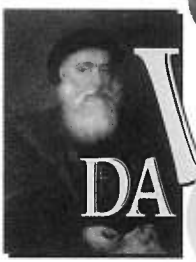


Colóquio Vasco da Gama

os Oceanos e o futuro

Actas do Colóquio

Escola Naval

23 a 27 de Novembro de 1998

COLÓQUIO VASCO DA GAMA

OS OCEANOS e o futuro

Comunicações apresentadas
na Escola Naval
de 23 a 27 de Novembro de 1998

HM 17075-1 COL
ESCOLA NAVAL
BIBLIOTECA

Escola Naval

Comissão de Honra

- Dr. Jorge Fernando Branco de Sampaio
  Presidente da República
- Engenheiro António Manuel de Oliveira Guterres
  Primeiro Ministro
- Professor Doutor José Veiga Simão
  Ministro da Defesa Nacional
- Engenheiro João Cardona Gomes Cravinho
  Ministro do Equipamento, Planeamento e Administração do Território
- Professor Doutor Eduardo Carrega Marçal Grilo
  Ministro da Educação
- Professor Doutor José Mariano Rebelo Pires Gago
  Ministro da Ciência e Tecnologia
- Professor Doutor Júlio Domingos Pedrosa da Luz de Jesus
  Presidente do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas
- Professor Doutor Manuel Isidro Araújo Alves
  Reitor da Universidade Católica
- Professor Doutor Joaquim Veríssimo Serrão
  Presidente da Academia Portuguesa de História
- Professor Doutor Adriano José Alves Moreira
  Professor do Instituto Superior Naval de Guerra
- Almirante António Egídio de Sousa Leitão
  Presidente da Sociedade de Geografia de Lisboa
- Contra Almirante Rogério Silva Duarte Geral d'Oliveira
  Presidente da Academia de Marinha

Comissão Científica

- Vice Almirante António Emílio de Almeida Azevedo Barreto Ferraz Sacchetti
- Prof. Doutor Luís Alberto Mendes Victor
- Prof. Doutor Afonso Manuel dos Santos Barbosa
- Prof. Doutor João Abreu de Faria Bilhim
- Prof. Doutor Carlos Alberto Diogo Soares Borrego
- Prof. Doutor João Dias Coimbra
- Prof. Doutor João Manuel Alveirinho Dias
- Prof. Doutor Francisco Manuel Braz Fernandes
- Prof. Doutor Manuel Leite Monteiro
- Prof. Carlos Manuel Pancada Guedes Soares
- Doutor João Ramalho Cosme
- Doutor Mário Ferreira Bastos Raposo
- Dr. Mestre Francisco Contente Domingues
- Capitão-de-Mar-e-Guerra Fernando Alberto Carvalho David e Silva
- Capitão-de-Fragata António José Ravasco Bossa Dionísio
- Capitão-Tenente Emanuel Maria de Montenegro Ferreira Coelho

Comissão Executiva

Presidente:

• Dr. Rui Manuel Ramalho Ortigão Neves

Secretário-Geral:

• Capitão-de-Fragata Capelão Manuel da Costa Amorim

Secretariado:

• Drª Maria Sousa Caldeira Costa Maia

• Sub-Tenente Rodrigo Filipe dos Santos de Carvalho

• Marinheira Marina Sofia Ferreira Sousa

Pelouros:

• Capitão-de-Mar-e-Guerra Francisco José Ferreira Neto

• Dr. Fernando Manuel Dias de Almeida e Vasconcellos

• Dr. Jorge Manuel Serra Lopes

• Eng. Victor José de Almeida e Sousa Lobo

• Capitão-de-Fragata Raúl Henrique Isidro Valente

• Capitão-de-Fragata Manuel Severino Gaspar de Sousa Dias

• Capitão-de-Fragata António José Ravasco Bossa Dionísio

• Capitão-Tenente Luís Jorge Rodrigues Semedo de Matos

• Capitão-Tenente João Paulo dos Santos Maria Alves

• Aspirante Nuno Paulo Rocha Roboredo

• Aspirante Mónica Alexandra Pereira Martins

Patrocínios:

Banco Efisa · Caixa Geral de Depósitos · Fundação Calouste Gulbenkian · Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento · Defesa Nacional · inapa

A ideia

Quando nos propusemos desenvolver este projecto, ainda o título do Colóquio não estava definido, sentimos que não poderíamos olhar o presente, nem projectar o futuro sem, evocando a descoberta do caminho marítimo para a Índia, tentar compreender a força interior que num crescendo, há mais de quinhentos anos, dinamizou aqueles homens.

Primeiro, aventurando-se no desconhecido, depois, recolhendo passo a passo as informações, estabelecendo metodicamente as correlações, retirando com ousadia as ilações que a sua experiência organizadamente, entretanto, acumulara, antes de resolutamente se decidirem por uma primeira viagem com navios de pano redondo, pela derrota vélica...ideal.

Hoje, os desafios são, porém, outros. Graças a um largo espectro de cientistas, o mundo, num contexto completamente diferente, está a despertar não só para as potencialidades como para os inúmeros problemas que ameaçam os Oceanos, à superfície e, talvez sobretudo, acima e abaixo desse vasto lençol de água e ao longo duma orla costeira que já não é fronteira Mar - Terra.

É que o futuro da Humanidade será trágico se, face aos desmandos já equacionados, não nos envolvermos empenhadamente numa ampla negociação de decisões concertadas que invertam drasticamente um processo que, entre outros desastres, poderá conduzir, dentro de 20 anos, ao total despovoamento dos mares.

Inversamente e a par, haverá também que juridicamente acautelar direitos só conserváveis ou adquiríveis, através duma efectiva participação, nomeadamente na descoberta, pela investigação científica e desenvolvimento tecnológico, de caminhos alternativos que permitam estrategicamente repor os desejáveis equilíbrios sem prejuízo dum cuidadoso usufruto dos mares e, muito menos, do acesso às riquezas que no seu seio estão por explorar e, mais importante, estarão ainda por desvendar.

Também, porque só pela Ética poderemos, com a força com que hoje assumimos a existência de um único Oceano, falar de uma genuína globalização da Humanidade, importa que nestes encontros multidisciplinares (e neste em especial, porque reúne jovens intelectualmente envolvidos) se estabeleçam trocas que desmontem barreiras ao conhecimento e que permitam, sobretudo, alicerçar vontades, definir objectivos, estabelecer métodos, enfim, constituir equipas que, de forma dialogante, giram um determinado, deontológico e consequente compromisso.

Pela Escola Naval
O Presidente da Comissão Executiva

Rui Manuel Ramalho Ortigão Neves

Cerimónia de abertura do Colóquio "Vasco da Gama", Os Oceanos e o Futuro" Discurso do Comandante da Escola Naval

Ex.mo Senhor Ministro da Defesa Nacional,
em representação de S. Exª. o Primeiro Ministro,

Excelência

A presença de V. Exª. nesta Sessão de Abertura do Colóquio "VASCO DA GAMA, OS OCEANOS E O FUTURO", adicionada ao patrocínio que desde a sua génese entendeu conceder a esta iniciativa, transporta para esta Escola Naval um enorme incentivo e pesadas responsabilidades.

Gratos pelo incentivo, esperamos poder corresponder às responsabilidades através do esforço que conduza ao sucesso do Colóquio e ao cumprimento dos seus objectivos tão bem compreendidos e apoiados por V. Exª..

Aliás, se nos honram e incentivam o apoio e a presença de V. Exª., eles não constituem surpresa, se consideradas a atenção que tem dedicado à Educação dos Portugueses e a obra que, neste campo, a Nação lhe vai devendo.

Ex.mo Senhor Ministro da Educação

O patrocínio que nos ofereceu ao aceder a integrar a Comissão de Honra do Colóquio que iniciamos hoje e a presença física de V. Exª. nesta sessão solene, revestem para nós um triplo significado. Por um lado, o do interesse e o do apoio que lhe merecem todas, mesmo as mais modestas como a nossa , iniciativas que contribuam para a valorização cívica e cultural da juventude portuguesa, em cuja formação detém as mais altas responsabilidades. Que esse interesse e apoio ultrapassa as simples palavras, prova o facto de, apesar dos inúmeros, grandes e importantes problemas a que tem de fazer face diariamente, ter querido estar presente e acompanhar-nos nesta ocasião. Não podemos deixar de lhe expressar, por isso, o nosso reconhecimento, sobretudo pelos nossos filhos e os nossos educandos, declarar-lhe a nossa inteira solidariedade e, dentro das nossas possibilidades, oferecer o nosso apoio nessa missão.

Por outro lado, a presença do responsável máximo pela tutela pedagógica desta casa, de cujo departamento recebemos diariamente provas inequívocas de interesse, apoio e compreensão, não pode deixar de suscitar a nossa satisfação, orgulho e, sobretudo, a grande oportunidade de manifestar a V. Exª. a nossa gratião.

Finalmente, numa altura em que se desenvolvem esforços a vários níveis para um maior entrosamento institucional das Escolas Militares Universitárias na Universidade em geral, esforço para o qual entendemos estar a contribuir com este Colóquio, a presença de V. Exª. não poderia ser mais oportuna, encorajadora e benvinda.

Muito Obrigados, Sr. Ministro.

Sr. Almirante Chefe do Estado Maior da Armada
Senhor Secretário de Estado dos Negócios Estrangeiros e da Cooperação
Senhor Governador Civil de Setúbal
Senhores Membros da Comissão de Honra do Colóquio
Magnífico Reitor da Universidade de Lisboa, representando o Presidente do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas
Magníficos Reitores e Sapientíssimos Doutores
Senhores Generais e Almirantes
Senhoras e Senhores Convidados
Minhas Senhoras e Meus Senhores:

Interpretando a presença de V. Ex.as nesta cerimónia, como de concordância com a iniciativa e de compreensão para com os seus objectivos, a Escola Naval e todos aqueles que, com ela unidos em esforço de desinteressada colaboração, se dispuseram a participar no Colóquio "VASCO DA GAMA, OS OCEANOS E O FUTURO", agradecem penhorados essa presença e o que a mesma representa. Ela acrescenta o significado da iniciativa, prestigia a Instituição e recompensa aqueles que, com o seu saber, a sua dedicação e o seu trabalho, tornaram possível a realização desta acção que, evocando o nosso passado, pretende sobretudo, através da juventude, preparar o Futuro. Muito Obrigados a todos.

Srs. Ministros
Srs. Convidados
Estudantes e Professores participantes no Colóquio "Vasco da Gama, os Oceanos e o Futuro"
Professores e Alunos desta Casa

Minhas Senhoras e Meus Senhores:

A Escola Naval tem por Missão mais visível a Formação dos Oficiais da Armada Nacional.

É longo de séculos o cometimento, à Marinha, da defesa dos interesses nacionais naquele que é o seu natural meio de acção operacional. O MAR.

Foi aí, sobre os Oceanos, que se desenvolveu uma substancial parte das actividades que contribuiram, por vezes anónima mas sempre decisivamente, para a consolidação, desenvolvimento e projecção de Portugal.

De facto, muito antes de Ceuta, já Portugal tecera uma malha de transportes marítimos que ligavam o Mediterrâneo ao Norte da Europa. Foi este movimento constante, anterior mesmo à formação da nacionalidade que, muito naturalmente, veio incentivar e atrair os portugueses para a actividade marítima e comercial externa que se adequava às condições geográficas do território e, a breve trecho, à necessidade de diferenciação, identificação e fuga às tendências aglutinadoras do Centro Peninsular Castelhano.

Desde Afonso Henriques, conforme demonstram numerosos relatos da época, os navios portugueses, carregados de produtos que em Portugal se produziam ou que provinham do Sul, tornaram-se presença habitual nos mares do Norte donde, de retorno, transportavam os produtos de troca.

Foi a riqueza assim gerada que provocou a cobiça e o assédio aos nossos navios e costas que, por sua vez, acarretaram a necessidade e o aparecimento da "Marinha Armada" hoje somente "ARMADA". Esta revelar-se-ia determinante para a sobrevivência e consolidação da Nação. E sob várias perspectivas.

A necessidade de se vencer a adversidade dos ventos e dos mares induziu os avanços tecnológicos que deram origem, por exemplo, a um tipo de navio tão ímpar como a caravela, sem a qual não poderia ter ocorrido a sistemática investigação de ventos, correntes e processos de navegação que permitiria, há exactamente 500 anos, que uma Armada de navios de alto bordo e velas redondas, como as que comandou Vasco da Gama, se engolfasse pelo mar Oceano e, dobrado o Cabo, alcançasse a Índia e, segundo as palavras do poeta, "ABRISSE O MAR".

A abertura do Mar, que afinal correspondeu à Abertura do Mundo, provocou uma enorme dinâmica de crescente complexidade tecnológica que levou o homem a concertar a experiência com a ciência. Em Portugal, a fundação da Aula do Cosmógrafo Mor por Pedro Nunes, no século XVI e, posteriormente, no século XVIII, a criação da Academia Real da Marinha, depois Escola Politécnica e agora Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, paralelamente com a criação da Academia Real dos Guardas Marinhas, depois chamada Escola Naval, foram manifestações coerentes dessa vontade dos homens organizados no Estado.

Ao Serviço do Estado e da Nação, a Armada Nacional, cujos chefes desde há séculos têm adquirido nas instituições que mencionei, a sua formação científica, tem mantido, para além da sua pronta capacidade militar, provada em inúmeras ocasiões do passado e do presente, actividades de interesse público ligadas ao Mar, à sua soberania e exploração, à sua preservação e valorização. Com grande economia de meios, a Marinha tem levado a cabo essas actividades que, interessando directa ou indirectamente à defesa Militar, mas sempre à Defesa Nacional, servem, igualmente sempre, os interesses Nacionais e muitas vezes os da Comunidade Internacional, contribuindo, neste caso, para a afirmação de Portugal entre os restantes Estados, como instrumento diplomático que foi e é.

Se são inúmeras as instituições científicas ligadas ao mar que tiveram origem no seio da Armada, e algumas continuam a ser de tal modo funcionalmente a ela agregadas que dificilmente poderiam as suas acções ser desenvolvidas noutras condições, a Marinha não tem, cada vez o tem menos, o exclusivo das ciências do Mar e das actividades multidisciplinares ligadas aos Oceanos. Elas surgem hoje como oportunidades múltiplas e diversificadas, capazes de motivar e interessar todos os portugueses, nas nossas Costas como no nosso Mar territorial, na ZEE Nacional ou até nos mais remotos pontos do Globo onde a nossa tecnologia e o nosso conhecimento sejam capazes de se afirmar.

Foi pois, com a consciência resultante de uma posição privilegiada, de onde observa a multiplicidade de desafios e de oportunidades que o Mar encerra, que a Escola Naval pretendeu, com a indispensável colaboração da Marinha e das Pessoas e Instituições de boa vontade e disponíveis, estimular os jovens estudantes e académicos Portugueses a congregarem-se em torno dos Oceanos.

O tempo pareceu-nos o ideal já que, decorrendo as comemorações do Ano Internacional dos Oceanos e, em simultâneo, a celebração do 5.º centenário da Grande Viagem, nos parece caber ao nosso País a pesada responsabilidade e o grato privilégio de tornar clara a associação das efemérides. Portugal tem tentado essa associação que foi percebida como imperativo nacional e para cujo esforço colectivo entendemos ser a reflexão que hoje se inicia um modesto contributo.

De facto, pretextos e motes para olhar e discutir o Mar não escasseiam. Mas o estudo daquele que foi porventura o mais marcante feito singular de portugueses, do seu principal autor e da época em que a Nação Portuguesa emergiu do seu limitado contexto regional peninsular para se transformar, ainda que temporariamente, numa potência de expressão e influência globais, parecem-nos o pretexto e o mote ideais. Se desse estudo se retirarem lições e inspiração que contribuam para o caminho do futuro português, incontornavelmente ligado aos oceanos, teremos, de facto, assim pensamos, contribuído para o imperativo nacional que mencionei.

Deter-me-ei então um pouco sobre a viagem, o homem e a sua época, tentando explicitar a lógica e chegar aos objectivos mais concretos do Colóquio que hoje se inicia.

A ligação marítima do Ocidente Europeu com o Índico e o Extremo Oriente, fruto de necessidade estratégica da Europa e sentida por Portugal como imperativo de sobrevivência política e de progresso económico, mudou o Mundo, inflectindo a história. Os Mares litorâneos constituíam-se já, e desde longa data, elemento estruturante de povos e nações, formadores do seu carácter e veículo das suas acções comerciais e de afirmação militar e política. Mas os oceanos, para além dos limitados litorais, eram ainda um obstáculo que impedia a comunicação, dificultava o comércio e quebrava a cadeia do conhecimento planetário.

A viagem, culminando e, de forma planeada, usando as experiências prévias e as conquistas científicas entretanto conseguidas, transformou o obstáculo oceânico em elo de ligação entre culturas, instrumento do comércio Mundial e, sobretudo, integrou todos os

mares num teatro estratégico unificado ao serviço, inicialmente, dos poucos povos com capacidade tecnológica e anímica para a sua utilização global, mas depois, com o tempo e cada vez mais, ao serviço de toda a humanidade.

Quando hoje se discute o fenómeno da globalização, acelerada por factores comunicacionais e de informação e que vem acarretando consequências determinantes, positivas e negativas, de ordem política, económica e social, muitos situam a origem remota do fenómeno exactamente na abertura, por Vasco da Gama, da Carreira da Índia e nas explorações que se lhe seguiram. E eu concordo. Depois da viagem, os oceanos foram gradualmente constituindo-se elemento estruturante global, instrumento de políticas e diplomacias à escala planetária, elo de ligação e vaso comunicante de culturas, motor principal da construção da cidade mundial que hoje tanto se anseia e se critica.

E como efeito remoto da viagem, os oceanos, a ordem política, económica e ambiental, a humanidade que estruturaram são chegados, nos nossos dias, a uma encruzilhada.

Do principal autor do feito, VASCO DA GAMA, importará, embora sem prejuízo da verdade histórica, menos o que de facto foi, e importará mais a ideia que dele construirmos e que soubermos utilizar com vista ao presente e ao futuro. VASCO DA GAMA é português e universal; mas sendo sobretudo português, a ideia de si é, tal como os oceanos, estruturante para a cultura e para o carácter dos portugueses. Aos portugueses compete, mesmo contra vagas conjunturais e análises fora do contexto, eivadas de preconceitos politicamente correctos, não permitir que se ofusque e denigra o símbolo de um feito e de uma época que, 500 anos após, continuam indispensáveis à solidez da nossa singularidade como Nação e à consolidação de uma ideia de cultura e identidade europeias de que, desde sempre, nos reclamamos parte.

Camões propõe-nos, segundo a interpretação erudita que ouvi do Professor Barrilaro Ruas, uma ideia do Almirante das Índias em que os portugueses podem encontrar um paradigma inspirador. Sob várias perspectivas:

Em primeiro lugar, a perspectiva do Homem de Acção no seu Tempo. A ideia de Vasco da Gama a que me refiro corresponde à de alguém que, determinadamente visa o futuro, para si próprio e para o seu Rei que, na altura, personifica a Nação Povo. Contrariando todos os velhos do Restelo, todos os espíritos timoratos que o cercam, rompendo com o estatuto confortável do senhor instalado na defesa do seu Castelo, talvez sem inimigos, aprende, planeia e aplica o seu saber, arriscando no sentido do progresso. Vasco da Gama é, numa sociedade em que tradicionalmente as correntes de pensamento inovadoras tardam e são contrariadas, um homem da Renascença. Um "UOMO UNIVERSALE" que, segundo o conceito de LEON BATTISTA ALBERTI, poderia conseguir todos os feitos se assim o desejasse verdadeiramente. E Vasco da Gama desejou verdadeiramente, e agiu. Ele é, sobretudo, um homem de acção; pensa mas, sobretudo, faz. Faz, acreditando e utilizando não só os seus saber e experiência, mas também a experiência e o pensamento de outros em quem se reconhece. Vasco da Gama dispõe sobretudo do Talento de Fazer.

Em segundo lugar, a perspectiva da Competência. A forma como planeou as suas manobras no mar, as suas navegações, as suas acções políticas e diplomáticas, a sua oratória; o método e o saber demontrados na execução do planeado; a perseverança perante adversidades e escolhos; a firmeza para se manter na rota dos objectivos traçados, mostram-nos um homem de carácter determinado e bem integrado na linha da divisa de Henrique que transfigurou Portugal e o impôs à consideração do Mundo - Vasco da Gama procurou e encontrou o "Talento de Fazer ..... BEM".

Finalmente, e para completar o paradigma que deve ser a ideia do Gama, surge o conceito, também muito Renascentista mas sempre actual de "Herói Cósmico", de abridor dos mares, de vencedor das adversidades da natureza e das fraquezas humanas.

Os deuses adversos, a inimizade ou dúvidas dos homens, a hostilidade dos elementos e as fraquezas próprias da sua humanidade, todos são impotentes para deter o heroi no cumprimento da sua missão que no fundo entende como desígnio superior da Nação Povo a que pertence. Talvez o próprio o não tenha entendido mas o poeta, esse sim, percebeu que, afinal, o desígnio, sendo sobretudo da Pátria, o era também da própria humanidade. Herói Cósmico, pois.

Eis o paradigna do homem, proposto pelo poeta intemporal à reflexão dos portugueses de hoje, que se preparam para enfrentar as decisões de caminho impostas pela encruzilhada a que o fenómeno da globalização, iniciada pelo Herói, nos conduziu.

E que dizer sobre a Época?

Partilho a opinião dos que afirmam que Portugal se encontra, hoje, em momento histórico privilegiado sob vários pontos de vista e que a geração de portugueses que assiste ao final do século XX não tem razões para olhar nostalgicamente o passado e pretender que regresse.

Penso que assim é. Mas a satisfação eventual com o presente se comparado com um passado na generalidade pior, não exclui a necessidade do reconhecimento desse passado, dos seus defeitos e das suas virtudes, da recolha dos ensinamentos e das constantes que nos porporcionem uma correcta análise histórica e o uso desse conhecimento para a construção do futuro.

E a Época de que falamos é, por ser excepcional no sentido positivo, talvez aquela que mais mereça a análise, o estudo e a recolha de inspirações por parte dos jovens portugueses de hoje.

Época de líderes clarividentes e bem cientes do seu contexto temporal e de espaço. Época de planeamento e construção de desígnios e conceitos estratégicos nacionais com premissas e objectivos claros, ambiciosos mas realistas; época de desenvolvimentos científicos e tecnológicos pragmaticamente aplicados aos grandes projectos da sociedade; época de abertura às ideias e às pessoas, época por tudo isso, enfim, de expansão civilizacional portuguesa. Mas igualmente época de intolerância, de exclusão, arbítrio e crueldade que provocarão, a prazo, a decadência da própria sociedade orgânica que marcou. É também a época do inicío dos conceitos de Estado Nação, da fidelidade Nacional e da aquisição do sentido geográfico da soberania, conceitos que exactamente hoje, e após uma evolução a diversas velocidades, em diferentes épocas, se encontram em questão, diria mesmo em crise.

Que melhor época para a reflexão e análise de hoje, para servir de guia às acções dos homens do futuro?

Esta a lógica do Colóquio "VASCO DA GAMA, OS OCEANOS E O FUTURO". Como decorre do que venho dizendo, pretendemos evocar um homem, a sua época, o seu feito e o processo que o mesmo desencadeou na evolução das sociedades e dos

homens, particularmente da sociedade e dos homens portugueses. Dessa evocação, donde naturalmente emerge a constante marítima, pretendemos projectar-nos para a análise das potencialidades do Mar, em todas as suas vertentes.

Gostaríamos que se identificassem áreas de interesse para Portugal, decorrentes da sua relação inultrapassável com o mar e que se contribuisse, ainda que muito modestamente, para as linhas de uma intervenção Nacional destacada no que respeita aos Oceanos.

Se conseguir despertar, entre a juventude informada, o interesse para as áreas que lhe propomos discutir; se conseguir algum contacto interdisciplinar indispensável ao concerto e à acção concreta; se conseguir, enfim, propocionar a alguns jovens uma oportunidade para mostrar o seu entusiasmo e para a sua partilha com outros entusiasmos, o Colóquio terá cumprido os seus objectivos e terá oferecido um modesto mas válido contributo para as decisões que a encruzilhada de hoje nos impõe.

Resta-me agradecer e dar as Boas Vindas a todos os que se dispuseram a participar nesta evocação do passado e, sobretudo, neste desafio ao futuro.

Aos Membros da Comissão de Honra que nos emprestaram o prestígio dos seus nomes e dos seus cargos institucionais, estamos obrigados.

Aos Membros da Comissão Científica que, vindos de todo o País, se dispuseram a analisar, seleccionar, criticar e classificar os trabalhos presentes, inventando o tempo de que não dispunham, numa manifestação de solidariedade e compreensão que muito nos honra, estamos gratos.

Às personalidades académicas ou empresariais que se dispuseram a ajudar-nos nas mesas redondas e nas sessões plenárias, ou orientando os trabalhos dos estudantes, agradecemos o esforço e a disponibilidade que tornaram possível esta semana de reflexão.

Às entidades que patrocinaram os prémios e a publicação das actas, aos grupos culturais que se dispuseram a enriquecer o convívio dos participantes e dos alunos desta Escola, estamos obrigados.

Obrigados estamos especialmente a esta juventude que nos mostra estar consciente e lutando contra as dificuldades da encruzilhada; que busca a sua identidade e os seus ideais por entre interrogações em catadupa que lhe são propostas pela tecnologia, a comunicação e a ordem ambiental; que nos parece disponível para a preservação, talvez em moldes inovadores, da sua singularidade portuguesa de que se orgulha, para a construção da identidade europeia de que se sente parte e para a aquisição da sua cidadania do mundo que solidariamente pretende partilhar.

Grata a estes jovens, que se orgulha de acolher, a Escola Naval apresenta-lhes as Boas Vindas e deseja que se sintam em casa.

Muito Obrigado.

Alfeite, 23 de Novembro de 1998

O Comandante da Escola Naval
Américo da Silva Santos
Contra-Almirante

Palavras de boas vindas proferidas pelo Aspirante Véstia Cagarrinho

Ex Sr. Ministro da Defesa Nacional, Excelência.

É com muita honra que, como aluno mais antigo da Escola Naval, saúdo a presença de V. Ex. Os estudantes desta Escola congratulam-se e agradecem o apoio e a presença do Sr. Ministro da Defesa Nacional, a presidir à cerimónia de abertura do colóquio "Vasco da Gama, os Oceanos e o Futuro".

Ex. Sr. Ministro da Educação.

Consideramos, de grande significado para todos os estudantes deste país, a presença de V. Ex., que demonstra, desta forma, todo o seu apoio e atenção para connosco e para com as iniciativas que nos dizem respeito e nos interessam.

Sr. Ministro da Defesa Nacional
Sr. Ministro da Educação
Sr. Almirante Chefe do Estado Maior da Armada
Sr. Secretário de Estado
Srs. membros da Comissão de Honra do Colóquio
Srs. Reitores
Srs. Almirantes e Generais
Senhores convidados e participantes do Colóquio
Minhas Senhoras e meus Senhores

Permita, V. Exª., Sr. Ministro da Defesa Nacional, que me dirija aos estudantes, por ser com estes e para estes que o colóquio "Vasco da Gama, os Oceanos e o Futuro" se realiza.

Caros amigos, em primeiro lugar e como representante dos alunos da Escola Naval, que vos recebe com todo o prazer, quero dar-vos as boas vindas a esta casa, que desejo, sintam como vossa. Quero, também, agradecer a vossa participação neste colóquio, esperando que nos enriqueça de conhecimentos relacionados com as áreas em debate, bem como contribua para que façamos novas amizades e para que tenhamos uma semana divertida e culturalmente enriquecedora.

Com a participação neste tipo de iniciativas, demonstramos ser uma geração determinada e com opinião própria. Geração consciente e cumpridora das suas obrigações, como cidadãos portugueses e do mundo. Digo portugueses, porque nos cabe a nós, cidadãos deste país tão profundamente ligado ao mar, ter perfeita consciência das riquezas que nos pertencem. E digo do mundo, porque a exploração e conservação dos Oceanos é direito e dever de toda a Humanidade.

A nossa dedicação faz-nos merecer, de pleno direito, a confiança que em nós é depositada pela geração que nos entrega o mundo. Com este empenho, mostramos que não somos a "Geração Rasca", de que alguns nos apelidam.

Pretende-se que este colóquio seja uma declaração do nosso esforço em preservar os direitos das gerações futuras, para quem nós guardamos, em confiança, o nosso planeta e os seus oceanos. Cabe-nos, pois, demonstrar esse esforço e manifestá-lo através de acções concretas.

O futuro começa hoje e está nas nossas mãos a sua construção. Não temos o direito, nem a autoridade moral, para impor um planeta sujo e doente à próxima geração. Temos, no entanto, a obrigação de explorar todos os recursos que nos pertencem, de criar conhecimento e desenvolver tecnologia não poluente. Porque não basta não estragar, é necessário construir.

Os passeios em ambientes naturais contribuem para a saúde física e moral do homem, reduzindo as tensões causadas pela vida moderna. A natureza influencia e estimula o nosso espírito. Ela é fonte de repouso e de satisfação e permite ao homem recriar-se.

Só quem não gostar de si próprio, nem do seu próximo, poderá pensar em perturbar a mãe natureza.

Este colóquio, para além de constituir uma oportunidade, que nos é oferecida, para a exposição de reflexões, permitir-nos-á uma convivência salutar. Seremos colocados em contacto com a experiência de especialistas e instituições ligadas às várias áreas em discussão.

Oferece-nos, ainda, a oportunidade de visitar diversos organismos ligados à História e actividades do mar, de assistir a realizações culturais e de participar em outros eventos sociais.

Esta semana servirá, também, para nos conhecermos melhor. Será um espaço ideal para convivermos falando de coisas sérias. Provavelmente, alguns de nós já nos conhecemos do convívio nas "Queimas" e festas universitárias. Este

colóquio pretende ser um espaço, também festivo, onde poderemos transmitir os nossos ideais, expectativas e convicções, complementando assim, o convívio das festas... E já que falamos em festas, estão desde já convidados para o "Baile de Recepção aos Cadetes do 1ºAno", com que terminaremos esta semana de convívio.

Espero que este evento não seja considerado como o culminar do intercâmbio entre as nossas Escolas. Seja antes, mais uma simples etapa de um caminho a percorrer para uma cada vez maior aproximação e intercâmbio, que só nos trará benefícios, quer em termos sociais, quer em termos académicos.

Saúdo, pois, as pessoas que tiveram a vontade e que trabalharam para que fosse possível a realização deste evento, que, pela afluência de trabalhos vindos de todo o país, já é um sucesso. No entanto, nunca nos devemos conformar com o número de pessoas empenhadas nesta causa, por maior que este seja. Peço-vos, assim, que participem activamente na consciencialização dos que aqui não estão.

O Corpo de Alunos da Escola Naval, garanto-vos, tudo fará para que se sintam em casa e os Cadetes estarão sempre disponíveis para vos ajudar, em tudo o que necessitem.

Esperando que tudo corra pelo melhor, relembro os nossos sinceros votos de uma estadia enriquecedora, divertida e agradável.

Muito obrigado pela vossa atenção.

Véstia Cagarrinho
Aspirante

Palavras do Presidente da Academia de Marinha

Senhor Ministro da Defesa Nacional
Senhor Ministro da Educação Nacional
Senhor General CEMGFA
Senhor Almirante CEMA
Senhores Membros da Mesa
Senhoras e Senhores

"Vasco da Gama, os Oceanos e o Futuro"

Eis uma trilogia que em si contém um mundo de reflexões, e suscita e requer uma aprofundada análise em todos os seus contornos e envolvimentos, tema do presente Colóquio, que a Escola Naval com assisada consciência e oportunidade do momento actual, decidiu levar a cabo, dirigindo-o principalmente à comunidade discente universitária, com o filosófico propósito de visar essencialmente o futuro.

Merece a Escola Naval ser felicitada por tal iniciativa de grande significado pela efeméride que este ano se comemora - a chegada à Índia da frota de Vasco da Gama - e do grandioso alcance, próximo e longínquo, no que respeita ao papel dos Oceanos na vida da Humanidade.

Aquela trilogia implicitamente contém uma outra, menos pretensiosa, mas fatal e inexorável, afectando a vida de cada dia: "o passado, o presente e o futuro."

Não me incluo entre aqueles que, abraçando o "slogan" da moda, rejeitam e até vilipendiam o passado como ominoso passivo da História, que deve ser olvidado para em seu lugar se tecerem hossanas ao futuro.

Sem negar que o futuro é, forçosamente, a mais importante preo-cupação do presente e nele devam ser concentrados os nossos maiores esforços, não se pode ignorar que a História é valioso património que não se recupera ou modifica, e até, segundo um filósofo, não se repete.

O passado, mesmo que se reprove, não se pode eliminar nem esquecer. Pensando bem, ele é a única realidade na vida, já que o presente tecnicamente não existe e o futuro é incerto, o que levou Victor Hugo a classificá-lo de "fantasma de mãos vazias que tudo promete e nada tem."

Não se infira que, por antítese, me inscrevo no rol dos que assumem uma postura contemplativa do passado, a que alguns pensadores modernos apelidam de "passadismo", esquecendo-se da imprecação de George Santayana: "Aqueles que não conseguem recordar-se do passado estão condenados a repeti-lo".

Claro que o futuro, ainda que se situe em grande parte no imaginário, é a razão de ser da vida. E não é só fatalidade, pois nele poderemos exercer algum determinismo. Mas este parte sempre do que ficou do antecedente, isto é, o futuro constrói-se sobre o passado, pelo que da História ficam as lições que nos podem orientar no plan-eamento do porvir.

A viagem de Vasco da Gama, de que este ano se comemora o 5º. Centenário, viagem de descobrimento da rota marítima para a Índia, em busca de "Cristãos e Especiarias", é uma dessa lições. Foi a culminação de uma série de navegações integradas no plano que germinara na mente de D. João II, herdeiro de um movimento de expansão marítima posto em marcha pelos seus antecessores, envolvendo a Nação Portuguesa.

O principal objectivo foi, sem dúvida, o de estabelecer por via marítima o comércio dos produtos do Oriente, que se fazia custosamente através da Ásia Menor e Mediterrâneo, enriquecendo as Repúblicas Ita-lianas. Mas os seus efeitos foram mais vastos.

Qualquer que seja o ângulo sob o qual se observe e analise a viagem de Vasco da Gama, ela constitui uma realidade insofismável e inquestionável pelo menos quanto aos seguintes resultados:

a. Foi a demonstração "urbi et orbi" da capacidade de navegar dos navegadores portugueses por todos os mares, sem limitações.

b. Foi o primeiro exemplo de grande empreendimento marítimo, ao estabelecer a "Carreira da Índia" e iniciar à escala planetária o grande comércio marítimo que havia de dominar o destino da Humanidade até aos nossos dias.

c. Foi o primeiro passo na universalização da Humanidade, ao pôr em contacto civilizações e culturas tão distantes e tão diferentes, o princípio do fenómeno que hoje atinge, bem ou mal, mas inevitavelmente, níveis zenitais com a globalização das economias e provavelmente a caminho do limite entrópico de globalização de culturas.

A viagem de Vasco da Gama foi um evento que mudou a face do Mundo e imprimiu uma inflexão nos destinos da Humanidade. O grande historiador Arnold Toynbee não hesitou em considerá-lo um evento que dividiu a História em duas épocas: Pré e Pós-Gâmica. Merece por isso ser estudado, aprofundado e seguido no presente e no futuro, como exemplo de capacidade, visão, determinação, perseverança e algum aventureirismo.

Nesta cruzada insere-se o presente Colóquio em que a juventude estudiosa tem a principal palavra.

Com a comemoração dos 500 anos da fenomenal viagem, declarou a Organização das Nações Unidas o ano corrente como o Ano Internacional dos Oceanos.

Os oceanos são hoje, mais do que nunca, a grande preocupação da Humanidade, que diz respeito a todos países sem consideração de fronteiras. O mar está na ordem do dia como via de comunicação, como fonte de recursos (biológicos, minerais, energéticos) e como regulador do am-biente. Os problemas que o afectam requerem solução efectiva e urgente, da qual depende o nosso futuro e, nesta asserção, o futuro é certo.

A Academia de Marinha sente subida honra em participar no presente Colóquio. Fá-lo com a participação de muitos dos seus membros, quer no enquadramento das comunicações quer no trabalho da Comissão Científica.

A intervenção da Academia de Marinha mais honrosa é a da Oração Inaugural do Colóquio, que lhe foi confiada. Em qualquer instituição, a escolha da personalidade para tal intervenção poderia representar um problema - o de encontrar a personalidade de formação ecléctica que abrangesse o largo espectro que o tema do Colóquio reflecte: os oceanos nas suas mais variadas e complexas expressões.

Tal desiderato poderia, efectivamente, apresentar-se difícil para qualquer instituição. Não para a Academia de Marinha, instituição devotada exactamente ao estudo, investigação e divulgação de todo o conhecimento que ao mar diga respeito, e com o privilégio de contar nos seus quadros com os mais ilustres membros versados nas diversas verten-tes da ciência, arte e cultura marítimas.

Dada a versatilidade do tema, a escolha recaiu espontaneamente num membro emérito cuja formação e experiência abrange a vastidão e profundidade que a sua trilogia encerra.

Refiro-me ao Doutor e Comandante Eduardo Serra Brandão a quem a Academia de Marinha agradece mais esta valiosa colaboração.

Oficial distintíssimo da Marinha de Guerra, licenciado em Ciências Militares e Ciências Económicas e Financeiras, com cursos de estudos post-graduação efectuados na Escola de Economia e Ciências Políticas, no Instituto de Estudos Jurídicos da Universidade de Lon-dres e na Academia de Direito Internacional de Haia, foi professor do ISCEF, da Escola Naval, da Escola Náutica e do Instituto Superior Naval de Guerra.

Passou à reserva, a seu pedido, por motivos de natureza pessoal, após uma carreira brilhante na Armada, com desempenho de vários cargos entre os quais o de oficial do Estado-Maior, instrutor do Navio Escola Sagres e o comando de alguns navios, além dos de professor já citados. Com a passagem à reserva iniciou uma carreira de gestor público e privado sendo de salientar os cargos de administrador da Companhia Mineira do Lobito, da Siderurgia Nacional e Companhia de Moçambique, presidente do Conselho de Administração da Soponata, da TAP e da SECIL e da Companhia Comercial Ultramarina.

Embora na situação de Reserva, não deixou de se dedicar à Marinha. A sua actividade mais notável foi a de especialização em Direito Marítimo Internacional, exercida como professor desta cadei-ra, como membro da Comissão de Direito Marítimo Internacional, e nos inúmeros e valiosos trabalhos publicados, pareceres prestados neste domínio, em que se reconhece a clareza, profundidade e pragmatismo; e ainda a participação em congressos e outras reuniões nacionais e internacionais.

Mais recentemente tem estendido a sua reconhecida autoridade jurídica ao Direito do Mar, sobre o qual incide, hoje mais do que nunca, a atenção dos países conscientes do papel que o mar desempenha na vida e futuro da Humanidade.

É, porém, no âmbito da ciência e cultura que o Comandante Serra Brandão vai dirigir-se a Vossas Excelências. Neste campo, tem no seu activo ter sido presidente da Sociedade de Geografia de Lisboa e primeiro presidente da Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, cargos que desempenhou com rara proficiência e distinção.

Na Academia de Marinha, como membro emérito, é uma referên-cia de valor para os académicos. Foi um dos seus poucos membros fundadores, escolhido pelo Ministro da Marinha para integrar o primeiro elenco de académicos, e tem prestado à Academia um notável contributo, particularmente pelas valiosas comunicações que nela tem apresentado.

A Academia de Marinha sente-se orgulhosa de participar na abertura deste Colóquio pela palavra autorizada de um dos seus mais admirados e representativos membros, o Comandante Serra Brandão, a quem com muito prazer passo a palavra.

Escola Naval, 23 de Novembro de 98

O Presidente da Academia de Marinha
Rogério Silva Duarte Geral d' Oliveira
Contra-Almirante

Conferência de Abertura: A redescoberta dos Oceanos

por E. H. Serra Brandão

Na qualidade de primeiro presidente da Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses fiz incluir, no programa das comemorações para 1998, a realização de uma grande exposição internacional em que figurariam todos os países do Índico e do Pacífico onde tiveram presença os Portugueses, na sequência da viagem de Vasco da Gama.

A ideia não teria sido genial - talvez até não fosse exequível - mas teve o grande mérito de permitir aos meus sucessores explorá-la e melhorá-la, desenvolvendo a ideia de uma grande exposição mundial subordinada ao tema dos Oceanos: quer pela natureza, oportunidade e universalidade do tema, quer pela grandeza e qualidade da obra realizada, o êxito estava assegurado.

A Exposição e os projectos adjacentes desfizeram definitivamente a imagem de Portugal a preto e branco e mostraram um país moderno, fiável, limpo e desenvolvido. Como escrevia Bettencourt Resendes no Diário de Notícias, "a Exposição foi, para os Portugueses, numa gigantesca embriaguez de modernidade".

Continuam de parabéns o Dr. Mega Ferreira e o Eng. Cardoso e Cunha: sem a exposição sobre os Oceanos, o V Centenário da viagem de Vasco da Gama teria passado despercebido.

De parabéns estão também, mais uma vez, a APORVELA e o seu presidente, pela organização da bela regata dos grandes veleiros "Lisboa Sall 98" - Vasco da Gama Memorial, dedicada a Vasco da Gama, no âmbito da Expo'98. Ultrapassando Lisboa seiscentista, conseguimos reunir no Tejo 87 veleiros, dos maiores do mundo, pertencestes a 21 países.

Com mais ou menos polémica, vamos comemorando, até final do século XX, quinhentos anos sobre algumas das mais significativas viagens de descobrimento. Essa devassa dos oceanos alterou a imagem que o Homem tinha do Planeta, rasgou vastos e poderosos horizontes que abriram as portas a uma época nova e imprimiu um novo sentido à História.

Foram as navegações oceânicas que obrigaram a encarar de um ângulo novo os conhecimentos de astronomia e as técnicas de observação, de cálculo e de registo, ditados por um experimentalismo que tornou Portugal pioneiro da moderna ciência europeia.

A grande força da nossa História do século XV reside, precisamente, em que pouco ou nada aconteceu por acaso e os capitães, os pilotos, os cartógrafos, os carpinteiros e os diplomatas portugueses mais não foram do que elementos valiosos de um conjunto metodicamente ordenado, com objectivos bem definidos, conscientemente atingidos.

As grandes viagens dos Portugueses têm sido comparadas muitas vezes aos modernos projectos de descoberta de novos mundos para além do nosso. O projecto de colocar uma nau na Índia tem sido termo de comparação, guardadas as distâncias no tempo, com o de colocar um homem na Lua. Só em sacrifícios humanos as duas epopeias são incomparáveis.

Em menos de cem anos, os Descobrimentos Portugueses trouxeram ao conhecimento da Europa dois terços do mundo até então desconhecido. Com eles conheceu-se uma enorme diversidade de terras, de línguas, de economias, de religiões, de civilizações e de mentalidades. Tendo projectado a Europa no Mundo e o Mundo na Europa, obrigado à revisão do conhecimento geográfico aproximado civilizações até então desconhecidas, os Descobrimentos Marítimos deram, pois, início a uma nova fase da vida da Humanidade.

Com os Descobrimentos, Portugal contribuiu decisivamente para que se alterassem os esquemas tradicionais de pensar a geografia, a astronomia, o magnetismo terrestre, a etnologia, a botânica e a zoologia. Com os Descobrimentos alteraram-se conceitos fundamentais como os de cultura, raça, pátria, religião, centro, espaço e tempo. Criou-se um novo espírito - moderno, científico, experimental, crítico.

Como lembrou Maria Clara Junqueiro, "enquanto a Europa se enriquecia no contacto com as culturas milenares do Oriente, a Ásia via penetrar no seu espaço produtos da fauna e da flora americana e divulgava os seus nas novas terras; a África sentia minoradas as fomes, que periodicamente a afligiam, pela introdução do milho da América e da mandioca do Brasil; o Brasil e a Colômbia têm ainda hoje a sua maior riqueza no café trazido da Arábia, assim como o caju brasileiro faz as suas honras na Índia ou em Ceilão; nos Açores cultiva-se o chá, que se serve às nossas mesas, oriundo da longínqua China; na Malásia ainda se guarda em português o nome do queijo e da manteiga como lembrança de quem os introduziu naquelas remotas paragens; português se mantêm nomes da gastronomia e da higiene japonesas.

E um pouco por toda a parte, em testemunho do universalismo português, está um rasto sem fronteiras: a língua, hoje falada por quase 200 milhões de pessoas; a numerosa descendência, espelho da sua natural sedução por povos e civilizações; as feitorias, fruto do seu interesse pelo comércio; os castelos e as muralhas, obra da sua estratégia militar; as igrejas e os conventos, a afirmação da sua ideologia religiosa; os costumes, retrato do seu quotidiano não alienado".

Os pormenores da viagem de Vasco da Gama são conhecidos. Mas, sobre ela, não resisto a traduzir um breve relato da obra do insuspeito historiador e pensador americano Daniel Boorstin:

"Após dois anos de preparação, a frota de quatro navios de Vasco da Gama zarpou do porto de Lisboa em 8 de Julho de 1497. (...) Os navios levavam provisões para três anos. (...) Ao todo, os tripulantes andavam à volta de 170 homens. (...) A fama ofuscante de Colombo, pelo menos da perspectiva americana, tem-nos cegado para outros feitos maiores do que o seu naquela primeira idade do mar. Os efeitos imediatos da viagem de Vasco da Gama foram incomparavelmente mais concretos do que os da viagem de Cristóvão Colombo. Este prometeu as cidades fabulosas do Japão e da Índia, mas chegou apenas a

incertas praias selvagens. Quando, volvidas décadas, o seu feito deu, finalmente, dividendos, fê-lo dos modos mais inesperados. Vasco da Gama propôs-se alcançar as capitais comerciais da Índia e iniciar um comércio lucrativo - e cumpriu. Prometeu restringir os monopólios comerciais asiáticos dos muçulmanos do Levante e dos mercadores de Génova e Veneza - e cumpriu.

(...) A rota de Vasco da Gama, que exigia subtil navegação, levou-o num círculo largo durante quase todo o caminho através do Atlântico sul e depois contra correntes opostas e ventos contrários. A sua perícia na arte de navegação, no controlo da sua tripulação e no tratamento com os chefes muçulmanos hostis em Moçambique, Mombaça e Melinde acabou por levá-lo e à sua frota através do Mar Arábico e do Oceano Índico, para chegar a Calecut, seu destino planeado, na costa da península Indostânica, a 22 de Maio de 1498". E conclui o historiador americano: "Até então, não houvera nenhum feito de navegação de igual amplitude."

Como se vê, Boorstin não diz mal de Vasco da Gama nem das consequências da sua viagem, contrariamente à moderna corrente de pensamento da esquerda intelectual e aos olhares de certos escritores estrangeiros, que surgiram ultimamente, que procuram destruir o "mito de Vasco da Gama", denegrindo a sua viagem, a sua acção em terras indianas e a sua incapacidade para se adaptar às realidades da política terrestre.

Sabemos que os Portugueses das Descobertas cometeram, por vezes, violências e actos julgados criminosos à luz do direito actual, mas a época em que foram cometidos e a cultura europeia coeva são fortes atenuantes que não deixam tirar à devassa dos Oceanos a sua utilidade e a sua importância e à figura de Vasco da Gama tudo o que ele simboliza e representa. Não é possível julgar os acontecimentos dos séculos XV e XVI à luz dos valores morais dos tempos presentes.

Hoje ninguém tem dúvidas, como afirmaram pela primeira vez historiadores ingleses e indianos, de que a viagem de Vasco da Gama separa em dois períodos inteiramente distintos a história da Humanidade.

O Professor Prakash Anan da Universidade de Nova Deli, no seu livro "Origens e Desenvolvimento do Direito do Mar", não hesita em escrever: "Vasco da Gama descobriu o caminho marítimo para a terra, há muito procurada, das especiarias, do marfim, do ouro e das pedras preciosas e demonstrou que o Oceano Índico não era um lago. Se os seus feitos foram ou não igualados pelos de Colombo e de Magalhães ou se ele colheu o fruto do trabalho de outros, a verdade é que depois dele a vida no mundo da Europa e da Ásia nunca mais foi a mesma".

Ou, como escreve, com toda a sua autoridade, Veríssimo Serrão, Presidente da Academia Portuguesa de História: "De 1498 a 1580 estendeu-se a presença lusíada no Mundo, graças à ligação marítima com o Oriente, que passou a constituir o fundamento de uma política de grandeza imperial. O feito de Vasco da Gama deu uma perspectiva nova à expansão europeia, não apenas por implicar uma verdadeira revolução económica, como também por definir, política e culturalmente, a primeira hegemonia de um povo nos tempos modernos.

Quando autores como Arnold Toynbee distinguem as fases ante e pós-gâmica no quadro da história universal, tem-se consciência do benefício cultural que o Mundo recebeu da acção portuguesa, autêntico legado que, decorridos quatro séculos e meio, constitui um imperativo recordar".

Uma dúvida subsiste sempre que se fala na viagem de Vasco da Gama, das suas causas e das suas consequências: Terá o sonho da. Índias surgido no tempo do Infante ou apenas no tempo do Príncipe Perfeito?

Uma ilustre e significativa maioria dos historiadores portugueses manifesta-se pela segunda possibilidade - o sonho surgiu no tempo do Príncipe Perfeito, em grande parte por falta de documentos históricos que comprovem a primeira - o sonho surgiu no tempo do Infante.

Com o devido respeito pelos sábios historiadores, e sem a responsabilidade de ser um deles, permito-me aceitar que nasceu no tempo do Infante a intenção de chegar por mar ao Oriente. Chegar a uma Índia possivelmente diferente daquela que encontrou Vasco da Gama, mas uma Índia onde já existiam ricas e cobiçadas mercadorias com largo consumo nos mercados da Europa.

Inteligente, culto, profundamente ocidental, o Infante forçosamente se teria apercebido da natureza e da magnitude dos problemas que dominavam a Europa. Ao Infante, fortemente pressionado pelo "lobby" dos homens de negócios que estarão a seu lado no painel de Nuno Gonçalves, não terão passado despercebidas as fantásticas repercussões da chegada às Índias através do mar.

Em apoio desta tese, alguém escreveu acerca do Infante que "pela personificação do espírito de cruzada e a mais perfeita expressão do mercantilismo, ecoavam na sua mente todos os anseios, todas as aspirações e todos os interesses que constituíam a vida europeia de então". Nesses anseios, nessas aspirações e nesses interesses, digo eu, estavam, sem dúvida, incluídos o avanço dos Turcos e o Oriente das especiarias.

Os Portugueses fizeram a descoberta dos Oceanos como via de comunicação. Aprenderam a navegá-lo, foram definindo os seus contornos, obtiveram o conhecimento geográfico da sua superfície. Cinco séculos depois, o Homem começou a aventurar-se nas suas profundezas e foi conhecendo e explorando a variedade e a riqueza de recursos que ele contém. Hoje, as viagens marítimas deixaram de ser movidas exclusivamente por questões económicas, religiosas e militares e passaram a ser impulsionadas também pela curiosidade científica. Outros usos e outras preocupações vieram alterar, de novo, a relação do Homem com os Oceanos. É o que chamamos a Redescoberta dos Oceanos!

O Homem fez a descoberta de que nos oceanos existe petróleo e carvão; fez a descoberta de que no fundo dos oceanos existem nódulos polimetálicos em quantidade e em riqueza incalculáveis; fez a descoberta da possibilidade de utilizar a energia das ondas e das marés; fez a descoberta de que os oceanos são uma reserva essencial de produtos químicos e farmacêuticos; fez, também, a descoberta de que é viável a produção industrial de água doce para suprir a escassez que se anuncia; fez, finalmente, a descoberta de que os oceanos são jazigo de riquezas arqueológicas ao alcance do Homem. Isto sem falar no

papel dos oceanos na regulação do clima e da atmosfera; na reciclagem de nutrientes e tratamento de resíduos; no controlo biológico e reserva de recursos genéticos.

Mas descobriu também profundas preocupações no futuro dos oceanos.

Descobriu, surpreendido, que a captura anual dos recursos vivos já excede em muito a sua produção; descobriu, preocupado, que a poluição se avoluma comprometendo gravemente a preservação das espécies e a qualidade de vida; descobriu, apavorado, que com a subida das temperaturas da Terra o nível das águas dos oceanos poderá subir mais de um metro no decurso do próximo século. E, como consequência, exigem-se soluções radicais que contrariem esta evolução catastrófica dos acontecimentos. Porque, como se tornou obrigatório dizer, "nos oceanos reside a maior esperança de desenvolvimento continuado da Humanidade".

Foi a partir de 1945 que se verificaram inovações assinaláveis ou consideráveis progressos no uso, na apropriação e na destruição dos Oceanos, dos quais o Homem, como se disse, se tem utilizado para múltiplas actividades relacionadas com a extracção de riqueza ou a utilização de serviços.

Não será por acaso que os Oceanos são comummente designados pela "última fronteira", no sentido económico, ou seja, uma vasta reserva de recursos naturais cuja exploração constitui já motivo de preocupação para o equilíbrio do ecossistema oceânico.

O simples facto de os Oceanos constituírem 71% da superfície do nosso pequeno planeta mostra a sua importância para os seres vivos que nele habitam. Constitui, por conseguinte, grave preocupação a continuada poluição resultante do despejo de lixos, das fugas de petróleo, dos adubos químicos, dos detritos industriais e dos resíduos nucleares. No campo da poluição marinha apresentam-se, pois, problemas complexos que exigem um sério debate jurídico, político, diplomático e científico, enfrentando interesses privados e interesses comerciais. Diga-se de passagem que também a gestão das águas interiores, no seu interface com os oceanos, necessita ponderada reflexão: constroem-se albufeiras para evitar que a água dos rios se perca no mar, o que é um reconhecido disparate porque a entrada de água doce nos oceanos é fundamental para a dinâmica das correntes; controla-se exageradamente o curso dos rios por causa das cheias, impedindo com isso a expulsão de sedimentos.

O desenvolvimento da energia nuclear, que envolveu até hoje perto de 2100 ensaios desde 1945, deu origem a uma mudança qualitativa e quantitativa na capacidade humana para alterar as forças da natureza. O Tratado de Interdição Global de Ensaios Nucleares, assinado em 1996, parece ser um daqueles instrumentos de direito internacional público que correm o risco de nunca vir a ser realidade, ou seja, proibir qualquer tipo de ensaios explosivos com armas nucleares em qualquer parte do mundo. Mas deixem em paz, pelo menos, os Oceanos, em matéria nuclear: eles já foram violentamente sacrificados na sua valiosa contribuição à Ciência e à Guerra

Os primeiros esforços que se detectam como podendo ser considerados estudos científicos sobre os Oceanos remontam, ao que parece, ao século XVII, mas foi sobretudo na segunda metade do nosso século, com a utilização da electrónica, da acústica, dos computadores e dos satélites, juntamente com a construção de embarcações adequadas, que a Oceanografia se desenvolveu e tornou uma verdadeira ciência.

Em 1934 foi feito o primeiro grande mergulho nos Oceanos, tendo-se atingido a profundidade de 923 metros, mas foi só em 1943 que Cousteau deu início à verdadeira exploração das profundezas, que se prolongou e tem vindo a aperfeiçoar até aos nossos dias.

Os bons resultados obtidos nas expedições científicas incentivaram muitos Estados, grandes e pequenos, a construir ou comprar novos navios, já projectados para usar as tecnologias emergentes e possibilitar a realização de estudos multidisciplinares que envolvem físicos, químicos, zoólogos, biólogos e geólogos.

Para a investigação científica e exploração económica das profundezas dos Oceanos muito irão contribuir os avanços e os aperfeiçoamentos obtidos na exploração do sistema solar, principalmente no que respeita a comunicações, a resistência de materiais e à preservação da vida e da saúde. Mas o grande problema actual da Humanidade, no que respeita aos Oceanos, reside na obtenção de recursos alimentares. O aumento da população mundial obrigou a uma maior procura de recursos vivos do mar. Para o efeito recorreu-se a um crescente esforço de pesca baseado quase sempre em novas tecnologias: os barcos de pesca atingiram maior raio de acção permitindo colher as espécies mais desejadas; passou a utilizar-se o sonar para detecção dos cardumes; utilizaram-se novas redes e novos métodos de arrastar; os navios passaram a dispor de instalações frigoríficas e de equipamentos industriais. E, como resultado, espécies há que estão em via de extinção, originando uma concorrência desenfreada entre os pescadores das diversas nações para acesso aos melhores bancos e, ocasionalmente, fricções diplomáticas sérios ou, pelo menos, de consequências indesejáveis.

Acabou-se a convicção existente de que os recursos vivos do mar eram inesgotáveis. Os factos estão a provar o contrário e, se não forem tomadas medidas de fundo, os vastos recursos que ainda existem cedo se esgotarão ou deixarão de ser suficientes para uma população que cresce em exponencial. A maioria dos ecologistas percebeu que não há uma luta definitiva em defesa das espécies ameaçadas.

Impôs-se, pois, uma nova ordem jurídica dos Oceanos baseada em assunções que reflectem quanto possível as seguintes realidades presentes:

- O Homem através das mais diversas actividades, na terra e no mar, pode causar uma contaminação irreparável do meio marinho.
- Os recursos vivos dos Oceanos são vastos, mas podem ser dizimados.
- Os recursos minerais dos Oceanos são imensos, virtualmente inesgotáveis e estão ao alcance do Homem.
- Os espaços marítimos estão a ser intensiva e extensivamente explorados em todas as suas dimensões, o que poderá constituir inevitáveis fontes de conflito.

O futuro será, evidentemente, dominado por uma exploração crescente dos recursos oceânicos. A exploração destas riquezas servirá para compensar o esgotamento dos recursos terrestres e, segundo tudo leva a crer, os domínios em que incidirá, significativamente, a exploração dos recursos oceânicos, no próximo século, continuarão a ser a pesca, o petróleo e os nódulos polimetálicos.

Sabe-se da existência de enormes reservas de carvão debaixo das plataformas continentais, mas a sua riqueza e extensão são ainda desconhecidas. Numa futura exploração presume-se que serão utilizadas técnicas de gaseificação por instalações localizadas em ilhas artificiais como as já existentes em AriKe, no Japão. A exaustão das actuais jazidas de combustíveis e a preservação do ambiente terrestre poderão justificar a sua exploração mais cedo do que se pensa.

Note-se, contudo, que existem duas utilizações do mar, essenciais às grandes potências marítimas, que as levaram, até agora, a não fazer qualquer concessão que pudesse pôr em causa a liberdade dos mares: trata-se da utilização militar dos oceanos e da navegação comercial.

Os Oceanos tiveram, desde sempre, um lugar fundamental na estratégia das grandes nações: para proteger os acessos costeiros e para defender as vias de comunicação, mas também como meio de expansão; como campo de batalha, mas também como local em que a presença da frota impedia, ou fazia recuar, o inimigo - aquilo a que hoje se chama a dissuasão. Lembre-se de passagem que no fim da Segunda Guerra Mundial, sob a influência do fenómeno nuclear, o papel dos Oceanos acentuou-se nestes domínios. Basta pensar nos grandes submarinos nucleares.

Porque estamos ainda muito longe da almejada "Paz Universal" e de uma estrutura política e militar supranacional que garanta o uso pacífico dos Oceanos, o seu domínio representa um importante factor de poder que figura em todos os estudos, concepções ou projectos geopolíticos, geoeconómicos ou geoestratégicos. Não é por acaso que os membros permanentes do Conselho de Segurança da Organização das Nações Unidas são dotados das mais poderosas Marinhas de Guerra e de um incontestável Poder Marítimo

A importância estratégica do Mar e dos interesses que nele se preservam e disputam virá colocar a necessidade de uma política global e integradora deste sector a nível europeu e o próximo século assistirá, porventura, ao redimensionamento, racionalização e modernização de todas as componentes do Poder Marítimo, aí compreendido o Poder Naval.

Como se lê num recente estudo do Instituto Superior Naval de Guerra, "os Oceanos permanecerão como sustentáculo da mobilidade estratégica, humana e material, pelo que é de esperar um incremento da importância relativa das Marinhas".

A entrada em vigor da Convenção de 1982 marca o início de uma fase radicalmente diferente do Direito Mar, não só pelos conceitos aprovados mas sobretudo pelo estabelecimento de uma nova ordem na utilização e apropriação dos Oceanos e dos seus recursos. Quem esteja familiarizado com estes assuntos sabe que os conceitos de "mare clausum" e "mare liberum" se foram alternando de acordo com os interesses e a força das potências dominantes em cada época. Poderíamos agora dizer, numa simplificação grosseira e repetindo o que escrevemos em 1985, que, na Convenção aprovada, os dois conceitos coexistem, com um "mare clausum" para a exploração dos recursos naturais dos mares e dos oceanos e um "mare liberum" para efeitos de navegação e sobrevoo.

A Convenção do Direito do Mar de 1982, para além de um enorme progresso no Direito Internacional, assinala o começo efectivo de uma nova fase da relação do Homem com os Oceanos, abrindo caminho a uma maior cooperação internacional neste domínio. Há quem sustente que 1982, tal como 1498, marcou o início de uma nova era na história da Humanidade: a era dos Oceanos. Pessoalmente, prefiro considerar 1945 como ano do início da nova era.

Um aspecto curioso da apropriação dos Oceanos e dos seus recursos foi a forma pacífica, rápida e consensual como ela ocorreu e a naturalidade com que se processou, o que pode constituir prova de que a sua necessidade era real e urgente.

A partir da Segunda Guerra Mundial deu-se início, como se disse, à apropriação dos recursos dos Oceanos. O Direito do Mar tradicional, que vigorou mais de três séculos, deu lugar a um novo direito como consequência das grandes transformações económicas e tecnológicas.

Terminou o acesso livre e indiscriminado às riquezas dos Oceanos fora das estreitas faixas de três milhas adjacentes à costa.

Uma desenfreada concorrência entre os diversos utilizadores e, por vezes, entre utilizações incompatíveis leva a que se faça um esforço internacional na preservação dos recursos, na investigação científica, no controlo da sua exploração, no combate à poluição. Espera-se que para atingir esses objectivos muito possa contribuir a substituição da tradicional liberdade dos mares, que foi privilégio de muitas gerações de marinheiros, incluindo a minha, pelos movimentos de apropriação e de fiscalização dos Oceanos.

A Área, zona dos Oceanos que fica fora da jurisdição de todos os Estados e não é susceptível de apropriação, ainda não começou a ser explorada em benefício dos mais necessitados, tarefa ciclópica que aguarda a instalação dos órgãos e das instituições previstos na Convenção do Direito do Mar, o aperfeiçoamento das avançadas tecnologias indispensáveis e, sobretudo, o sentimento de escassez de matérias-primas à superfície da Terra. Como se lê nos prestigiosos Anais do Clube Militar Naval, no seu último número, em consequência da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, parece estar ao alcance da Humanidade iniciar no século XXI uma gestão global e transfronteiriça dos Oceanos, que voltarão a desempenhar, por outras razões e com outros fins, o seu papel unificador

A liberdade de navegação fora do mar territorial exige que a ordem pública dos Oceanos seja garantida pelos navios de guerra de todos os Estados dentro das normas do Direito Internacional Marítimo, sobretudo com vista à prevenção e repressão do tráfico de droga, contrabando de armas, prática de escravatura, actos de pirataria, acções de terrorismo, derrames de petróleo, depósito de resíduos nucleares e pesca proibida. E, para que a ordem possa ser eficazmente mantida, exige-se rigo-

rosa certeza e precisão na identificação e na atribuição da nacionalidade dos navios. Presumem--se, num futuro não muito longínquo, sensíveis transformações na ordem pública e na gestão dos Oceanos.

O movimento de apropriação dos recursos dos Oceanos terá tendência para prosseguir, embora a um ritmo mais lento, mas sempre com grande contestação. Para o confirmar basta ler de vez em quando os jornais diários.

Como já alguém escreveu, os "Oceanos serão o campo de batalha do próximo século". Como cidadãos portugueses e nação civilizada, temos por obrigação dar o exemplo, tomar iniciativas, colaborar nas organizações regionais e internacionais e honrar a herança que recebemos de Vasco da Gama.

É preciso fazer despertar a nossa adormecida vocação marítima!

Vasco da Gama descobriu os Oceanos como meio de comunicação: é agora altura, cinco séculos depois, de lhes dar a nossa compreensão, de promover a investigação, de olhar pela sua preservação e de rever a sua utilização.

Não faltam livros, estudos e relatórios recentes a fazer diagnósticos e a sugerir ou recomendar procedimentos.

Por exemplo, na reunião do Conselho de Ministros do Ambiente da União Europeia, realizada em Sintra em Julho último, com a presença de 15 Organizações Internacionais governamentais e 22 não governamentais, entre as quais a famosa Green Peace, foram preconizados a interdição total de efectuar depósitos nucleares no mar e nos oceanos e o desmantelamento progressivo das plataformas de petróleo existentes, à medida que forem sendo desactivadas. Note-se que o Reino Unido e a Noruega já deram o acordo ao desmantelamento das suas plataformas desactivadas no Mar do Norte.

O Relatório da Comissão Mundial Independente para os Oceanos, com 250 páginas, assinala os perigos que ameaçam o ecossistema marítimo, aponta como mal maior a falta de uma estratégia global para os resolver e propõe a criação de um Guardião dos Oceanos, a instalação de um Observatório Mundial das Questões Oceânicas e a realização de um Fórum Mundial Independente para os Oceanos. Não me cabe aqui reproduzi-lo, resumi-lo ou apreciá-lo. Lembrarei só que a Comissão foi criada em 1995, em Tóquio, tendo a sua presidência sido atribuída ao ex-presidente da República Portuguesa, Mário Soares.

Organização privada e independente, constituída por 42 individualidades de 34 países, a Comissão tinha por missão elaborar um Relatório - que se pretende que actue como um grito de alerta com o objectivo de definir a governação dos Oceanos no século XXI. Este relatório destina-se, ao que parece, a ser presente e discutido na Assembleia Geral das Nações Unidas.

Há muito trabalho a realizar. Pelo nosso lado recomendaríamos as seguintes tarefas para o século XXI:

- Articular as investigações oceanográficas dos diversos países;
- Proibir o lançamento ao mar, via directa ou fluvial, de substâncias químicas que comprometam a existência da humanidade;
- Activar os organismos previstos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar;
- Instalar os órgãos propostas pela Comissão Mundial Independente para os Oceanos;
- Sustar o aquecimento do Planeta pela redução das emissões poluentes para a atmosfera;
- Restringir fortemente o derrame de petróleo pelos navios-tanques e pelas plataformas;
- Redobrar a atenção para com as actividades pesqueiras;
- Interditar a caça aos mamíferos marinhos;
- Elaborar as normas imprescindíveis às marinhas do novo milénio;
- Iniciar uma gestão global e transfronteiriça dos Oceanos.

Tudo coisas simples. Mas deixem-me sonhar alto. Afinal estamos no Ano Internacional dos Oceanos!

Escola Naval, 23 de Novembro de 98

Eduardo Henrique Serra Brandão
Membro da Academia de Marinha

Sessão Solene de Encerramento do Colóquio e Abertura do Ano Lectivo 1998/1999 Discurso do Comandante da Escola Naval

SENHOR PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Excelência

"A Nação confia às suas Instituições Militares a honrosa incumbência de serem detentoras das mais elevadas virtudes nacionais; por isso, a Missão das Escolas Militares Superiores, formando os futuros oficiais, lídimos representantes dessas virtudes, é a mais nobre, generosa e acrisolada que se pode conceber. A Marinha vale o que valer a sua Escola Naval. Ela é o seu mais fiel espelho."

Isto escreveu Fernando Oliveira Pinto, meu ilustre antecessor, há mais de meio século e em ocasião de solenidade idêntica à de hoje. Descontados alguns adjectivos um tanto hiperbólicos e ao gosto da época, a transcrição traduz fielmente o espírito dos que hoje servem esta casa e que aqui me cumpre representar.

E é nesse espírito, Senhor Presidente, que nos permitimos interpretar a presença de V. Ex.a nesta cerimónia.

Ela significa para nós a compreensão e o apoio para a nossa Missão, diz-nos que o trabalho a que nos dedicamos é útil à Nação e nos vale a pena; incentiva-nos a prosseguir na tentativa de manter esta casa, por entre os desafios e as dificuldades do presente, fiel às linhas do seu passado, traçadas por Henrique e por Pedro Nunes, ambos visando, sobretudo e sempre, o futuro do nosso País.

E se por tal entendimento geral nos sentimos honrados e gratos a V. Exª., essa honra e essa gratidão é acrescentada pelo apoio e patrocínio que, com o prestígio pessoal e da magistratura que exerce, entendeu oferecer à nossa humilde contribuição para aquilo que entendemos como imperativo nacional: A ligação do nome e do feito do Vasco da Gama e dos portugueses de há 500 anos, ao grande projecto da Humanidade de hoje que é o do conhecimento, exploração e preservação dos oceanos. A Escola Naval, como Escola do Mar que é, não poderia ficar alheia a tal imperativo. V. Exª. compreendeu a nossa intenção, apoiou a nossa iniciativa desde o seu início e está aqui connosco hoje. Por isso, a expressão da nossa gratidão.

Senhor Presidente da República
Senhor General Chefe do Estado Maior General das Forças Armadas
Senhor Almirante Chefe do Estado Maior da Armada
Senhores Generais Chefes dos Estados Maiores da Força Aérea e do Exército
Senhor Secretário de Estado da Defesa Nacional
Senhor Secretário de Estado Adjunto do Ministro do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território
Senhor Secretário de Estado do Ensino Superior
Senhor Presidente da Comissão Parlamentar da Defesa Nacional
Senhor Representante do Presidente do Governo Regional dos Açores
Senhor Vice-Presidente do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas
Senhores Generais e Almirantes, antigos Comandantes da Escola Naval
Magníficos Reitores, Sapientíssimos Doutores
Senhoras e Senhores Convidados
Professores e Estudantes participantes no Colóquio "Vasco da Gama os Oceanos e o Futuro"
Professores e Alunos desta Casa
Minhas Senhoras e Meus Senhores

Esta cerimónia, que prestigiam com a vossa presença, visa dois objectivos: Marcar a abertura do Ano Académico de 1998/99 e encerrar solenemente o Colóquio "VASCO DA GAMA, OS OCEANOS E O FUTURO" que vem decorrendo desde 23 de Novembro. De forma muito breve, referir-me-ei a ambas as funções, tentando cumprir a tradição académica e o imperativo dos sentimentos dos que, docentes, discentes ou apoiando a Escola, aqui estudam ou trabalham.

Do Ano Lectivo de 1997/98, direi que foi simultaneamente um tempo de continuidade, de reflexão e de preparação para nova mudança.

De continuidade porque, não tendo sido introduzidas alterações significativas nas estruturas curriculares, nos métodos pedagógicos ou no funcionamento administrativo, tivemos a oportunidade de consolidar os processos decorrentes de alterações recentes, impostas pela suspensão do ano curricular comum às Escolas Militares Universitárias e pelo ajustamento ao novo enquadramento legal no âmbito da Instituição Militar e da Universidade.

Mas o ano passado foi sobretudo período de reflexão e de preparação para nova mudança. Neste contexto:

Iniciámos os estudos para nova revisão curricular, no sentido da valorização e reconhecimento dos cursos, da contínua adaptação ao ambiente tecnológico e às directivas da política Naval e da conformidade com orientações decorrentes de análise externa.

Iniciámos os estudos para a organização do novo curso de Medicina Naval a iniciar no ano lectivo 2000/2001 e que implicará, no seu desenvolvimento, um convénio de cooperação entre a Escola Naval e uma das Faculdades de Medicina de Lisboa.

A este respeito, parece-me que a solução desenhada, isto é, a integração dos cadetes de Medicina nos cursos de licenciatura da Escola Naval, com frequência, na Faculdade de Medicina, da componente Científica de Base e Técnica Específica, parece--me a mais correcta, não só para os alunos como para as Forças Armadas e, neste caso, para a Marinha.

Organizámos e participámos na conferência bianual dos Comandantes e Directores de Estudos das Escolas Navais Europeias e Norte Americanas, o que nos permitiu uma ampla troca de impressões e apuramento das tendências pedagógicas e dos caminhos que vão seguindo as Escolas irmãs e amigas;

Iniciámos os estudos para a nossa possível inserção na projectada Universidade das Forças Armadas e preparamo-nos para a nossa participação no Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior, o que desejamos se efectue no mais curto prazo possível;

Desenvolvemos um programa de divulgação a nível nacional, tentando contrariar a tendência de regionalização do nosso corpo discente. Os resultados imediatos não foram ainda os esperados, mas de algum modo são desencorajadores, pelo que tencionamos prosseguir este esforço no corrente ano;

Preparámos, planeámos e iniciámos o funcionamento, completamente apoiado pela Escola Naval, da nova Escola Superior de Tecnologias Navais.

Continuámos a desenvolver a nossa colaboração com Universidades e Instituições Científicas civis, tendo sido alargados alguns convénios e estabelecido um novo acordo com o Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, no âmbito do ensino politécnico da Escola Superior de Tecnologias Navais;

Planearam-se e desenvolveram-se, dentro de muito estreitos limites orçamentais, as actividades extra-curriculares e circum-escolares dos docentes e alunos com a realização de conferências, seminários e, a culminar, do Colóquio que hoje se encerra.

A Escola funcionou em 1997/98 com 71 docentes, dos quais 10 doutores, 10 mestres e 45 licenciados, estes últimos normalmente de elevada competência adquirida em exercício. Dos docentes, 49 são militares e 22 civis, dos quais 14 prestaram serviço nesta casa segundo convénios com Instituições Científicas e Universitárias externas.

Os alunos, cerca de 200, beneficiaram, no ano transacto, de um racio docente-- discente de cerca de 2,8 o que se considera extremamente favorável; o aproveitamento dos alunos correspondeu, reflectindo essa realidade, com excepção do 1º ano, pensamos que por razões que se prendem com a preparação pré-universitária, com a grande exigência militar e académica desse ano e com a transição e adaptação dos alunos, nem sempre fácil. Assim, as taxas de aproveitamento foram de 40% para o 1.º ano, 78% para o 2.º, 92.% para o 3.º e 100% para o 4.º e 5.º anos. Valores normais para a nossa Escola, sendo de realçar que, por necessidade funcional específica, só obtêm aproveitamento nos anos curriculares, os alunos aprovados em TODAS as cadeiras e disciplinas desse ano.

Foram diplomados em 1998, 35 Guardas Marinhas que hoje recebem os seus diplomas de licenciatura.

Relativamente ao Ano Académico que agora se inicia, desejava afirmar que a Escola Naval se considera pronta a continuar cumprindo a sua Missão e a prosseguir a sua constante adaptação às novas circunstâncias, na tripla perspectiva das necessidades da Marinha, do circunstancialismo Universitário e da realidade Nacional. O seu corpo docente, os seus alunos e o pessoal que apoia ambos, estarão conscientes do que deles se espera e tudo farão, apesar das dificuldades financeiras, infra-estruturais e até de enquadramento legal que se têm verificado e se esperam, para continuar a cumprir à letra aquela que foi a divisa do Infante e que adoptaram como sua: FAZER BEM!

Senhor Presidente
Minhas Senhoras e Meus Senhores,

Gostaria de me referir agora um pouco ao Colóquio "Vasco da Gama, os Oceanos e o Futuro", que hoje termina.

Quando, no final do ano passado, me propuseram que a Escola Naval organizasse uma reunião de reflexão sobre as duas efemérides que iriam decorrer em 1998, a Ligação da Índia e o Ano Internacional dos Oceanos, a ideia pareceu-me interessante mas não muito original já que, por essa altura, se perspectivavam inúmeras e importantes realizações nesse contexto. Quando, porém, se acordou que tal reflexão seria realizada por jovens estudantes e não por académicos, cientistas, historiadores ou técnicos especialistas consagrados, a ideia entusiasmou a Escola que a assumiu imediata e colectivamente como sua.

Proposta a realização à Marinha, na pessoa do Sr. Almirante Chefe do Estado Maior da Armada, e, através deste, aos Srs. Ministros da Defesa Nacional, do Equipamento, Planeamento e Administração do Território, da Educação, da Ciência e Tecnologia e da Cultura, foi de todos obtido um apoio entusiástico que nos motivou e encorajou. E a ideia foi realidade!

E foi realidade , graças aos apoios institucionais que mencionei e que se estenderam, ao ponto de obtermos os patrocínios do Sr. Primeiro Ministro e, como comprova a sua presença, de S. Ex.ª o Presidente da República.

A ideia tornou-se realidade graças igualmente à adesão de muitas outras personalidades da Universidade Portuguesa, da própria Universidade e de Instituições e Empresas que, desinteressadamente, se prestaram a colaborar connosco, e que, das formas e nas modalidades mais diversas, quiseram emprestar os seus nomes, o seu tempo, o seu saber e a sua solidariedade.

Mas a Ideia foi realidade, sobretudo porque os jovens estudantes, compreendendo o sentido da iniciativa, mostrando a sua consciência, quer dos desafios do presente, quer das vantagens de algumas lições do passado, quer ainda da necessidade de pensar o futuro, se disponibilizaram para participar nesta reflexão que afinal pretende exactamente isso.

A Escola Naval, que como já disse é uma Escola do Mar, e que cultiva as virtudes do paradigma de homem português que é a imagem de VASCO DA GAMA que nos transmite CAMÕES, não fez mais do que cumprir a sua obrigação ao propor esta reflexão do Homem, dos Oceanos e do Futuro que queremos para Portugal. Muito mais que a sua estrita obrigação cumpriram aqueles que, solicitados ou espontaneamente, se juntaram à Escola e transformaram a reunião que hoje se encerra no sucesso que entendemos que foi. Penso que contribuímos todos para comemorar dignamente o 5.º Centenário da Grande Viagem e o Ano Mundial dos Oceanos. Penso que contribuímos para a ligação destas efemérides, o que é dizer, para a afirmação de Portugal e dos Portugueses na discussão do futuro dos Mares.

Como aqui afirmei há dias, pretendíamos evocar um homem, a sua época, o seu feito e as consequências do mesmo para a evolução dos homens e das sociedades, particularmente da sociedade e dos homens portugueses. Pretendíamos associar essa evocação à realidade corrente e preocupante dos Oceanos e do que os mesmos representam em termos políticos, sociais, económicos e ecológicos, hoje. Pretendíamos, sobretudo, motivar jovens informados a reflectir sobre o futuro decorrente dessa realidade e a participar, com o seu entusiasmo e vontade partilhados, na construção desse futuro.

E os jovens corresponderam, trouxeram a sua alegria, os seus entusiasmos, o seu esforço e a sua vontade de saber, as suas ideias que discutiram e partilharam. Penso que todos nós, mas especialmente os jovens participantes, com ou sem trabalhos seleccionados, sairão hoje um pouco mais ricos, mais informados e mais conscientes do que são como portugueses e do que pretendem para o seu País, no que respeita à nossa intervenção nos inúmeros desafios que os Mares nos colocam.

Se assim for, valeu a pena. E se assim concluirmos que foi, prometemos, desde já, pensar em novas "JORNADAS DOS OCEANOS" para o ano 2000.

Resta-me cumprir a terceira missão que hoje me compete, e que me é tão grata. Desejar felicidades aos novos diplomados desta Escola e que hoje oficialmente nos deixam.

Srs. Guardas-Marinhas do Curso D. Luís I:

Vão despedir-se hoje da casa que muito se orgulha de ser a "Alma - Mater" dos oficiais da Armada Nacional há mais de duzentos anos. Como vós, daqui saíram, após anos difíceis de trabalho e estudo, coincidente com a transformação de jovens dependentes em homens e mulheres adultos e responsáveis, gerações de portugueses que muito contribuíram para a construção do que hoje somos como Nação. Homens mais conhecidos e menos falados, mas todos importantes, tão importantes como vós sois e sereis. Como homens, como cidadãos e como militares, como técnicos e como chefes, profissional e civicamente, na família, na Marinha ou noutra actividade, sempre ao serviço do nosso País, sois importantes.

A Escola fez o melhor que pôde e soube para vos preparar para esses diferentes papéis. A Marinha e o País investiram consideravelmente na vossa preparação cívica e profissional. A Marinha e o País exigem de vós que correspondam a esse esforço.

A Escola Naval e, com certeza, aqueles que vos honram hoje com a sua presença, desejam-lhes as maiores felicidades e esperam que vos comporteis como os inspirou o Rei Marinheiro, D. Luís I, filho desta Escola e vosso patrono e, sobretudo, como o Padre Fernando de Oliveira, há mais de 4 séculos, pensava que deviam comportar-se os Comandantes dos Navios de Portugal:

"Que sejais entre os outros como cabeça entre os membros, que assim como em dignidade vos proceda a todos, também os proceda em prudência, esforço e muitas qualidades. Deveis ser espertos no entender, acautelados e sábios no fazer, magnânimos no sofrer, animosos para acometer, destros e constantes no combate, instruídos e habituados ao exercício das armas, avisados nos ardis e manhas da guerra" e, acrescentarei eu hoje, perseverantes na Defesa da Paz.

Muito Obrigado.

27 de Novembro de 98

O Comandante da Escola Naval
Américo da Silva Santos
Contra-Almirante

Oração de Sapiência:
Vasco da Gama, os Oceanos e o Futuro

por José Carlos Gonçalves Viana

Exmo Senhor Presidente da Republica,Excelência
Exmos Senhores Membros da Mesa da Presidência
Exmos Senhores Convidados
Caríssimos Participantes neste Congresso
Minhas Senhoras e meus Senhores.

Antes de iniciar permitam-me duas palavras muito rápidas.

A primeira para o Presidente da Sociedade de Geografia de Lisboa Senhor Almirante Sousa Leitão pela confiança que em mim depositou ao sugerir o meu nome para a honrosa missão de proferir esta conferência que, pela importância intrínseca de ser na Escola Naval, pela ocasião, e pela qualidade da assistência tem para mim ainda mais um significado muito especial dado que há mais de vinte cinco anos venho pugnando pelo renascimento das actividades marítimas portuguesas.

Devo confessar-vos ter tido mais desilusões que sucessos, o que, no entanto, não me diminuiu o entusiasmo por esta cruzada.

A segunda pelo optimismo que resulta do facto de estarem aqui muitos jovens donde estou certo sairão futuros dirigentes nacionais e da esperança de eles serem receptivos às mensagens de mudança de que o nosso País tanto precisa.

Acabaram há poucas semanas as comemorações mais grandiosas que alguma vez se fizeram entre nós versando o tema dos oceanos e coincidindo com as da primeira viagem de Vasco de Gama à Índia, esta realizada já lá vão cinco séculos.

Excelente pois o conteúdo deste colóquio em boa hora lançado pela Escola Naval.

Do que vos vou falar não é de história mas de estratégia. e para isso é preciso concretizar três pontos essenciais : quem somos, onde estamos e para onde queremos ir.

E é por aqui que vamos começar.

Queremos ser independentes?

Isto é ter capacidade de comandar minimamente a nossa vida ou aceitamos viver ao sabor de decisões de outros para quem não seremos mais que uma parte, e pequena, de um enorme mercado, que nós ajudámos a criar e bem, quanto mais não fosse porque era inevitável, isto é, o mercado global?

Como será possível agora tal desiderato?

Estaremos no bom caminho?

Que exemplos pode a História dar-nos que nos ajudem a ver com mais nitidez que caminho seguir?

Depois de tantos anos de orgulhosamente sós, passámos para um período, que se espera vir a ser mais curto, de subsídio dependência.

Depois de termos perdido o que restava da herança de D.João II, surgiram obviamente as consequências fatais características deste tipo de enquadramento: proliferação de intermediários de todos os tipos e em todas as actividades, diminuição da influência dos produtores com o inerente menosprezo pelo trabalho manual, aumento de actividades parasitas, aumento de produção em regime de subempreitada, pouca capacidade de inovação, mentalidade periférica, ineficiência administrativa tanto a nível central como autárquico, poluição urbana e social, fraca participação da sociedade civil na vida pública, etc, etc...

E o que é muito grave, a perda crescente da consciência da nossa identidade e a diminuição da independência real.

Aliás ainda recentemente o Senhor Ministro da Defesa expressou a sua preocupação pelo estado em que se encontra a Marinha Mercante nacional.

Se nos recordarmos que o poder marítimo que permitiu a consolidação da independência de Portugal foi, e continua a ser hoje, constituido por um vastíssimo leque de actividades de alto valor acrescentado, baseado naturalmente em navios, compreende-se imediatamente a preocupação deste membro do Governo.

Apenas teremos a lamentar que no último quarto de século poucos, muito poucos, assim tenham pensado.

E quanto a Vasco da Gama?

Vamos analisar Vasco da Gama, o homem, com todas as suas qualidades, defeitos e relações com o poder ou antes o que ele representou como símbolo da acção colectiva que levou Portugal a ser o país europeu pioneiro das actividades marítimas de longo curso,

o primeiro poder marítimo global,

o ponta de lança da expansão europeia

e de ter, assim, dado início à Era Moderna, dita da globalização?

Por muito apaixonantes e interessantes que sejam os aspectos indicados em primeiro lugar não julgo serem aqueles que interessa aqui e neste momento ao País, e portanto a todos nós, analisar em profundidade, para dessa análise podermos tirar conclusões e ensinamentos úteis para melhor gerirmos o nosso futuro.

Não vos vou dizer que este momento, quase a virar para o novo século, é de crise pois primeiro, mudar de século não tem

qualquer significado cósmico ou parecido, porque o século é uma unidade de tempo artificial que só dependeu de termos, em tempos remotos, adoptado o sistema decimal e estar em crise ensina a história que nunca se viveu doutra forma, isto é, de crise em crise e são principalmente elas que constam na História.

Como se aprende em psicologia é com a ultrapassagem das crises que se dá o crescimento.

O que interessa , e desculpem-me a repetição,é definir o que somos, onde estamos e para onde queremos ir.

Como , aliás, se faz sempre em qualquer caminhada quando se quer chegar a algum lado.

Como dizia Séneca: não há ventos favoráveis para quem não sabe para onde vai.

Num momento, como é o actual, em que se verifica tanto o crescimento acelerado do número de pobres e do seu grau de pobreza, principalmente se este for avaliado em termos relativos, como o aumento dos indicadores que medem as dificuldades de vida da humanidade (crescimento demográfico, % de CO2 na atmosfera, desmatamentos, desorganização urbana, poluição social, equívocos educacionais, para só falar em alguns dos principais) é obrigação de todo o cidadão consciente e responsável não gastar tempo e recursos em tarefas inúteis ou irrelevantes e, pelo contrário, concentrar os seus esforços em encontrar soluções que contribuam de facto para melhorar a sociedade global e para permitir aumentar a probabilidade da sobrevivência do homo sapiens versus o "homo espectaculus", hoje tão na moda, e cuja evolução se pode prever muito pouco promissora.

E para viver é preciso começar por se tomar conhecimento de si próprio, a velha norma conhece-te a ti mesmo, o que implica conhecer o passado sem complexos e principalmente preparar o futuro com fé, solidariedade, inteligência e determinação.

Quando se diz conhecer o passado quero referir-me, na generalidade, às grandes linhas de evolução histórica, aos movimentos e forças de fundo que vem desde tempos imemoriais enquadrando os actos dos homens ou seja - a luta pelo poder e a luta pela sobrevivência- e a sua relação com os respectivos enquadramentos e não apenas os actos, tantas vezes superficiais, resultantes das sempre difíceis relações humanas.

E na especialidade, ao passado mais intimamente ligado à própria identidade, porque se essa análise for enviezada por qualquer tabu ou preconceito que elimine alguma relação importante, teremos grande probalidade de que ela venha a ser fonte de tremendos equívocos e respectivas consequências perniciosas.

Interessa pois, embora resumidamente, recordar em que enquadramento se desenvolveram os descobrimentos portugueses, o que tem sido através da história muito mal tratado.

Maus tratos esses frutos primeiro da má gestão que caracterizou a actuação da casa real e da elite dominante portuguesas durante o século XVI, com ênfase especial para as últimas décadas, depois os interesses crescentes da Inglaterra e da Holanda agravados pelos conflitos destes países com a Espanha, com quem estivemos unidos de 1580 até 1640, e ainda mais tarde pelo apagamento progressivo da importância da marinha na política nacional que relegou o nosso país para posição abaixo de secundária em tudo o que implicasse o mar e actividades marítimas económica e politicamente relevantes.

Na prática, até hoje, apenas com umas aberturas fugazes no século XVIII e na década de sessenta e início da de setenta deste século.

Assim se foi fazendo a História sem dar aos descobrimentos portugueses realizados principalmente no século XV o devido valor nem o correcto fundamento por causa dos interesses contrários de estrangeiros mas, direi mesmo principalmente, pela baixa operacionalidade e pelo desinteresse e desmazelo das elites portuguesas dominantes durante estes últimos quatro séculos.

Os descobrimentos marítimos portugueses inserem-se no movimento de expansão europeia gerado nos últimos séculos da Idade Média, movimento este caracterizado pela reactivação do espírito científico, pela necessidade de contrariar a pressão exercida pelas invasões mongólicas e pela expansão do Império Islâmico o que obviamente punha em risco a própria sobrevivência do mundo europeu de então, pelo insucesso das cruzadas e finalmente porque o mar era então o único caminho que poderia permitir a expansão que começava a ganhar força na Europa conforme se iam agrupando os pequenos estados saídos da Idade Média e constituindo as bases dos estados europeus actuais.

Movimento este que durou até agora, e casos há em que ainda não está estabilizado, enquanto Portugal tinha as suas fronteiras europeias definidas desde o século XIII.

E não podemos nem devemos esquecer que os descobrimentos provocaram e foram simultaneamente consequência de uma mudança profunda na sociedade portuguesa ainda muito ligada às tradições medievais mas das primeiras na Europa a iniciar comportamentos característicos do renascimento que haveria de moldá-la em termos modernos quase dois séculos mais tarde.

Convém também recordar que o século XIV assiste a grandes transformações económicas e sociais na Europa, e para isso dou a palavra a Jacques Pirenne:"o capitalismo e a moeda de ouro vão a par com a extensão da navegação marítima, dominada no Mediterrâneo por Veneza, Génova e Barcelona. No século XIII o Oceano abriu-se às galeras de Veneza e de Génova e logo de seguida às de Castela que em Bruges e em Londres encontram os navios da Hansa teutónica, dominadora incontestável da navegação no Mar Báltico. A Inglaterra e a Holanda não tinham senão navegações locais e Bruges não tinha ainda marinha própria sendo apenas um grande mercado mas não uma cidade de armadores".

Por toda a Europa desenvolve-se então um movimento de força crescente da burguesia (comercial e industrial) em detrimento dos nobres que perdem assim o ascendente que haviam tido na Idade Média.

Até ao século XIV a navegação era essencialmente costeira quer pelo desconhecimento das técnicas de navegar no mar largo quer pelas capacidades de utilização de energia eólica quase apenas para complemento da muscular, até então a mais fiável, mas naturalmente muito limitada, tudo isto agravado pelo muito desconhecimento científico herdado da Idade Média e dos romanos no que respeitava a cartografia e astronomia acrescentado ainda de lendas e terrores próprios de populações ignorantes, muito divididas e vivendo no limiar da sobrevivência.

Com efeito o espírito científico que os gregos tanto tinham cultivado e desenvolvido tinha ficado como que enquistado em Alexandria e seus continuadores pois como se sabe o Império Romano desenvolveu tecnologias mas não o espírito científico e assim influenciou toda a Europa de tal forma que só cerca do século XII, começam a aparecer sinais da mudança que foi transformando lentamente a Idade Média na Era Moderna.

Por outro lado o desenvolvimento islâmico iniciado no século 750-850 dC que teve grande impacto por exemplo na astronomia e na matemática, em conjunto com a assimilação dos conhecimentos científicos de Alexandria e da India permitiu que a chegada dos

árabes à Península Ibérica intensificasse o processo desta revolução cultural que durante o século XIII começa a dar sinais relevantes em alguns lugares da Europa.

Convém ter presente tambem o papel essencial dos judeus neste movimento cultural não só pela sua participação activa em trabalhos científicos mas tambem pelas traduções que permitiram a mais fácil assimilação destes conhecimentos pelos estudiosos europeus.

O estudo pormenorizado do desenvolvimento científico neste período e dos movimentos culturais do oriente para o ocidente leva a concluir que houve enorme influência da cultura islâmica na preparação do Renascimento europeu e que os judeus tiveram uma quota parte essencial nesse desenvolvimento, mas é de tal modo vasto que não cabe no âmbito deste trabalho aprofundá-lo mais.

Embora haja notícias de outros caminhos para a penetração da cultura arábica na Europa como a Sicília ou Bizâncio parece poder afirmar-se que a principal foi a que se processou através da Península Ibérica com grande participação de judeus.

Portugal principalmente a partir de D. Dinis (na verdade D. Afonso III já tinha de facto dado os primeiros passos desta evolução porventura como consequência da sua permanência no norte da Europa) inicia um desenvolvimento caracterizado e/ou influenciado pelas ligações comerciais com esse mesmo norte da Europa e simultaneamente tirando proveito da nossa posição ibérica.

Entre as muitas decisões e iniciativas de grande e profunda projecção para o futuro de Portugal tomadas por D. Dinis interessa realçar algumas que vieram a ser determinantes para os descobrimentos marítimos : a nacionalização e a reestruturação das ordens militares, a contratação de Manuel Pessanha para organizar uma marinha de guerra e uma marinha de comércio , a fundação dos Estudos Gerais de Ciência, futura Universidade de Coimbra, a instituição de uma bolsa com funções de obter mais segurança de pagamentos relativos ao tráfego marítimo e que foi a base da futura "mútua de seguros" instalada por D. Fernando, o casamento com a Princesa Isabel de Aragão, a futura Raínha Santa Isabel que trouxe consigo não só a sua influência pessoal nas acções do Rei e nas relações deste com os reis de Castela e Aragão mas também o incremento das ligações com os catalãis que tinham grande experiência naval e comercial e ainda com a Ordem de S Francisco ao tempo com uma posição avançada no que respeitava ao espírito científico em crescimento na Europa.

Desenvolve-se assim em Portugal uma elite burguesa com elevada proporção de judeus, embora sempre com algumas restrições sociais típicas dessa época, que através das suas ligações com os árabes tinham acesso aos primeiros desenvolvimentos científicos de origem grega e por outro lado detinham forte presença nas ligações comerciais e financeiras entre as principais praças europeias e orientais.

Foi essa mesma burguesia que colocou no trono de Portugal D João I, em confronto com a elite rural de características ainda medievais e muito ligada aos Reis de Castela e deu assim forma e estrutura ao movimento dos descobrimentos marítimos portugueses desenvolvido durante a primeira fase da dinastia de Avis.

Inserem-se nesta linha de acção o infante D Henrique, o Infante D. Pedro e D. João II.

Na outra D. Afonso V, os duques de Bragança, D. Manuel I e os restantes reis e governantes até hoje (com raras excepções)

O Português que realizou os descobrimentos tinha uma identidade fortemente lançada para a frente, para as viagens, para a marinha, para a inovação, para o risco, para trabalhar com vista a projectos a longo prazo e com fé.

A identidade de um povo, como dizia Ortega y Gasset, não nasce mas constrói-se, e vai evoluindo através do tempo em função das características das suas elites dominantes.

Bem disse Camões que um fraco rei faz fraca a forte gente ou ainda Damião de Góis que mais vale um exército de ovelhas comandado por um leão que um de leões comandado por uma ovelha.

Por outro lado a Europa atravessava uma fase de formação de nacionalidades e ajustamento de fronteiras que não permitia libertar as energias necessárias a este tipo de empreendimentos como foi o caso da guerra dos Cem Anos de1339 a 1453 entre a Inglaterra e a França.

A primeira tentativa para vencer o oceano parece ter sido dos irmãos Vivaldi, que sairam de Génova em 1291 e em duas galeras passaram o estreito de Gibraltar para não mais darem sinal de vida. Nas palavras de Pierre Chaunu "Não se improvisa o que precisou de século e meio de esforços para ser realizado".

Do ponto de vista geográfico e uma vez que o único caminho viável para a expansão europeia era o mar Atlântico, Portugal passou de país periférico a país central.

Dentro desta lógica poderá no entanto perguntar-se: porquê Portugal e não Castela que era um estado mais poderoso?

Mais poderoso em terra certamente, mas ainda com muitos problemas criados pela reconquista que só se consuma no mesmo ano em que Colombo chega às Antilhas, Castela cuja população mais representativa era de origem visigótica sem qualquer tradição navegante, e que só tardiamente teve acesso a portos capazes e bem situados.

Os descobrimentos castelhanos começam praticamente com Colombo e este, depois de ter aprendido e praticado as artes de navegar em Portugal foi oferecer os seus préstimos aos Reis de Castela e assim descobriu a América julgando estar no Japão simultaneamente com o estabelecimento de um tratado entre Portugal e Castela em que "por acaso" o mundo era dividido em duas partes por um meridiano que dava a Portugal o território do futuro Brasil , lhe abria o domínio do Atlântico Sul e empurrava Castela para a América Central.

Provavelmente tambem teria sido por acaso que Colombo ao regressar da primeira viagem veio dar conta a D. João II dos resultados obtidos.

Em linguagem actual os descobrimentos foram essencialmente fruto de actos de gestão: havia claramente definidos objectivos estratégicos para o País, aproveitaram-se oportunidades criadas pelo enquadramento europeu, conjugaram-se tecnologias árabes e europeias, isto é pessoas com esses conhecimentos e respectiva prática, e tambem interesses comerciais e financeiros, determinaram-se objectivos concretos a mais curto prazo, tudo isto com forte subestrato espiritual e objectivos religiosos sem esquecer os aspectos vitais da economia do sistema.

Houve generalizadamente a assumpção de responsabilidades.

Inovou-se, investiu-se em recursos humanos, em materiais e equipamentos e em relações comerciais, diríamos hoje em marketing, sempre norteados por uma atitude própria do espírito científico que haveria de caracterizar o renascimento europeu e para o qual julgo não ser falta de modéstia, como português, poder afirmar que fomos então mais contribuintes que recebedores.

Enfim aplicaram-se os princípios e as técnicas de gestão que hoje seriam classificadas como factores essenciais de excelência.

Convém também chamar a atenção para a importância da ligação entre o poder político, naquela época representado pelo Rei e os empresários fossem eles pessoas singulares ou estruturas como por exemplo a Ordem de Cristo ou de Santiago.

Durante toda a história o desenvolvimento sempre e só se realizou quando estas duas entidades conseguiram trabalhar em binómio positivo, embora algumas vezes com objectivos menos correctos para a humanidade, que não foi este caso.

A grande viagem, a de Vasco da Gama não a da chegada ao Japão como se poude ver no Pavilhão de Portugal na Expo 98, não foi uma viagem de descoberta como tantas vezes vemos ser afirmado, mas a primeira viagem de longo curso, planeada e com a missão de estabelecer ligações diplomáticas e comerciais com um outro Estado bem definido.

Essa, a da descoberta do caminho, havia sido realizada quase dez anos atrás quando Portugal antes de qualquer outro país desvendou os segredos do Atlântico Sul e da passagem para o Índico e permitiu o conhecimento das costas do que havia de ser mais tarde, quando se tornou oportuno, o Brasil .

Porque a India já era conhecida desde há muito tempo ao contrário das Américas .

Não podemos esquecer de que, quem deu dimensão à viagem de Colombo, foi a Espanha que soube e tem sabido tirar proveito dela dando ao mundo a idéia de que ela teria sido a primeira grande viagem oceânica da história da humanidade.

O que não foi.

Enquanto isto acontece, Portugal deixa passar quase despercebida a viagem de Bartolomeu Dias e que se não fosse a caravela Boa Esperança, de iniciativa da Aporvela e com a colaboração da África do Sul assim teria acontecido.

O pavilhão de Portugal na Expo 92 de Sevilha foi um caso infeliz de informação mal tratada que deixou passar mais uma oportunidade de mostrar ao mundo a importância e a primazia portuguesas na expansão europeia no sec XV.

E agora em Lisboa com a Expo 98 perdemos novamente a oportunidade de mostrar essa verdade ao mundo e o que é mais grave, aos próprios portugueses, porque não só não mostrámos o passado tal qual ele foi, como não demos uma visão do futuro oceânico do país, ou seja de qual a estratégia adoptada para definir a posição de Portugal quanto às actividades marítimas a serem aqui desenvolvidas no futuro próximo.

No entanto está a sair legislação para tentar recuperar a marinha mercante e aparecem sinais de que se quer sair do marasmo tecnocrático mas ainda muito pouco foi concretizado.

Até aqui falámos do passado.

E o futuro?

Falar sobre o futuro pode fazer-se das mais variadas maneiras tanto mais porque ninguém pode garantir que está a acertar, mas também ninguém pode garantir o contrário.

Por outro lado a experiência mostra que previsões, embora realizadas por pessoas da máxima credibilidade têm normalmente falhado rotundamente sempre que querem descer a grande pormenor e a prazos alargados.

Para compensar, as grandes obras que foram sendo realizadas ao longo da história foram sempre projectadas com grande antecedência e fruto da vontade e da tenacidade dos seus autores, que assim foram obrigados a prever e construir um futuro.

Temos que ter a consciência de que há um futuro que não está sujeito à nossa vontade, mas que será do maior interesse ter uma noção, nem que seja vaga, da sua evolução (mas que seja suficiente para se ter consciência das grandes tendências), e outro que depende de facto de nós.

Habituados às notícias dos boletins económicos poderemos ter a tentação de começar a pensar em termos de maior PIB ou como é habitual em muitos municípios em mais áreas construidas e outros indicadores deste tipo.

Mas se quisermos de facto entrar no século XXI com o pé direito teremos que passar a usar indicadores mais específicos da qualidade de vida quer positivos quer negativos, os primeiros para que subam e os segundos para que desçam.

Como por exemplo o grau de escolaridade das populações, o valor acrescentado e respectiva distribuição, o tipo de organização urbana e no outro extremo da escala a criminalidade, a taxa de divórcios, a taxa de desastres nas estradas, o desemprego, etc.

Convém notar, no entanto, que estes objectivos tão facilmente postos no papel são muitas vezes muito difíceis de pôr em prática porque implicam enormes mudanças nas estruturas sociais e principalmente na mentalidade das pessoas a todos os níveis.

Mas por ser difícil não é razão para se desistir ou adiar.

Resumindo: o essencial desta definição reside no facto de ser imprescindível para essa subida de nível global das populações que todas as funções que tem que existir numa sociedade bem organizada devem ser desempenhadas com a máxima eficiência de forma a que não inviabilizem a sua existência ou obriguem a importar mão de obra estrangeira como ainda hoje se verifica em quase todas as sociedades mais prósperas, provocando o aparecimento de bolsas de miséria e de guetos.

Deveremos desenvolver uma sociedade onde se maximize o respeito pelo trabalho produtivo e se reduza o peso da especulação e do trabalho parasita, dando a indispensável ênfase ao espírito científico e ao rigor da aplicação dos princípios fundamentais da gestão eficiente, que como tivémos ocasião de ver foram seguidos na realização dos descobrimentos portugueses dos séculos XIV e XV e sem esquecer as componentes morais e religiosas.

Parece ser ponto assente neste momento que a evolução global do próximo século vai no sentido de crescente peso da informação sobre a produção e no aumento da globalização ou talvez mais exactamente dos efeitos da globalização.

O crescimento demográfico é outra variável que se tem que ter em conta não só pelo enorme peso em todos os problemas mais prementes que temos entre mãos mas também porque sobre ele cai o estigma de fortíssimo tabu.

No início do século XIX havia na Terra mil milhões de habitantes, por volta de 1950 2,5 mil milhões e agora 6 mil milhões, dos quais cerca de 37% vive a menos de 100 km da costa.

Só que a partir da globalização consumada, como é a situação actual, o território limite é a Terra toda, os problemas que até há pouco

tempo eram regionais ou locais passaram a ser globais e já não há mais fronteiras para, em termos práticos, cada povo se expandir sem destruir outros como aliás aconteceu inúmeras vezes ao longo da História.

Julgo também que não tem sido dada a devida atenção a alguns aspectos desta evolução que terão enorme importância para a análise que estamos a focar:

1.° – Particularmente desde o século XIII até hoje temos vivido guiados pelo paradigma socio económico do crescimento quantitativo obrigatório se se quiser ter desenvolvimento e estabilidade económica e que foi de certo modo correcto ou pelo menos coerente com o continuado alargamento das fronteiras dos povos em expansão.

A continuação desta orientação levará certamente a humanidade a autodestruir-se.

Desde há algumas dezenas de anos que tem vindo a aumentar a importância da qualidade como condição de crescimento empresarial ou simplesmente de sobrevivência.

É pois imperioso alterar aquela orientação de raiz quantitativa por um paradigma assente na qualidade crescente e não na quantidade.

A solução está na mudança da quantidade para a qualidade como orientação essencial e global.

2.° – As questões derivadas da poluição em geral, e da atmosférica e da oceânica em particular que continua a aumentar, agravada pelo contínuo desmatamento e pela poluição do oceano, que tendo sido iniciado nos países mais desenvolvidos avança pelos restantes de tal forma que dentro de muito pouco tempo se começarão a sentir os efeitos na saúde das populações todas não podendo esquecer-se o facto da recuperação ser fatalmente muito lenta pois não há tecnologia que permita produzir florestas em poucos anos nem repor as terras deslocadas ou as capacidades de recuperação do mar.

Para se ter uma idéia mais precisa do quadro global da desflorestação (proveniente quer da poluição quer do desmatamento) basta indicar alguns valores : nestes últimos trinta a quarenta anos as perdas de áreas florestadas, por exemplo, na China foram superiores a 30%, na Costa do Marfim a 75%, no Ghana a 80%, e em relação a passado mais longínquo a Europa perdeu mais de 70% , nos E.U. passou-se de 200 de milhões de hectares para 8 milhões, e por aí fora. Segundo parece actualmente só na Amazónia são desmatadas alguns milhões de hectares de floresta por ano.

Entretanto o consumo de combustíveis não para de aumentar e se o consumo das populações que ainda não atingiram os níveis dos 20% mais desenvolvidos, e portanto mais consumidores, se aproximar destes então a situação ficará rapidamente à beira da catástrofe.

Dentro do princípio do poluidor pagador os consumidores de combustíveis vão em breve ter que pagar uma taxa especial que permita por um lado racionalizar a produção de energia e a utilização de combustíveis e por outro desenvolver um sistema de protecção às florestas e ao mar.

Ássim aumentando o valor de venda dos combustíveis, aumenta o valor do transporte marítimo e portanto a importância das actividades marítimas e das zonas costeiras em particular para países como Portugal excepcionalmente bem posicionados nesta matéria.

Não podendo esquecer-se a influência desta elevação do custo das energias obtidas a partir da combustão no aperfeiçoamento doutras formas de energia mais aperfeiçoadas e nas políticas fiscais dos países em que já existem taxas pesadas nos combustíveis mas para fins que nada ou pouco tem a ver com uma política ambiental de sobrevivência geral. Finalmente na consciencialização indispensável das populações com maiores rendimentos e portanto tambem as mais poluidoras que deverão ser elas a pagar mais e em primeiro lugar, pois esse pagamento não é só relativo ao que estão a consumir mas também ao que já consumiram sem nada terem pago por isso.

Vai ser difícil mas terá que ser feito pois também são elas que tem mais a perder caso não seja esse o caminho seguido.

Por outro lado terão que se intensificar as políticas conducentes à reciclagem global, ou seja de tudo e em toda a parte. Só assim se poderão suster as contínuas degradações da natureza tanto do mar como da terra.

Evidentemente que isto só será possível com grandes consumos de energia o que levanta outros problemas cujas soluções não cabem naturalmente no âmbito desta conferência.

3.° – Desenvolvimento científico e tecnológico

Uma vez mais a importância da ciência e da tecnologia tende a aumentar até porque a própria sobrevivência da humanidade passa obrigatoriamente primeiro pela capacidade de gestão eficiente e logo depois pela capacidade científica e tecnológica de encontrar as soluções que ela, a sobrevivência, exige.

Entre as inúmeras especialidades algumas merecem uma palavra especial.

O tratamento da informação, os materiais, a biologia, a física e a química, serão, muito provavelmente, aquelas que mais peso irão ter no futuro próximo.

A questão mais complexa deste desenvolvimento é que ele implica enormes investimentos estatais e privados que tem que ser amortizados e que são factores essenciais de competitividade o que obviamente complica muito encontrar soluções realistas para a questão da equidade.

Mas para ir ao encontro do que nos interessa a nós portugueses o essencial é gerirmos os nossos recursos de forma optimizada para criar as condições indispensáveis à nossa sobrevivência como pessoas e como portugueses.

4.° – Quase consolidada a globalização em curso já se verifica haver necessidade de combater alguns desequilíbrios dela derivados especialmente no que respeita a responsabilidades políticas, empresariais e pessoais e concentração de poder individual.

Este combate tem, aliás como outros, duas frentes: a externa onde cada país tem que encontrar caminhos de equidade com os outros e a interna em que cada um tem que se fortalecer e se preparar de forma a permitir a sua máxima participação no concerto internacional.

Doutra forma os menos capazes ficarão sempre em posição inferiorizada e embora o velho colonialismo esteja em vias de extinção já estão à vista novas formas de influência com demasiadas parecenças com ele para serem aceitáveis sem contestação.

Só que a única forma eficaz de contestação é ter capacidade para ser independente e esta implica muito trabalho, muita inteligência e muita persistência. uma vez mais o que foi aplicado nos descobrimentos.

Evitar ou combater a globalização seria um erro trágico pois, além de ser um retrocesso que levaria a humanidade para nova idade média ainda muito mais radical, significaria uma atitude insensata como se tem sempre quando se quere combater uma lei natural em vez de a conhecer bem e saber adaptar-se, diminuindo os impactos negativos e aproveitando os positivos.

Uma das soluções previsíveis é o desenvolvimento do residencialismo que leve a só ser aceitável qualquer transacção ou qualquer acto social a quem seja domiciliado de forma clara e rigorosa e se acabe com qualquer espécie de anonimato ou menor transparência.

A posição central, a nível global é claro, de Portugal, o seu clima e a sua gente permitem as melhores expectativas de ele se tornar um centro de decisão para actividades de âmbito internacional,em especial ligadas ao oceano, tanto privadas como políticas.

E agora qual o rumo a seguir?

Nada mudar ou mudar profundamente?

Comecemos pela negativa, isto é, continuar a fazer pouco ou nada pelo mar como tem vindo a acontecer nestas últimas décadas.

Quando se diz pouco ou nada quere-se dizer de forma muito resumida que se tem gerido estas actividades marítimas com eficiência muito baixa o que aliás é patente pela posição que ocupamos no concerto internacional e nas produções a elas relativas quer em bens quer em serviços.

Daqui advêm dois riscos essenciais: o emprobecimento colectivo e a perda da identidade que significa sempre a prazo a perda da independência. Pois esta só foi possível estabelecê-la e consolidá-la graças às actividades marítimas desenvolvidas e bem geridas durante a primeira dinastia e a primeira metade da segunda.

Hoje, como então, não se vislumbra outra oportunidade melhor do que o mar e talvez por isso mesmo Fernando Pessoa nos tivesse exortado a conquistar de novo a distância do mar ou outra mas não concretizou que outra seria.

E não vale a pena gastar mais tempo com previsões negativas.

Para imaginar como seria esse futuro sem a mudança certa, com navios de bandeira estrangeira a guardar as nossas costas, com empresas estrangeiras a explorar os nossos recursos naturais e humanos e outras imagens do mesmo género não são precisos exercícios nem habilitações , basta saber um pouco de história e ser sensato.

Que fique pois apenas esta nuvem negra, muito negra, como aviso à navegação.

Falemos agora do que interessa, isto é, distingamos o que é essencial do acessório ou seja das actividades que temos possibilidades de desenvolver e de como fazê-lo o que significa como geri-las, tanto mais por que foi exactamente na boa gestão e na liderança forte que assentou o sucesso dos nossos descobrimentos da mesma forma que pelas razões inversas depois não aproveitámos as enormes riquezas potenciais a que tivemos acesso.

E dentro da gestão o que será mais importante realçar neste hipotético e desejável relançamento das nossas actividades marítimas?

- Gerir eficientemente os recursos humanos.
- Evitar preconceitos e idéias feitas.
- Apontar para os resultados mais do que para o esforço.
- Haver sempre responsáveis.
- Gerir eficientemente os outros recursos disponíveis e quais são eles? As costas e as águas territoriais e da nossa ZEE, as águas interiores com todos os seus potenciais energéticos, minerais e biológicos, todas as actividades que de uma forma ou outra influenciam as águas e portanto o mar, com especial incidência para a rede de transportes e para as estruturas urbanas actualmente as principais fontes de poluição social, biológica e química. -Aproveitar a nossa posição geográfica central.
- Desenvolver as capacidades de inovação da nossa população

Reparem: exactamente o mesmo que foi praticado na realização dos descobrimentos. Apenas traduzido em termos actuais.

Há algumas semanas foi publicado o Relatório da Comissão Mundial para os Oceanos cujo conteúdo foi integralmente considerado na elaboração deste trabalho até porque os conceitos nele apresentados já estavam a ser adoptados por estudiosos destas matérias e o maior contributo deste relatório para o progresso do seu tratamento a nível mundial consiste na agregação e na concertação dos interesses de grande número de países e organizações internacionais com vista à resolução dos problemas essenciais do desenvolvimento ligado aos oceanos.

Portanto ao advogar uma estratégia desenvolvimentista para Portugal fortemente apoiada em actividades marítimas e correlacionadas, que terão que ser competitivas a nível internacional, estou sempre a pensar que toda ela se deverá enquadrar nos princípios expressos naquele relatório no que respeita a paz, segurança e equidade.

E que actividades?

1 - Marinha mercante ou de comércio

Além de uma grande variedade de actividades que implicam a utilização de barcos as mais relevantes são as de transporte de mercadorias - sólidos e líquidos a granel, contentores e passageiros.

A participação da bandeira portuguesa nestes tráfegos é extremamente escassa, embora a de empresários portugueses deva ser um pouco superior dado que alguns se dedicam a estas actividades com navios e até empresas sediadas noutros países onde há condições de enquadramento mais favoráveis.

Nas últimas décadas as autoridades portuguesas sempre se mostraram desconhecedoras das potencialidades destas actividades como prestação de serviços a terceiros países e se preocuparam apenas com as cargas próprias do país misturando sistematicamente a marinha mercante com os portos. E os resultados estão à vista.

É um facto indesmentível que o sistema de enquadramento operacional, isto é, todo o conjunto de regulamentos, normas e procedimentos burocráticos existente em Portugal não permite a competitividade de uma empresa nacional com navios em bandeira portuguesa.

Desde há mais de vinte anos que se vem tentando convencer os nossos políticos em exercício das vantagens que teríamos se se procedesse às mudanças necessárias nesses enquadramentos mas nunca se conseguiu cativar a compreensão para a extensão da mudança e principalmente para a importância que isso teria no futuro do País.

Em 1990 tive ocasião de realizar um pequeno estudo, que veio a ser apresentado na Academia de Marinha em 1991, em que sugeria as

mudanças a realizar e como consequência disso a potencialidade de em pouco tempo haver em Portugal uma frota de graneleiros, petroleiros , porta-contentores e navios de cruzeiro num total de cerca de 12 000 000 de tab, empregando mais de 10 000 tripulantes, criando mais cerca de 40 000 postos de trabalho com alto valor acrescentado e com um volume total de facturação superior a 1500 milhões de contos por ano.

Já então se previa a evolução no sentido de maior segurança portanto mais qualidade na operação que nos era e é favorável e na crescente utilização do transporte marítimo de forma a reduzir o impacto negativo da utilização de combustíveis no transporte alem de outras vantagens ambientais.

Ambas as tendências se confirmaram e vão aumentar de intensidade nos próximos anos porque estamos a caminhar rapidamente para outra alteração da estrutura de custos dos combustíveis com efeitos paralelos á do início dos anos setenta, agora talvez por razões diferentes, mas mais ambientais.

Por outro lado, três condições positivas de competitividade continuamos a ter: posição geográfica central (do ponto de vista marítimo é claro) , um clima privilegiado para a construção e reparação naval e pessoal com alto potencial.

2 - Pesca

Há quase duas décadas quando tive oportunidade de contactar de perto com esta actividade verificava-se haver dois factores altamente negativos que atrasavam o seu desenvolvimento correcto e enviezavam os comportamentos dos principais agentes que nela participavam.

Tratava-se , em primeiro lugar, de mudar a óptica do predador para a do criador tal como aconteceu na transição já realizada, há muito tempo, da caça para a pastorícia.

Em segundo lugar havia que libertar a actividade produtiva da opressão dos intermediários pois verificava-se, tal como na agricultura, que os empresários pesqueiros não tinham o controle de todas as funções da gestão essenciais para esta ser eficiente.

Era portanto necessário empreender uma acção de enquadramento em profundidade que motivasse os agentes participantes, pois sem motivações positivas pouco ou nada se consegue mudar para melhor, e as suas primeiras reacções foram extremamente promissoras.

Mas o prazo para realizar um trabalho desta envergadura era excessivamente longo para o ambiente político da época e uma vez mais os critérios tecnocráticos anularam esta tentativa de mudança.

Passados estes anos constata-se que os problemas não só se mantêm mas em alguns casos agravaram-se, quer pelo distanciamento crescente em relação a países nossos concorrentes, mas também porque dado o depauperamento progressivo dos potenciais biológicos cada vez a competição se torna mais acesa e daí cada vez mais ganha quem tem mais capacidade empresarial , tecnológica e científica e política.

No entanto ainda há muito para fazer e não faltam oportunidades para quem estiver para elas preparado com pessoal bem treinado e os meios indispensáveis de investigação científica e de investimento empresarial.

Para que não fique a ideia de que estive a falar a grande distância da realidade quero lembrar que quando se enuncia a rubrica pesca está implícito o conjunto de actividades como seja técnicas e aparelhos de captura,construção e reparação naval, equipamentos de detecção, tratamento e conservação do pescado a bordo, gestão específica com especial ênfase para, como sempre, os recursos humanos e, a venda e a distribuição.

Muito ligada à pesca há também a considerar a aquacultura a nível total, i.é., desde a procriação até à preparação para o consumo e distribuição, e a ser praticada em zonas restritas quer artificiais quer naturais que entre nós ainda está em fase bastante atrasada.

Embora com enorme importância social e económica a contribuição da Pesca para o PIB é de cerca de 2%, valor este que sofre as consequências das condições de operação atrás enunciadas além de dificuldades no controle estatístico a que escapa elevado número de capturas realizadas por numerosos pescadores liberais quase sempre de espécies de alto valor comercial.

Da área total da nossa ZEE -1 714 800 km2 apenas 2% correspondem a plataforma continental e desta o que se aproveita está muito abaixo do que deveria ser por deficiências de gestão por parte das entidades estatais e da sociedade civil conforme se verá quando se tratar das actividades costeiras.

Nos últimos dez anos verifica-se uma tendência para diminuir as capturas tanto nos pesqueiros externos mas também, embora menos, nos internos o que é ainda mais preocupante dada a muito maior responsabilidade que temos em relação aos nossos próprios recursos.

3 - Actividades costeiras

As zonas costeiras são aquelas em que se processam a maioria das interacções do oceano com os territórios emersos quer positivas como a constituição de grandes zonas com elevado potencial biológico quer negativas como recuos das costas ou assoreamentos prejudiciais.

Do ponto de vista de impactos humanos também correspondem a zonas terrestres muito cobiçadas e que sofrem enormes pressões demográficas porque de facto são locais onde existem normalmente condições excepcionais de urbanização.

Para iniciar o tratamento deste tema convém reter a ideia de que as costas são zonas sempre em evolução o que implica o acompanhamento e correspondentes acções correctivas de forma permanente e muito eficaz.

A maior dificuldade na aplicação prática dos meios técnicos que existem para a resolução dos vários e por vezes muito complexos problemas levantados pela gestão das zonas costeiras reside na pulverização das responsabilidades pelo que, sendo uma questão de cariz político fica aqui apenas a título indicativo sem mais comentários.

Uma das bases para a defesa das costas e melhores aproveitamentos destas zonas é o conhecimento:

Do mecanismo das ondas e das formas que se poderão desenvolver para reduzir o impacto do seu rebentamento e para a eventual produção de energia utilizável.

Das correntes quer superficiais quer profundas.

Dos efeitos e possíveis utilizações de recifes e de ilhas artificiais.

Dos meios para intensificar a aquacultura.

Para dar apenas alguns exemplos.

É um campo de investigação extremamente importante pelas enormes repercussões económicas e sociais que se prevêm resultar deste tipo de empreendimentos. Basta ter em consideração as áreas directamente afectas a estas zonas que poderão vir a tornar-se locais para produção alimentar e/ou energética ou para habitação e/ou lazer em particular aquele que está ligado às actividades náuticas.

4 - Actividades de controle científico (oceânico e meteorológico) e disciplinar (policiamento)

Trata-se de actividades não apenas com âmbito nacional pois poderão representar uma oportunidade de prestração de serviços internacionais, mas que é fundamental serem consideradas de forma muito construtiva pois constituem um pilar essencial de todas as outras actividades marítimas .

Neste momento estão em situação idêntica a outras já nomeadas no que respeita a atrasos de desenvolvimento e debilidade excessiva quanto a responsabilidades bem definidas.

5 - Actividades extractivas

As águas e os fundos oceânicos são uma fonte potencial importantíssima de minerais e combustíveis mas implicam normalmente grandes capitais, gastos energéticos e riscos ecológicos elevados pelo que o seu desenvolvimento exige estudos e investimentos vultuosos, excepto para alguns como por exemplo o sal que já é extraído desde tempos remotos.

Podemos apontar também os inertes para a construção civil não deixando de lembrar de que esta tem que intensificar os processos de reciclagem de materiais pois o recurso exclusivo e sistemático a fontes de inertes deverá ser desde já uma prática com tendência para a extinção.

Aplica-se-lhes as mesmas considerações da alínea anterior.

6 - Actividades energéticas

Embora o tema da energia seja da maior relevância no caso dos oceanos terá que se ter em conta as enormes quantidades de energia disponível mas o seu baixo nível potencial o que torna este tema subsidiário de outros como tivemos ocasião de ver nas actividades costeiras.

Uma forma de energia muito ligada ao oceano é a eólica por ser facilmente aproveitada no transporte marítimo de forma directa e já muito experimentada.

7 - Desporto e turismo náuticos

Com enorme importância social, educativa e comercial tem sido bastante mal tratada entre nós verificando-se grande atraso no seu desenvolvimento e ainda ser alvo de preconceitos mais ou menos tolos mas que tem contribuido para esse atraso.

Convém ter presente que o desporto náutico é essencial e indispensável como meio educativo para se ter um poder marítimo eficiente, pois este exige recursos humanos muito competentes e só é possível tê-los começando desde jovem a conviver com o mar, não bastando obter licenciaturas ou mestrados.

Também a capacidade destas actividades gerarem muitos postos de trabalho estáveis não pode ser desprezada.

8 - Actividades militares

Estas actividades são essenciais não apenas pelo seu carácter principal, garantir a segurança, mas também por serem catalizadoras privilegiadas de inúmeras actividades científicas, tecnológicas e sociais.

Por outro lado a sua capacidade depende da grandeza das actividades civis que constituem essa componente do poder marítimo, isto é, não é possível ter uma Armada poderosa se não houver no país marinhas de comércio, de pesca e de recreio de dimensão e qualidade coerentes.

Conclusões

Do ponto de vista marítimo a situação nacional não é satisfatória.

Mas também ainda não é irreversível.

Podemos e devemos ser optimistas. Não como dizia Eça de Queiroz de alguém que para melhorar a sua situação comprava uma cautela da lotaria e esperava com optimismo a chegada da fortuna.

Há , como vimos muitas oportunidades de desenvolvimento correcto e legítimo para Portugal em actividades oceânicas.

Já em tempos as soubemos aproveitar.

Agora nem é preciso inventar coisa alguma para começar a trabalhar.

Para aproveitarmos a experiência dos nossos descobrimentos é necessário e suficiente aplicar os princípios de gestão que foram seguidos até D. João II e alguns ensinamentos recentes que conduzam à profunda remodelação da nossa atitude em relação ao Oceano, à nossa Administração Pública Central e Autárquica e á sua relação com a Sociedade Civil de forma a também esta ganhar uma dinâmica e coerência que permita aumentar o binómio de potencial de verdadeiro desenvolvimento, profundo, alargado e a longo prazo.

E outra vez conquistemos a distância do mar, e não outra porque ela ainda é um pouco nossa e pode ser muito mais.

Assim seja para o bem de Portugal e dos Portugueses.

Escola Naval, 27 de Novembro de 1998

José Carlos Gonçalves Viana
Sociedade de Geografia de Lisboa

Conclusões do Colóquio

Excelentíssimo Senhor Presidente da República
Excelências
MUITO ESTIMADOS PARTICIPANTES
Minhas Senhoras e meus Senhores.

Cumpre-me, Senhor Presidente, como oficial da Armada que sou, e no termo da missão que propus e que à Comissão foi cometida, dar uma síntese do que foi este Colóquio.

«Salientarei antes de mais que foi um encontro multidisciplinar de jovens estudantes do ensino superior que aceitaram expor as suas reflexões, à volta do vasto e ambicioso tema que, sob a égide do insigne Navegador, tem na sua multifacetada actualidade, tanto contornos de inevitável tragédia como de esperança a desvendar.

Registamos a presença de 89 autores, em nome individual ou em equipe, das 46 comunicações que inequivocamente cobriram a matriz proposta.

Enunciando por ordem alfabética as instituições de que são oriundos, é com particular agrado que marcamos a presença, com 1 comunicação e 3 estudantes, da Academia da Força Aérea, com quem desenvolvemos, sobre o mar, tarefas comuns, e da Academia Militar, com 2 trabalhos de 4 estudantes, com que também compartilhamos importantes responsabilidades na coesão do nosso vastíssimo espaço arquipelágico.

Segue-se a Escola Naval que tomo a liberdade de deixar para o fim.

Passo assim, de imediato, à Escola Superior de Polícia donde nos vieram 5 trabalhos da autoria de 16 estudantes, com a notável particularidade de incluirem jovens da C P L P, que muito enriqueceram com as suas visões, a visão que doutro modo construiríamos.

Dois estudantes do Instituto Superior Politécnico de Viseu extraíram, da nossa literatura, as memórias e as mensagens do Oceano.

Das Universidades citaremos a abrir a dos Açores, também com um trabalho, que realça a sua importância estratégica no século XVIII e na actualidade.

Do Algarve vieram oito estudantes com 4 trabalhos vincadamente ligados aos recursos vivos e inertes, 3 deles abordados pela vertente científica e tecnológica.

De Aveiro 2 estudantes põem o desenvolvimento tecnológico ao serviço do ambiente.

Coimbra, com um trabalho da autoria de 3 estudantes, denuncia em termos biológicos a malha de contradições que enreda os Oceanos e a imperativa necessidade de uma gestão global, a apontar para o Direito do Mar.

Doze alunos da Universidade de Lisboa, com dez trabalhos, dos quais um aborda o tema da geofísica na perspectiva histórica, outro os equilíbrios planetários na perspectiva científica e os restantes oito aprofundam, sob diferentes ângulos, temas da nossa, e não só, relação histórica com os Oceanos, do século XV ao século XX, e em diversos mares do globo.

De Macau, pela mão de dois estudantes da República Popular da China e com uma rara beleza, as mesmas preocupações ambientais dão-nos a certeza de estarmos perante um mesmo e ameaçado Oceano.

Da Madeira, um estudante trata os Oceanos e o nosso futuro como estado independente.

Da Universidade Nova de Lisboa, quatro estudantes mergulham nos Oceanos e trazem-nos das grandes profundidades, em dois trabalhos as suas leituras, uma na perspectiva científica e outra na tecnológica, das fontes de recursos do futuro.

Do Porto 7 comunicações envolveram 12 estudantes. O futuro como trama permitiu entretecer os Oceanos como fonte de recursos, a sua preservação e, naturalmente, o seu desenvolvimento sustentável a par dos males inerentes a uma desatenta utilização de agentes poluentes. Uma abordagem epistemológica da globalização remata a sua participação.

A Escola Naval teve, outra coisa não seria de esperar, a maior participação em comunicações e em participantes. Por vocação, mais cedo ligados ao mar, foram os seus estudantes os primeiros a ter conhecimento e a viver as expectativas do colóquio. Mas, em abono da verdade, foram também, neste ano de comemorações, dos jovens, institucionalmente, menos disponíveis..

Averba, pois, 9 comunicações e 21 estudantes. A água como ponto de partida, os estudos sobre o mar e a evolução, até hoje, de algumas ciências e tecnologias e suas perspectivas futuras, o uso e o aperfeiçoamento de meios tecnologicamente avançados constituiram os tópicos das suas comunicações.

A estas 22 raparigas e 67 rapazes juntaram-se, sem comunicação, mais 8 raparigas e 44 rapazes das instituições citadas e da Escola Náutica, do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, do Instituto Superior Técnico e das Universidades de Évora, Católica, Internacional e Lusófona num total de 141 estudantes e 12 professores, cuja presença muito especialmente nos honra.

Após uma extremamente delicada distribuição por temas, as comunicações foram debatidas ao longo de 16 sessões de apresentação, presididas por personalidades de reconhecido mérito.

Marcante pelo seu impacto foram as quatro mesas redondas que trataram as circunstâncias da 1ª Viagem marítima à Índia, e cada uma das áreas de reflexão propostas.

A visão dos problemas, da situação e das capacidades existentes e das oportunidades em aberto em Portugal, na Europa e no Mundo ficou ao cuidado de 24 individualidades do mais alto gabarito.

O eco dos debates que se seguiram às breves exposições dispensam-nos comentários que seriam incompletos e seguramente empobrecedores.

Nas visitas que os participantes fizeram, a Marinha mostrou os bastidores da sua actividade de Serviço Público na conservação do seu património histórico e cultural, na investigação científica que desenvolve no mar e na orla costeira nas vertentes de hidrografia e oceanografia, áreas em que regista resultados internacionalmente reconhecidos, na fiscalização e preservação dos recursos vivos e ainda as Tecnologias que manipula, das mais diversas e avançadas de que o país dispõe e que, em parceria com a indústria nacional, pôde promover e pôr a competir.

As visitas à Lisnave e ao Oceanário foram também um ponto alto.

Momentos de descontracção foram proporcionados aos estudantes. As vozes ouvidas, os acordes escutados, as palavras declamadas e o sabor de aventura encerraram cada jornada de trabalhos como hoje um baile informal fechará o dia.

Muito Obrigado.

Tenho dito.»

Pela Escola Naval
O Presidente da Comissão Executiva
Rui Manuel Ramalho Ortigão Neves

Discurso do Chefe do Estado Maior da Armada

Senhor Presidente da República, Excelência,
Excelentíssimos Senhores Generais:
Chefe do Estado-Maior General das Forças Armadas,
Chefe do Estado-Maior da Força Aérea e
Chefe de Estado-Maior do Exército,
Excelentíssimos:
Senhor Secretário de Estado da Defesa Nacional, Senhor Secretário de Estado Adjunto do Ministro do Equipamento, do Planeamento e Administração do Território,
Senhor Secretário de Estado do Ensino Superior, e restantes membros da Comissão de Honra
Excelentíssimos Membros da Comissão Cientifica,
Senhores Almirantes,
Excelentíssimos convidados,
Excelentíssimos participantes,
Senhores oficiais, aspirantes e cadetes,
Minhas Senhoras e meus Senhores:

Nesta data em que se procede à abertura oficial do ano lectivo da Escola Naval e à sessão de encerramento do Colóquio "Vasco da Gama, os Oceanos e o Futuro", a Marinha tem a honra de apresentar, uma vez mais, as boas vindas ao Comandante Supremo das Forças Armadas.

Com a solenidade que a presença de Vossa Excelência confere ao evento, celebra-se o encontro que aqui se realizou entre jovens universitários, civis e militares, e os aspirantes e cadetes da nossa Marinha, movidos pelo mesmo objectivo de evocar Vasco da Gama e analisar as potencialidades do mar em todos os seus aspectos.

Fazendo assim convergir o passado glorioso e o presente, convergindo aqui a esperança no futuro e a génese da nacionalidade portuguesa - que se estruturou em torno da expansão marítima -, aqui se abriram horizontes aos que, nos anos vindouros, serão os responsáveis por afirmar Portugal no Mundo e por perpetuar os desígnios da Marinha, ao serviço do País.

Em nome de todos os servidores da Marinha, é com sentida satisfação que expresso a minha gratidão pela presença de Vossa Excelência, Senhor Presidente, e pelo alto patrocínio que nos concedeu.

Aos excelentíssimos membros do Governo, aos restantes ilustres dignitários que integram a Comissão de Honra deste Colóquio, às insignes entidades que constituíram a sua Comissão Cientifica e aos excelentíssimos convidados, aqui presentes, expresso igualmente o meu sincero reconhecimento por terem aceite contribuir para a maior dignificação das cerimónias hoje realizadas.

Assumindo as suas responsabilidades, enquanto herdeira legítima de um passado histórico ímpar, a Marinha continua a partilhar o seu vasto acervo histórico e o sentimento de orgulho na nossa história marítima, com o universo de todos os portugueses .

Nesse sentido e inspirada no lema "tallant de bien faire", que é também o da Escola Naval e o mesmo que orientou os portugueses na sua exploração de além-mar, a Marinha propôs-se levar por diante diversas actividades culturais neste Ano Internacional dos Oceanos, alargando assim, ainda mais, o seu já tradicional empenhamento nessa área de labor.

Mantendo o mar como pano de fundo, visou-se semear nas novas gerações a apetência pela maritimidade, cultivando, ao mesmo tempo, os nossos valores. Valores patrióticos, erguidos em torno da determinação e da coragem, que nos levam a prosseguir viagem ainda que nas condições mais adversas, mas também assentes na tolerância, na solidariedade humilde e na esperança no futuro, essenciais para as gentes marinheiras que, ao longo dos tempos, cumprem Portugal no mar.

Com a realização dessas actividades culturais, pretendeu-se ainda reforçar o entrosamento da Marinha com a sociedade portuguesa a todos os níveis, culturais e etários, estabelecendo uma ligação que aproxime cada vez mais o marinheiro da Armada e o civil marinheiro, a ponto de não ser possível distinguir entre um e outro na devoção ao País e ao mar.

Foi com esses propósitos que, no ano em que se comemora o quinto centenário da chegada de Vasco da Gama à Índia, a Marinha promoveu e apoiou a realização de numerosas exposições, algumas com assinalável êxito, de que saliento a exposição de Rainer Daehnhardt - "Em busca de Cristãos e Especiarias" - na antiga Fábrica Nacional de Cordoaria, a exposição organizada pela Marinha por ocasião das Comemorações que realizou na cidade do Porto e a exposição de pintura sobre motivos marítimos que teve lugar na Academia de Marinha.

Para além de livros, monografias e artigos publicados sobre a temática marítima, foi lançada a produção de obras literárias de grande valor, cuja publicação, em diversos volumes, continuará nos próximos anos, destacando-se a "História da Marinha Portuguesa", da iniciativa da Academia de Marinha e "75 Anos no Mar", da iniciativa da Comissão Cultural da Marinha.

A comemoração dos 100 Anos da existência do Aquário Vasco da Gama e dos 200 Anos do Real Observatório da Marinha, que encontra hoje o seu sucedâneo no Planetário "Calouste Gulbenkian", foram igualmente marcos relevantes nas manifestações culturais devidas ao quinto centenário da viagem que mudou o Mundo.

"A Viagem que mudou o Mundo" foi justamente o título atribuído a uma obra concebida com base no Roteiro de Álvaro Velho, compreendendo 24 fascículos, cuja publicação decorre quinzenalmente num órgão de renome da comunicação social e que foi enriquecida com palavras, redigidas especialmente para as suas páginas de abertura, por sua Excelência o Presidente da República.

A permanência na EXP0'98 de variados objectos navais de natureza cultural, da lorcha "Macau" e da imponente fragata "D. Fernando", ali visitada por cerca de 900.000 pessoas, para além da presença temporária do Navio Escola "Sagres" e de outros navios da Armada, consubstanciou uma digna participação da Marinha naquela exposição mundial, que ficará retida na memória de todos os seus visitantes, como um símbolo da presença de Portugal no mar.

Foi um esforço que valeu a pena e que enche os marinheiros de desculpável orgulho pelo prémio que a estatística atribuiu à exibição náutica, como a mais visitada da EXPO'98.

Na área da cultura musical, concertos pela Banda da Armada, que se sucederam de Norte a Sul do Pais, maravilhando milhares de cidadãos e dando brilho a diversos eventos ligados às mais variadas origens, constituíram também uma forma de aproximação da sociedade com a sua Marinha.

Essa aproximação é igualmente expressiva através do Planetário "Calouste Gulbenkian" que, até ao final do ano, terá recebido a visita de 80.000 pessoas, na sua maioria jovens, atraídas por um acentuado interesse pela astronomia e pela espectaculosidade das sessões públicas e escolares que ali se realizam diariamente.

Os 130.000 cidadãos que visitaram o Museu de Marinha, juntamente com os visitantes do Aquário Vasco da Gama, que se cifram já, neste ano, em 136.000, representam sem dúvida uma apetência natural pelas coisas do mar, especialmente no seio da população estudantil.

Outras iniciativas, como simpósios, seminários e conferências, alusivas à epopeia marítima, foram também levadas a efeito, com o mesmo intuito de alimentar a nossa maritimidade e de reforçar a ligação da sociedade portuguesa com os seus marinheiros:

A Academia de Marinha, para além de 15 sessões culturais em 98, realizou o quinto Simpósio de História Marítima sobre a "Carreira da Índia"; apoiou o Simpósio Internacional de Arqueologia Naval e Subaquática e lançou o prémio "Almirante Teixeira da Mota" em que se incentiva a investigação científica nas artes, letras e ciências ligadas ao mar, às Marinhas e à história da expansão portuguesa em África.

Posso, no entanto, afirmar, que foi neste Colóquio na Escola Naval que as iniciativas culturais da Marinha encontraram o seu ponto alto. Por um lado, pela honra que Sua Excelência o Presidente da República nos concedeu ao apoiar mais este preito de homenagem ao imortalizado navegador. Por outro lado, pela pronta e significativa resposta dada pelo maior património da inteligência nacional, que é o mundo universitário.

Filhos da mesma Nação, jovens civis e militares, aqui se reencontraram para enaltecer os feitos históricos dos portugueses e para, em conjunto, formularem visões prospectivas, revendo-se nos sucessos alcançados por Portugal além -fronteiras e evidenciando os oceanos como meio de comunicação, como fonte de recursos e como factor de equilíbrio planetário.

Ao finalizar, dirijo as minhas felicitações aos premiados do Colóquio, bem como aos Guarda - marinhas que hoje recebem os seus diplomas de fim de curso, nesta cerimónia de dupla finalidade.

E expresso os meus sinceros e reconhecidos agradecimentos a todos os participantes que se aplicaram na produção e discussão de cerca de meia centena de excelentes trabalhos, evocando Vasco da Gama, a sua viagem e o processo de globalização da humanidade que dela decorreu e que continuará no futuro.

A vossa participação constitui motivo de grande regozijo para todos nós e representa a certeza de que poderemos continuar a encontrar, no mar, uma base de afirmação da identidade nacional.

Ao Senhor Comandante da Escola Naval, entusiástico obreiro deste Colóquio, bem como às Comissões Científica e Executiva que lhe deram rigor, organização e dinâmica, deixo o meu louvor agradecido. Valeu a pena.

A todo o corpo docente e discente da Escola Nasal que hoje, formalmente, inicia mais um ano lectivo da sua já multissecular história, endereço os meus votos de um frutuoso trabalho, iluminado pelos faróis da nossa história, mas dirigido para rotas futuras, seguros de que a Marinha continuará a servir o seu País e de que este não se esquecerá dela.

Muito obrigado.

O Chefe do Estado Maior da Armada
Nuno Gonçalo Vieira Matias
Almirante

Mesa redonda I
Vasco da Gama: O homem, a sua viagem e o processo de globalização

Participaram nesta Mesa Redonda os: Professor Doutor António Dias Farinha (coordenador); Professora Doutora Isabel de Castro Henriques; Dr. José Manuel Garcia; Major Mateus Alves; Capitão de Mar-e-Guerra Virgílio de Carvalho (comentador).

A mesa redonda foi iniciada com uma pequena introdução proferida pelo professor Dias Farinha, onde foi realçada a importância do assunto Vasco da Gama que, apesar de amplamente tratado pelos historiadores, continua a ser um tema perfeitamente actual, dadas as consequências que teve para o futuro da Europa e da Humanidade. A viagem de Vasco da Gama é, em si um símbolo da grande transformação civilizacional que representou o processo dos Descobrimentos Portugueses.

Falou a seguir o Dr. José Manuel Garcia, que apresentou a figura de Vasco da Gama como um dos portugueses mais famosos de toda a História Universal, precisamente porque a sua obra – e, particularmente a viagem de 1497-99 – representa, para uma parte do mundo ocidental, a passagem do Mundo Medieval ao Mundo Moderno. a sua viagem de descobrimento do caminho marítimo para a Índia (a mais longa que foi feita naquele tempo) não correspondeu (ao contrário da de Colombo e de Magalhães) a um projecto pessoal, mas a um empreendimento dirigido pela pessoa do rei de Portugal e que envolveu um esforço nacional. Não se conhecem exactamente as razões porque foi escolhido para tamanha tarefa, mas é de crer que lhe fosse reconhecida uma enorme capacidade de realização, provavelmente demonstrada noutras realizações menores. O capitão português partiu de Lisboa, com poucos conhecimentos do longínquo Oriente (não parece provável que alguma vez tenha chegado a Portugal, qualquer relatório dos enviados de D. João II, dez anos antes) e conseguiu um feito que alterou completamente as relações entre o Oriente e o Ocidente, abrindo caminho para um processo, cujas repercussões ainda hoje se sentem.

De seguida falou o Major Mateus Alves, procurando explicar como foi construído o que veio a ser chamado de "Estado da Índia", ao longo do século XVI. Começou por definir, em traços gerais, as características étnicas e culturais da Península Indostânica, que constituía o objectivo principal dos portugueses, para falar de seguida, como o poder naval português se foi estabelecendo por todo o Oceano Índico, e até aos limites do Pacífico Ocidental. Naturalmente salientou a forma como D. Francisco de Almeida iniciou essa obra, mas imediatamente passou para a acção de Afonso de Albuquerque que, apercebendo-se da rede de comércio oriental, procurou dominar os locais estratégicos que permitiriam o controlo dessa mesma actividade. Ormuz, Malaca, Goa, foram alguns desses locais. Ormuz era a entrada do Golfo Pérsico; Goa, num ponto de passagem na costa do Malabar; e Malaca, a pérola do Oriente, no estreito do mesmo nome, onde se fazia a ligação entre as ilhas mais orientais e a Índia propriamente dita. Deu um panorama geral do que eram a navegação e os jogos de poder no Oriente, antes da chegada dos portugueses, salientando a fragilidade japonesa, embrenhada em guerras de tipo feudal e o comércio e a navegação Árabe onde os portugueses encontraram os seus principais opositores. Apesar de tudo, graças à superioridade dos nossos navios e da artilharia, os portugueses conseguiram um domínio razoável do comércio do Índico (durante quase um século, a nossa Marinha não teve rival naquelas paragens), impondo o que foi a navegação com cartaz, que assinalava os nossos aliados e permitia identificar os inimigos a perseguir.

A Professora Isabel de Castro Henriques fez uma resumida exposição sobre a evolução das relações entre a Europa e África, um resultado da Expansão Portuguesa. Referiu-se especialmente ao que se passou nesse continente durante os séculos XIX e XX, mas não deixou de salientar os antecedentes desse período. Começou por explicar a forma como as gentes africanas foram observadas pelos portugueses, os conflitos, a incompreensão cultural e a imagem deformada que se foi desenvolvendo e cujas consequências ainda se fazem sentir. Hoje, naturalmente, existem relações que se pretendem estabelecidas na base da igualdade, mas, apesar disso, subsiste uma imagem de África que é muito própria dos europeus. Essa imagem resulta de um processo que sedimentou ao longo dos séculos, que teve a ver com aspectos estruturais das duas sociedades diferentes, e com vertentes conjunturais de cada momento histórico. Até ao século XIX (mais ou menos) o africano foi "coisificado", transformado numa mercadoria, foi o escravo destinado à colonização da América, e, apesar de que no século XIX se altera esta situação, a nova imagem está marcada pelo peso deste passado. Nessa altura, a África deixou de ser um reservatório de escravos, para passar a ser um mercado e uma fonte de matérias primas, fundamentais à Revolução Industrial europeia. Esta nova perspectiva levou os europeus para África e os africanos perderam o controlo do seu espaço, iniciando-se o processo de colonialismo. Subjacente a esta situação está o conceito de uma hierarquização dos homens (Darwin), acompanhado pela ideia de "domesticar os primitivos" e de os "civilizar". Uma forma que justificou a dominação política e a imposição de sistemas culturais a que não estavam habituados. E terminou a sua comunicação realçando que a mais recente Historiografia Portuguesa está a evoluir no sentido do estudo da evolução destas relações [Portugal-África], de forma a contribuir para a alteração do imaginário criado ao longo dos séculos e da maneira como devemos olhar e aceitar os outros.

A Professor Dias Farinha (coordenador da Mesa Redonda) sistematizou a evolução da Expansão Portuguesa, dividindo os seus primeiros tempos em cinco fases: Uma primeira, caracterizada pela presença militar no Norte de África; a segunda com a colonização e povoamento das ilhas atlânticas; a terceira com o reconhecimento da costa ocidental africana e com o estabelecimento do comércio; a quarta com a construção do Império no Oriente; e, finalmente, a quinta com a passagem para o Brasil.

Por fim, o Comandante Virgílio de Carvalho fez um comentário de natureza estratégica, sobre o que foi o "destino português" delineado a partir do reinado de D. Diniz. Citou uma passagem do historiador Daniel Boorstin, no seu livro, *Os Descobridores*: "A Geografia determinou o papel dos portugueses na História. Portugal não tinha nenhuma janela para o Mediterrâneo, o mar no meio da terra, mas fora abençoado por extensos rios navegáveis e portos no Atlântico". Este factor fê-lo empreender um projecto marítimo cuja dimensão conhecemos. E concluía o Comandante Virgílio de Carvalho: "O colossal e lamentável erro estratégico da nossa geração foi o de tentar encontrar soluções fora do país. Racionalizar e compatibilizar a opção atlântica com a europeia é fundamental para o país; um país feito para o mar que correrá o risco de ser desfeito se ficar virado exclusivamente para terra".

Luís Jorge Rodrigues Semedo de Matos
Capitão Tenente FZ

Mesa redonda II
Os oceanos como meio de comunicação

Desde a mais remota Antiguidade que os mares representam um meio privilegiado de comunicação entre povos e culturas. A partir do Mediterrâneo, onde Jasão e Ulisses traçaram as rotas míticas que preludiaram outras mais verdadeiras e não menos heróicas, o mapa do mundo foi-se desenhando ao ritmo das ondas e dos ventos, sempre que os homens consideraram as praias não como limites mas antes como desafiantes pontos de partida. Assim aconteceu em Sagres, que os Portugueses transformaram de símbolo do Finis Orbis antigo e medieval em símbolo do descobrimento não apenas de um mundo novo, mas sim do mundo real, um mundo afinal sem limites, circumnavegável.

Dir-se-á que a historicidade do que se passou em Sagres é discutível, que houve contributos de outros povos e, até, que o encontro entre a Europa e outras regiões do globo protagonizado pelas navegações portuguesas foi violento e perturbador. Mais importante que qualquer uma destas questões é, sem dúvida, a que se prende com as consequências da acção marítima portuguesa, ainda que pouca coisa se possa construir sem imaginário, sem pragmatismo e sem força. Na verdade, foi a viagem de Vasco da Gama, que celebramos neste Colóquio, o ponto de viragem decisivo e definitivo na história das relações planetárias, abrindo caminho para uma História Universal, só possível na Era Pós-Gâmica, como Arnold Toynbee classificou a fase de globalização iniciada em 1498.

Numa fase crítica da nossa história, quando aqui e ali surgem afirmações de que o fim do ciclo ultramarino terá como consequência o fim da Nacionalidade, devemos debruçar-nos sobre o papel do mar na vida portuguesa, interrogando-nos sem preconceitos acerca de um ponto fundamental que é o de saber se os Descobrimentos e a Expansão representam um episódio marginal, uma aventura, contrariando a evolução natural da Monarquia Agrária, ou se, pelo contrário, se trata da manifestação mais brilhante e evidente de um país de vocação marítima.

Sem termos necessidade de recorrer a explicações hoje postas em causa, pelo menos em parte, como as que consideram a formação de Portugal determinada por uma activa vida litoral, é absolutamente seguro que factores marítimos, nomeadamente de ordem militar, pesaram fortemente no período decisivo de constituição da Nacionalidade, nos séculos XII E XIII. Por outro lado, o mar permitiu a nossa ligação progressiva ao Norte europeu à medida que a frente islâmica recuava, aumentando o nosso afastamento do mundo mediterrânico. Se assim não tivesse acontecido ter-nos-íamos transformado, irremediavelmente, numa área periférica.

A existência de actividades marítimas significativas, que não são, aliás, sinónimo de poder naval, parecem-nos razão suficiente para, sem margem para dúvidas, afirmar a nossa condição de país de vocação marítima, o que uma análise da dinâmica histórica portuguesa não deixa de confirmar, quer optemos por considerar os momentos de pleno desenvolvimento das actividades marítimas, quer os períodos de enfraquecimento das mesmas, coincidentes com as grandes crises nacionais. Quando Orlando Ribeiro, cujas críticas às teses defensoras das actividades marítimas como razão principal da nossa autonomia política são bem conhecidas e merecedoras de atenção, aponta, como cerne do País, não a solidão alentejana ou a severidade do interior montanhoso, mas sim o formigueiro do litoral, com os seus portos e centros populacionais, julgamos que a condição marítima de Portugal não carece de outra demonstração.

A Mesa Redonda que vamos comentar relaciona-se directamente com o tipo de actividades que permitem dar continuidade ao espírito marítimo de um povo, mesmo quando, como no nosso caso, o poder naval se perdeu há muito e as alterações políticas verificadas no último quartel deste século puseram termo a um ciclo de história nacional que durou meio milénio. Em nenhuma circunstância tais factos podem ser invocados para justificar opções niilistas a propósito da presença de Portugal no mar, da mesma forma que a pretendida situação periférica do nosso território também o não autoriza, a menos que recuemos ao mundo anterior ao século XVI. Situados entre a Europa atlântica e a África, face à América, de que o Arquipélago doa Açores mais nos aproxima fisicamente, pouco distante do Mediterrâneo, a ponto de já se ter considerado Lisboa como o último porto mediterrânico, só nos podemos queixar da nossa situação geográfica como um condicionalismo opressor se optarmos, por ignorância ou ingenuidade, por voltar deliberadamente as costas ao mar e procurar soluções continentalistas, das quais uma das consequências é a de aumentar a nossa dependência de Espanha.

Não é tanto a nossa situação, periférica em relação à Europa mas não ao mundo atlântico, que pode provocar, futuramente, uma crise de irreversíveis consequências, mas sim a falta de vontade política para enfrentar os inevitáveis e autênticos desafios que se nos apresentam, aproveitando as oportunidades que a União Europeia nos faculta, falta suprida pela adesão resignada a propostas minimalistas. Não haverá quem não deixe de considerar o desaparecimento gradual das actividades marítimas portuguesas como prova de que não existe verdadeira vocação marítima nacional. Quem o disser esquece um elemento fundamental do problema: as alterações em causa resultam de uma dinâmica externa repleta de efeitos perversos que urge interpretar e enfrentar na medida da nossa capacidade. Poderemos imaginar um Portugal ausente dos Oceanos? Que e quem seremos, então?

A Mesa Redonda que nos compete comentar permitiu reflectir sobre algumas questões muito pertinentes, em grande parte relacionadas com o futuro marítimo do País. Participaram o Comandante Arlindo Barbosa Henriques, como coordenador, e como comunicantes o Dr. José Baptista da Silva, o Prof. Doutor Figueiredo Sequeira, em substituição do Eng.º Lauro Marques, o Eng.º António Rodrigues Mateus e o Eng.º António Duarte Silva.

O Comandante Arlindo Henriques referiu o crescimento muito significativo do porte marítimo depois de 1958, considerando tratar-se do primeiro serviço globalizado, destacando a sua grande diversidade. Entre outros aspectos chamou a atenção para os custos que a falta de navios nacionais acarreta à economia portuguesa, custos que atingem muitas dezenas de milhões de contos gastos no fretamento de meios de transporte estrangeiros.

O Dr. José Baptista da Silva apresentou a sua comunicação sobre Comércio e Direito Comercial Marítimo centrada numa interessante análise da evolução do Direito Comercial e das consequências que sobre ela teve a expansão portuguesa. Destacou o conflito ideológico entre a Igreja e os comerciantes, a propósito da usura, recordando o seu abrandamento por razões pragmáticas relacionadas com a luta com o Islão. A viagem de Vasco da Gama não causou resultados imediatos sob o aspecto do direito e a tentativa de impor o Mare Clausum não vingou, sobretudo devido à oposição dos países vinculados à Reforma, naturalmente alheios aos acordos sancionados pelo Papado. Aludiu ainda ao desenvolvimento do seguro marítimo, à definição do conceito de fortuna de mar e, finalmente, ao estabelecimento de um autêntico Direito Marítimo a partir do século XVIII.

No conjunto, pareceu-nos particularmente interessante a referência aos problemas de ordem moral que dificultaram o desenvolvimento de uma cultura de lucro nos países que iniciaram a expansão marítima europeia, razão que, recordamos, Max Weber considerava como causa fundamental do falhanço português e espanhol face às iniciativas marítimo - mercantis protestantes. A expansão portuguesa resultou de um Projecto Nacional em que a intervenção do Estado teve capital importância. Por isso mesmo não pode ser reduzida a uma mera aventura mercantilista, que outros, porventura, melhor souberam organizar e gerir.

O Prof. Dr. Figueiredo Sequeira falou de improviso sobre Portos, Serviços e Equipamentos, começando por chamar a atenção para a importância da componente marítima no desenvolvimento económico, lamentando o estado de grande enfraquecimento em que tombou a marinha mercante portuguesa, pela qual nada se fez neste ano comemorativo de feitos do passado. Defendendo o conceito de centralidade atlântica, chamou a atenção para a nossa cada vez maior dependência de Espanha e para a fraqueza da nossa política de transportes.

Abordando seguidamente a questão da situação presente dos portos nacionais comentou as dificuldades levantadas em numerosas circunstâncias por grupos ambientalistas quando se trata de projectar e executar trabalhos fundamentais para a operacionalidade e consequente competitividade dos portos portugueses, lamentando que as soluções de ordem técnica sejam frequentemente sacrificadas a princípios políticos. Lembrando a multiplicação de projectos portuários irrealistas, defendeu a tese da reforma completa de alguns portos, referindo mais pormenorizadamente os de Viana do Castelo, Leixões, Aveiro, Lisboa, Setúbal e Sines. Foi particularmente elucidativa e referência ao que denominou o massacre do porto de Lisboa, em parte devido a uma política pouco esclarecida de devolução do rio à cidade.

Da comunicação do Prof. Doutor Figueiredo Sequeira ressalta a necessidade absoluta de uma reforma planificada dos portos portugueses, sob todos os aspectos, tendo em conta as necessidades reais do transporte marítimo e a sua superioridade em relação ao transporte rodoviário. O futuro dos portos portugueses depende de um estudo realista das possibilidades de cada um e de medidas que alterem radicalmente a situação existente, valorizando a posição que a nossa costa e as ilhas atlânticas, pela sua proximidade, oferecem a numerosas rotas de primeira importância. A situação do porto de Lisboa, que já foi um dos grandes portos mundiais deste século, mereceu especial atenção, preocupando-nos muito particularmente. Na verdade, a condição essencial da urbe olisiponense é a de um grande centro portuário e a franja ribeirinha da cidade caracterizou-se sempre por ser um espaço activo, nada tendo a ver com uma marginal tipo Promenade des Anglais. O futuro de Lisboa, desprovida de actividade marítima, provoca-nos incómodas e amargas interrogações.

O Eng.º António Fernandes Mateus falou sobre matéria altamente técnica ao abordar o tema Navios e Equipamentos. O Estado da Arte, ilustrando a sua comunicação com numerosos diapositivos. Começou por referir a evolução dos navios, orientada em grande parte pela procura de diminuição dos custos, com notável progresso no tocante à integração de sistemas. Destacou as divergências que se verificam, com alguma frequência, entre o desenvolvimento e as aplicações, centrando a sua atenção sobre o planeamento, os materiais e os novos conceitos de navios. Referiu-se depois aos novos sistemas de propulsão e a aspectos que ganham rapidamente importância, como são os da segurança e do ambiente. Terminou com uma análise dos novos projectos de navios de guerra, nos quais uma das preocupações dominantes é a limitação das assinaturas, sem esquecer, por fim, as alterações em curso e previsíveis das plataformas de exploração.

Da comunicação do Eng.º Fernandes Mateus ressaltam, de imediato, dois pontos fundamentais: o da evolução verificada no planeamento e construção de navios e o das dificuldades acrescidas que tal evolução, do ponto de vista tecnológico e económico, acarreta para um país como Portugal. Mas, se não podemos fazer tudo, como é evidente e desnecessário, temos que fazer o possível e, sobretudo, temos que desenvolver a investigação e acompanhar o desenvolvimento tecnológico das marinhas. Assim, por exem-

plo, a propósito dos sistemas de navegação por satélite (GPS) a continuação do programa espacial português permitir-nos-ia, criada uma rede de satélites, ganhar alguma autonomia num aspecto de fundamental importância no futuro. Se não podemos construir grandes navios, podemos, com certeza, desenvolver a investigação em áreas como as dos sistemas, dos materiais, dos combustíveis, para referir apenas algumas. Neste aspecto cabe um papel de primeira importância às instituições de investigação universitárias e equivalentes, quer se trate de ciência pura ou aplicada. Se, ao contrário de Cristóvão Colombo, Vasco da Gama não teve que modificar o plano vélico dos seus navios foi porque, antes da viagem, se estudou profundamente. Quem nos impede de estudar?

Finalmente, o Eng. António Duarte Silva ocupou-se de Estaleiros. Construção e Manutenção, começando por destacar a importância da indústria de construção naval como indústria criadora de actividades industriais, organizada em torno de uma mão-de-obra altamente especializada. A globalização teve um impacto muito negativo na construção naval europeia, em que o preço do trabalho atinge 30 a 40%, o que levou à diminuição de mais de 60% da mão-de-obra existente em 1973. Considerando a concorrência de países com custos sociais bem menores, defendeu o desenvolvimento de determinados produtos e serviços e de uma prospectiva eficiente como formas de salvaguardar o futuro dos estaleiros europeus, sucessivamente encerrados. Dado que é difícil uma única unidade produzir a totalidade dos elementos necessários para construir um navio, a solução deve procurar-se em procedimentos como os que levaram ao êxito do Airbus. Como os navios têm uma vida útil relativamente limitada, como todas as máquinas, haverá que substituí-los, se possível recorrendo aos estaleiros nacionais, nomeadamente para construir parte dos navios de guerra de que urgentemente necessitamos. O cenário actual obriga a seleccionar os mercados, procurando especializar a produção, sem tentar competir em áreas onde as possibilidades de obter resultados são inexistentes. Os estaleiros, deveriam, portanto, limitar-se a construir determinado tipo de navios, caso, por exemplo, dos paquetes.

A objectiva intervenção do Eng.º Duarte da Silva destacou as grandes dificuldade que se levantam aos estaleiros nacionais, mas sem esquecer as oportunidades que se oferecem àqueles que conseguirem manter um bom nível de mão-de-obra e de equipamento, quer se trate de reparações, quer de novas construções. Sobretudo, é necessário pensar que os estaleiros vendem produtos e serviços e que uns e outros podem aproveitar a conjuntura oferecida pela União Europeia, devido quer ao alargamento do mercado, quer às numerosas colaborações, não só possíveis como necessárias, como a que conduziu à afirmação do Airbus no mercado aeronáutico. Recordamos, também, o sistema utilizado pelos alemães para produzir submarinos na IIª Guerra Mundial, construindo-os por secções em estaleiros diferentes.

Antes de mais, é necessário manter os estaleiros a trabalhar. A renovação do nosso material naval, que em grande parte ultrapassou já a vida útil e que, por outro lado, nem sempre corresponde da melhor forma às actuais necessidades da estratégia naval portuguesa, poderá oferecer a resposta para muitos dos problemas acima referidos. Mas a resposta terá que surgir rapidamente.

Cumpre-nos encerrar estas reflexões, surgidas na sequência das enriquecedoras intervenções dos participantes da Mesa Redonda II, de forma tão optimista quanto possível mas sem iludir as realidades. Os Oceanos continuam a oferecer oportunidades a quem souber acompanhar o desafio das novas fronteiras e dos novos limites tecnológicos, que é nosso dever procurar atingir. Como se disse, nunca foi fácil viver em Portugal. É verdade que, hoje, os bois já não lavram o mar na Nazaré e que a bandeira portuguesa vai desaparecendo dos Oceanos, enquanto o bacalhau nos vem da Noruega. Só seremos dignos de comemorar o Passado construindo um Futuro com ele concordante, e esse temos que o encontrar, antes de mais, em nós próprios, nessa Alma que, até agora, nunca foi pequena. Como se diz no belo poema de António Gedeão inserido no Programa do Colóquio, ainda hoje não se nasce impunemente / nas praias de Portugal.

Prof. Doutor Vasco Gil Mantas
Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

Mesa redonda III
Os oceanos como fonte de recursos

1. INTRODUÇÃO

Um comentário ao tema, formulado numa perspectiva estratégica, deve englobar duas partes distintas: uma relacionada com o conhecimento do mar, outra com a acção humana no mar.

0 conhecimento é importante para ajudar a formular as políticas nacionais para o mar. Será abordado em primeiro lugar porque compreende aspectos relativos às apresentações dos quatro oradores. No âmbito da acção humana no mar, formularemos breves comentários a cada intervenção, evidenciando o papel central dos recursos marinhos no futuro da humanidade e identificaremos as grandes questões estratégicas relacionadas com cada subtema apresentado.

2. CONHECIMENTO DO MAR

Os oceanos são, tradicionalmente, apresentados como uma fonte de riqueza e abundância. Contudo, o conhecimento revelou os limites para o uso e abuso das suas potencialidades, porque evidenciou a escassez dos recursos, a sua imprescindibilidade para o progresso da humanidade e o papel dos recursos como factor de conflito.

É um facto que a vida depende dos oceanos porque estes condicionam a produção de alimentos, de energia e de água, são uma excelente via de comunicação e estabilizam o clima.

Apesar da evidência deste facto, verificam-se diversos problemas associados à utilização dos oceanos, entre os quais foram destacados:

- Sobreexploração;
- Poluição;
- Comércio ilegal;
- Congestionamento das rotas marítimas;
- Controlo dos espaços.

Estes problemas focalizam a atenção dos principais actores estratégicos e estão na génese de disputas estratégicas onde se afirmam as vontades dos mais aptos. Por isso, afigura-se essencial dispor de políticas esclarecidas, que permitam a consecução e preservação do interesse nacional.

Como o conhecimento assume um papel essencial na formulação de políticas adequadas, exequíveis e aceitáveis, parece essencial apoiar activamente as instituições ligadas ao estudo do mar.

3. ACÇÃO HUMANA NO MAR

Na intervenção do Dr. Monteiro Oliveira, do IPIMAR, sobre economia do mar, evidencio as referências:

- Ao mar como espaço de competitividade e exploração intensa dos recursos;
- A incapacidade de os Estados terem um acesso equitativo aos recursos existentes em espaços comuns;
- Ao papel dos recursos como motor do desenvolvimento económico e social;
- Aos efeitos negativos da desregulamentação da exploração dos recursos nos espaços comuns;
- Ao colapso dos modelos jurídicos existentes.

As principais questões estratégicas relacionadas com o tema são:

- Como garantir o acesso aos recursos essenciais ao desenvolvimento;
- Como edificar as capacidades tecnológicas necessárias para explorar, no nosso interesse, os recursos existentes na ZEE;
- Como proteger esses recursos dos actores com economias mais vorazes e melhor apetrechados.

Na intervenção do Sr. Eng. Carlos Bismark, da Associação dos Armadores de Pesca Industrial, sobre armadores, barcos, equipamento e serviços evidencio as referências:

- Ao aumento do consumo de pescado, que incentivou as capturas, fez subir os preços de comercialização e fomentou disputas por quotas de pesca;
- A necessidade de novas regras para a exploração dos oceanos;
- Aos erros da política nacional de pescas que, no seu entender, levaram à degradação da frota, com graves repercussões económicas e sociais;
- A quase total dependência nacional das importações de bacalhau estrangeiro;

- Às medidas para:
- Regulamentar a sobrepesca efectuada por 20 000 embarcações não licenciadas para o efeito;
- Reincentivar a pesca e a industrialização do pescado.

As principais questões estratégicas relacionadas com o tema são:
- Como utilizar as potencialidades dos oceanos na satisfação das necessidades humanas;
- Como explorar e aproveitar os recursos marinhos, sem produzir efeitos negativos.

Na intervenção do Prof. Doutor Dias Coimbra, do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, da Universidade do Porto, sobre biologia marinha, evidencio as referências:
- Ao papel do mar como elemento determinante de um sistema essencial à vida;
- Aos custos dos níveis de exploração dos recursos e da deterioração ambiental por efeitos do aumento demográfico;
- Ao papel da aquacultura na satisfação das necessidades de consumo;
- À necessidade de alargamento do conceito de recursos marinhos para além do pescado e dos minérios;
- Ao papel das instituições na consciencialização do valor dos oceanos.

As principais questões estratégicas relacionadas com o tema são:
- Como preservar o sistema por forma a viabilizar o futuro da humanidade;
- Como aplicar os princípios do utilizador/pagador e do poluidor/pagador, por forma a sensibilizar, a corrigir e a prever abusos;
- Como eliminar os apoios governamentais para actividades que, por não permitirem a utilização correcta e racional dos oceanos, geram desperdícios, não respeitam as regras ambientais e não observam a capacidade de regeneração dos oceanos;
- Como desenvolver abordagens multisectoriais e multidisciplinares para coordenar a utilização dos recursos;
- Como definir o papel das instituições independentes na defesa e conciliação de interesses públicos e privados.

Na intervenção do Prof. Doutor Carneiro de Barros, da Universidade do Porto, sobre a exploração oceânica de minério, evidencio as referências:
- Ao mar como fonte de recursos minerais nos fundos e em solução na água;
- À pequena utilização desses recursos, apesar da rentabilidade da sua exploração;
- Aos sistemas desenvolvidos para a exploração dos recursos minerais;
- Ao impacto económico e ambiental da exploração desses recursos.

As principais questões estratégicas relacionadas com o terna são:
- As disputas pela propriedade dos recursos;
- As limitações ao exercício de uma soberania responsável por parte de muitos Estados, por insuficiência técnica;
- A necessidade de uma nova ordem para regular a relação homem - oceano, onde as perturbações ambientais e as disputas pela propriedade dos recursos têm papel central.

4. CONCLUSÃO

As visões solidárias sobre a partilha dos recursos marinhos são muito nobres, mas românticas. Com efeito, os interesses nacionais dos actores com economias dependentes desses recursos determinarão a forma pela qual os procurarão obter e preservar.

Para esse efeito, e em nossa opinião, uma pequena potência como Portugal necessita de:
- Consciencializar a classe política, os agentes económicos e a sociedade civil para a necessidade de preservar e proteger os recursos marinhos;
- Privilegiar o desenvolvimento tecnológico que permite explorar racionalmente os recursos necessários ao progresso e bem-estar sociais;
- Uma Marinha de guerra capaz de fazer face aos problemas estratégicos associados à utilização dos oceanos.

É do equilíbrio entre uma consciência nacional esclarecida, uma adequada capacidade tecnológica e uma Marinha credível que resultam as capacidades necessárias ao uso e ao controlo do mar no nosso interesse.

António Silva Ribeiro
Capitão de Fragata

Mesa redonda IV
Os oceanos como fonte de equilíbrios planetários

Às 16h30, após apresentação do curriculum abreviado dos membros do painel pelo Apresentador, Capitão de Fragata Marques Policarpo, o Moderador / Presidente, Capitão Tenente Emanuel Maria de Montenegro Ferreira Coelho, considerou aberta a Sessão.

Começou por fazer uma pequena intervenção apresentando o objectivo do "Painel" subordinado ao tema "Os Oceanos como Factor de Equilíbrios Planetários", referindo de um modo geral a importância dos Oceanos atendendo à sua elevada percentagem de existência em relação à percentagem de crusta terrestre, mais ou menos 70%, e o seu papel regulador dos equilíbrios e/ou desequilíbrios terrestres e como fonte de recursos nos mais diversos níveis.

Seguidamente o Prof. Doutor Renato Antero da Costa Carvalho apresentou uma comunicação subordinada ao tema "Geofísica e Meteorologia"

Apresentou o Globo Terrestre como uma Máquina Térmica, resultado das diferentes temperaturas tanto ao nível dos Oceanos como da Litosfera e o papel que a Humanidade tem representado ao longo do tempo na alteração, a nível global, do clima terrestre. Alertou para o efeito de estufa que, embora sendo um efeito natural, tem aumentado fruto das alterações introduzidas pelo homem, ao nível das concentrações de anidrido carbónico e de metano, entre outros. No caso, o CO_2 teve um aumento de 30% desde a Revolução Industrial até aos nossos dias.

Abriu-se, então, o debate entre os assistentes, no "Painel" e à mesa, tendo havido algumas intervenções com questões colocadas ao Doutor José Manuel Félix Ribeiro e ao Prof. Doutor Renato Antero da Costa Carvalho que foram por eles respondidas.

Seguidamente, o Comandante Peres Galvão apresentou uma comunicação subordinada ao tema "Ecologia e Poluição", versando o sistema separador de tráfego marítimo ao longo da costa portuguesa. Foi realçada a importância de tal sistema para a segurança da navegação ao longo da costa, em virtude do grande número de navios que passam pela costa portuguesa em demanda dos portos do Norte da Europa.

O Comandante Peres Galvão referiu a necessidade de desmistificar um pouco as notícias mais ou menos catastrofistas que surgem nos meios de comunicação social relativamente aos acidentes marítimos que têm ocorrido nas nossas águas e que se têm resolvido com custos praticamente nulos para a flora e fauna desses locais.

Por último, a Prof. Doutora Helena Freitas apresentou uma comunicação subordinada ao tema "Política do Ambiente".

Nesta comunicação, a Prof. Doutora Helena Freitas fez o ponto da situação relativamente ao estado actual no que diz respeito à poluição atmosférica, nível de CO_2 , buraco de ozono, diminuição de biodiversidade e quais as políticas que deveriam ser implementadas no sentido de inverter o processo. Aproveitou para discordar da opinião do Comandante Galvão de que os "media" aproveitavam qualquer pequeno acidente ecológico com a mente de alguns "vidrinhos" para empolar os factos, tendo em vista vender jornais.

Seguidamente reabriu-se o debate com a assistência, tendo havido uma profícua troca de impressões entre esta e a mesa sobre as várias comunicações dentro do âmbito do "Painel".

Pelas 19h30, e porque a sessão já tinha ultrapassado em meia hora o tempo previsto, o Presidente da Mesa pediu ao Comentador Doutor Paulo Lowndes Marques que fizesse uma síntese da apresentação / discussão numa perspectiva estratégica, o que foi feito.

Foi dada por encerrada a Mesa Redonda, após o que o Apresentador ofereceu, em nome do Senhor Almirante Comandante da Escola Naval, uma medalha comemorativa do Colóquio "Vasco da Gama, os Oceanos e o Futuro" a cada um dos membros da Mesa Redonda.

Miguel Álvaro Marques Policarpo
Capitão de Fragata

Menções Especiais

FORAM ATRIBUÍDAS MENÇÕES ESPECIAIS PELA COMISSÃO CIENTÍFICA AOS SEGUINTES TRABALHOS:

"Prevenção da Poluição do mar na óptica do navio", da autoria de Gonçalo Nuno Baptista de Sousa e Augusto Miguel Ramos de Brito, da Escola Naval, Departamento de Engenheiros Ramo Mecânica

"Da Crista Média Oceânica à Montanha: A fascinante Rota do Cobre", da autoria de Ana Isabel P. da Silva Santos, Cristina Lopes e Sofia Verónica T. Barbosa, da Universidade Nova de Lisboa

"A Marinha Portuguesa nos Alvores da Expansão Asiática: Revolução e Adaptação", da autoria de José Virgilio Pissarra, da Universidade de Lisboa

"D. João de Castro e o Relacionamento Português com os Oceanos: o Roteiro de Lisboa a Goa", da autoria de Duarte Nuno Gonçalves Jorge Pinto da Rocha, da Universidade de Lisboa

"A Força Aérea e os Oceanos, Preservar o Futuro", da autoria de José Machado, Vítor Martins, Vítor Cardoso, da Academia da Força Aérea

"Fauna e Flora na Primeira Viagem de Vasco da Gama à Índia", da autoria de Marco André Moreira de Sá Assunção Teixeira, Luís Manuel Carvalho da Silva, Paula Isabel Vargas Mendes Monteiro, da Escola Superior de Polícia

"Roteiro da Primeira Viagem de Vasco da Gama à Índia-Análise e Estudo do Ponto de Vista Económico" da autoria de Norberto Paulo Gonçalves Rodrigues, Célia Maria Costa Oliveira, Hugo Duarte de Sousa Guinote, da Escola Superior de Polícia

"O Desenvolvimento das Ciências Geofísicas no Século XIX em Portugal - Contribuição de Brito Capelo" da autoria de António José Duarte Costa Canas, Paulo Alexandre Rafael da Silva, da Universidade de Lisboa

"Os Oceanos: um Mar de Recursos" da autoria de Alberto Teodorico Rodrigues Moura Correia, da Universidade de Porto

PRÉMIOS:

Prémio Instituto de Defesa Nacional
- Este Prémio tem o valor de 200.000$00.
- Destina-se a premiar o melhor Trabalho na Perspectiva Estratégica.

- Foi atribuído ao Trabalho:
"Oceanos: Recurso Indispensável às Operações Navais de Não-Guerra"
da autoria de José Costa Dias, João Silva Caldeira e Mário Mendes Afonso, da Escola Naval, Departamento de Formação de Fuzileiros.

Prémio Associação Industrial Portuguesa
- Este Prémio tem o valor de 200.000$00 .
- Destina-se a premiar o melhor Trabalho na Perspectiva da Investigação Científica e do Desenvolvimento Tecnológico.

- Foi atribuído ao Trabalho:
"Desenvolvimento de um Sistema de Informação sobre Poluição do Meio Marinho"
da autoria de Jorge Miguel Barra e Miguel Figueiredo de Almeida, da Universidade de Aveiro, Departamento de Ambiente e Ordenamento

Prémio Caixa Geral de Depósitos
- Este Prémio tem o valor de 200.000$00
- Destina-se a premiar o melhor Trabalho na Perspectiva Sócio-Histórica

- Foi atribuído ao Trabalho:
"Avelino Teixeira da Mota, Historiador das Sociedades e dos Oceanos"
da autoria de Carlos Manuel Valentim, da Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras

Prémio Marinha Portuguesa para o melhor Trabalho na Área de Reflexão "Os Oceanos como Factor de Equilíbrios Planetários"

• Este Prémio tem o valor de 240.000$00 ou, em opção, uma viagem no Navio Escola Sagres.

Foi atribuído ao Trabalho:
- "Água: Um Ponto Crítico no Ciclo da Vida"
da autoria de Elias Joaquim Véstia Cagarrinho, Mónica Alexandra Pereira Martins e Marco António Mendes Coimbra, da Escola Naval, Departamento de Marinha

Prémio "Marinha Portuguesa" para o melhor Trabalho na Área de Reflexão "Os Oceanos como Fonte de Recursos"

• Este Prémio tem o valor de 240.000$00 ou, em opção, uma viagem no Navio Escola Sagres.

- Foi atribuído ao Trabalho:
" A Baleia como Recurso"
da autoria de Ana Luísa Pereira, Jorge Alberto Sebastião Peixoto Soares e Rodrigo de Oliveira Santos, da Universidade do Algarve, Unidade de Ciências e Tecnologias dos Recursos Aquáticos

Prémio "Marinha Portuguesa" para o melhor Trabalho na Área de Reflexão "Os Oceanos como Meio de Comunicação"

• Este Prémio tem o valor de 240.000$00 ou, em opção, uma viagem no Navio Escola Sagres

- Foi atribuído ao Trabalho:
"Estudo Comparativo entre as duas Viagens de Vasco da Gama à India (1497/98 e 1502) – Uma Abordagem Náutica,
da autoria de António Manuel Gonçalves, da Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras

Prémio "Fundação Luso Americana para o Desenvolvimento"

• Este Prémio tem o valor de 1.500.000$00
• Destina-se a premiar o melhor Trabalho apresentado no Colóquio

- Foi atribuído ex aequo aos seguintes Trabahos:
"A Armada do Estreito de Gibraltar no Século XVI"
da autoria de Rui Landeiro Godinho, da Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras

" Os Oceanos e o Desenvolvimento Sustentável: Necessidade da Interdisciplinariedade e Complementaridade"
da autoria de Roberto Pedro Guedes Lemos da Universidade do Porto, Faculdade de Economia

"Link Digital para a Integração de Sensores de Vigilância Marítima"
da autoria de Armando Jorge Carambola Neutel Lucrécio, da Escola Naval, Departamento de Engenharia Naval, Ramo de Armas e Electrónica

Água: um ponto crítico no ciclo da vida

Trabalho realizado por:

- *Elias Joaquim Véstia Cagarrinho*
- *Mónica Alexandra Pereira Martins*
- *Marco António Neto Mendes Coimbra*

Escola Naval

INTRODUÇÃO

Cerca de 71% da Terra está coberta de água, uma área de 361059000 quilómetros quadrados. A distribuição desta água não é uniforme, pois no hemisfério Norte o oceano ocupa 154695000 quilómetros quadrados e no hemisfério Sul 206364000 quilómetros quadrados. Os oceanos englobam 97% da água existente na Terra, o que corresponde a um volume de 1300 quilómetros cúbicos. A profundidade média dos oceanos é de 3800 metros, estando a maior profundidade oceânica situada a norte da Indonésia, na fossa das Marianas, com uma profundidade de 11700 metros, sendo mais profunda que qualquer montanha à face da Terra. O rendimento piscatório anual atinge cerca de 75 milhões de toneladas de peixe - mais do que o rendimento de carne da criação total de gado bovino e ovino. Os problemas que surgem da exploração do mar são óbvios: quase todas as zonas pesqueiras estão esgotadas ou em vias de despovoamento devido à pesca indiscriminada. Os oceanos são maltratados e usados como uma lixeira, na qual se deita o volume correspondente ao triplo do rendimento mundial piscatório em forma de lixo, esgotos e fertilizantes. Anualmente morrem um milhão de aves marinhas e centenas de milhar de focas, baleias e tartarugas apanhadas nas redes de pesca ou no lixo.

Hoje em dia os piores excessos, tais como afundar resíduos radioactivos e despejar ácidos, já se encontram regulados pela legislação; mas ainda continuam a ser canalizadas quantidades enormes de poluentes para as águas. Os mais contaminados são os mares de pouca profundidade à beira dos oceanos, nos quais os esgotos fluviais e os afluentes da indústria costeira flutuam à deriva entre um tráfego naval intenso. O Mar Báltico já esteve à beira de sufocar no lixo. Trata-se do maior mar de água salobra do mundo - os poluentes atingem graus de concentração perigosos, pois os estreitos e os bancos de areia impossibilitam a entrada de água salgada fresca e rica em oxigénio vinda do Mar do Norte.

Os oceanos e a atmosfera trocam constantemente entre si energia e minerais à superfície do mar. A grande capacidade do oceano para captar o calor e os gases que influenciam o clima, assim como as correntes oceânicas são importantes para a sua função de regulação global do clima. Sem a corrente quente do Golfo, que passa pela costa ocidental da Europa, a Alemanha e a Inglaterra teriam temperaturas muito baixas.

O aquecimento global faz subir o nível dos mares e ameaça causar cada vez mais enchentes e ciclones tropicais. Nos últimos 100 anos o nível médio das águas do mar subiu cerca de 15 cm. Diques, pontões e outras medidas de protecção quase já não conseguem fazer face às forças da Natureza. Para garantir uma protecção costeira em alturas difíceis é necessário poder prognosticar as alterações climáticas com exactidão.

Para fazer estes prognósticos são necessários conhecimentos profundos sobre as interacções da atmosfera e dos oceanos. Os cientistas já descobriram que as massas de água absorvem uma grande parte do gás responsável pelo efeito de estufa, o dióxido de carbono, emitido pelas chaminés e pelos escapes dos veículos automóveis. Sem esta lavagem de ar natural a atmosfera ainda aqueceria mais rapidamente do que já acontece. Para além disto, os oceanos também funcionam como um sistema de ar condicionado enorme, moderando a temperatura até às zonas interiores da costa.

As correntes oceânicas, que circulam à volta do globo distribuem o calor do sol, que chega à Terra em vários graus de intensidade. O cerne de muitos trabalhos científicos é tentar descobrir a origem destas correntes. Quaisquer alterações do percurso das correntes teriam consequências catastróficas para milhões de pessoas.

Especialmente nas zonas polares as massas de água descem da superfície para a profundidade devido ao arrefecimento e à concentração de sal. A cada segundo afundam cerca de 15 milhões de metros cúbicos de água em todo o planeta, sendo este afundamento o motor para as correntes oceânicas globais. O oceano faz uma renovação completa das massas de água durante um período de tempo de 1000 anos. Os sedimentos do fundo do mar fornecem uma explicação sobre a história da Terra - os restos fossilizados das plantas e animais que habitam o mundo submarino informam sobre as condições climáticas que prevaleciam no tempo da sedimentação.

Perto de 3 biliões de pessoas, mais de metade da população mundial, habita numa faixa costeira de cerca de 100 Km. Prevê-se que até ao ano 2020 esta percentagem aumente até aos 75%. As zonas costeiras e o talude oceânico, que são hoje em dia as zonas marítimas mais intensivamente utilizadas, são cada vez mais prejudicadas pela actividade humana. Apesar das regiões do litoral apenas corresponderem a 10% da superfície total dos oceanos, 90% do rendimento piscatório anual provem dessa zona. Os interesses de exploração são grandes: aqui existe um tráfego naval intenso, os esgotos são canalizados para esta zona, os minerais da agricultura e dos processos de queima da terra conduzem a uma sobrefertilização dos solos, o lixo é queimado ou depositado, obtêm-se matérias primas. Adiciona-se a esta lista a exploração da costa para actividades lúdicas e férias. Até agora não se sabe quais as consequências da canalização de substâncias nos ecossistemas por via humana e natural e até que ponto a exploração de recursos vivos, fósseis e minerais prejudicam o ecossistema. As consequências são geralmente complexas, a resistência e a sensibilidade do ecossistema são desconhecidas.

Nos oceanos existem os mais variados recursos naturais e com aplicabilidade em áreas tão diversas como por exemplo

a medicina e a construção civil. A farmacologia obtém antibióticos a partir de esponjas e, isolando bactérias marinhas, produz uma substância contra o cancro da pele e do intestino. Algumas espécies exóticas poderiam ser úteis aos técnicos e electrotécnicos, pois em fontes quentes, a grande profundidade, habitam bactérias que desafiam temperaturas de 350 graus. Hoje em dia é impossível quantificar a riqueza da farmácia marinha na sua totalidade.

Nos anos 70 e 80 os geólogos descobriram que o fundo do mar é um tesouro: inúmeros nódulos de manganés encontram-se espalhados pela areia, as rochas estão cheias de manganés e cobre e perto de fontes quentes acumulam-se lamas ricas em minérios. Os recursos submarinos poderiam servir a humanidade durante séculos com matérias primas, mas a tecnologia de extracção necessária é muito cara e não consegue competir com a exploração mineira à superfície.

Só quando os preços das matérias primas aumentarem é que os oceanos se tornarão interessantes. E a indústria não se cansa perante dificuldades técnicas, como se vê no seu empenho no negócio petrolífero. As companhias petrolíferas penetram em profundidades cada vez maiores, e investem biliões para conseguirem perfurar mais 2000 metros abaixo do nível da água.

Todos estes recursos oceânicos e tudo o que a água nos dá deveria ser motivo, mais que suficiente, não só para pensarmos seriamente no futuro dos oceanos como, principalmente, para tentarmos fazer algo para que a Terra não morra. Se nada se fizer já hoje, embora seja tarde, se calhar os nossos filhos não terão a vida que nós lhes desejamos.

ÁGUA: UM PONTO CRÍTICO NO CICLO DA VIDA

O consumo de água cresce rapidamente devido à expansão demográfica e à poluição, que está fazendo com que diminua grande parte da água potável. Estes factos ainda são agravados pelo abate descontrolado das florestas, o mau aproveitamento do solo e a contaminação dos rios e lençóis freáticos.

A água é o principal elemento entre os que podem limitar o crescimento demográfico ou o desenvolvimento económico da humanidade. A falta de água significa falta de alimento, já que três quartos da água doce que se consome se destinam à agricultura. Pior ainda: a água potável contaminada coloca em perigo a saúde de milhões de indivíduos. De acordo com a O. N. U., cerca de 40 mil crianças morrem diariamente vítimas de água poluída em todo o mundo.

Em 1990, os 430 habitantes de Ficheux, uma pequena cidade do Artois, na França, olharam com perplexidade para a água dos seus copos: estava turva, amarelada, lamacenta. A análise química revelou a existência de 10 mil bacilos fecais em cada litro, originados por uma criação de animais. Três meses depois a água ainda continuava contaminada pela poluição orgânica, e Ficheux foi obrigada a utilizar as reservas de duas comunidades vizinhas. E isto na França, no Primeiro Mundo.

Especialistas em saúde pública há muito defendem a ideia de que a mais efectiva medida isolada que se pode adoptar para melhorar as condições de saúde de boa parte da humanidade é fornecer fontes seguras de água potável. Só na Índia existem cerca de oito mil vilas e muitas cidades que não possuem qualquer fonte própria de água. Muitas vezes os habitantes desses lugares têm que fazer longas deslocações até encontrarem um poço ou um rio.

Praticamente toda a água potável utilizada na agricultura é destinada à irrigação. Embora só 15% das terras aráveis do mundo sejam irrigadas, elas produzem cerca de 50% dos alimentos. Muitas das novas sementes de alta produtividade exigem irrigação para um desempenho satisfatório. E dados da F. A. O. - Organização para a Agricultura e a Alimentação, da O. N. U. - indicam que, para alimentar a população mundial no ano 2015, será necessário usar em irrigação o dobro da água hoje utilizada.

A irrigação contínua pode causar graves problemas ecológicos, pois vai gradualmente destruindo a terra, através de um processo chamado salinização. A evaporação da água da terra irrigada é capaz de saturar o solo com sais minerais venenosos para as plantas. Este é um problema de que há muito sofrem os agricultores do vale do Indo, no Paquistão. O baixo curso do Colorado, nos E. U. A., também recebe tamanha quantidade de sais das terras irrigadas que teve de ser construída uma gigantesca estação de dessalinização antes do rio entrar no México.

Uma outra actividade que, cada vez mais, utiliza água em quantidades significativas é a indústria. A produção de uma tonelada de aço requer o emprego de 150 toneladas de água; a refinação de uma tonelada de petróleo consome 180 toneladas de água; enquanto para se produzir uma tonelada de papel são consumidas 250 toneladas de água.

Uma das melhores formas de atender às necessidades da indústria é reciclar as águas usadas. No Japão, por exemplo, já se faz isso há várias décadas. No início dos anos 70, a indústria japonesa já reciclava 60% da água por ela utilizada.

Embora a água seja um dos elementos mais abundantes na Terra, mais de 99% das reservas existentes são hoje inacessíveis ao uso humano directo: 97% estão nos oceanos; 2% estão congeladas - a maior parte nas regiões polares e na Gronelândia; e quase todo o restante está a mais de 800 metros de profundidade. Lagos e rios contêm apenas 0,01%! Quanto à água da chuva, ela representa somente 0,001%, e a maior parte dela cai nos oceanos.

São os rios que fornecem a maior parte de água consumida no mundo. Cerca de 60% dos habitantes do planeta dependem deles. Vinte milhões de alemães e holandeses, por exemplo, matam a sua sede no rio Reno. Setenta e cinco por cento dos americanos bebem água de rios, enquanto que na França mais de 50% da água é originária dos cursos de água.

As grandes cidades é que mais sofrerão no futuro com a escassez de água. A cidade de Los Angeles, por exemplo, vê-se actualmente obrigada a buscar água a centenas de quilómetros. Dentro em pouco, só poderão encontrá-la na fronteira com o Canadá. Um outro exemplo do drama das grandes aglomerações urbanas é o da Cidade do México. A demanda de água dos seus mais de 20 milhões de habitantes está a fazer baixar o principal lençol freático a uma média de 3,4 metros por ano.

Para evitar esta desastrosa procura de água, alguns já começaram a economizar gotas e utilizar um sistema de circuito fechado. Os norte-americanos já estão a utilizar este sistema: 5% da água consumida nos Estados Unidos é proveniente de esgotos. Em Chanute, no Kansas, a mesma água é reciclada mais de 10 vezes, e ainda permanece dentro dos

padrões estabelecidos pelo Conselho Sanitário do país.

Na África do Sul, os hidrólogos colocam placas de plástico sobre os reservatórios, para evitar a evaporação, enquanto que os australianos, com o mesmo objectivo, já cobriram alguns dos seus açudes com uma fina camada de uma substância sintética, reduzindo em 70% a evaporação.

Estes esforços, no entanto, não serão suficientes para matar a sede dos mais de 6 biliões de habitantes que o planeta terá no final do século. Cada vez mais se torna necessário procurar novas fontes de água. Alguns pensam em utilizar o orvalho da noite. É evidente que este sistema de obter água não é viável para o mundo actual, se bem que a Argélia, que necessita de água em pleno Saara para a extracção de minérios, já pensou no facto, levando em conta que o ar da noite do deserto possui grande humidade.

Os pesquisadores procuram, também, em outros locais, como nos oceanos. As populações de Israel, Barhein, Arábia Saudita e Kuwait já bebem água do mar dessalinizada. No entanto, a técnica de dessalinização é extremamente dispendiosa.

No futuro, talvez o facto de ter água passe a ser o critério de divisão entre países ricos e pobres. Somente uma nação muito rica poderia, por exemplo, retirar água das calotas polares. Sabendo-se que 2% da água do planeta se acham em torno dos pólos, a ideia dos americanos é usar rebocadores capazes de transportar imensos icebergs da Antártica até à California. As autoridades da região de Los Angeles já pediram que fosse aberta a rota do gelo. E os seus sonhos são gigantescos: um iceberg de 60 quilómetros de comprimento por oito de largura... por mês. De qualquer forma, não custa levar em conta a advertência do Professor Arnon Sofer, da cadeira de Geografia da Universidade de Haifa, em Israel: "Guerras pela posse de água poderão eclodir no Médio Oriente na próxima década, quando os estados tentarem controlar os suprimentos e mananciais."

POLUIÇÃO NOS OCEANOS

"Se pudesse, doutor, analisar a água do meu reino, descobrir a doença de que ela padece e restituir-lhe, purgando-a, a sua boa e primitiva saúde."[1]

PLANETA MAR... CONTINENTE MAR!

Planeta Mar, eis como se poderia chamar a Terra dado que quase três quartos da sua superfície estão cobertos pela água dos oceanos. No entanto, apesar desta evidência, o elemento líquido só muito recentemente atraiu de forma mais decidida as nossas atenções. Libertos da água nos primórdios da evolução, tornámo-nos decididamente terrestres e, preocupados com a sobrevivência na terra firme, perdemos de vista esse espaço essencial a todos os equilíbrios que é o mar.

Durante séculos, salvo um ou outro atrevimento com terra à vista, este último foi apenas palco de aventureiros chamassem-se eles descobridores, comerciantes, piratas ou missionários. Sociedades agarradas ao solo sempre fizeram dos oceanos um mar de mistérios e de desgraças. Mas eis que hoje, quase repentinamente, já dizemos serem esses mesmos oceanos os garantes do amanhã. Claro que esse futuro não se resolve apenas com aulas de natação. O porvir dos mares depende sobretudo do seu conhecimento e da adopção de formas criteriosas no seu usar.

Até agora, a nossa acção tem-se pautado por um quase salve-se quem puder, aliás bem traduzido na expressão: "o mar, caixote do lixo do planeta". Descoberto, porém, o papel essencial do elemento líquido salgado na manutenção dos ciclos essenciais ao "funcionamento" do planeta, desde logo surgiu a questão da sua conservação, não apenas a dos seres vivos que o povoam mas também, e talvez essencialmente, a do próprio carácter das águas marinhas.

Estamos pois de regresso aos mares partindo da terra firme e preparamo-nos para o fazer com os pés assentes nessa estreita faixa, a orla costeira, em que o mar se faz quase terra e em que esta última vive da presença daquele. É aqui que se geram todos os dramas - conjuguem-se eles com poluir, degradar ou destruir - e é no litoral que se devem começar por ensaiar os primeiros passos do conservar o mar. Na realidade, é talvez ao longo da orla costeira que a expressão conservação da natureza adquire um carácter mais visível para os terrestres que ainda somos. Neste espaço de transição forjam-se as ideias e os instrumentos que num qualquer amanhã nos farão certamente dizer: Continente Mar!

A TRÁGICA HISTÓRIA DOS DESASTRES ECOLÓGICOS

Têm ocorrido acidentes ecológicos violentando fortemente o equilíbrio natural, por acções ou omissões indesculpáveis do ser humano. Dentre eles, alguns configuram verdadeiros desastres ecológicos, pela extensão e gravidade dos danos que ainda vêm causando.

Um dos desastres mais recentes foi o derramamento propositado de quase dois biliões de litros de petróleo no Golfo Pérsico, numa infeliz estratégia utilizada pelo Iraque na Guerra do Golfo, com o objectivo principal de impedir ou dificultar o eventual desembarque das tropas aliadas na região. O petróleo foi lançado ao mar em fins de Janeiro de 1991, mas os efeitos da poluição estendem-se até hoje e, segundo alguns especialistas, poderão levar até 50 anos para desaparecer por completo. Um levantamento feito meses após o derramamento revelou que 500 Km do litoral de vários países do Golfo Pérsico estavam contaminados, afectando a flora e a fauna e chegando mesmo a ameaçar o funcionamento das usinas de dessalinização da Arábia Saudita, que fornecem boa parte da água doce consumida no país. Mas os militares iraquianos foram ainda mais longe! Para não permitir que as forças adversárias se apossassem dos poços de petróleo do Kuwait, incendiaram a maioria deles (cerca de 570) e, quase um ano e meio depois, nem todos os incêndios tinham sido extintos. Logo após a guerra, ardiam cerca de seis milhões de barris de petróleo por dia. Uma enorme nuvem de fumo baixou dez graus centígrados às temperaturas médias. Felizmente, o fumo manteve-se nas camadas baixas da atmosfera, reduzindo o risco de efeitos para além da região do Golfo. Mas, o alto conteúdo de enxofre do petróleo kuwaitiano reduziu severamente a produtividade agrícola devido ao aumento de acidez no solo. A perda do Kuwait em rendimentos do petróleo atingiu os milhões de dólares. Os prejuízos ecológicos são impossíveis de quantificar, mas, pelo menos, levaram muitos países a procurarem novos acordos internacionais para ilegalizar quaisquer actos futuros de "terrorismo ecológico". Todas as

[1] SHAKESPEARE, *Macbeth*

guerras danificam o ambiente... Na Grécia antiga, os rivais destruíam as colheitas uns dos outros e envenenavam as nascentes de água.

Cerca de dois anos antes, outra "maré negra" de petróleo chamou a atenção da opinião pública. O desastre do Golfo foi provocado conscientemente, mas desta vez a negligência humana, talvez não menos grave, é que fora a causa da tragédia ecológica. Na madrugada de 24 de Março de 1989, o navio-tanque "Exxon Valdez", ao desviar-se de um iceberg, bateu num recife e a seguir encalhou no estreito do Príncipe William, no Alasca. O rombo aberto no casco deixou vazar cerca de 44 milhões de litros de petróleo. A explicação para o acidente foi que, na hora da colisão, o petroleiro era comandado pelo Imediato, que não estava qualificado para navegar naquelas águas! O vazamento de óleo, o pior da história dos E. U. A., atingiu uma área de 260 quilómetros quadrados, poluindo águas, ilhas e praias da região. Morreram milhares de animais - peixes, moluscos, baleias, leões-marinhos, etc. - mas a catástrofe poderia ser maior se a empresa proprietária do navio e o governo americano não tomassem logo providências para reduzir os efeitos do vazamento.

Os casos trágicos de envenenamento por produtos químicos, tiveram um precedente que ficou famoso, apesar de na altura não se ter dado muita importância a acontecimentos do género. Em 1956, pescadores da Baía de Minamata, no Japão, começaram a apresentar sinais de intoxicação pelo mercúrio despejado no mar por uma indústria local: surdez, cegueira e falta de coordenação motora. A repercussão mundial do facto, no entanto, só veio a ocorrer em 1972, quando as vítimas passaram a receber indemnizações pelos males sofridos, por força de decisão judicial inédita no mundo, mas que depois fez escola, inclusive nos casos de Bhopal e Seveso.

Muitos outros exemplos de desastres ecológicos poderíamos acrescentar para demonstrar as desgraças que fazemos a nós próprios.

PRODUTOS QUÍMICOS (E CORRENTES)

O mar é o motor do planeta. Influencia as condições atmosféricas do globo e mantém o equilíbrio de gases na atmosfera. Além disso, fornece água - através das nuvens e da chuva - que é necessária à vida na Terra. Mas o mar é vulnerável à perturbação e ao abuso e, se o mar for perturbado, toda a vida na Terra será prejudicada.

Outrora, pensava-se que as substâncias residuais despejadas no mar se diluiriam e desapareceriam para sempre. Porém, essas substâncias permanecem em movimento no mar. As correntes deslocam os desperdícios de um lado para o outro, concentrando-os e diluindo-os. As correntes ascendentes, nas áreas onde a água fria das profundezas sobe à superfície, podem trazer à luz resíduos perigosos, enterrados em locais que se pensava serem seguros.

Os seres marinhos não escolhem entre comida de confiança e comida contaminada por resíduos perigosos, ingerindo ambas. Uma vez entrados na cadeia alimentar, os químicos concentram-se, ao mesmo tempo que vão progredindo na cadeia. Após a proibição do uso agrícola dos pesticidas DDT e dieldrina, pensava-se que tinham desaparecido. A partir daí, os níveis destes dois pesticidas, encontrados nos gaviões que caçam no interior, diminuíram. Mas nas aves do mar, os níveis desses mesmos pesticidas continuaram a aumentar. Os produtos químicos foram arrastados da terra para o mar pelos rios ("escoamento"). Ao longo de muitos anos, foram-se introduzindo nas cadeias alimentares marinhas, encontrando-se agora em níveis perigosos nos predadores superiores - animais como as aves de rapina e os seres humanos.

"Despejamos quantidades inacreditáveis de poluentes nos rios e nos mares, mas, eventualmente, esses poluentes voltam para nós, são-nos servidos ao jantar, no peixe e marisco que comemos."[2].

PRODUTOS QUÍMICOS PERIGOSOS

Foram descobertas algumas das mais perigosas substâncias que alguma vez foram criadas, tais como o plutónio radiactivo, os produtos químicos altamente perigosos chamados dioxinas e, mais recentemente, a tinta anti-incrustação "tributyltin" (TBT). Mas, que acontece a essas substâncias quando já não são necessárias? Frequentemente, a resposta tem sido acondicioná-las em tambores e lançá-las ao mar. Muita gente se preocupa com a possibilidade de os tambores sofrerem corrosão e dessas substâncias vazarem. Se isto acontecer, entrarão nas cadeias alimentares e mais uma vez aparecerão, exactamente como os pesticidas.

Uma das formas de eliminação é a de queimar os produtos químicos em navios equipados com fornos de altas temperaturas, no mar. Os produtos químicos degradam-se à temperatura de 1200ºC e pretende-se que 99,99% das substâncias incineradas se transforme em produtos relativamente seguros. A coluna de fumo combina-se com a água, impelida pelo vento. Mas, que acontece a 0,01% de resíduos tóxicos não incinerados na cadeia alimentar?

A tinta "tributyltin" usada para manter os fundos dos navios isentos de lapas e algas, lentamente vai vazando para o mar, onde uma quantidade semelhante a uma aspirina é suficiente para matar todos os organismos marinhos da zona.

"Durante um longo período de tempo, a introdução de poluentes nos oceanos poderá conduzir a uma acumulação de substâncias tóxicas, a longo prazo, disseminando mortandade e contaminação nos seres vivos do oceano. Uma vez chegados a isto, não há hipótese de voltar atrás."[3]

PETRÓLEO

A poluição do mar causada pelo petróleo, constitui uma grande ameaça para a vida selvagem. O petróleo provém de fontes variadas: infiltrações naturais, descargas de óleo combustível provenientes dos navios, derramamentos das refinarias e plataformas de extracção de petróleo, acidentes com petroleiros e resíduos da lavagem de tanques dos petroleiros. Mas a causa maior é, de longe, o "escoamento" dos rios com indústrias implantadas nas suas margens.

A poluição petrolífera reveste a forma de manchas de petróleo, glóbulos de petróleo e bolas de alcatrão rodeadas por lixo plástico. Normalmente, o petróleo decompõe-se, muito lentamente, em substâncias menos prejudiciais mas, por causa do plástico, essas bolas de alcatrão vaguearão nos oceanos, à deriva, por muitas décadas.

Os acordos internacionais conduziram à redução da poluição petrolífera nos oceanos, nos últimos anos. Todavia, o

[2] Jacques-Yves Cousteau, pioneiro da exploração subaquática
[3] Professor Edward Golberg, Fundação Oceanográfica Scripps

foco de preocupação futura situa-se nas regiões polares. No oceano Árctico, os glóbulos de petróleo resultantes de derramamentos acidentais na sua extracção, ficam incorporados no gelo, quando o mar gela. O petróleo é negro e absorve o calor, o que provoca novamente o degelo. Se houvesse um derramamento grave, grandes áreas dos bancos de gelo derreter-se-iam. Isso, por sua vez, influenciaria o clima local, o que se reflectiria noutras regiões. A vida marinha e terrestre poderia ser seriamente afectada.

A vida à superfície do mar - plâncton e aves marinhas - muito possivelmente sofrerá as consequências da poluição pelo petróleo. Todos os anos, vários milhões de aves, tais como pinguins, mobelhas, corvos-marinhos e patos-marinhos, morrem porque mergulham para evitar perigos e para apanhar comida. As aves marinhas, atravessando uma tempestade, facilmente confundem uma mancha de petróleo com um local de águas calmas - o petróleo aplana o mar bravo - e descem, para descansar, ficando aprisionadas na massa pegajosa. Ao tentarem limpar as penas, algumas aves ingerem petróleo e, eventualmente, morrem por insuficiência hepática ou renal. O petróleo cola-lhes as penas, o que afecta a capacidade de flutuação e isolamento; muitas aves morrem por exposição aos elementos.

"No dia seguinte navegámos sob vento fraco através de um oceano onde a água límpida estava cheia de massas flutuantes e negras de alcatrão, aparentemente sem fim... O Atlântico já não era azul, mas sim cinzento-esverdeado e opaco, coberto de coágulos de petróleo que variavam de tamanho, desde a cabeça de um alfinete até às dimensões de uma sanduíche. No meio do lixo, flutuavam garrafas de plástico. Poderíamos estar num sujo porto citadino... Tornou-se claro para todos nós que a humanidade estava realmente a poluir a sua mais vital nascente, o indispensável filtro do nosso planeta, o oceano."[4]

A LIXEIRA OCEÂNICA

Desde há séculos, o mar vem sendo o local onde se despejam muitos dos desperdícios da humanidade. As cidades costeiras descarregam os esgotos não tratados no mar. No passado, a quantidade de lixo era comparativamente pequena e depressa era degradada pelo mar. Actualmente, a quantidade de desperdícios é muito maior e os materiais são mais permanentes. Os oceanos estão a ficar saturados.

O lixo da sociedade tornou-se uma praga para a vida marinha. As tartarugas marinhas e as baleias ingerem sacos de plástico, que tomam por medusas, provocando-lhes a morte por asfixia. As aves marinhas ingerem pequenas bolas de polietileno que flutuam à superfície do mar, o que as faz sentirem-se fartas e isso impede-as de se alimentarem adequadamente, não conseguindo engordar e, assim, a sua aptidão para sobreviverem é reduzida.

"Hoje em dia, é habitual verem-se detritos fabricados pelo Homem a flutuar à superfície do oceano, muito longe da terra - uma circunstância que não se verificava há alguns anos."[5]

"Noventa por cento das águas sujas do litoral correm para o Mediterrâneo sem qualquer tratamento prévio. Isto supõe uma quantidade considerável de matérias poluentes. Se o Mediterrâneo pôde, até hoje, suportar, digerir, assimilar tudo isso, chegou a um ponto de saturação. Penso que o Mediterrâneo está condenado à morte se nada se fizer, ou seja, se deixarmos que as coisas continuem assim. Sem contar os novos perigos que o ameaçam, quer dizer, os furos petrolíferos."[6]

TRISTES REALIDADES

Mar Arábico

Durante o ano de 1987, foram detectados, pela primeira vez, níveis elevados de DDT em amostras de zooplâncton recolhidos na zona ocidental do mar. Enormes quantidades de pesticidas utilizados na agricultura estão a introduzir-se nas cadeias alimentares.

Mar Aral

Este mar interior, na Ásia Central, corre perigo de desaparecer, pois os rios afluentes foram desviados para outros locais, para irrigar colheitas. Nos últimos 30 anos, mais de metade dos seus 68000 quilómetros quadrados foi reduzida a planícies de sal e desertos. Em certos locais, a margem regrediu até 60 quilómetros. O excesso de irrigação com a água dos rios que alimentavam o Aral e o abuso maciço de pesticidas nas plantações de algodão transformaram, o que foi um fértil ecossistema, numa desolação tóxica. A mortalidade infantil na região é, pelo menos, quatro vezes superior à restante média soviética e a desnutrição é generalizada. A massa de água perdida poderá fazer variar os padrões atmosféricos de uma grande parte da Ásia e impedir a produção de alimentos em áreas onde são absolutamente necessários. Uma solução é desviar os rios do sul da Sibéria, que normalmente correm para o Árctico, o que poderá vir a causar efeitos ainda mais agressivos. Sem a água doce, partes do oceano Árctico tornar-se-iam mais salgadas e menos susceptíveis de congelação, o que alteraria o clima de todo o hemisfério Norte.

Mar Báltico

Neste mar têm sido descobertas focas cinzentas, apresentando terríveis deformações da mandíbula inferior e das barbatanas. Descobriu-se a existência de cancros hepáticos e perturbações no sistema imunológico das focas (muito semelhantes à SIDA).

Mar das Antilhas e Golfo do México

O "escoamento" de pesticidas é uma grande ameaça a este mar. O sistema fluvial do Mississipi transporta infiltrações agrícolas vindas de 41% da superfície dos E. U. A.. Os fertilizantes dos países da América Central provocam a "explosão" de algas e o esgotamento do oxigénio.

Baía de Chesapeake, EUA

Estudos das águas superficiais revelaram níveis elevados de desperdícios industriais e pesticidas. Muitas espécies de peixes procriam na baía e pensa-se que os seus ovos corram perigo.

[4] HEYERDAHL, Thor, *As Expedições Ra.*

[5] Dr. James Heirtzler, NASA, Centro de Voo Espacial Goddard

[6] Príncipe Rainier

ESCOLA NAVAL
BIBLIOTECA

Mar do Norte e Mar da Irlanda

Os despejos de barcos, os esgotos das condutas, os metais pesados arrastados para o mar, desperdícios nucleares de estações de reciclagem e de centrais nucleares e produtos químicos orgânicos, tornam estes mares os mais poluídos e mais radioactivos do mundo. Focas e peixes do fundo marinho com deformações, na foz do Reno, constituem um aviso prévio de desastre ambiental.

Mar do Sul da China

A qualidade da água deteriorou-se, após um desenvolvimento rápido. As águas perto da costa, particularmente portos, baías e estuários estão descoloradas. As manchas de petróleo são uma visão comum. Durante o ano de 1987, grandes quantidades de fertilizantes foram arrastadas da terra para o mar, semeando a morte entre os peixes. Em Hong Kong, o leite segregado pelos animais apresenta níveis elevados de DDT e dieldrina.

Mares do Sul

Nos anos 70, depois de terem esgotado a pesca do bacalhau, a Rússia, o Japão, a Polónia e a Alemanha Ocidental dedicaram-se à pesca do "krill" - pequena criatura semelhante ao camarão - com barcos-fábricas. O recurso é enorme. Todos os verões, mais de 650 milhões de toneladas de "krill" se produzem e a apanha anual é de 500000 toneladas. Porém, pouco sabemos da taxa de crescimento e de reprodução do "krill" e não sabemos nada acerca do efeito da supressão de "krill", ainda que em pequenas quantidades, sobre outras populações comedoras de "krill", tais como baleias, pinguins, focas e aves marinhas.

Na própria Antárctida, encontram-se pinguins e os seus ovos, com níveis significativos de DDT, embora o local habitado mais próximo esteja a 1180 quilómetros de distância. A descoberta de petróleo na Antárctida e no Oceano Antárctico é uma preocupação futura, pois poderá assinalar o fim de um dos últimos lugares selvagens da Terra.

Atlântico Oeste

Florescências anormalmente vastas e duradouras de algas marinhas venenosas, conhecidas pelo nome de "marés vermelhas", mataram o peixe e o marisco ao longo da costa oriental dos E. U. A.. No verão de 1987, 200 golfinhos morreram misteriosamente. A poluição e as variações climáticas foram dadas como causas possíveis. Considera-se que toda a vida nos estuários dos rios da Costa Oeste está seriamente afectada e corre perigo de morte.

PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO NOS OCEANOS

Argumentos

Cada planta ou cada animal constitui uma parte integrante dum conjunto natural, físico, químico e biológico complexo e contribui para o equilíbrio biológico. Uma rede coerente de espaços protegidos, bastante extensos e bastante variados, é indispensável para contrabalançar as paisagens criadas pelo homem.

Os passeios em ambientes naturais contribuem para a saúde física e moral do homem, reduzindo as tensões causadas pela vida moderna (stress). A natureza influencia e estimula o nosso espírito. É fonte de repouso e de satisfação e permite ao homem recriar-se.

O sentimento duma profunda responsabilidade perante a natureza deverá incitar o homem a não abusar do seu poder. Respeitar os direitos dos outros seres vivos, preservá-los do extermínio e não interromper o curso da evolução é um imperativo ético.

"Agora que a humanidade adquiriu um enorme conhecimento e poder, deve proteger a vida em geral. Uma das obrigações primordiais é preservar a condição dos mares, onde tudo começou."[7].

UM FUTURO PARA O MAR

Os programas das Nações Unidas para os mares regionais verificam cuidadosamente as áreas com problemas, traçam planos de acção e reúnem o consenso da comunidade internacional para fazer melhoramentos. Há vários tratados internacionais: a Convenção de Londres sobre a descarga de resíduos baniu a descarga de resíduos contendo metais pesados e produtos cancerígenos nos mares; o Tratado de Oslo organizou uma lista negra de produtos químicos que não podem ser descarregados no mar do Norte e no nordeste do Atlântico; a Convenção para a Conservação da Vida Marinha do Antárctico preocupou-se com o frágil ecossistema dos mares do Sul; a Convenção de Berna pediu para darem mais uma oportunidade à natureza; a Organização Consultiva Marítima Internacional prestou a sua colaboração para elaborar uma Convenção para a Prevenção da Poluição do Mar pelo Petróleo, negociada em 1954 e emendada em 1962, limitando os direitos dos navios de descarregarem petróleo, fixando condições de segurança para os navios e estabelecendo o direito de inspecção; em 1958, duas convenções, uma sobre alto mar e outra sobre a plataforma continental, incluíram disposições para evitar que o petróleo danificasse o ambiente marinho; em 1969, em consequência do desastre do "Torrey Canyon", foram negociadas outras duas convenções: a Convenção de Bruxelas relativa à intervenção em alto mar, em casos de desastres que gerem poluição por petróleo e a convenção sobre responsabilidade civil por danos causados pela poluição por petróleo; a convenção sobre o controle da contaminação marinha pela descarga de detritos por navios e aviões, proibiu a descarga de algumas substâncias e controlou outras; etc.

O MAR COMO FONTE DE RECURSOS ECONÓMICOS

A primeira utilização do mar para fins económicos terá sido a da pesca. Mas, entretanto, o homem foi-se apercebendo, ao longo dos séculos, notoriamente com maior rapidez no século XX, da importância do mar como fonte doutros recursos económicos exploráveis, como os minerais, os proteicos e os energéticos. Sobretudo os existentes nas plataformas continentais adjacentes às terras emersas, as quais, porque no seu conjunto correspondem a 20% da área dos continentes, formam o chamado Sétimo Continente. Mas também os existentes em águas mais profundas e longínquas no mar alto, como adiante se refere.

O conhecimento de tais recursos, ocorrendo à medida

[7] Dra. Aurelia Peccei, Presidente do Clube de Roma

que começaram a aumentar as preocupações com carências que entretanto estão a verificar-se quanto a alguns supracitados recursos em terra, deu origem a que o mar tivesse passado a ser olhado como uma esperança para a própria sobrevivência da Humanidade.

Decerto por isso, começaram também a aumentar os conflitos pela apropriação e pela exploração de tais recursos, principalmente decorrentes do aparecimento e da actuação de enormes e eficazes frotas de pesca e de investigação científica, que criaram naturais preocupações em países com plataformas continentais detentoras de tais riquezas, mormente nos simultaneamente mais pequenos e menos desenvolvidos.

Conflitos esses que, como se disse, têm vindo a conhecer nova expressão e maior dimensão à medida que têm surgido novas e mais eficazes técnicas de pesca, e ainda de extracção de minério, não só nas plataformas continentais, mas também no mar alto, a grandes profundidades. O que levou países interiores, sem acesso ao mar, a reivindicar que os espaços marítimos para além dos mares patrimoniais dos espaços costeiros fossem reconhecidos como património comum da Humanidade.

De referir, como exemplo actual as preocupações tornadas públicas pela imprensa internacional com o rearmamento aéreo e naval da China, interpretado como visando a apropriação de recursos petrolíferos e piscícolas do mar do Sul da China e as ilhas Spratly e Paracel, e explicado por Pequim como preocupação de assegurar o seu poder negocial na procura de soluções diplomáticas consensuais para a exploração de tais recursos.

Pescando recursos nos Oceanos

Quanto à actividade das pescas, à que referir que a quantidade do pescado já representa cerca de uns 17% das proteínas animais consumidas pela população mundial, e é obtida em cerca de 90% dos casos na ZEE, segundo informações fornecidas em numerosas revistas e relatórios da especialidade. Proteínas essas de que países como Rússia e o Japão (que dispõem de enormes frotas de navios pesqueiros, frigoríficos e oficinas) e uma longa percentagem de países em desenvolvimento, são os principais consumidores.

Mas, além da Rússia e do Japão, outros países, como o Taiwan, a Coreia do Sul, a Espanha, a China, a Índia, o Brasil, o Equador, Cuba, o Canadá e o México são também grandes potências pesqueiras que têm investido largamente na pesca distante e nas indústrias transformadoras do pescado.

De salientar, a propósito, a consequência estratégica do facto da Rússia tender a assumir-se também como autêntica potência marítima, por estar a habituar o seu povo, e a sua economia, a dependerem, cada vez mais decididamente, do mar.

A actividade das pesca tem sido principalmente conduzida nas plataformas continentais do hemisfério Norte, e também nas costas ocidentais da África Austral e da América do Sul. O que, como é natural, vem impondo aos países costeiros, às associações económicas regionais de que tais países são membros, e à própria O. N. U., responsabilidades de fiscalização e controlo quanto aos efeitos depredadores da sobrepesca e da poluição, nomeadamente para prevenir conflitos e, em caso da sua eclosão, para tentar pôr-lhes termo.

Pelo que não admira que os países detentores de atraentes recursos piscícolas, e doutros do fundo do mar, nas suas Z. E. E., tendam a apetrechar-se com meios navais e aéreos de fiscalização, e também de legislação adequada ao efeito. Meios navais e aéreos esses que, nos países de maiores posses, tendem a pertencer organicamente a guardas costeiras, como sucede com o Canadá e a Noruega, para que as suas intervenções sejam mantidas em indiscutível esfera não militar, a fim de se evitar a escalada de eventuais conflitos de natureza económica para âmbitos inconvenientes.

Uma actividade de interesse paralelo à da pesca marítima, para além da pesca fluvial e lagunar, de grande futuro, é da aquacultura (criação racional de crustáceos, também de moluscos e algas), com reflexos muito positivos na alimentação humana e na produção de farinha de peixe para fabrico, e para alimentação de animais. O que responde a um salto de atitude do Homem face ao mar, aos rios, lagos e lagoas, idêntico ao verificado na passagem de mero caçador para agricultor e criador de gado.

É uma actividade que tem interesse salientar porquanto, para além de poder complementar a do agricultor, e de o defender de consequências de contingências climáticas que afectem essa actividade central, pode tornar-se muito útil em casos de crises internacionais no mar susceptíveis de perturbar a actividade das pescas, como sejam eventuais restrições a captura de pescado, impostas por países costeiros no seu mar patrimonial (ou por autoridades supranacionais em determinadas regiões), na sequência de desastres ecológicos, de conflitos armados, etc..

Por exemplo, a F. A. O., já anunciou que 13 das 17 mais importantes zonas de pesca estão em crise. O que, a juntar ao facto de 100 nações reunirem na sede da O. N. U., em Nova Iorque, com o objectivo de estabelecer, pela primeira vez, controlos internacionais para a captura de espécies com interesse comercial, levaram a que as frotas pesqueiras oceânicas estejam procurando áreas alternativas no hemisfério Sul para exercerem a sua actividade, e a que os industriais da transformação da pesca estejam procurando responder à escassez de matérias-primas do mar, recorrendo à aquacultura segundo Michael D. Lemonick[8].

Convirá ainda salientar que, de acordo com M. Cardoso Leal[9], os melhores métodos de conservação dos produtos da pesca contribuíram para alargar o consumo do pescado e possibilitar que aquela actividade deixasse de ser apenas de auto subsistência, para passar a ser também comercialmente orientada para satisfação de mercados mais ou menos afastados. O que, ainda segundo o mesmo autor, resultou de o homem, «confrontado com o problema da rápida perecebilidade (do peixe como alimento), ter vindo a aperfeiçoar ao longo de séculos, métodos de conservação do pescado que permitissem o seu consumo em locais ou em épocas de escassa produção».

À procura de hidrocarbonetos

Entre os recursos económicos do mar contam-se também, como é sabido, hidrocarbonetos, em quantidades muito apreciáveis de minério diverso.

Segundo informações disponíveis em grande profusão em livros, revistas e relatórios diversos da especialidade, cerca de 30% da produção total mundial de hidrocarbonetos (petróleo e gás natural) é extraída do mar. E, segundo as opiniões mais optimistas, o valor referido poderá mesmo a vir a ser largamente ultrapassado até ao fim do século, a caminho dos 40%, ou até 50%.

Neste domínio, são de salientar, como repercussões de carácter estratégico do referido, as explorações de petróleo e de gás natural no Mar do Norte.

É que, por um lado, a economia da Inglaterra que nos anos 70 estava resvalando para valores por muitos considerados perigosos para a estabilidade do país, e para a própria democracia, pode sair dessa situação com o início da exploração de hidrocarbonetos da sua Z. E. E., mais propriamente da plataforma continental escocesa, o que fez do Reino Unido um dos maiores produtores mundiais de gás natural, a ponto de ter podido pôr termo à sua produção nacional de gás a partir do carvão.

Ainda no domínio estratégico, são de sublinhar a repercussões que a exploração de hidrocarbonetos do fundo do mar têm na estratégia naval, dada a preocupação que põe quanto à sua segurança e à poluição, que obrigam a exercer presença e vigilância por certo aturada, nomeadamente em tempo de eventuais crises internacionais graves, ou guerras.

Também no muito importante e muito crítico Médio Oriente do petróleo barato em grande quantidade, acontece que a Arábia Saudita e Abu Dhabi dos «Emirados Árabes Unidos» são importantes extractores de hidrocarbonetos do fundo do mar, o que lhes confere assinalável importância estratégica no plano regional e mundial.

A procura da energia dos mares

Os oceanos do mundo estão carregados de energia que, num dia, poderia aliviar a dependência que o planeta tem nas cada vez menores reservas de petróleo, gás e carvão. A energia vem do Sol; primeiro é armazenada como calor, depois muita dessa energia activa a máquina global dos ventos que é responsável pelos ventos e correntes. Uma proporção menor de energia solar é absorvida pelas plantas verdes dos oceanos e é armazenada como hidratos de carbono.

Teoricamente, as ondas que atingem costa com um comprimento de 60 milhas contêm energia suficiente para alimentar um milhão de casas. Existe, também, suficiente calor nas ondas de superfície do Golfo do México para produzir 30% da electricidade que é usada nas estados do Golfo nos E. U. A..

O problema dos cientistas é como captar essa inesgotável e renovável fonte de energia. A energia está dispersa pelos enormes volumes de água, e custa muito dinheiro em equipamento para conseguir energia em quantidade suficiente para se considerar aproveitável. Por exemplo, um dos projectos era produzir metano -substituíndo o gás natural - através de algas gigantes, que demonstram ter um desenvolvimento fora do normal. O objectivo era colher as plantas e decompô-las em tanques de ar comprimido. No entanto, para que essa colheita satisfizesse os requisitos, de modo a substituir o gás natural, eram necessários ocupar 10000 milhas quadradas.

Um pato que recolhe energia dos mares

À medida que progridem continuamente sem parar através de milhares de milhas oceânicas, as ondas transportam com elas energia suficiente para satisfazer a procura mundial de energia eléctrica. Uma variedade de esquemas, todos envolvendo a aplicação genial de simples princípios mecânicos, foram propostos para captar uma fracção de energia dessas mesmas ondas.

Um dos planos mais promissores envolve o lançamento de um flutuador oco de cimento, com 100 pés de comprimento e 60 pés de largura, conhecido como o Pato de Salter. Deram-lhe o nome do seu criador, Stephen Salter da Universidade de Edimburgo, e assemelha-se ao perfile de um pato. O engenho iria ser montado num único veio e a sua parte ponteaguda iria apontar para a ondulação. Cada onda que viria ia fazer com que o flutuador fosse para cima, absorvendo toda a energia da onda de tal modo que o mar atrás do flutuador iria ficar calmo. Dentro do veio bombas activadas pelo balouçar iriam fazer circular óleo por uma turbina, que por sua vez iria fazer funcionar um gerador eléctrico.

A ideia de Salter era juntar 20 Patos, ligados por um veio e seria colocado numa zona de muita turbulência marítima, a energia de cada Pato ia fluir para a costa através de um cabo. Um modelo experimental à escala 1 por 10 está a ser testado nas águas de Loch Ness, Salter pensa que o seu projecto no tamanho real iria produzir energia suficiente para uma cidade de 85 mil habitantes.

Sacos de ar para apanhar as ondas

Outro engenho de origem britânica para a extracção de energia das ondas em grande escala, tal como o esquema de Salter é um princípio simples, chamado Sea Clam, desenhado por uma firma chamada Sea Energy Associates e uma equipa de engenheiros do Lanchester Polytechnic em Coventry, Inglaterra.

A Clam consiste num tubo flutuador selado nas pontas, é constituído por sacos de ar, as suas faces são de tecido e borracha as faces são protegidas por umas placas movíveis parecidas com conchas. A Clam seria colocada de modo a que os sacos ficassem virados para as ondas.

Quando uma onda bate nos sacos, o ar que lá está dentro é expulso pelas várias condutas que ligam os sacos entre si, quando a pressão das ondas desaparece o ar volta para os sacos. O movimento do ar para trás e para a frente vai fazer girar as turbinas que estão montadas no interior nas passagens das condutas, alimentando geradores que iriam transferir a energia para costa através de cabos.

A Clam, tal como todos os outros sistemas de captação de energia proveniente das ondas, não promete tornar-se para breve numa fonte de energia aceitável. O desenho actu-

[8] Revista Time, 4.4.94, p.42

[9] Transformação dos produtos da pesca, ed. Do Banco de Fomento Nacional, 1990 introdução - 1ª pág.

al não consegue fornecer electricidade a um preço acessível. No entanto, as instalações de energia provenientes das ondas podem tornar-se economicamente viáveis para zonas isoladas que ainda dependem da energia proveniente da transformação do diesel em electricidade.

Bombeando as profundezas à procura de electricidade

Através da exploração das diferentes temperaturas entre a superfície e as profundezas, um processo chamado Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC) iria captar a energia do Sol armazenado nas águas dos Oceanos.

As águas mais quentes estão à superfície, algumas centenas de pés abaixo a temperatura da água baixa para os 2º C. No mais vulgar desenho da OTEC, um líquido volátil, como o amónio, circula através de uns tubos aquecidos pela água da superfície; o amónio irá ferver e libertar um vapor que irá fazer girar uma turbina e gerar energia eléctrica. O vapor irá então passar por um condensador imerso em água fria, que foi bombeada das profundezas dos oceanos, e vai emergir como líquido pronto para entrar outra vez no ciclo. A energia seria então transmitida por cabos submarinos.

A OTEC só consegue operar onde a temperatura da água de superfície é, pelo menos, 40ºC mais quente que as camadas mais profundas.

No entanto, mesmo as águas mais quentes, produzem uma quantidade muito pequena de energia comparativamente com um gerador convencional de 100 Mwatt, uma fábrica da OTEC teria que fazer circular 10 milhões de toneladas de água do mar por hora, um fluxo de água que se equipara ao do rio Nilo. As bombas de água requeridas seriam consideradas uma grandiosa obra de engenharia, devido à impossibilidade actual de as fabricar, teriam que ter cerca de 130 pés de largura e teriam que se estender para uma profundidade de 2500 pés.

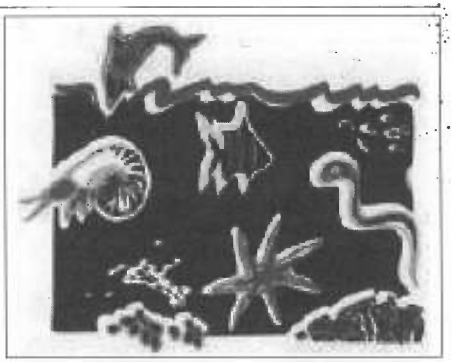
Recursos minerais

Quanto a recursos mineralíferos do fundo dos mares, há a considerar os existentes nas plataformas marítimas, mormente estanho, ferro, carvão, diamantes (principalmente na Namíbia), e ainda urânio, como é o caso da Austrália, onde parecem encontrar-se uns 20% das existências mundiais conhecidas deste importante minério estratégico.

Mas, porventura mais interessantes descobertas no domínio em apreço, dirão respeito às profundezas oceânicas do mar alto, onde prospecções efectuadas por meios técnicos adequados, incluindo barcos, submarinos, aviões e satélites, revelaram a existência de importantes formações de nódulos polimetálicos (manganês, cobalto, níquel e cobre em percentagem diversas), a profundidades entre 730 e os 5800 metros.

Segundo o engenheiro-hidrógrafo Almirante José Barahona Fernandes[10], «a abundância de nódulos nos Oceanos, sobretudo no Pacífico, é extraordinária, atingindo mais do que 30000 toneladas por quilómetro quadrado da superfície do leito do mar, e estimando-se as reservas na ordem dos 800000 milhões de toneladas... (cuja) formação... se processa continuamente a um ritmo total superior ao actual consumo mundial dos metais referidos».

Para se avaliar da importância política e estratégica



(nomeadamente económica) da descoberta dos nódulos polimetálicos, bastará lembrar que o maior produtor mundial de manganês é a Rússia (60%), o do cobalto é o Congo (80%), e os de cobre são o Zimbabwe e o Chile. Descoberta que foi das principais razões desencadeadoras de reacções de países interiores, e também dos exportadores de minérios, no sentido de se considerar o fundo do mar, para fora das águas patrimoniais dos estados costeiros, como sendo património da Humanidade, a gerir por uma agência especializada do O. N. U., designada por «Enterprise». E isto porque grandes potências, particularmente os E. U .A., haviam já desenvolvido tecnologias, com êxito comprovado, para sucção daqueles minérios nodulados das profundidades oceânicas, pondo em grave risco os interesses dos supracitados países.

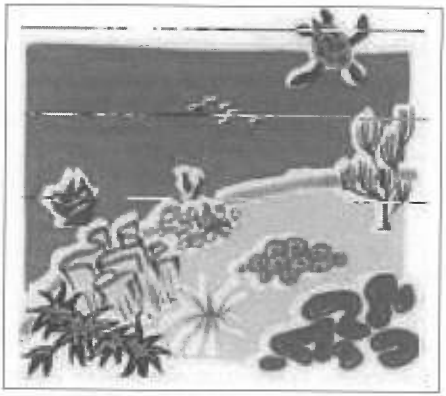
O Tratado da Lei do Mar - LOST - («Law of the Sea Treaty»), consequência do referido na Revista Time, 4.4.94,pág.42, foi no entanto ratificado apenas por 61 nações, e prevista entrar provisoriamente em vigor em 16 de Novembro de 1994, o que aconteceu mantendo-se em dúvida[11] se os E. U. A. virão a ratifica-lo, na sequência da contrariedade supracitada. O que tarda a acontecer, apesar de segundo notícias postas a circular na imprensa Norte Americana já terem sido introduzidas alterações a passos, como os atrás referidos, que tinham levado a Administração Reagan a rejeitá-la.

Recifes de coral

Os recifes de coral são dos mais diversificados, integrados e produtivos ecossistemas da Terra. Muitas vezes exercem importantes funções ecológicas, proporcionando protecção à costa e albergando importantes recursos alimentares, energéticos, turísticos, e de desenvolvimento económico. Um único recife de coral pode conter seres vivos representantes de mais de 1000 milhões de anos de evolução biológica no nosso planeta: desde formas simples de algas azuis –esverdeadas e bactérias a representantes variadíssimos de invertebrados, peixes, répteis, aves e, até, baleias e golfinhos. Os recifes de coral são, também, um tipo de ecossistema que exige adaptações específicas dos animais que aí habitam. As cores vivas, intensas e de magnífica beleza servem de camuflagem em relação ao meio

[10] Op. Cit. A exploração do Espaço Marítimo, ed. Da Sociedade de Geografia, 1976, p.13

[11] Jornal *International Herald Tribune*, 1.4.94



ambiente que também é muito colorido. Em muitas partes do mundo, tais sistemas marinhos e costeiros sofrem pressões e ameaças de diversas fontes, tanto humanas como naturais.

CONCLUSÃO

A última década do nosso século será marcada pelo grande debate sobre as modalidades de integração do espaço oceânico e dos seus recursos no desenvolvimento sustentado do planeta. Face à crescente e intensiva exploração dos recursos e do meio marinho, torna-se urgente evitar a ameaça de uma destruição acelerada do formidável potencial de vida e de recursos, decisivo para o equilíbrio ecológico global.

Os últimos anos de perturbações ambientais fizeram-nos entender que os oceanos não são assim tão vastos e não são um recurso natural ilimitado que possa ser explorado sem controlo. Actualmente, o mundo preocupa-se com o estado dos mares.

Várias nações trabalham em conjunto. O estado dos mares mais poluídos, como o Báltico e o Mediterrâneo, está a melhorar. Parece existir uma vontade internacional de preservar os mares do globo. Eles podem continuar a viver e, se há um futuro para a vida na Terra, os mares têm de viver.

BIBLIOGRAFIA

HASSOUD, Zaher, Terra Viva, Colecção Perspectivas Ecológicas, Instituto Piaget, 1992.

FERRI, Mário Guimarães, Ecologia e Poluição, Colecção Prisma, Edições Melhoramentos, 1976.

CANTELA, Afonso, Depois do petróleo, o dilúvio, Colecção Biblioteca do ano 2000, Estúdios cor, 1974.

ODUM, Eugene P., Fundamentos da Ecologia, 3ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1959.

DUBOS, Barbara Ward René, Uma Terra Somemte, Editora Edgard Blücher Ltdª, Edições Melhoramentos, Editora da Universidade de São Paulo, 1972.

TARADE, Guy, O Livro Negro da Poluição, Livraria Bertrand, 1977.

MICHEL e BEAU, Calliope e BOUGUERRA, Mohamed Larbi, Estado do Ambiente no Mundo, Colecção Perspectivas Ecológicas, Instituto Piaget, 1993.

PORRIT, Jonathon, Salvemos a Terra, Editora Civilização, 1991.

Uma esperança para a natureza: a Convenção de Berna, Conselho da Europa, Comissão Europeia para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais, Estrasburgo, 1984.

O ambiente na Europa, Agência Europeia do Ambiente, 1998.

WHIPPLE, A. B. C., Restless Oceans, Time life books, Amesterdão, 1985.

CARVALHO, Virgílio de, A importância do mar para Portugal, Bertrand Editora, 1995, Lisboa.

Navegação: passado e futuro

Trabalho realizado por:

- *Armindo Gomes dos Santos*
- *Mário Cortes Sanches*
- *Diogo Ramos Wanzeller*
- *Luís Fernandes Pimentel*

Escola Naval

NOTA INTRODUTÓRIA

O povo português sempre foi um povo virado para o mar... A vastidão dos oceanos e o mistério que sempre exerceram em nós, vieram de alguma forma dar-nos uma certa "loucura" para nos lançarmos no desconhecido e perigoso reino de Neptuno!

Mas havia que saber sobreviver no mar. Havia que o conhecer, compreender e respeitar. E a época dos Descobrimentos é prova de que de alguma forma isso foi conseguido. Havíamos conseguido criar ferramentas que aliadas à ciência e ao conhecimento nos conferiram a possibilidade de mostrar ao mundo como era constituído.

Os Portugueses foram sem dúvida pioneiros e altamente profissionais que contribuíram para o desenvolvimento da ciência náutica.

Neste trabalho focamos duas épocas importantes da navegação: os séculos XV e XVI, época dos Descobrimentos; e a actualidade. Mas trata-se duma actualidade em que se assiste continuamente e duma forma acelerada ao desenvolvimento dos meios disponíveis para a condução da navegação.

Na parte dos sécs. XV e XVI, que apelidámos de "passado da navegação", abordamos as técnicas que se tornaram mais conhecidas, o que está reflectido nos trabalhos mais aprofundados sobre este tema. Prova disso é o facto que qualquer português, ao ouvir falar de instrumentos de navegação, associa inicialmente a um astrolábio, por exemplo.

A outra parte do trabalho, "o futuro da navegação", é uma mostra do que hoje em dia está na vanguarda dos instrumentos que o navegador actual possui para realizar aquilo a que se propõe.

Esperamos de alguma forma, evidenciar os contrastes existentes entre cada uma destas épocas, dando uma olhadela ao que será o futuro da navegação.

À DESCOBERTA DOS OCEANOS

A visão que se tinha do mundo no fim do século VIII, era uma visão teológica. A civilização da Idade Média era fundamentalmente terrestre, a grande maioria dos europeus receava enfrentar os oceanos, não querendo com isto dizer que o mar era totalmente desconhecido para o Homem, pois já muito antes da Idade Média que as viagens por barco, eram efectuadas tanto com o objectivo de pesca como de transporte de mercadorias, principalmente no continente Europeu. Por exemplo, os Normandos ao descobrirem que o comércio era mais seguro através das vias marítimas, percorreram sem medo todos os mares.

A grande preocupação que atormentava os Europeus era a de navegar para longas e distâncias da costa, locais estes desconhecidos, onde o mar era dominado por "criaturas monstruosas". Associado a estes factores negativos, navegar em direcção ao local onde o sol se põe trazia a sensação de navegar em direcção ao reino da morte, pois essa navegação seria, do ponto de vista da Europa, efectuada no sentido oposto ao da terra e onde nada era visível.

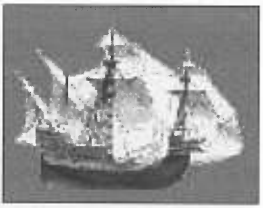
A navegação para Sul constituía, também, uma aventura bastante arriscada, pois a opinião era a de que os mares do Sul ferviam devido ás altas temperaturas provocadas pelo calor.

Durante o século XV alcançou-se uma vitória de grande importância para a navegação, pelo facto dos portugueses se terem aventurado a navegar para distâncias longínquas de terra, fazendo-o ao longo da costa Africana e mais tarde para a Índia, vitória esta sobre as concepções medievais acerca do mar e do mundo.

Os hábitos de navegação costeira ganhos com a pesca deram origem á construção de barcos maiores e melhor equipados, e melhores técnicas de navegação quando se tratava do comércio marítimo com regiões distantes. Contudo, foi o desejo de lucro o grande impulsionador desta extraordinária melhoria, tanto a nível cientifico como técnico[1]. Foi o contacto com catalães e genoveses que veio a entusiasmar os comerciantes e armadores portugueses a arriscarem percursos marítimos mais prolongados e as vantagens que daí poderiam advir.

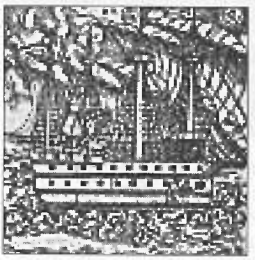
[1] Desde o inicio do século XIII até ao fim do século XIV que o comércio efectuado pelos portos portugueses com a Flandres, a Inglaterra, a França, e com os portos castelhanos e aragoneses e italianos do Mediterrâneo se havia desenvolvido.

Como seria de esperar, não se podia desenvolver a economia marítima sem antes resolver os problemas técnicos intrínsecos ás grandes viagens. Foi com esse propósito que se realizou uma série de observações com o intuito de mostrar que em Portugal, esses conhecimentos ainda não tinham sido totalmente desenvolvidos.



Observações estas que serviram de suporte a um movimento de navegação antes do fim do século XIV.

Em relação ao tipo de navios era necessário construir embarcações que resistissem ás intempéries do alto mar, visto que, por exemplo, as embarcações utilizadas pelos genoveses no Mediterrâneo eram principalmente galés movidas a remos, pouco apropriadas para a navegação oceânica. No século XII os barcos normandos sofreram uma melhoria substancial, pois estes passaram a ter leme e não apenas remos laterais para o seu governo. Nos navios á vela foram também implementadas novas melhorias, até ao fim deste século eram navios de apenas um mastro com uma vela quadrada, mas ao ser criada a vela triangular que permitia uma navegação á bolina pôde-se governar a rumos muito aproximados da direcção do vento, esta invenção generalizou-se durante o século XV juntamente com a utilização da "toleta de marteloio", ou seja, o emprego de uma tabela de quatro colunas para a resolução de triângulos rectângulos planos por métodos trigonométricos ou por um processo gráfico, por forma a não permitir perder a direcção de um rumo em ziguezague[2].



Em relação aos instrumentos de navegação tal como a bússola ou a agulha magnética não tiveram a sua origem em Portugal. Tendo sido iniciado a sua utilização no século XIII, este instrumento permitia encontrar o rumo norte com pequenas distorções, mesmo em casos de visibilidade reduzida em que não era possível a orientação através dos astros, pois este aparelho não dependida de quaisquer observações astronómicas, porém só mais tarde se corrigiu o erro da declinação magnética.

O nome dado às cartas de marear era:"portulanos", conhecidas desde a segunda metade do século XIII, eram de origem genovesa e pisana e utilizadas principalmente no Mar Mediterrâneo, estas foram-se desenvolvendo sem cessar chegando a conter informações muito precisas das horas das marés em alguns portos. O mesmo aconteceu com o astrolábio nocturno que servia para determinar a passagem das horas durante a noite, através da observação das alturas dos astros.

[2] A técnica de navegação à bolina foi de extrema importância na costa Africana, onde os ventos predominantes de NW provocavam frequentes perdas de rumo, quando do regresso dos navios provenientes de África.

Todos estes instrumentos tiveram uma certa evolução que permitia aos navegadores mergulhar no mar com maior conhecimento das suas rotas e rumos de orientação, para isso muitas vidas foram sacrificadas e muitos valores acabaram por se perder nas profundezas do desconhecido, mas, com a junção entre o mar e a ciência, novas técnicas e instrumentos foram ganhando precisão e confiança abrindo assim, novos caminhos através do mar.

A NAVEGAÇÃO DOS DESCOBRIMENTOS

Os instrumentos náuticos nunca tiveram o lugar de destaque que efectivamente mereciam. Foi, no entanto, graças a eles que os Portugueses puderam ocupar o lugar na História que hoje têm. Um exemplo disto é o astrolábio náutico que os portugueses adoptaram a partir do astrolábio planisférico, para assim poder observar o Sol e as estrelas.

O fabrico destes instrumentos teve grande tradição em Portugal, limitando-se no entanto à época das Descobertas. Durante os séculos XV a meados de XVII, a ciência náutica teve um espantoso desenvolvimento, não necessitando de recorrer a tecnologia estrangeira. Facto este que é perfeitamente natural, uma vez que éramos pioneiros da navegação astronómica. Para isto, contribuía também a política de sigilo seguida pelos nossos soberanos em relação às terras descobertas.

No que se refere a instrumentos náuticos da época dos Descobrimentos, chegaram até aos nossos dias cerca de cinquenta astrolábios náuticos[3], sendo uma parte considerável de origem portuguesa.

Graças a Teixeira da Mota, é hoje conhecido o Regimento do Cosmógrafo-mor. Este regimento, datado de 1592, indica quais as funções que competiam ao Cosmógrafo-mor, mencionando as medidas destinadas a acautelar a competência profissional dos mestres das cartas de marear e fabricantes de instrumentos náuticos, como também a qualidade da obra acabada[4]. Isto atesta bem o profissionalismo que era levado a cabo pelos portugueses na fabricação destes instrumentos.

Mas, instrumentos de vanguarda ou não, não deixavam de ser instrumentos rudimentares, associados a regras não mais avançadas, e que fariam sorrir qualquer navegador dos dias de hoje. Senão, vejamos: hoje em dia qualquer navio possui um equipamento que lhe permite saber permanentemente as coordenadas;se os meios electrónicos falharem podemos sempre recorrer ao sextante, que associado a uma qualquer máquina calculadora nos permite obter linhas de posição com

[3] Alain Stimson, The Mariner's Astrolabe - A survey of 50 surviving examples, comunicação apresentada na IV reunião Internacional da História da Náutica e da Hidrografia, Sagres/ Lagos, 4 a 7 de Julho de 1983

[4] O regimento impunha a verificação das cartas e instrumentos pelo Cosmógrafo-mor, que os deveria assinar e estabelecer penas contra os fabricantes não examinados, penas essas que se traduziam em cinco anos de desterro em África e cem cruzados em dinheiro.

grande rapidez. Sintonizando uma estação temos regularmente acesso à informação meteorológica para a área; a temperatura do interior do navio será constante e os responsáveis pela condução do navio não terão que se expor aos elementos mais do que o necessário.

Ainda assim, estes navegadores, enfrentando doenças, medo do desconhecido, incertezas do regresso a casa, bem como a fragilidade do material de que eram construídos os navios, cumpriam as suas missões.

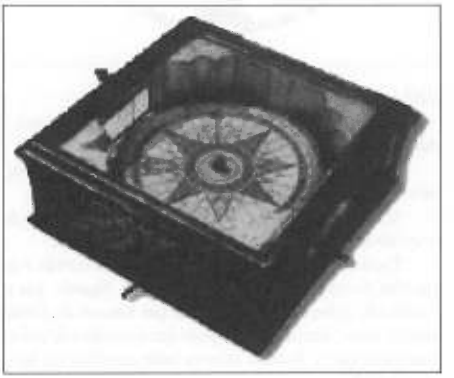
A documentação existente sobre esta época é escassa, mas concordante no aspecto de que os meios com que se faziam estas navegações eram rudimentares, tendo evoluído gradualmente, até aos dias de hoje, em que se pode navegar pelos oceanos deste planeta com relativa segurança.

Passaremos agora a analisar quais os principais instrumentos e técnicas utilizados na altura dos Descobrimentos.

AGULHA MAGNÉTICA

A agulha magnética foi, inicialmente, o único instrumento de navegação de que os nossos antepassados dispunham.

O modelo do instrumento descrito por João de Lisboa nos três primeiros capítulos do seu Tratado da Agulha de Marear (1514) era composto de: uma rosa de ventos com 32 quartas[5]; de uma agulha que seria montada sobre ou por debaixo daquela rosa dos ventos; e de uma caixa onde o conjunto dessas duas peças era instalado, e que alguns anos depois passaria a ficar suspensa, de maneira apropriada, de um invólucro ou segunda caixa exterior. A agulha seria constituída por duas lâminas de ferro ou aço (designadas de "ferros"), iguais e pontiagudas, mas abauladas na parte média de tal modo que ficassem unidas pelas pontas, mas não nas suas zonas centrais.



Como os dois ferros não eram ímanes permanentes, tornava-se necessário magnetizá-los por contacto de tempos a tempos, tocando-os com uma pedra dotada de magnetismo natural, ou seja, "a pedra de cevar" de que falam o tratado de João de Lisboa e outros escritos do século XVI. João de Lisboa aconselhava ainda que se escolhesse uma agulha de grandes dimensões, e tanto quanto possível homogénea a respeito do peso e da forma. As agulhas ficavam ligadas solidamente às rosas dos ventos; o norte era sempre assinalado com uma flor de lis, desenhando-se por vezes uma cruz no extremo da linha dirigida para o nascente, para assinalar simbolicamente a localização de Jerusalém, em relação à Europa ocidental.

A rosa e a agulha eram colocadas numa caixa, ficando apoiadas pelo seu ponto médio sobre um peão torneado fixo ao centro; a superfície cilíndrica da parede interior da caixa devia estar dividida em 32 quartas, em correspondência com os rumos e quartas da rosa dos ventos; mais tarde esta divisão seria feita em graus.

Este sistema era já usado no Mediterrâneo, nomeadamente pelos genoveses e franceses, mas foram os portugueses os responsáveis pelo seu aperfeiçoamento, adoptando-se um sistema de balança, que mais tarde, a partir de 1560, teve a designação de suspensão cardam[6]. De referir que, complementarmente, deveriam ser feitos dois orifícios correspondentes com os pontos norte e sul da caixa, ficando portanto, diametralmente opostos. Seria por eles que se fariam as pontarias à estrela do norte ou à estrela do pé do Cruzeiro do Sul, afim de determinar a declinação da agulha.

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

O conhecimento da declinação magnética era já anterior ao século XV, mas não há dúvida que as navegações dos portugueses no final deste século, em que no regresso de África começaram a passar pelos Açores na chamada volta do largo, fizeram com que se apercebessem da sua variação e iniciaram o emprego dos termos "nordestear" e "noroestear". Estes termos são, como é evidente, um modo de designar a declinação Este ou Oeste. Assim, com estas agulhas, foram alargando o conhecimento geográfico dos Europeus, construindo as suas cartas de marear pelos rumos magnéticos por elas dadas e pela distância apreciada à vista.

NAVEGAÇÃO ASTRONÓMICA

Foi ainda no século XVI que se começaram a utilizar no mar os astros para o cálculo da latitude e também para a obtenção da hora e da declinação magnética.

A navegação no Oceano Atlântico tornou necessária a existência de um processo que permitisse corrigir a esti-

[5] Uma quarta= 11º.25

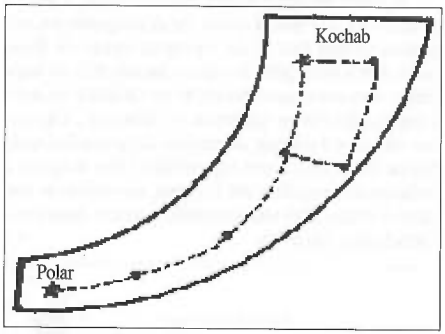
[6] Pedro Nunes é o primeiro autor que cita a suspensão de Cardano, falando dela ocasionalmente quando descreve o seu instrumento de sombras

ma, uma vez que os grandes percursos à bolina com muita ondulação, bem como a volta de regresso dos portos africanos pelos Açores, tornavam aquele processo insuficiente. Foram então desenvolvidos, crê-se, ainda no tempo do Infante D. Henrique e posteriormente, os métodos que permitiram obter a latitude do lugar. Apoiando-se essencialmente nas ideias de Ptolomeu, difundidas por esta altura na Europa por algumas publicações, tendo já a noção dos movimentos da esfera celeste, da latitude e da longitude, da declinação do sol e dos outros astros, a necessidade da aplicação destes conhecimentos tornou urgente a obtenção de regras práticas para a sua utilização.

Vejamos então quais os métodos e instrumentos mais utilizados para a condução da navegação astronómica.

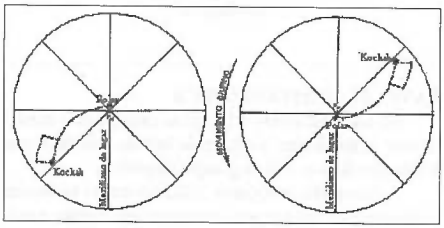
DETERMINAÇÃO DA LATITUDE PELA ESTRELA POLAR

O conhecimento da distância ao polo de uma estrela ou de qualquer outro astro permite obter a latitude[7]. Vejamos como era utilizada a estrela polar, última da cauda da Ursa Menor. Atendendo a que se poderá também determinar a latitude de um lugar, se se conhecerem as correcções a aplicar à



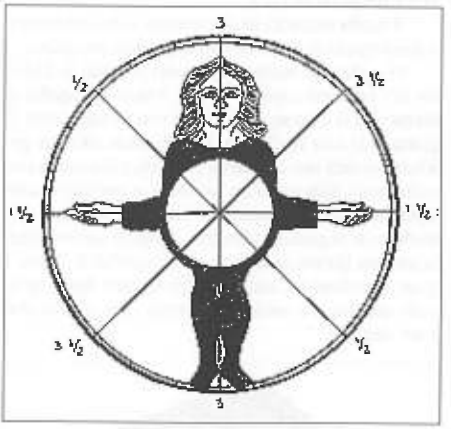
alturas observadas de um astro (suficientemente perto do polo) noutras posições que ele no seu movimento aparente diurno ocupe relativamente ao polo, poder-se-á, mesmo com o astro fora do meridiano, obter esta coordenada. Para este efeito, era utilizada a estrela Kochab, a que precede todas as outras estrelas da Ursa Menor no movimento diurno e a própria estrela polar, como ponteiro desse mesmo movimento.

Nas imagens podemos ver duas posições da Kochab relativamente ao polo celeste e à estrela polar, tendo como referências oito que se imaginavam irradiar do polo do



[7] A declinação de um astro corresponde a 90º menos a distância ao polo. Sabendo a altura do astro, sabemos também a distância zenital (a=90º- distância zenital). Assim, obteremos a latitude do lugar somando a declinação à distância zenital.

mundo. Repare-se ainda que, nas duas posições representadas, a estrela polar está no meridiano do lugar, imediatamente acima ou abaixo do polo. Para saber a latitude, bastará determinar a altura da estrela e somar ou subtrair a sua distância polar previamente conhecida, e que na época era de cerca de 3 graus e meio. As outras posições intermédias, corresponderão a outras tantas correcções, que foram previamente calculadas e que segundo a regra se somariam ou subtrairiam à altura observada. A fim de facilitar a memorização da regra, imaginava-se uma figura humana voltada para o observador, de braços abertos, e com o centro do corpo correspondendo à posição do polo celeste Norte. A linha formada pela Kochab e pela Polar poderia então estar na cabeça, nos pés ou nos braços de Oeste ou Leste. Ou poderia estar nas linhas abaixo ou acima dos braços. Esta regra vinha descrita no Regimento do Norte, do qual existem muitas versões, sendo a que apresentamos a do Manual de Munique, com data provável de



1483:

" E quando as guardas estão no braço de Oeste, está a estrela do Norte acima do polo, um grau e meio.

Item quando as guardas estão na linha abaixo do Oeste, está a estrela do Norte acima do polo 3 graus e meio.

Item, quando as guardas estão em linha debaixo do braço do Leste, está a estrela acima do polo meio grau.

E quando quer que tomares a altura da estrela e as guardas forem em qualquer destes quatro lugares, que a estrela está acima do polo, da altura que tomares da estrela convém saber; tirarás aqueles graus que a estrela está acima e os graus que te ficaram, aqueles estás arredado da linha equatorial."

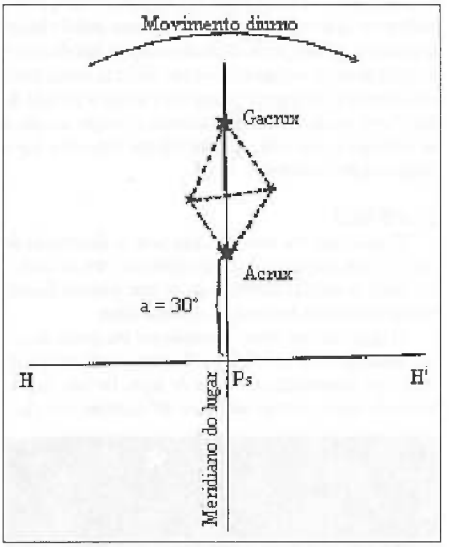
Este regimento, com algumas modificações, foi publicado posteriormente em inúmeros manuais nacionais e estrangeiros.

LATITUDE PELO CRUZEIRO DO SUL

Com o progredir das viagens de descoberta marítima, os navegadores portugueses foram deparando com novos céus, e com eles novas dificuldades a resolver, uma vez que ao aproximar-se do equador, e no hemisfério Sul, a polar deixava de se ver,e como tal não era possível utilizá-la. Era necessário descobrir novas estrelas, suficientemente perto do Polo Sul.

Em Maio de 1500, o físico e cirurgião de D. Manuel, Mestre João, que foi ao Brasil na Armada de Cabral, escreveu de Porto Seguro ao rei uma carta que ficou célebre, dada a sua importância histórica. É o documento mais antigo onde vem mencionado o Cruzeiro do Sul, constelação que foi posteriormente usada para, à semelhança da Ursa Menor, permitir determinar a latitude.

Na figura seguinte, podemos ver a constelação, um meridiano de um lugar do Equador, o horizonte desse lugar, o polo Sul que estará no horizonte e no meridiano do lugar, e o movimento diurno para um observador virado para Sul. De notar que o sentido de rotação diurna da esfera celeste parece ser ao contrário do observado quando tratámos do regimento do Norte. A situação apresentada na figura corresponde à latitude de zero graus.



Uma vez que as estrelas Acrux e Gacrux tinham aproximadamente a mesma ascensão recta, também o seu ângulo horário era praticamente sempre o mesmo a uma

mesma hora, pelo que ao passarem no meridiano de qualquer lugar indicava o ponto cardeal Sul e também a direcção do polo celeste Sul. Assim, sabendo a declinação da estrela Acrux (a mais próxima do polo Sul) fácil era determinar a latitude do lugar. Tal se fazia e o regimento indicado é o que se segue e foi retirado do Livro de Marinharia de João de Lisboa (1514). Neste regimento considera-se que a distância polar da Acrux é de 30º (declinação = 60ºS), o que correspondia à realidade da época.

Vejamos então o texto do regimento:

"Hás-de saber, que quando tomares este Cruzeiro do Sul, há-lo de tomar quando estiver empinado que fizer esta feição, e tomarás a estrela do pé, e olharás bem que estejam norte-sul uma com a outra e leste-oeste os braços, e olharás bem quantos graus tomas, e se tomares 30 graus estás na linha e se tomares menos de 30 graus, aquilo que menos for de 30, estarás afastado para a parte do Norte. E se tornares mais de 30 tudo o que mais tomares estarás para a parte do Sul, quer sejam poucos, quer muitos, tudo o que mais for de 30 estás para o Sul. E o que menos for de 30 estás para a parte Norte".

Tal como para o regimento da estrela Polar, também havia mais sete posições intermédias da observação das estrelas do Cruzeiro do Sul. Mas os resultados obtidos eram muito menos rigorosos (exceptuando para o caso da passagem meridiana inferior) dada a grande distância ao polo da Acrux, pelo que parece não terem sido muito usados. Também adoptando um princípio semelhante ao da Estrela do Norte se usava o regimento do Sul para obter as horas da noite.

De referir que as passagens meridianas de outras estrelas, tais como a Canopus, Alphecca e Dubhe também eram usadas, havendo para elas regras para obter o momento em que a culminação se dava.

No entanto, de todos os astros, o Sol era sem dúvida o mais observado, dado o rigor superior com que se podia medir o ângulo que esta brilhante estrela fazia com o zénite do lugar no momento da passagem no meridiano do observador.

DECLINAÇÃO DO SOL

Para saber a declinação do Sol recorria-se a tábuas de acordo com a época do ano, das quais apresentamos um exemplar extraído do Regimento de Munique.

Esta tábua era referente a um ano bissexto e servia para os anos comuns seguintes, dado o pouco rigor das observações. Mais tarde havendo mais exigências de rigor, publicaram-se tábuas quadrienais correspondentes ao período Juliano.

Também se usaram métodos gráficos para obter a declinação do Sol, dando, no entanto, resultados muito grosseiros.

Uma vez sabida a declinação do Sol, tornavam-se necessárias as regras práticas que os pilotos teriam de aplicar sem hesitações. Então, tal como para a Estrela Polar e o Cruzeiro do Sul, era preciso um regimento da altura do pólo pelo Sol.

Foram publicados vários em fins do séc. XV e por todo o séc. XVI. Recorrendo, novamente, ao livro de Marinharia de João de Lisboa, por apresentar uma inovação importante no uso do astrolábio. Baseando-se na distância zenital (e não na altura) obtida ao meio dia, dava regras para obter a latitude, sabendo é claro a declinação do Sol. Mais tarde estas regras foram simplificadas por Pedro Nunes e são as seguintes:

1) O Sol na equinocial: a latitude é igual ao que há de nós ao Sol (distância zenital)

2) O Sol no zénite: a latitude iguala e é do mesmo nome da declinação

3) O Sol e a sombra do mesmo nome: a soma da declinação com a distância zenital será a latitude do mesmo nome da sombra.

4) O Sol e a sombra de nomes diferentes: se a declinação e a distância zenital forem iguais, estareis no equador, se forem desiguais, subtrai-se a menor da maior e o resto será a latitude do mesmo nome da maior.

Como se depreende, só com regras simples como estas, era possível aos pilotos calcular a latitude. De facto, a maioria destes homens possuía uma educação muito deficiente, havendo muitas vezes dificuldades em ler e em fazer as quatro operações. O seu conhecimento era essencialmente prático, com o seu saber cimentado por meses e anos no mar, sacrificando-se de uma forma à qual, possivelmente, não resistiriam grande parte dos actuais profissionais do mar.

INSTRUMENTOS DE OBSERVAÇÃO

Debruçar-nos-emos agora sobre os instrumentos de observação, que eram essencialmente o astrolábio e o quadrante, sendo a balestilha e o kamal pouco apreciados para este fim. De facto, o astrolábio e o quadrante materializavam, com o auxílio da gravidade, a vertical do lugar, sendo então imediata a leitura da altura ou distância zenital. Como veremos, a balestilha e o kamal, mediam a altura a partir do horizonte de mar, tornando mais difícil a obtenção desta coordenada.

ASTROLÁBIO

O astrolábio era um instrumento utilizado na navegação astronómica, e data dos tempos da antiguidade. A sua construção era extremamente complicada e foi sofrendo alguma evolução até ao séc. XV.

Mas, para efeitos práticos, aos Portugueses interessava apenas a parte do instrumento que media a altura dos astros, pelo que o seu sucessivo aperfeiçoamento foi originado pela

experiência.

O astrolábio era, então, constituído pela rodela, ou corpo, por uma argola articulada para a suspensão e pela mediclina, que actualmente se chamaria alidade, e que dispunha de duas pínulas para pontaria.

A rodela era graduada apenas nos quadrantes superiores e de 0º a 90º, desde o diâmetro horizontal até à suspensão. Mais tarde, esta graduação inverteu-se e passou a ser de 0º a 90º da suspensão para baixo. No primeiro caso media-se a altura e no segundo o seu complemento, a distância zenital.

A causa desta evolução está relacionada com a evolução do regimento da altura do pólo pelo Sol, em que as regras se simplificaram bastante, por se referirem directamente à distância zenital do astro.

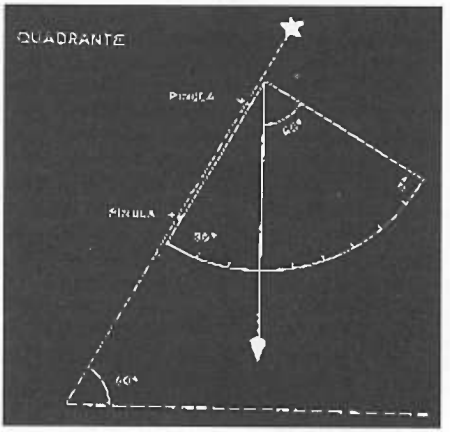
As dimensões dos astrolábios variavam entre os 20 e 25 cm de diâmetro, sendo constituídos, na maior parte dos casos, de latão, havendo-os, no entanto, de madeira e de dimensões variadas.

Para a observação do sol, suspendia-se com um dedo o instrumento que pelo seu peso e construção, mantinha o diâmetro que continha o zero da escala na vertical. Depois, rodava-se o instrumento de modo que o seu plano ficasse no plano do vertical do astro. A mediclina era então rodada em torno do seu eixo, até que os raios solares que atravessavam o orifício de uma das pínulas iam incidir sobre o orifício da outra. Atendendo ao modo como esta operação se fazia, com o instrumento suspenso duma das mãos e numa posição baixa, designava-se a obtenção da altura da passagem meridiana por pesagem do sol. E a altura máxima (ou distância zenital mínima), obtinha-se facilmente porque era cómoda a posição de observação, sendo claramente detectável a posição em que a mediclina parava de subir, estacionando nos momentos que o sol passava no meridiano.

QUADRANTE

O quadrante era mais utilizado para a observação de estrelas, pois enquanto o sol se apontava sozinho com o astrolábio, as estrelas necessitavam de uma pontaria directa, sendo o instrumento levantado ao nível dos olhos.

O quadrante era então constituído por um quarto de círculo graduado de 0º a 90º. Do seu centro partia um fio de prumo que materializava a vertical do lugar. Do lado da graduação do círculo correspondente aos 90º, existiam duas pínu-



las furadas para pontaria.

A observação de uma estrela era, então, bastante fácil, bastando para isso fazer a pontaria com as pínulas e fixar com o dedo a posição de paragem do fio de prumo. Ou então a observação era feita por um indivíduo e a leitura da posição de paragem do fio por outro. Note-se, no entanto, que com o astrolábio era mais fácil efectuar uma leitura, visto que a vertical era dada pelo peso do próprio instrumento. Mas o astrolábio era por este motivo

necessariamente pesado, enquanto que o quadrante poderia ser de madeira, sendo portanto fácil mantê-lo ao nível dos olhos.

A observação do sol com o quadrante, ou com qualquer instrumento de observação directa, só era possível quando o astro estava algo obscurecido por nuvens, como é evidente. O astrolábio era portanto, por excelência o instrumento mais adequado para observação do astro rei.

A BALESTILHA E O KAMAL

A balestilha e o kamal eram dois instrumentos baseados no mesmo princípio e que gozavam de poucas simpatias por parte dos pilotos. Ignora-se, no entanto, a sua verdadeira origem[8]; desconhece-se a data exacta do seu aparecimento em marinharia e também não se sabe ao certo se os marinheiros chegara a obter com balestilhas resultados de suficiente grau de precisão. As opiniões sobre este último problema, que no séc. XVI variavam de cosmógrafo para cosmógrafo, variam hoje de historiador para historiador, de acordo com a importância atribuída a um ou outro grupo dos testemunhos contraditórios que sobre o assunto aquela época nos deixou.

Além disso, sabendo-se que a balestilha esteve no séc. XVI ao serviço dos navegadores do Índico, como afirmou Prinsep, não foi até agora possível apurar de maneira categórica se deles a tomaram os portugueses ou se, pelo contrário e como parece mais provável, foi por influência dos marinheiros europeus que os pilotos árabes passaram a usá-la com nítidas vantagens sobre o kamal, a que várias gerações desses pilotos tinham recorrido antes do séc. XVI[9]. De acrescentar que a própria origem da palavra balestilha é uma questão a deslindar, pois não há sobre a sua etimologia acordo; enquanto uns a supõem de origem árabe (derivada de balisti=altura), outros aponta-lhe a raiz castelhana a partir do vocábulo ballesta.

A balestilha era formada por um virote, vara de secção quadrangular onde corria uma soalha, peça que deslizava perpendicularmente ao virote. O seu princípio é muito simples e baseia-se na medida de um ângulo e na obtenção do seu valor, através de uma simples relação trigonométrica. Este instrumento era graduado através de um processo gráfico que permitia graduar o virote em graus. A observação de um astro consistia em colocar a balestilha à altura de um dos olhos, com a soalha no plano do vertical do astro e com o virote perto da horizontal. A coincidência do astro com o bordo superior da soalha e do horizonte com o seu bordo inferior, era conseguida à custa do deslizar desta parte do seu instrumento sobre o virote onde se media o ângulo. A medida da coordenada da altura era feita tendo como referência o horizonte, sendo mais difícil a sua observação do que com o astrolábio ou o quadrante que tinham como referência a vertical.

O kamal, também chamado de tábuas da Índia foi inicialmente utilizado pelos pilotos do Índico, e como a balestilha, também a sua origem não está inteiramente esclarecida. Apesar das dúvidas que subsistem a seu respeito, sabe-se com toda a certeza que o kamal foi trazido para a Europa em 1499, pelos marinheiros de Vasco da Gama, experimentado em seguida por alguns cosmógrafos portugueses, e depois, durante algum tempo adoptado pelos nossos pilotos sob a designação de tavoletas da Índia ou balestilha do mouro.

Esta informação é corroborada por João de Barros que relaciona as tavoletas com a primeira viagem portuguesa ao Oriente.

O kamal era constituído por um rectângulo de madeira ou de matéria córnea, de cerca de 7 x 5 centímetros. No seu centro fixava-se um cordão com vários nós que correspondiam, como facilmente se depreende, a graus de altura de acordo com a maior dimensão do rectângulo. A leitura da altura de um astro fazia-se colocando o observador o rectângulo à altura dos olhos com uma das mãos, tentando fazer coincidir o seu bordo inferior com o horizonte e o seu bordo superior com o astro. Simultaneamente e com a outra mão, o cordão depois de retesado era levado à altura da boca onde era fixado com os dentes. Por tentativas fazia-se a coincidência do astro e do horizonte, mantendo sempre o cordão tenso, correspondendo a coordenada ao número de graus que aos nós ou fracções de nós correspondiam.

O FUTURO DA NAVEGAÇÃO

A era da informática, associada à actual constelação de satélites, veio revolucionar as tecnologias da informação, nomeadamente na rapidez que fornece e o facto de serem tecnologias de fácil e geral acesso.

Hoje em dia com a evolução tecnológica, observa-se um constante aperfeiçoamento de programas e ferramentas, indispensáveis à navegação em total segurança, quer de um modo mais prático, quer de um modo mais rápido, capaz de precaver "qualquer" tipo de situação de risco.

Estas ferramentas, que até há bem pouco tempo eram de fabrico essencialmente manual, como por exemplo as cartas náuticas, passaram a ser informatizadas o que veio permitir não só uma maior precisão na sua feitura, como uma redução no tempo de elaboração.

Actualmente, no mercado encontra-se uma grande variedade de sistemas disponíveis a qualquer utilizador, o que torna a navegação uma prática cada vez mais segura.

Um bom exemplo disto é o posicionamento por GPS (Global Positioning System). O GPS, que surgiu na década de 80, para aplicação inicialmente militar, permite, actualmente, saber a todo o momento uma posição extremamente precisa, recorrendo a uma constelação de 24 satélites que serve este sistema. Devido ao sucesso que revelou, foi posteriormente divulgado em todo o mundo, não tardando a aparecer as suas aplicações no mundo da navegação em geral (recreio, mercante, etc.). Presentemente, o próprio GPS está a sofrer algumas alterações que lhe permite uma exactidão na posição obtida - o DGPS (GPS diferencial).

Outro sistema inovador que está na vanguarda das novas técnicas de navegação é o de posicionamento por cartas electrónicas. Este sistema utiliza a informática como ajuda para a condução da navegação, recorrendo também ao sistema GPS. Isto permite ter num display digital uma posição permanentemente actualizada e extremamente precisa.

Existem ainda outros sistemas, como por exemplo de

[8] E. R. Kiely (Surveying Instruments, 1984) baseando-se num passo de Pierre de la Ramée (Petrus Ramus, Arithmeticae libri duo, Geometricae septem et viginti, 1962, onde a invenção é atribuída a Arquimedes e a Hiparco), faz remontar a origem da balestilha à Antiguidade. No entanto, segundo Ispizua a construção da balestilha terá sido imaginada por Azarquiel. História de la Geografia e de la Cosmografia, Madrid.

[9] Alguns historiadores supõem a balestilha derivada do kamal, como um natural aperfeiçoamento deste instrumento.

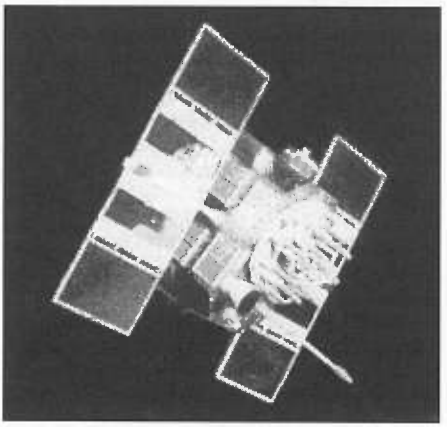
meteorologia, de marés e até mesmo de análise de ventos, em que apenas dispondo de um PC a bordo podemos obter previsões de grande fiabilidade, possibilitando-nos com grande antecedência obter as melhores rotas. É o chamado roteamento meteorológico, em que podemos planear as nossas navegações sabendo com alguma antecedência as condições que se irão encontrar, bem como alguma alteração súbita às previsões anteriores.

Vejamos então em que consistem alguns destes sistemas mais inovadores.

GPS DIFERENCIAL

O GPS básico é o sistema mais preciso de posicionamento-rádio alguma vez desenvolvido, e para algumas aplicações ele é bastante eficaz, mas é humano querer mais!

Foi assim que apareceu o GPS Diferencial um modo para corrigir as várias imprecisões do sistema GPS, aumentando assim a sua precisão. O DGPS pode produzir medidas com apenas dois metros de erro em aparelhos em movimento e melhor ainda em situações estacionárias. Com isto o GPS passa a ser mais que um sistema para navios ou aeronaves, é considerado um sistema de medida universal capaz de posi-



cionar objectos numa escala altamente precisa.

Este sistema inclui a cooperação de dois receptores, um estacionário e outro que circula à volta do planeta tirando as medidas das posições, sendo o receptor estacionário a chave, e ligando todo o posicionamento satélite numa referência local sólida.

O funcionamento deste sistema parte de um problema, não esquecendo que os receptores GPS usam sinais de pelo menos quatro satélites para estabelecer uma posição, cada um desses sinais têm um erro ou atraso dependendo do tipo de perigos que se deparam no regresso do sinal, ficando assim a posição afectada pelos quatro erros ao mesmo tempo. Felizmente os satélites estão suficientemente longe para que as distâncias percorridas na Terra sejam insignificantes. Assim se dois receptores estiverem aproximados um do outro, dentro das centenas de quilómetros, os sinais que chegarão a eles terão viajado através da "mesma" atmosfera sofrendo assim os mesmos erros.

È esta a ideia por detrás do GPS Diferencial: Temos um receptor que mede os erros de tempo e providencia a informação correcta para os outros receptores que se movimentam. Assim todos os erros podem ser eliminados virtualmente, até os erros que são introduzidos de propósito.

Colocando o receptor num ponto cuidadosamente vigiado e deixando-o lá, esta estação de referência recebe o mesmo sinal GPS que o outro receptor mas este último em vez de trabalharem como um receptor normal e usarem o tempo dos sinais para calcular a posição usam a sua posição conhecida para calcular o tempo. O que obtemos é o tempo de viagem que o sinal GPS deveria ter e compará-lo ao que na realidade é. A diferença é um factor correcção do erro. O receptor transmite de seguida a informação desse erro para o receptor que se movimenta que a utiliza para corrigir a sua posição.

Visto que o receptor de referência não tem modo de saber quais os satélites disponíveis que o outro receptor pode estar a usar para calcular a sua posição, o receptor de referência rapidamente corre por todos os satélites visíveis computorizando cada um dos seus erros, depois codifica essa informação num formato standard e transmite-a, o receptor recebe a lista completa dos erros e aplica as correcções para os satélites particulares que está a utilizar.

No início do sistema GPS, as estações de referência eram estabelecidas por companhias privadas que tinham grandes projectos e que exigiam grande precisão como é o caso das operações de perfuramento de petróleo, mas actualmente existem suficientes agências públicas que transmitem correcções a que qualquer pessoa pode aceder.

A U.S. Coast Guard e outras agências internacionais estão a estabelecer estações de referência por todos os locais especialmente junto a portos e rios. Qualquer um pode receber essas correcções e aumentar a precisão da sua posição GPS. Maior parte dos navios possuem rádios capazes de identificar a direcção de "beacons", por isso juntar o sistema DGPS será bastante fácil.

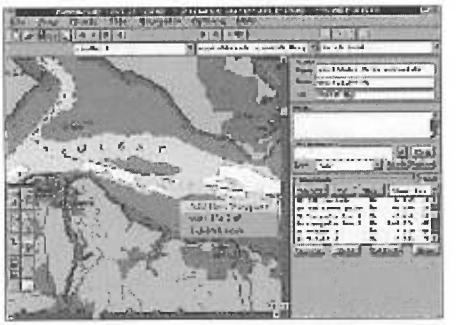
Nem todas as aplicações DGPS são construídas da mesma maneira, algumas não necessitam de ligação radio pois não localizam a posição precisa imediatamente: por exemplo, para retirar o percurso de uma estrada e sua representação num mapa, é apenas necessário medir as posições e o tempo exacto em que foram retiradas, sendo as correcções aplicadas mais tarde.

SISTEMA DE POSICIONAMENTO POR CARTAS ELECTRÓNICAS

Como foi referido anteriormente, o posicionamento por satélite cada vez tem alcançado uma precisão maior. Tendo em vista a optimização deste sistema surgiu o conceito de navegação assistida por computador, ou seja a utilização da informática para a navegação facilitando deste modo o acesso a uma panóplia de informação superior, e mais actualizada, do que aquela que nos era disponível através dos métodos tradicionais.

Para a substituição destes métodos, tal como a utilização de cartas e de diversas publicações náuticas, surgiu um sistema informatizado de cartas electrónicas de simples utilização adaptadas ao ambiente windows ao alcance de qualquer utilizador para a navegação e procedimentos de segurança.

Durante 6 anos foram digitalizadas e feitas algumas



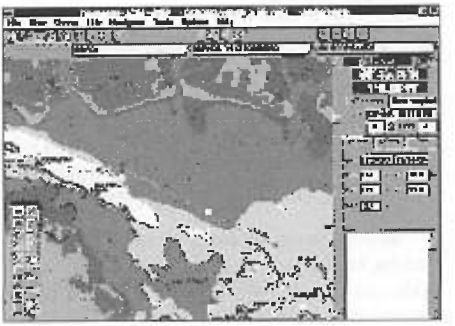
experiências com cartas electrónicas, colocando maior ênfase na facilidade utilização, manuseamento de informação de navegação e compatibilidade com os actuais e futuros desenvolvimentos de carteamento electrónico. Este sistema é de simples operação o que diminui o tempo necessário para os utilizadores se tornarem familiarizados com o sistema e ajuda a ultrapassar dificuldades no treino de guarnições com dificuldades na língua inglesa. O sistema requer que as cartas sejam introduzidas num scanner em rectângulos, cada rectângulo cobre uma área específica com um número inteiro de minutos de latitude e um número inteiro de minutos de longitude significa isto que as cartas com projecção cilíndrica (ex.: Mercator) podem ser utilizadas.

A sua instalação a bordo, com o software apropriado melhora o planeamento de derrotas, contribui para a segurança na navegação e proporciona a experiência em novas técnicas de navegação, economia de combustível , informação de passageiros e monitorização do rumo em tempo real.

Este sistema não se aplica apenas aos navios mas também a bases terrestres através de planeamento, monitorização de navios, relato, impressão de cartas com rotas, "waypoints" e rumos, e ainda se aplica a sistemas de assistência de emergência.

As autoridades fornecedoras das cartas electrónicas são experientes e têm um serviço organizado e eficiente. Estas mantêm actualizada a base de dados das cartas podendo serem chamadas para responder ás exigências do consumidor.

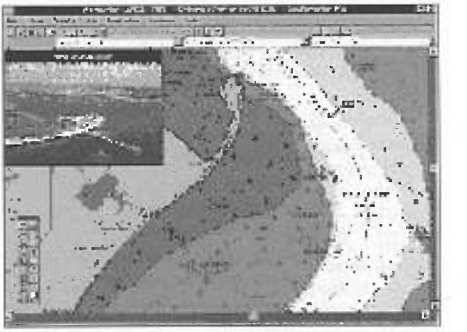
Uma cobertura de vectores representa "tracks", rumos, "waypoints" e outro tipo de informação importante que seja independente da carta, com o objectivo que as funções da



navegação sejam consistentes o que implica, a que no futuro, o desenvolvimento das cartas electrónicas possibilite a aplicação desta tecnologia em águas restritas.

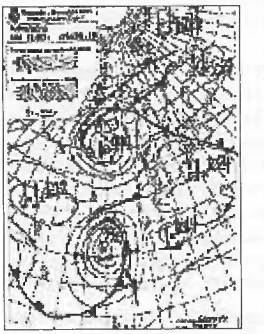
Utilizando as ferramentas do windows, pode-se obter informação detalhada de qualquer ponto da carta(tal como fotografia, gráficos e texto) através da introdução da latitude e longitude. Toda esta informação suplementar está guardada em base de dados, e acessível a qualquer altura.

Além das referidas, este sistema têm ainda outras potencialidades de extrema importância e utilidade para o navegador tais como a gestão das cartas, manuseamento das cartas e correcção das mesmas, uma ilimitada base de dados com rumos e "waypoints", planos de passagem com os melhores rumos a serem seguidos e a maré esperada em qualquer ponto da carta.



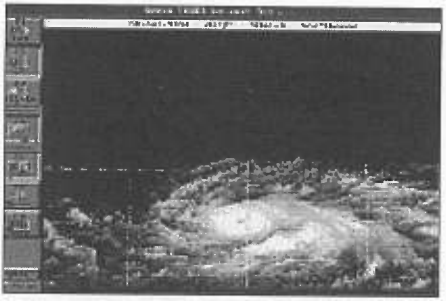
METEOROLOGIA ASSISTIDA POR COMPUTADOR

Para além de sistemas de posicionamento de alta definição, do aparecimento das cartas electrónicas e da sua constante evolução, no ponto de vista do navegador surgem todos os dias novos programas ligados à navegação assistida por computador.



Como programa meteorológico, existe por exemplo o "PC Weatherfax for Windows", que com o auxílio de um pequeno PC, de um rádio com uma largura de banda alta e de uma antena externa, se consegue obter a bordo de uma maneira rápida e fácil cartas de tempo, previsões meteorológicas e divulgação de avisos aos navegantes. O programa descodifica faxes meteorológicos que providenciam mapas de tempo actuais e previsões até cinco dias após a recepção; tele-impressoras rádio (RTTY) são utilizadas por um grande número de países para divulgação de boletins meteorológicos.

PC weatherfax para o windows recebe imagens detalhadas sobre meteorologia. A definição de imagem deve-se a um micro processador de 8 bits que executa todo o trabalho árduo, deixando para o computador a função de receber as informações digitalizadas em ambiente Windows. Este programa proporciona imagens com grande capacidade de



processamento incluindo o alinhamento de margens, cópias, zooms e filtros de limpeza de superfície, trabalha em windows dando uma base de dados sobre a meteorologia em todo o mundo, operação eficaz por períodos determinados, uma resolução de pixels bastante alta, ligação por e-mail e por internet.

Outro sistema, como por exemplo "Metmap" é um programa baseado no PC para a apresentação de posições, temperaturas e movimentos de sistemas meteorológicos. É ideal para a utilização a bordo pois é totalmente automático - assim que o receptor está ligado, Metmap recebe imagens de tempo. Metmap regista as imagens recebidas dos satélites de orbita polar NOAA em qualquer local do mundo. Os mapas incluem rios, costa e alto mar no seu posicionamento em latitude e longitude, recebendo assim as posições , o tempo (UTC), direcção do vento, velocidade e altitude, batimétricas, pressão barométrica, sensores da temperatura do mar e do ar, humidade, de instrumentos como o GPS. Este programa vai executar grandes cálculos esféricos obtendo distância, azimute e gráfico de temperatura.

Metmap é também ideal para estações fixas em terra, onde a aproximação de sistemas meteorológicos pode ser observada e antecipada.

Para além dos dois sistemas acima referidos, existe ainda o sistema Winsat Pro, o qual recebe, faz o processamento e introduz em base de dados imagens reais de satélites geo-estacionários e de orbita polar ideais para o uso profissional. A fácil utilização deste poderoso software apoiado pela microsoft windows fornece imagens de alta qualidade, visualização de várias imagens e animação automática de padrões de tempo com duração ilimitada. Além disso as imagens podem ser imprimidas em qualquer impressora que suporte este software. Outra das características deste sistema é a visualização de imagens a cores com uma qualidade fotográfica, que é obtida capturando imagens monocromáticas e de infravermelhos da Europa, a partir do MeteoSat, e combinando estas com o software Winsat Pro. O resultado obtido é uma imagem que ajuda a mostrar as diferenças entre nuvens altas (branco) e nuvens baixas (amarelo).

Este sistema permite um numero de imagens, animações e ficheiros de texto limitado apenas pela memória disponível e apresentados no ecrãn simultaneamente

A utilização de animações, movimentos de sistemas meteorológicos e formações de nuvens durante um período de tempo podem ser observados e interpretados os padrões de tempo e futuras previsões.

CONCLUSÃO

Ao longo dos séculos, a ciência evoluiu consoante se foi deparando com complexas interrogações. A investigação realizada neste trabalho permite-nos concluir que não podemos falar de sistemas de navegação a longo prazo, pois a tecnologia nas últimas décadas tem tido um desenvolvimento bastante rápido, graças à informática e todas as suas aplicações.

Cada vez mais os meios disponíveis abrangem uma maior área, obrigando a um acompanhamento sistemático de todas as áreas da ciência. Obviamente, a navegação foi afectada por este processo e todas as suas vertentes foram direccionadas para um único objectivo, a máxima segurança e precisão.

Ao contrário do inicio dos tempos em que a navegação era pouco exacta e com muitas lacunas em certos procedimentos, nos dias de hoje aparecem constantemente meios para evitar qualquer erro que possa trazer consequências indesejáveis.

Cada vez mais o homem navega, não só com o fim comercial mas também como meio de lazer, tornando necessário incumbir responsabilidades, pois o meio em que se navega é de alguma maneira perigoso, e qualquer negligência pode levar à perca de vidas.

Como referimos, foi na época dos Descobrimentos que surgiram os processos mais importantes para a condução da navegação, reportando-se, inclusivamente, alguns deles até aos nossos dias. E todas estas técnicas e noções de navegação foram sendo sucessivamente publicadas por todo o século XVI, em livros de Marinharia que Espanhóis, Franceses e Ingleses copiaram quase integralmente, adaptando-os à sua realidade.

Foram também os navegadores desta altura que, pacientemente, colheram as informações dos mares e costas descobertas, num esforço verdadeiramente pioneiro, compilando-as em roteiros.

Os navegadores desta época eram, sem dúvida, homens de elevado valor, que, em detrimento da própria vida, foram capazes de se lançar nos oceanos, contribuindo para a evolução da ciência náutica e para a descoberta de novos mundos.

As condições de segurança em que o faziam eram precárias, causando a perda de muitas vidas. Analisando o quadro que se segue, verificamos que dos 570 navios que constituíram as Armadas da Índia, de 1497 a 1566, apenas

	Total de navios à largada de Lisboa	Total de navios perdidos	Perdas *Erros de navegação*	Causadas *Tempestades*	Por: *Outras/Desconhecidas*
1497 – 1509	153	21	6	7	8
1510 – 1519	101	8	3	2	8
1520 – 1529	78	10	7	-	3
1530 – 1539	90	2	-	-	2
1540 – 1549	63	4	2	-	2
1550 – 1559	52	8	4	1	3
1560 – 1566	33	4	2	2	-
TOTAIS					
1497 – 1566	570	57	24	12	21

24 ou seja, 4% se perderam por erros de navegação. Um resultado surpreendente, ao que nos podemos perguntar se hoje em dia com todos os modernos meios de navegação se conseguiria melhor.

Em "Tratado em Defensam da Carta de Marear" de 1537, Pedro Nunes, exalta o valor demonstrado por estes homens:

"Nam há dúvida, que as navegações deste reino de cem anos a esta parte, sam as maiores, as mais maravilhosas, de mais altas e mais discretas conjecturas, que os de nenhuma outra gente do mundo. Os portugueses ousaram cometer o grande Oceano. Entraram por ele sem nenhum receio. Descobriram novas ilhas, novo céu e novas estrelas. E perderam-lhe tanto o medo que nem a grande quentura da torrada zona, nem o descompassado frio da extrema parte do Sul, com que os antigos escritores nos ameaçavam, lhes pode estorvar".

De forma alguma pretendemos retirar valor ou mérito próprio aos navegadores da actualidade. Continua a ser desenvolvido trabalho na área da ciência náutica, o que aliás é reflectido na última parte do nosso trabalho.

As conclusões obtidas à cerca dos novos meios da navegação, estão intimamente relacionadas com a segurança. Os novos meios informáticos permitem ao navegador receber informação antecipada com fácil acesso, de uma maneira relativamente pouco dispendiosa e com uma maior rapidez.

Em relação à segurança, os meios disponíveis viram-se para uma maior precisão, rápido acesso a previsões meteorológicas, avisos de emergência, planeamentos rigorosos e actualização de informação sobre ajudas à navegação que fiquem avariadas durante a permanência no mar.

Os sistemas actuais visam facilitar os cálculos, actualizar a informação ao segundo e, por serem sistemas compatíveis (windows), tornam-se úteis para um maior universo de utilizadores, bastando para isso possuir um simples PC.

A nível nacional, a Marinha de Guerra Portuguesa tem-se esforçado por se manter a par das últimas inovações. Podemos referir, a título de exemplo, que existe neste momento um projecto para a instalação de duas estações de GPS diferencial na nossa costa. Prevê-se a instalação de uma no cabo Carvoeiro e outra no cabo Espichel.

Tendo em conta o protagonismo que os portugueses tiveram nos Descobrimentos, no que respeita ao profissionalismo na manufactura e aplicação de instrumentos náuticos, o perigo reside em nos acomodarmos e passarmos a ser apenas utilizadores do que é produzido no estrangeiro. Há que continuar o trabalho de investigação, tentando sempre que possível, inovar.

Os exemplos do passado só têm interesse se se reflectirem no futuro, e, ao que parece, a lição dada pelos nossos antepassados aparenta ser bastante elucidativa. Eles recorriam a tudo o que pudessem para saber onde estavam. Os voos das aves, os troncos flutuantes, e até o olfacto, para além dos astros que lhes davam a latitude. O seu princípio básico era não se limitar a uma só fonte de informação. Hoje em dia, os meios de que dispomos são em muito maior número e mais rigorosos, e no entanto, os navios continuam a perder-se. Deveríamos reflectir até que ponto isto se deve ao excesso de confiança, à indisciplina, e à recusa de utilizarmos todos os meios que se encontram ao nosso alcance.

BIBLIOGRAFIA

Albuquerque, de Luís, Dúvidas e Certezas na História dos Descobrimentos Portugueses 1ª e 2ª Partes, Colecção Documenta Histórica, 1990.

Albuquerque, de Luís, Instrumentos de Navegação, Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 1988.

Albuquerque, de Luís, Os Descobrimentos Portugueses, Edições Alfa, 1983.

Bethencourt, Francisco, e Chaudhuri, Kirti, História da Expansão Portuguesa Volume1, Círculo de Leitores 1998.

Branco, Hugo C. L. Castelo, O Passado, o Presente e o Futuro do Sextante, Separata de "Os Primeiros Cem Anos da Escola Naval", 1945.

C.R. Boxer, O Império Marítimo Português 1415-1825, Edições 70, 1969.

Pereira, José Manuel Malhão, Métodos e Instrumentos de Navegação dos Portugueses nos Séculos XV e XVI, Anais do Clube Militar Naval, Vol. CXV,Jul.-Set., 1985.

Reis, A. Estácio dos, Apontamentos sobre o uso de instrumentos náuticos em Portugal, Anais do Clube Militar Naval, Vol. CXVII, Out.-Dez., 1987.

Internet, http://www.diku.dk/users/elgaard/eps/help.html

Internet, http://www.pcmaritime.co.uk

Internet, http://www.trimble.com/gps/dittgps.htm

Estudos portugueses sobre o Mar

Trabalho realizado por:

- *José Pedro Chaleira Alexandre*
- *Gonçalo Larcher Baganha Fernandes*
- *Rui Manuel Zambujo Madeira*

Escola Naval

PREFÁCIO

Tendo o nosso país uma frente marítima predominante, que durante séculos foi a principal saída para o Mundo e também uma das vias de comunicação mais utilizada entre os aglomerados urbanos costeiros situados a Norte e a Sul do território, é natural que a sua presença tenha marcado o espírito dos portugueses e tenha sido determinante para a sua saída em busca desse "gigante" desconhecido.

Procura-se através do aprofundamento de alguns temas, mostrar alguns exemplos da contribuição cientifica portuguesa para o conhecimento dos oceanos, mormente para o estudo da morfologia da margem continental (desde a linha de costa até às planícies abissais). Nesse sentido é, entre outros, contemplada uma abordagem sobre o período da expansão marítima portuguesa e o seu contributo para a delimitação dos contornos continentais (linha de costa), assim como alguns estudos contemporâneos sobre a morfologia da margem continental portuguesa. Pretende-se, com esta exemplificação, apurar alguns estudos científicos actuais que tentam descrever a plataforma continental portuguesa, com o mesmo rigor que os cartógrafos quinhentistas delineavam os contornos das linhas costeiras progressivamente descobertas.

Dois períodos tão distantes no conhecimento científico e na sua temporalidade, envolvem, como denominador comum, por um lado a grande capacidade dos portugueses para a exploração de universos desconhecidos, o que através da expansão quinhentista proporcionou a descoberta de novos mares e de novas áreas continentais, e por outro, sob o mesmo espírito de descoberta, o universo reservado à pesquisa contemporânea dos fundos oceânicos e suas riquezas.

DINAMISMO DAS CORRENTES DAS MARÉS E DA ONDULAÇÃO SUA INFLUÊNCIA NA FAIXA LITORAL PORTUGUESA

Contribuição dos Descobrimentos Portugueses

A expansão marítima portuguesa levou a que os fenómenos resultantes da interacção entre atmosfera e oceanos fossem gradualmente descobertos e posteriormente estudados.

Na primeira fase das descobertas, os marinheiros portugueses souberam desenvolver os ensinamentos náuticos aprendidos ao longo dos séculos, pelos povos do Atlântico Setentrional e Mediterrâneo.

Neste período inicial da expansão marítima, o estudo das correntes e dos ventos predominantes começou a adquirir um carácter sistemático, correspondente às constantes viagens de reconhecimento feitas no Atlântico.

Até à morte do Infante D. Henrique, as descobertas marítimas tinham- se apenas até ao Golfo da Guiné. Apesar das dificuldades, salientam-se alguns conjuntos de explorações marítimas portuguesas durante este período, que pela sua importância para a época, providenciaram o conhecimento sistemático das correntes e ventos, até então temidos ou ainda desconhecidos. Assim, as correntes marítimas e aos ventos prevalecentes da parte do Atlântico Boreal, já haviam sido observadas e estudadas.

Tem-se assim numa primeira fase, a navegação até às ilhas Atlânticas (Canárias, Madeira e Açores). Apesar das viagens aos arquipélagos das Canárias e Madeira não constituir grande dificuldade, para os conhecimentos náuticos da época, já a navegação para arquipélago dos Açores (1420), só se produziu quando os portugueses foram capazes de reunir o conhecimento da caravela como navio adequado, ao conhecimento da bússola para a estimação do rumo e a técnica da barquilha para calcular a velocidade e as distâncias precorridas. Era a sintetização dos primeiros resultados importantes da navegação de alto mar, e de toda a dinâmica de correntes e ventos influenciadores.

Na segunda fase, e com o advento do século XV, a navegação na metade norte do Oceano Atlantico apenas sustentadas pela panóplia dos ainda rudimentares conhecimentos náuticos, obrigou os mareantes portugueses, impedidos de irem para além do trópico de Cancer e regressarem, devido aos nevoeiros, correntes e ventos desfavoráveis, a adoptarem uma rota marítima conciliável com as adversas características atmosféricas e oceânicas dominantes.

Esta alternativa prática consistia em usar, para o regresso, o sistema de ventos e correntes de sentido retrógrado que há no Atlântico Norte entre o Equador e o paralelo dos 45°.

Desse modo os mareantes portugueses usavam os ventos e as correntes que se dirigiam para ocidente nas latitudes baixas para se afastarem da costa africana, e aproveitar então, os ventos e as correntes que se dirigem para norte no Atlântico ocidental, atingindo assim latitudes mais altas (cerca de 35°N) onde os ventos e as correntes que se dirigem para leste, trazendo de novo os navios de regresso à Europa.

Numa terceira fase, e com a viagem de Gil Eanes, os portugueses iniciam a ligação regular com a costa ocidental de Africa a sul do Cabo Bojador, explorando toda a costa ocidental de Africa até 1460.

Inicia-se, então, uma fase de exploração comercial que levou os portugueses a depararem-se com ventos alisados e correntes de norte e de nordeste, nas viagens de regresso, dificultando a navegação costeira.

Para fugirem a esta contrariedade, os mareantes adoptaram uma rota de regresso pelo largo, dado que, uma vez alcançado o mar adjacente ao arquipélago dos Açores, os navios encontravam ventos e correntes favoráveis para o regresso a Portugal.

Com a continuação da exploração da costa ocidental africana, na sua metade sul do Atlântico, os marinheiros portugueses viram-se confrontados com um novo sistema de correntes e ventos adversos à navegação. A prática da navegação adoptada foi semelhante à já descrita para a metade norte do

Oceano Atlântico, ou seja, utilizava-se o sistema de ventos e correntes que se dirigem para ocidente nas latitudes baixas para fugir à costa ocidental africana, aproveitando-se depois os ventos e correntes que se dirigem para o sul do Atlântico ocidental.

Durante a década de 1480, a evolução da navegação na metade sul do Atlântico, foi tornado possível à custa de muitas viagens de reconhecimento. Estas expedições permitiram elaborar uma documentação exaustiva acerca das correntes e ventos prevalecentes, o que levou à utilização de itinerários comerciais marítimos muito eficazes.

Com a realizaçãoda viagem de Bartolomeu Dias (1487-88) e, fundamentalmente, com a expedição de Vasco da Gama (entre 1497 e 1499), um novo mundo oceânico seria descoberto.

De facto, o Oceano Indico ao revelar um regime de monções, com todas as suas complexidades climáticas inerentes, levou à efectivação de estudos de ciência-náutica bastante inovadores para a época.

Esta prática de estudos, sobre as particularidades climáticas que afectavam o oceano Indico e os mares do Extremo Oriente, acentuaram-se à medida que a rota comercial do Cabo ganhava expressão.

Nesse sentido a sistematização de estudos inovadores sobre os meses afectados pelo ritmo da monção adquiriu um papel fundamental no sec. XVII. A Monção de Verão, nos meses de Abril, Maio e Junho em que o ar se desloca dos oceanos para os continentes quentes, provocando a ocorrência de aguaceiros fortes, trovoadas e borrascas violentas nas áreas continentais. A Monção de Inverno - em que a situação se inverte, ou seja, quando o ar se desloca da terra, mais fria, para o mar mais quente, dando origem a ventos de monção de grande intensidade.

Além da inventariação da dinâmica das correntes e ventos do oceano Indico, os mareantes portugueses prolongaram as expedições no Atlântico durante o final do século XV e no decurso do século XVI, contribuindo assim para o levantamento dos sistemas de ventos e correntes oceânicas.

Paralelamente com a descoberta do Brasil, que provavelmete resultou das explorações feitas para se conhecerem os sistemas de ventos e correntes da metade sul do oceano Atlântico durante a década de 1490, convém referir as expedições efectuadas ao Atlântico Setentrional, que embora não suscitassem grande entusiasmo na época, contribuiram para a descoberta de novos regimes de ventos e correntes até então desconhecidos.

De facto, a redescoberta das rotas víkings com meio milénio de antecedência para a Gronelândia e para a Terra Nova, implicou a identificação do sistema de ventos e correntes em sentido directo entre a latitude 45°N e o mar Arctico no Atlântico Norte. A sistematização das rotas do Atlântico Norte, possiblitou o estabelecimento da pesca do bacalhau por parte dos portugueses, actividade esta que se desenvolveu com alguma relevância durante o século XVI.

CONCLUSÃO

A expansão marítima portuguesa dos séculos XV e XVI, permitiu o conhecimento sistemático das correntes e ventos, dos diversos oceanos precorridos.

O processo iniciado com a navegação na metade norte do Atlântico prolongou-se, posteriormente, «por mares nunca dantes navegados», o que levou a um estudo empírico dos regimes de ventos e correntes, verdadeiramente notável por parte dos navegadores portugueses:

Descobrindo primeiramente para a metade sul do Atlântico, que o regime de alisados era inverso ao hemisfério setentrional e seguidamente, tanto para o oceano Indico como para os mares do Extremo Oriente e complexa relação das Estações com as Monções.

As rotas utilizadas pelos marinheiros portugueses nos séculos XVI e XVII, para fugir aos ventos e às correntes desfavoráveis, são ainda hoje utilizadas pelos veleiros existentes, o que comprova a mestria empírica dos estudos náuticos naquela época realizados.

ESTUDOS CIENTÍFICOS SOBRE A PLATAFORMA LITORAL

Introdução

Tendo sido analisada a importante contribuição da cartografia náutica portuguesa dos séculos XV e XVI para o delineamento dos contornos continentais, convém agora sistematizar alguns ensaios científicos actuais, que se reportam ao inventário cartográfico dos fundos adjacentes à costa portuguesa.

Esta matéria de investigação cartográfica assume-se actualmente, como um dos corpos temáticos mais aliciantes e mais bem desenvolvidos no seio das disciplinas que estudam a génese e evolução dos fundos oceânicos.

Nesta contextualidade, o aperfeiçoamento dos trabalhos cartográficos relativos à margem portuguesa, adquiriu nas últimas décadas, quer através dos estudos nacionais quer estrangeiros, um considerável desenvolvimento, provocado pela importância de que a sua localização se reveste para a compreensão geológica do Oceano Atlantico.

Considerações sobre as unidades geomorfológicas

Para uma caracterização mais adequada da margem continental portuguesa, convém salientar, embora esquematicamente, as diferentes formas de relevo da área submersa adjacente ao litoral.

Avaliando a figura VI referente à disposição esquemática das formas litorais, cabe desde logo destacar que as unidades geomorfológicas confinantes com o litoral (quer elas resultem da actuação erosiva- arribas - ou duma acumulação marinha - praias ou restingas) que se podem sistematizar Plataforma continental, talude continental e planície abissal.

A Plataforma continental é a unidade submersa mais próxima da linha de costa e cujo limite exterior corresponde a uma vigorosa ruptura de declive. A largura média, à escala mundial, varia entre 75 - 80 Km.

O talude Continental corresponde a uma vertente escarpada, que pode adequar um glacis no troço inferior (depósitos de acumulação), e constitui a transição da Plataforma continental para a planície abissal.

Apresentando um declive acentuado, esta unidade caracteriza-se como uma área de transito de sedimentos entre aquelas duas unidades. Destaca- se ainda, por ser uma fronteira estrutural, "pois marca o limite exterior da litosfera continental, podendo esta, em parte marcada por uma form construida, uma frente de progradação, quando a abundância de sedimentos o permite".

A Planície Abissal é a unidade mais profunda, formada pela litosfera oceânica. Como foi avaliado precedentemente, esta unidade recebe os sedimentos provenientes da Plataforma continental, que avançam até ao escarpado do talude ou são drenados

por uma série de acidentes morfológicos que entalham o talude e a Plataforma continental (colectores submarinos, vales ou canhões).

Progressos do conhecimento durante o século XX

Os estudos científicos relativos à génese e evolução da margem continental portuguesa foram impulsionados com o advento do século XX. O conhecimento da margem continental portuguesa, apresenta-se bastante desigual regionalmente e também dentro de cada uma das unidades anteriormente definidas.

A Plataforma continental foi o elemento da margem portuguesa que mais cedo despertou o interesse dos investigadores, podendo o respectivo estudo ser repartido em três partes distintas:

la Fase: Iniciando com as primeiras Missões Hidrográficas do Ministério da Marinha (1913) percursoras à escala mundial, que tinham como objectivo o inventário dos fundos e análise da batimetria e conduziram à elaboração de 8 Cartas Litológicas Submarinas). Nesse período preliminar de investigação, foram identificadas as principais diferenças no perfll da Plataforma continental e assinalados os acidentes morfológicos mais significativos, nomeadamente os canhões da Nazaré, de Lisboa e de Setúbal.

2a Fase: Do pós Guerra até aos anos 60, a investigação da Plataforma continental foi influenciada pelo incremento de novas tecnologias de análise, entre as quais se destacavam a reflexão e a refracção sísmica e acústica, a gravimetria e a magnetromia. Esta linha de investigação, apresentava-se bastante dispendiosa para a dimensão científica portuguesa, o que levou a que tais estudos fossem executados por estrangeiros, especialmente franceses.

3a Fase: Dos anos 70 até aos nossos dias, o prosseguimento da análise da margem oeste ibérica, foi conduzido através duma colaboração mais profícua entre os estudiosos estrangeiros e os portugueses. Nesse sentido, a referida colaboração científica, permitiu melhorar os levantamentos batimétricos da plataforma, do talude continental e da planície abissal, e estudar com o detalhe possível as estruturas e a cobertura sedimentar não consolidada.

Acresce designar, a eventual adesão de Portugal ao programa de Perfuração dos Fundos Oceânicos, através do consórcio Europeu estabelecido para esse fim, pela Fundação Europeia da Ciência, que assegurará ao meio ciêntifico português uma maior integração nos projectos geológicos mais avançados no que toca os fundos dos oceanos.

Com isso se corrigirá uma situa,cão distorcida já que sendo Portugal o país da Comunidade Europeia com a maior Zona Económica Exclusiva, era dos poucos países comunitários que se mantinham fora deste programa científico.

Representação cartográfica da margem portuguesa

Diversidade Geomorfológica Regional

Com a análise cartográfica referente à margem portuguesa, podemos apontar as seguintes variações de formas, mais ou menos complexas:

Plataforma Continental - Esta unidade localiza-se entre a latitude 38°49`N e 41°52`N e a longitude 77°24`W e lo°ll`W, e tem uma área apróximadamente de 28 000 KM2.

Com cerca de 550Km de extensão, "tem uma largura variável, entre 60Km e 5Km, mas à escala mundial é uma Plataforma estreita (a largura média é de 75-8O Km; J.R. Vanney, 1977)".

Relativamente ao seu declive, varia, em média,entre 3 e 1 lm/Km e o rebordo, - aproximadamente de 130 m, é mais pr fundo do que a média mundial.

De norte para sul, a Plataforma continental portuguesa pode ser compartimentada do seguinte modo;

- Plataforma Setentrional (até ao Canhão da Nazaré): esta parte da Plataforma Contiental apresenta-se coberta de sedimentos litorais, " que ao norte da foz do Rio Douro, onde desaguam os principais cursos de água com maior caudal e carga sólida, cobrem a quase totalidade da plataforma". Para sul da foz deste rio e até ao acidente da Nazaré, a Plataforma é, no seu essencial, uma superfície de abrasão, onde apenas se destacam escassos relevos.

A fronteira deste compartimento é constituída por um acidente de origem tectónica, designado por Canhão da Nazaré.

Talude Continental - esta unidade da margem continental, que corresponde à fronteira entre dois domínios geoestruturais, tem aproximadamente 700 Km de comprimento, e apresenta as seguintes características;

E comparativamente com os outros taludes continentais, mais estreito (inferior a 60 Km), " igualmente profundo e, portanto, com um declive mais forte (100m/Km; H Regnauld, 1987)".

Revela vestígios de abatimento, montes marginais (Monte de Vasco da Gama, Monte do Porto e Vigo), e encontra-se entalhado por um série de canhões (oito ao todo), característicos da fachada oriental do Atlantico.

Na margem setentrional, é muito extenso, e agrega dois troços distintos: o superior, de características abruptas, estende-se até profundidades de 200-2500m, e o inferior, a ocidente, marcado por uma sucessão de falhas tectónicas, perfazendo um declive mais suave. Este troço inferior " é dominado pelo Banco da Galiza e pelas montanhas de Vigo, de Vasco da Gama e do Porto ".

No que concerne aos restantes troços, eles apresentam características diferentes do talude setentrional, destacando-se as seguintes:

O talude do Esporão da Estremadura é mal conhecido, formando, segundo investigações realizadas, uma estrutura em escadaria de blocos abatidos.

O que se situa ao largo do Alentejo e do Algarve, "não é definível ao Sul de Sines", estando relacionado, regra geral com uma estrutura em escadaria de compartimentos tectónicos.

Planície Abissal - de todas as unidades pertencentes à margem continental, a planície abissal é a menos bem conhecida.

Até recentemente a indigência dos levantamentos batimétricos, neste sector da margem portuguesa, correpondia à reduzida capacidade de meios que a comunidade científica portuguesa dispunha. Presentemente, com a maior cooperação de programas científicos internacionais, como por exemplo o Ocean Drilling Program, é de esperar que esta unidade geomorfológica submersa venha a ser melhor explorada, contribuindo, assim, para um levantamento mais exacto da cartografia dos fundos oceânicos.

Assinaladas as limitações com que se deparou a investigação científica da planície abissal, é contudo, viável metodizar, ainda que com algumas limitações, os contornos dessa unidade geomorfológica.

Neste entendimento, a planície abissal englobada na margem continental portuguesa, poderá ser dividida em três secções: Planície Abissal Ibérica - sector adjacente à Plataforma e talude setentrional, com batimetria média correspondente a 5000 metros de profundidade.

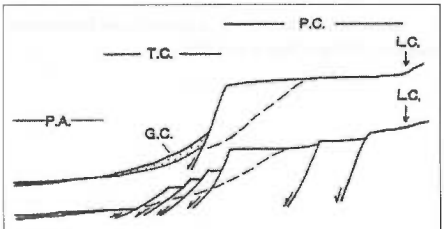
Planície Abissal do Tejo- de menor dimensão que a anterior, ajusta a sua localização contiguamente ao esporão da Estremadura. A sua profundidade média atinge igualmente valores médios de 5000 metros.

Planície Abissal da Ferradura - justaposta à Placa Africana, apresenta- se, contrariamente às anteriores, bastante fracturada pelo acidente do Estreito de Gibraltar, prolongando-se até ao arquipélago dos Açores.

De referir os variados relevos existentes na planície abissal, entre as quais se destacam as seguintes:

O Monte da Torre - que constitui a "extremidade do grande alinhamento de montes submarinos donde emerge a ilha da Madeira.

O Banco de Gorringe - que culmina apenas 33 metros abaixo da linha de água, marca a fronteira meridional da placa europeia.



- As Unidades Geomorfológicas das Margens Continentais
L.C. - Linha de Costa; P.C. - Plataforma Continental; G.C. - Glacis Continental; P.A. - Planície Abissal; O tracejado indica incisões no talude e na Plat. Continental

CONCLUSÃO

O exemplo que foi referido, decorrente de um estudo cartográfico contemporâneo sobre as áreas submersas adjacentes ao sector ocidental da Península Ibérica, permite evidenciar a grandiosidade dos fundos oceânicos.

Com a inventariação cartográfica dos fundos marinhos, podemos conferir com mais precisão, a génese e evolução do Atlântico, e deste modo, compreender os movimentos das placas tectónicas e os fenómenos sísmicos que os acompanham.

Acresce ainda que a elaboração destas cartografias pode contribuir para a inventariação das riquezas minerais existentes nos fundos marinhos. De facto, a presença de várias reservas de matérias primas nos fundos submarinos, como nódulos de manganês, areias de minerais pesados, lodos metálicos, jazigos de fosfatos, petróleo e gás natural, podem revelar-se uma mais valia para uma civilização dependente destes recursos que já são escassos à superfície.

CORRENTES LITORAIS E ONDULAÇÃO NA FAIXA COSTEIRA PORTUGUESA

Os estudos contemporâneos relativos ao regime de ondulações e marés nas zonas costeiras,à influência das correntes, adquirem grande importância científica nas áreas mais diversificadas, que podem englobar os estudos hidrológicos acerca da plataforma continental, a dinâmica das cadeias alimentares, até à própria acção erosiva da ondulação na faixa costeira portuguesa. Tem assim cabimento enumerar alguns ensaios científicos quanto à realidade do mar português, que contribuem para avaliar correctamente os fenómenos interactivos da atmosfera-oceano.

Os primeiros estudos sobre a existência de correntes superficiais nos mares da costa portuguesa, foram apresentados pelo príncipe Alberto do Mónaco, «O Príncipe Cientista», em 1886, os quais relatavam experiências feitas com garrafas deitadas à água. Outras investigações do mesmo tipo foram efectuadas pelo Rei D. Carlos, que centralizou os seus estudos de modo a conseguir executar algumas medições directas da velocidade e direcção das correntes.

Com a utilização dos navios-hidrográficos, é possível determinar com maior rigor o regime de correntes tanto superffciais como o deslocamento das massas de água no fundo dos oceanos.

Entre os 200 e 1500 metros de profundidade processa-se a oeste de Portugal o escoamento de águas para o norte, que se movimentam, abaixo dos 500 metros de profundidade, estas águas são de origem mediterrânea.Por cima delas, movimentam-se águas atlânticas subtropicais, oriundas de Sul.

Durante o Inverno, esta corrente de massas de água chega à superfície, enquanto que durante as outras estações do ano, a corrente de Portugal, dirigida para sul circula para cima, com fraca espessura de 100 a 200 metros.

As águas superficiais da corrente de Portugal são extremamente sensíveis aos fenómenos de transferência entre o sistema atmosfera- oceano, ou seja:

O fenómeno da subida das águas profundas mais frescas devido ao «empurrar» pelo vento das águas superficiais até ao largo, é conhecido por Upwelling.

O Upwelling no caso do litoral português, manifesta-se principalmente na estação estival, quando dominam na faixa litoral os ventos de norte e noroeste, a famosa Nortada das praias a norte do cabo da Roca.

As águas frias profundas tendem a direccionar-se para sul, desenhando línguas e volutas que denunciam as frentes de contacto com as águas superficiais mais quentes.

O fenómeno do Upwelling, faz com que as praias viradas a oeste sejam pouco atractivas, tanto mais que a frescura das águas causa nevoeiros matinais presistentes. Este fenómeno acentua-se principalmente no verão.

A elevada produtividade biológica que se gera com o dito fenómeno (principalmente no sector setentrional da plataforma continental, devido à abundância de diatomáceas e outros nutrientes), provoca fenómenos de migrações dos principais peixes pescados nos mares portugueses.

Estudos sobre a biogeografia migratória dos peixes são bastante importante para a preservação das cadeias alimentares que povoam as Zonas Económicas Exclusivas (ZEE).

A ondulação, ao aproximar-se da costa portuguesa, modifica a sua direcção e tende a refractar-se. Deste modo, a ondulação ao refractar-se, provoca uma corrente paralela à linha de costa designada por deriva litoral.

A deriva litoral é responsável pelo transporte e redistribuição dos sedimentos ao longo da costa. Esta corrente faz-se predominantemente de norte para sul, consequência da obliquidade de incidência da ondulação na costa portuguesa. Contudo a deriva litoral pode alterar o sentido dominante N/S, quando ocorrem as seguinte situações:

a) modificações da circulação geral da atmosfera

Quando se verifica um quadro sinóptico, com uma dominância dos ventos de sudoeste fortes. A ondulação altera-se para esse quandrante, provocando assim uma deriva Sul - Norte. Esta situação sinóptica, responsável pela deriva S/N, é a que provoca maiores alterações nas formas do litoral.

b) alterações do traçado da linha de costa.

Este fenómeno é provocado em áreas abrigadas da deriva N/S, principalmente nas zonas compreendidas entre dois cabos (exemplo a área ao sul do Cabo da Roca e a norte do Espichel), que ao provocarem uma refracção das ondas, originam uma deriva S/N.

CONCLUSÃO

As investigações actuais acerca do regime de correntes e ondulações próximas do litoral português, tendem a assumir um carácter importante, no sentido de desenvolver e sobreaproveitar os recursos de seres vivos das nossas águas proporcionando assim uma superior gestão das áreas litorais do território português.

Os estudos das correntes adjacentes do litoral português têm, como ponto principal, a análise sistemática das migrações biogeográficas dos peixes. No que diz respeito aos estudos sobre a deriva litoral, estes tendem a prevenir as situações de paroxismo atmosférico, (tempestades marítimas provocadas pela dominância dos ventos sudoeste), que poderão por em perigo as intervenções antrópicas nas áreas litorais.

BIBLIOGRAFIA

Barreto, Luís e João Garcia (1995) "Portugal na abertura do Mundo" Comissão Nacional dos Descobrimentos Portugueses, Lisboa

Daveau, Suzanne (1995) "Portugal Geográfico", Edições João Sá da Costa, Lisboa

Godinho, Vitorino Magalhães (1990) "Mito e Mercadoria, Utopia e Prática de Navegar - Séculos XIII - XVII", Edições Difel, Lisboa

Mata, Eugénia e Nuno Valério (1994) "História Económica de Portugal, uma prespectiva Global", Editorial Presença, Lisboa

Pereira, Ana Ramos (1987) "Acumulações Arenosas Eólicas consolidadas do litoral do Alentejo e Algarve Ocidental", Linha de Acção de Geografia Física, CEG, Lisboa

Pereira, Ana Ramos (1992) "A Geomorfologia da Margem Continental Portuguesa e a Interdependência das Plataformas Continental e Litoral", CEG, Linha de Acção de Geografia Física, Lisboa

Ribeiro, Orlando Hermann Lautensach e Suzanne Daveau (1987), "Geografia de Portugal, a Posição Geografica e o Território", Edições João Sá da Costa, Lisboa

Saraiva, António José e Oscar Lopes (1976), "História da Literatura Portuguesa", Porto Editora, Lda

Ribeiro, António Silva (1994), "A Hidrografia nos Descobrimentos Portugueses", Publicações Europa-América, Lisboa

A evolução comparada da propulsão dos navios na Marinha

Trabalho realizado por:

- *Susana Paula Gomes F. da Silva Lampreia*
- *Pedro Filipe dos Santos Fonseca*

Escola Naval

PREFÁCIO

O Homem tentou desde sempre dominar a natureza que o rodeia. O Mar não foge a essa regra.

Pelo Mar, tornado sem fim pela Escola de Sagres, foram dados novos mundos ao mundo, rasgados horizontes, erguidos Impérios.

Primeiro através dos rios e dos lagos, mais tarde, quando o espírito de conquista e o conhecimento das ciências náuticas permitiram, os mares e oceanos têm constituído um meio privilegiado de comunicação entre povos e civilizações e fonte de desenvolvimento económico.

De um tronco de árvore escavado por ferramentas rudimentares, e com certeza usando as próprias mãos como forma de propulsão, até aos sofisticados navios de hoje, comerciais e militares, com casco em aço soldado ou polímeros reforçados por fibras sintéticas em que estão disponíveis várias formas de energia, um longo caminho foi percorrido pelo Homem.

Pretendemos com o nosso trabalho descrever a evolução da propulsão mecânica dos navios, estabelecendo uma comparação com a sua evolução em Portugal e em particular na Marinha de Guerra. É de realçar o papel preponderante que as Marinhas Militares sempre tiveram nos avanços tecnológicos com o objectivo de atingir maior poder e formas de combate mais eficazes.

Começaremos por estabelecer a ligação entre o remo e a vela até chegar à propulsão mecânica. As instalações a vapor foram as pioneiras, ainda como sistema auxiliar da vela. Primeiro as máquinas alternativas de baixa expansão em que a potência era transmitida através de rodas de pás laterais, depois as turbinas acopladas a um veio com hélice. Surgiram depois as máquinas de combustão interna - os motores diesel e as turbinas a gás - mais tarde as instalações combinadas. A produção de energia eléctrica a bordo, que surgiu ainda no advento da propulsão mecânica, foi também um avanço importante, pelas possibilidades e melhorias que puderam ser introduzidas a bordo. De todos estes sistemas descreveremos os principais marcos que determinaram a sua implantação na propulsão marítima.

Em Portugal, depois da época de glória dos descobrimentos, em que o nosso país liderou os processos de construção naval e as então inovadoras tecnologias marítimas, como a armação de pano latino das caravelas quinhentistas, passámos a importar os processos tecnológicos desenvolvidos nos países detentores de investigação científica. Esta tendência acentuou-se com o aparecimento das máquinas de combustão externa. Este facto motivou um relativo atraso na implementação dos sistemas de propulsão e de construção naval. Esta relação e a forma como os sistemas de propulsão dos navios da marinha evoluiram até hoje será também objecto da nossa reflexão.

Merece ainda referência que a acentuada especificidade dos navios, de comércio e militares, tem originado uma enorme diversidade nos seus tipos e categorias. As exigências impostas pela sociedade actual, cada vez mais sensibilizada para problemas de natureza ambiental e de bem estar, condicionarão todos os modos de transporte, onde naturalmente se inclui o marítimo, não sendo possível dissociar a componente militar deste problema.

Desta forma, como conclusão deste trabalho, daremos a nossa perspectiva de futuro para os sistemas propulsores marítimos.

Ao abordar o tema a evolução comparada da propulsão dos navios na Marinha, vamos tentar descrever a evolução da propulsão mecânica dos navios, estabelecendo, sempre que possível, um paralelo com os navios da Marinha de Guerra Portuguesa.

Optámos por efectuar uma descrição cronológica, em que naturalmente o vapor, associado às caldeiras gás tubulares alimentadas por água salgada e às máquinas alternativas de baixa expansão, aparece em primeiro lugar. Com o aumento das pressões de vapor e o aparecimento das caldeiras aquitubulares, segue-se a máquina alternativa "compoud" e de tríplice expansão, em seguida a turbina a vapor. Assim se fecha o ciclo de vapor, se não considerarmos a utilização de turbinas a vapor nas instalações nucleares.

O motor diesel faz o seu aparecimento nos finais do século XIX, a primeira aplicação naval foi nos submersíveis e navios militares não combatentes. Ultrapassadas as principais limitações da sua utilização nos meios militares, como a menor flexibilidade face às variações de velocidade e a necessidade de atingir potências/velocidades elevadas, esta só ultrapassada com as instalações combinadas, o motor diesel implantou-se e representa hoje a grande maioria das instalações comerciais e muitas militares.

Com a marinização das turbinas a gás a sua utilização em ambiente naval tornou-se possível.

Às instalações nucleares apenas faremos uma pequena abordagem.

Alguns dos desenvolvimentos das tecnologias agora referidas foram efectuados em simultâneo e só possíveis pelos bons resultados atingidos por outros modos de propulsão. Assim, por vezes poderá parecer que recuamos no tempo, quando efectuamos a descrição de alguns marcos importantes, como a passagem da roda de pás para o hélice ou a construção em ferro, sem esquecer a energia eléctrica a bordo.

Inevitavelmente, para o final ficarão as instalações combinadas e uma breve referência às tendências futuras na propulsão naval.

Vamos então iniciar a nossa viagem, sempre com a máquina em funcionamento e num regime optimizado de potência.

Desde que surgiram as mais primitivas embarcações até aos actuais navios o Homem teve de percorrer um longo caminho em direcção ao progresso. As embarcações começaram por ser propulsionadas pela força da natureza (corrente, vento e a força do homem), mais tarde, os sábios começaram a criar formas de substituir esta força, que nem sempre correspondia às necessidades que o homem tinha de se deslocar em determinada direcção e em segurança. Deu- se a "incursão" dos propulsores mecânicos .

Nas ruínas de Pompeia foram encontrados objectos metálicos que os investigadores classificaram como caldeiras de vapor, ainda que muito rudimentares. Em 120 a.c. Heron de Alexandria demonstrou pela primeira vez a força do vapor, que chegou até aos nossos dias através da descrição "Bola de Eolo". Era uma esfera que girava por acção do vapor fornecido por um recipiente inferior, a qual já se poderia apelidar de caldeira, o objecto descrito, embora muito simples, era já uma máquina de vapor.

Como se sabe, na Idade Média a ciência e a técnica dos velhos mestres foi esquecida. A sua sabedoria, construída ao longo do tempo permanece intacta nos papiros e nas inscrições que enchem bibliotecas e ruínas. Enfim, são os longos anos de trevas na ciência em que predomina a explicação sobrenatural em que os filósofos e os teólogos são os depositários do saber universal.

Com o Renascimento o conhecimento tecnológico volta a reaparecer. Cerca de 1760, quando os primeiros movimentos da revolução industrial se fazem notar, surgem novas invenções a um ritmo bastante superior ao do princípio do século. E foram homens como Watt, Newton, Diesel que tornaram constante o progresso científico.

A propulsão dos navios, outrora feita à vela, é substituida pela propulsão mecânica a vapor. Tendo em atenção as exigências tecnológicas dos navios militares, sendo até à 2ª Guerra Mundial a propulsão a vapor a dominante.

Durante muito tempo navios à vela desempenharam um papel fundamental na descoberta de novos mundos. Porém, em 1543 D. Blasco de Garay terá posto a navegar ao largo de Barcelona a nau "Santissima Trindad", de 220 toneladas, com uma máquina de vapor rudimentar. Trata-se de uma espécie de turbina de reacção constituída por uma esfera oca cheia de água, que, ao ser aquecida gira à volta de um eixo horizontal por efeito do escape do vapor através de dois tubos recurvados.

Durante muito tempo foram construídos navios mistos, a vapor e à vela, mas poucos satisfaziam boas qualidades naúticas em ambas as situações. Três fases podem ser identificadas na introdução do vapor na propulsão dos navios. A fase em que o vapor era o auxiliar da vela, uma segunda fase em que a vela era o auxiliar do vapor, pois este já oferecia maior confiança e uma última em que o vapor se tornou totalmente independente da vela.

É em 1690 que o francês Denis Papin aproveita o vapor como fonte de trabalho. Existem registos de experiências, por ele protagonizadas, com um pequeno barco a vapor no rio Fulde.

Em 1698, Thomas Savery, um engenheiro militar inglês utilizou o vapor para produzir trabalho industrial em minas profundas. A máquina conseguia, através de uma bomba, elevar 236 litros de água por minuto a uma cota de 18 metros.

Durante a primeira metade do séc XVIII os progressos nas máquinas a vapor não são significativos. No entanto em 1705 Thomas Newcomen e Jean Cawlay associam-se a Savery e registam a patente de uma máquina capaz de produzir trabalho contínuo. Esta máquina, apenas com um cilindro e bastante rudimentar, sofre vários aperfeiçoamentos e expande-se por toda a Inglaterra, marcando o ínicio da 1ª revolução industrial - a máquina vai substituir a força muscular do homem.

Uma máquina de vapor que Newcomen projectou, seria utilizada num projecto de uma embarcação apresentado por Jonathan Hulls. William Henry tentou em 1763 ensaiar no rio Conestore, na Pensilvânia, uma embarcação com características semelhantes mas um acidente inutilizou-a prematuramente

O engenheiro escocês James Watt teve de reparar um velho modelo da máquina de Newcomen e é durante este trabalho que imagina uma série de modificações a introduzir-lhe. E é em 1769 que regista a patente de uma nova máquina que tem a sua aplicação industrial em 1773, quando se associa a Boulton e criam a máquina de simples efeito. Esta máquina tinha uma acção dupla, pois recebia vapor alternadamente por cada lado do êmbolo, de modo a poder elevá-lo e baixá-lo.

Em 1783, o Marquês de Jouffroy consegue deslocar um barco, o "Pyroscaphe" durante 15 minutos no rio Saöne próximo de Lion.

Várias foram as experiências realizadas com navios a vapor, mas apenas ao virar do século surgiu o primeiro com resultados práticos. Lord Charlotte Dundas tentou substituir os cavalos como meio de propulsão das barcaças que navegavam ao longo do Forth e do Canal de Clyde. Para isso construiu um navio de pás accionado por uma máquina Symington. A máquina de 10 hp encontrava-se no convés a bombordo e a caldeira no interior do navio a estibordo, a roda de pás estava situada num tambor à popa. Este navio rebocou durante 6 horas contra condições climatéricas desfavoráveis dois navios de 70 toneladas cada, num percurso de cerca de 20 milhas ao longo do canal. Este facto provocou grande entusiasmo apesar dos danos causados nas margens do canal pela aguagem das pás, contudo, o risco de explosão da caldeira era grande, sendo esta a principal razão da falta de confiança nesta embarcação.

Um salto em frente foi dado quando em 1804 Woolf cria uma máquina onde o vapor entrava a cerca de 4 kg/cm2 em lugar dos 1,25 kg/cm2 de Watt. O vapor era admitido num pequeno cilindro onde passava a um cilindro maior, sendo então evacuado para o para o meio ambiente. Desta máquina derivam as máquinas «compound» que seriam mais tarde utilizadas na propulsão marítima .

A navegação a vapor entraria no seu período decisivo graças a Rogert Fulton. Após experiências em França e depois de muitos estudos e experiências, em 1807 equipou o navio "Clermont" com uma máquina a vapor de sua autoria tendo navegado em pleno êxito no rio Hudson nos Estados Unidos. No ano seguinte construiu-se um outro navio, o "Phoenix", que ao efectuar o percurso entre Nova Iorque e Filadélfia, tornou-se o primeiro navio de vapor oceânico, melhor dizendo, capaz de navegar em mar aberto.

Também nesta área do desenvolvimento tecnológico existiram muitos "velhos do Restelo". O desenvolvimento das construções de navios a vapor foi lento, devido à luta entre os

seus defensores e os da marinha de vela, com séculos de história e um passado glorioso. Mas a substituição da vela pelo vapor foi inevitável.

Ultrapassada esta fase de experiências e tentativas isoladas, a navegação a vapor está apta a enfrentar o mar. Em 24 de Maio de 1819, o veleiro "Savannah" de 320 toneladas, equipado com uma máquina a vapor e grandes rodas laterais largou da Geórgia, nos Estados Unidos e navegou até Liverpool, na Inglaterra. Esta viagem transatlântica foi realmente a primeira em que foi utilizado o vapor como meio auxiliar, mas a navegação à vela ainda foi a principal forma de propulsão. A viagem durou 26 dias e o carvão a bordo apenas garantia uma autonomia de cerca de 15 dias.

É a partir desta altura que a construção de navios a vapor tem um maior incremento, devido ao interesse das grandes companhias de transporte. A segurança revelou-se desde sempre como a característica mais importante dos navios. O sucesso de qualquer navio passa pela confiança que o seu aparelho propulsor possa garantir quer em guerra quer em paz. Factores como a economia de combustível, redução de peso e espaço e da diminuição do custo original, factores de grande importância na fase de concepção do navio são deixados em segundo plano em presença da intranquilidade e das sistemáticas e ruinosas imobilizações posteriores, que lhe advêm da falta de robustez ou do seu deficiente funcionamento.

Em Portugal o navio a vapor faria a sua aparicão com o "Conde de Palmela". Chegou a Lisboa a 14 de Outubro de 1820 e destinava-se ao tráfego fluvial. Com cerca de 80 toneladas e com as dimensões de um iate médio, foi construído em Liverpool nos Estaleiros Mothershead & Hayes. Era de madeira propulsionado por rodas de pás, accionadas por uma máquina de 20 hp construída nos Fawcett, Littdale & Co também de Liverpool. Era um máquina de balanceiros laterais ou de cilindros oscilantes. O vapor era gerado numa caldeira de baixa pressão alimentada por água salgada. Inicialmente o "Conde de Palmela" faria a carreira entre Lisboa e Porto mas face as suas reduzidas dimensões, foi substituído e encaminhado para o tráfego fluvial na bacia do Tejo. Convém aqui realçar que a viagem por mar entre Lisboa e Porto era muito mais rápida e segura do que por terra.

A introdução dos navios a vapor nas marinhas de guerra deu-se de forma progressiva e muito lentamente. A tradição das esquadras de vela e o amor próprio dos homens que nelas haviam feito carreira seriam o principal obstáculo ao vapor. Após muitas discussões técnicas e constatação dos bons resultados do vapor na propulsão marítima, as marinhas militares foram obrigadas a acompanhar a nova tecnologia pois corriam o risco de serem ultrapassadas, pelos "ventos" da modernidade.

No inicio, com as rodas de pás constatou-se que estes navios não eram bons para combate, pois a carcaça das rodas era o alvo apetecido dos navios inimigos, porque os tornava alvos imobilizados. Daí a sua aplicação inicial se ter resumido a navios de transporte de tropas, de munições e no acompanhamento de esquadras de navios à vela para os rebocar em ocasião de calmaria ou para os auxiliar em manobras difíceis de entradas e saídas de barras.

É de referir que na batalha do cabo de S. Vicente, a de 5 de Julho de 1833, batalha decisiva na luta entre liberais e miguelistas, Napier, comandante da esquadra liberal vitoriosa, dispor de 5 navios de vapor por sua expressa vontade.

Em Portugal o primeiro navio a vapor da Marinha de Guerra foi o vapor "Jorge IV", depois "Napier". Adquirido pelo governo de D. Miguel, foi apresado pelas forças de D. Pedro nas águas do Porto quando transportava munições para as tropas absolutistas. Em 1836 o "Lord of the Isles" é também apresado sendo incorporado na Armada Real. Segundo o Engenheiro Maquinista Naval João de Sousa Duarte (1940) é possível que um destes navios, adquirido em Inglaterra em 1836 seja o ex-"Royal William", o pequeno vapor que em 1833 se tornou o primeiro navio a vapor a atravessar o Atlântico, apenas com máquina, com sucesso.

O primeiro navio misto de máquina a vapor e de velas construído no Arsenal da Marinha foi lançado à água em 1858, e chamava-se "Barão de Lazarim" (1858-1973). De casco de madeira, a sua máquina era de baixa pressão, horizontal de tirante directo e possuía 50 hp. Foi classificado como canhonheira.

Entretanto entre 1860 e 1870 passa-se das máquinas de balanceiros laterais ou de cilindros oscilantes para as máquinas de tronco. Cerca de 1880 surgem as máquinas "compound" de 2 cilindros que equipavam a corveta couraçada "Vasco da Gama" e as corvetas "Rainha de Portugal" e "Mindelo", sendo esta última o primeiro navio militar a possuir energia eléctrica a bordo. Nestes navios já se concedia a categoria de aparelho motor principal ao respectivo aparelho motor mecânico.

O primeiro navio de guerra a ir para o mar sem velas foi o HMS "Devastation" (1873), a sua melhor característica era a posição da superestrutura que permitia um campo de visão excelente para efectuar tiro.

Durante bastante tempo a evolução tecnológica foi lenta até que surgiu a época dos cruzadores e dos couraçados, navios com grande deslocamento e fortemente armados. Primeiro surgem em Inglaterra os couraçados da classe "Royal Sovereign". Em Portugal como consequência do "Ultimatum de 1890" foi adquirido por subscrição pública o cruzador "Adamastor", equipado com máquinas alternativas de tríplice expansão e caldeiras gás tubulares alimentadas por água doce.

Nessa altura dá-se a eliminação da vela e dos navios mistos da marinha de guerra. Em 1898 foi adquirido o cruzador "D. Carlos I", depois "Almirante Reis", o único verdadeiro cruzador que a nossa Armada possuíu. Dispunha de duas máquinas de tríplice expansão em quatro cilindros, sendo o vapor gerado por doze caldeiras aquitubulares, tipo Yarrow, e a potência obtida de 12130 hp que lhe proporcionava um velocidade de 22 nós. Na mesma altura foram mandados construir em França os cruzadores "S. Gabriel" e "S. Rafael" com aparelhos motores do mesmo tipo do "D. Carlos I", mas com uma potência de 3000 hp. Finalmente era lançado também na mesma época o cruzador "Rainha D. Amélia", depois "República", foi o primeiro navio de construção metálica construído no Arsenal de Marinha. Com um deslocamento standard de 1665 toneladas, tinha 75 metros de comprimento e atingia a velocidade máxima de 8 nós. A instalação propulsora era composta por dois conjuntos de tríplice expansão e oito caldeiras, cujo combustível era o carvão.

Sempre em evolução progressiva, a máquina alternativa a vapor de dois cilindros "compound" passou para os três

cilindros de tríplice expansão. Em Portugal, a primeira máquina de tríplice expansão foi construída em 1899. Tal acto foi levado a cabo na officina dos alumnos machinistas da Escola Naval. A máquina foi planeada pelo maquinista naval de 1ª classe sr. João do Pinho. A máquina era vertical de tríplice expansão em três cilindros com três manivelas colocadas a 120 graus, a sua potência prevista era de 20 hp, dando 300 rpm. A ideia que presidiu à construção da máquina foi ministrar um ensino técnico e profissional aos alunos do curso de máquinas. Esta máquina foi posteriormente montada num escaler, em que foi instalada uma caldeira tipo Belville.

O primeiro navio de aço construído para a nossa Armada em Portugal foi a canhonheira "Chaimite" (1898-1920). Este navio foi também pago com dinheiro da subscrição Nacional de 1890, tendo sido efectuados os trabalhos de construção em Lisboa no estaleiro Parry & Son, estava equipado com 2 máquinas "compound", com condensador de superfície, uma caldeira aquitubular cilindrica com fornalhas onduladas e dois hélices.

Com este tipo de máquinas foram equipados inúmeros navios, incluindo lanchas canhonheiras fluviais propulsionadas com rodas laterais ou à pôpa, as quais parecendo uma regressão técnica, não eram mais do que uma exigência das condições em que actuavam, como foram as várias canhonheiras enviadas para a Guiné e Moçambique no fim do século XIX. É de referir que na mesma altura foi construído em Inglaterra o navio a vapor "Zambeze", que foi enviado em quarteladas para Moçambique, na fragata "D. Fernando II e Glória".

Em 1897, o engenheiro Parsons depois das mais variadas experiências, conseguiu atingir num protótipo de um navio uma velocidade de 34,5 nós - o Turbínia - seguindo princípios de funcionamento completamente diferentes aos até então estudados. Esta turbina era já um modelo das turbinas de reacção, que após alguns melhoramentos começou a ser utilizada em vários navios no ano de 1902. A marinha mercante foi a primeira a usufruir desta máquina e o Almirantado Britânico fez uma analogia desta com a máquina alternativa, adoptando como navios experimentais os dois cruzadores semelhantes o "Topaze" e o "Amethyst" cada um com o seu tipo de máquina.

Com estas experiências ficou-se a saber da vantagem das turbinas sobre as máquinas alternativas, nomeadamente quando funcionavam a altas potências.

É obvio que o princípio rotativo da turbina em relação ao alternativo de uma máquina de êmbolos oferece uma maior fiabilidade. Considerando as inversões súbitas do movimento, as máquinas sujeitam-se a tensões elevadas que dificultam o equilíbrio das forças resultantes facto esse que é menos atenuado nas turbinas.

Nas turbinas o rendimento é afectado em grande parte pelo grau de temperatura do fluído intermediário combinado com a pressão do regime de funcionamento. Este sistema serviu para aumentar a relação potência/peso, atingindo valores para a temperatura do vapor superiores a 500ºC, e pressões com valores de 80 kg/cm2.

Resultados estes que foram obtidos com frequentes aperfeiçoamentos nas caldeiras aquitubulares, da utilização de água destilada na alimentação e seu tratamento químico, da substituição do carvão pelo combustível líquido, a mudança da tiragem natural para a tiragem forçada, a incorporação dos sobreaquecedores, aumento do rendimento com a utilização de economizadores e aquecedores de ar e o projecto de um novo design e materiais.

Em Portugal, só alguns anos mais tarde, cerca de 1913, se construiu no Arsenal de Marinha o contra-torpedeiro "Douro" deslocava 670 toneladas, 72 metros de comprimento e a instalação propulsora era composta por três turbinas Parsons, três caldeiras, três hélices, 11000 hp, o combustível era o carvão e atingia a velocidade máxima de 27 nós.

Foram os torpedeiros recebidos pela partilha da esquadra austro-húngara ("Ave", "Liz", "Sado" e "Mondego"), que introduziram em Portugal o combustível líquido nos navios de superfície, pondo em prática novas regras de condução. O contra-torpedeiro "Vouga" (1933-1967) era um dos cinco navios da 2ª esquadrilha de contratorpedeiros, em que três foram construídos em Portugal. Faziam parte do chamado programa Magalhães Corrêa, sendo conhecidos na gíria naval por "Galgos do mar". A instalação propulsora era composta por dois grupos de turbinas Parsons, três caldeiras tipo Yarrow com pressão 400 psi, 33000 hp, dois hélices, o combustível era a nafta, proporcionando uma velocidade máxima de 37 nós, que não considerando o cruzador "D.Carlos I" , foram dos melhores navios de combate que equiparam a marinha desde a substituição da vela pelo vapor. O seu poder de fogo, velocidade e autonomia eram requisitos que os punham paralelos aos contratorpedeiros das melhores marinhas.

Com estes tipos de navios terminou uma fase importante da propulsão marítima, a época das máquinas alternativas a vapor, pelo menos em avanço tecnológico, uma vez que elas perduraram até 1980 com o navio hidrográfico "Afonso de Albuquerque" que na Armada foi o último navio com máquina alternativa a vapor. No entanto a máquina alternativa a vapor ficou a dever muito da sua persistência à sua robustez e simplicidade, segurança, facilidade de condução e manutenção, designadamente para ordens de potência não muito grandes e em que os factores peso, volume e consumo de combutível não fossem sensíveis. Não era a máquina mais indicada para fins militares, devido à sua fraca relação entre a potência e o deslocamento, tendo sido afastada assim que surgiram outras formas alternativas de propulsão.

Novos processos de construção e propulsão autónoma com potências cada vez maiores, foram possibilitando o aumento do deslocamento dos navios. Na marinha de comércio a capacidade de transporte foi aumentando, o que implicou uma alteração profunda na concepção dos portos. Surgiram os portos com cais acostáveis, novos terraplenos e meios de elevação mecânicos o que em certa medida veio permitir em certa medida a adaptação das velhas cidades a grandes portos comerciais. Em 1914, existiam 20 portos que mantinham um tráfego superior a 10 milhões de toneladas sendo um deles o porto de Lisboa.

Foram criadas novas cidades com portos mais profundos e melhores acessos quer marítimos quer por via terrestre. Os navios em ferro vieram também exigir necessidades de manutenção diferentes, o que implicou a construção de docas secas, de carreiras de construção, de bases militares com cais acostáveis de maiores dimensões (para movimento de munições e embarque de novas armas, como por exemplo os torpedos). A construção naval em ferro veio também tornar

possível o aparecimento de maiores plataformas de combate, com melhor capacidade de manobra, maior alcance de artilharia, maior resistência ao impacto de projecteis, assim como profundas alterações nas técnicas de combate.

No decorrer do tempo várias modificações foram efectuadas na construção dos navios.

As rodas de pás foram o primeiro propulsor dos navios a vapor. A acção das ondas em mar agitado, o espaço que retiravam às peças, e pelo que respeita instalação de máquinas estes eram alguns defeitos deste sistema. A ideia de que um hélice, era um meio de propulsão mais seguro e melhor do que as rodas de pás, surgiu no século XVIII. São dignos de registo, o hélice de Shorter de 1800, o "parafuso" de Smith de 1836, o hélice duplo de John Ericsson também de 1836 e finalmente o seu aperfeiçoamento e quase moderno hélice de 1839.

Para apurar qual seria o propulsor mais eficaz o Almirantado Inglês mandou efectuar uma prova de tracção no Canal da Mancha, na qual estariam face a face o navio "Niger" movido por hélice e o navio "Basilisk" que dispunha de rodas de pás laterais. A prova durou cerca de 1 hora e o "Niger" arrastou o "Basilisk" à velocidade cerca de 1,5 nós. Face a tal experiência o Almirantado começou a recomendar a aplicação de hélices às futuras construções.

É em 1787 que surge o primeiro "navio" de ferro, que não passava de um pequeno barco experimental. A exigência de grandes espaços para as máquinas e paióis veio mostrar a necessidade do uso de outros materiais que não a madeira na construção dos navios. Assim sendo, em 1843, o "Great Britain", tornou-se no primeiro navio oceânico de grandes dimensões com casco de ferro e propulsor a hélice. Como curiosidade referimos que este navio foi incrivelmente recuperado e encontra-se hoje atracado em Bristol.

Em Março 1862 o navio "Monitor" com 37 metros de comprimento , desenhado por John Ericsson, com uma única torre rotativa com duas peças de artilharia, participou num confronto que antecedeu a guerra civil americana. A sua acção foi suficiente para atrair as atenções dos Almirantados Europeus e sem dúvida que contribuiu para o desaparecimento das fragatas de vela.

Decorria o século XVII quando o físico holandês Huygens (1629-95) tenta utilizar pólvora para produzir uma explosão num dispositivo êmbolo-cilindro, o que talvez possa ser considerado o embrião das máquinas de combustão interna.

Depois de imensas experiências na criação da sua máquina, Rodolf Diesel consegue no ano de 1897 criar o primeiro motor de combustão interna a funcionar sob o ciclo diesel, mas só em 1899 alcança um "protótipo" terrestre com aplicação prática. Estes verdadeiros exemplares frutos da ciência e da essência humana foram sendo aperfeiçoados ao longo dos anos e só em 1906-1907 surge a sua primeira aplicação naval, ao serem instalados nos primeiros "U boot" da Marinha Alemã. Sabe-se que nesta mesma época experiências parecidas foram efectuadas na Holanda e mais tarde na Inglaterra em 1910.

Foi o motor diesel que tornou o submersível uma máquina de guerra com as características inerentes a um navio furtivo e indiscreto, visto que a utilização de motores Otto não se mostrou viável.

Em 1910 Portugal faz a encomenda para adquirir o seu primeiro submarino designado por "Espadarte", que estava equipado com dois motores diesel a dois tempos com ar de lavagem e compressor de ar incorporado, com 350 hp, dois motores eléctricos e baterias com 240 Volt. Estes vieram a demonstrar extrema fiabilidade em tempo de permanência no mar. Neste capítulo Portugal foi uma nação pioneira. Esperemos que a nossa Marinha continue a contar com esta arma e que a 5ª esquadrilha atinga o mesmo nível de desempenho das anteriores.

Em 1916 foram adquiridos mais três submarinos, "Foca", "Golfinho" e "Hidra" todos equipados com motores diesel semelhantes aos do "Espadarte" e que vieram formar a 1ª Esquadrilha de submersíveis.

O beneficio que o motor diesel veio trazer como sistema propulsor foi o seu baixo consumo de combustível tanto para carga máxima ou mínima. A nível do custo inicial e peso é comparável vantajosamente a outras instalações. Contudo com o aumento da potência todas estas vantagens diminuem drásticamente.

Uma outra performance a realçar é a sua rapidez de aprontamento e a sua fácil operação face às turbinas de vapor, que em caso de má operação provoca custos de manutenção elevados bem como um longo período de inoperacionalidade.

O primeiro navio de grandes dimensões construído no Arsenal de Marinha com planos portugueses foi o "Pedro Nunes" (1935-1975) tinha dois motores diesel MAN de 8 cilindros, 2400 hp, em que o combustível utilizado era o gasóleo, possibilitando uma velocidade máxima de 16,5 nós. Foi também o primeiro navio de guerra com motores diesel, no entanto na nossa marinha o primeiro navio com motores de combustão interna foi o navio Balizador " Almirante Schultz" (1929).

Ao longo de todos estes anos de estudo intenso os motores diesel têm sofrido grande evolução tais como a utilização de sistemas de sobrealimentação, complexos tipos de injecção, novas e mais eficientes técnicas de lubrificação que melhoraram o consumo de combustível até uma ordem de 130 gr/hp/h a que corresponde sensívelmente um rendimento de 42%.

Estes motores têm vindo cada vez mais a ser aplicados nas marinhas de guerra e de comércio, ocupando a primeira fila nos sistemas propulsores marítimos actuais.

Como já foi mencionado, é no século XV com o renascimento, que surgem verdadeiros sábios e estudiosos com "sede" de aprender, pesquisar e criar algo novo num mundo que já se julgava completamente desvendado. Em 1510 Leonardo Da Vinci traça uma máquina que segue os princípios de uma turbina a gás.

Os desenvolvimentos tecnológicos nesta área nos século XVII e no século XVIII são basicamente teóricos. John Barber of Nuneaton ao expôr o ciclo termodinâmico de uma turbina a gás em 1791, Joule (1818) e Carnot lançam a teoria básica das máquinas térmicas e Brayton descreve o ciclo que actualmente é o mais utilizado pelas turbinas a gás. Seguidamente Bresson apresenta a primeira turbina com compressor de ar rotativo e em 1846 Burdin faz "inspirar" os andares múltiplos para o compressor e para a turbina de potência. Todos estes verdadeiros mestres proporcionam a passagem para a futura máquina real de sentido prático. Com a revolução industrial surgiu a necessidade de se passar da

teoria à prática, assim sendo foram necessárias máquinas para substituir a força do vento, dos animais e do homem. Nesta época tentou-se que as turbinas a gás contribuissem para a Revolução Industrial que se fazia sentir, contudo não se conseguiu obter um rendimento aceitável. As turbinas a gás, apesar de serem máquinas de constituição simples, não acompanharam o desenvolvimento das outras máquinas térmicas (turbina de vapor e motor diesel).

Verificou-se que o rendimento da turbina projectada por Stolze em 1872 era nulo, enquanto isso Parsons dedica-se somente ao registo das performances das turbinas a gás; o russo Kuzminsky, em 1897, constrói uma turbina que queimava petróleo a qual não teve aplicação. O domínio das máquinas a vapor predominava, apesar do norueguês Aegdius Elling ter escrito no seu diário, em 27 Junho de 1903, que construira a primeira turbina a gás do mundo que forneceu potência e do rendimento de 4% conseguido na máquina de 1905 pela Societé des Turbomoteurs, de Paris.

Foi durante o primeiro quartel do século XX que se deu um enorme avanço em direcção ao progresso. Em 1905, Buchi inventa a sobrealimentação dos motores de combustão interna, onde utiliza uma turboinsufladora accionada pelos gases de evacuação dos motores; Holzwarth (1908) apresenta a primeira turbina a gás com combustão a volume constante e Karavodine consegue 2,8% de rendimento numa máquina com 4 câmaras de combustão do tipo "pulsátil"; em 1920 entra ao serviço dos caminhos de ferro da Prússia uma locomotiva equipada com uma turbina Holzwartz. As duas primeiras instalações industriais de turbinas são postas ao serviço em 1937, uma na Refinaria Marcus Hook nos Estados Unidos e outra em Budapeste.

Uma questão pertinente que surge usualmente é: "Por que é que as turbinas a gás não se impuseram nem competiram com as outras máquinas térmicas até à 2.ª Guerra Mundial?".

A paragem no desenvolvimento destas máquinas térmicas surgiu como consequência das dificuldades que residiam em aumentar o rendimento térmico. O compressor absorvia toda a potência desenvolvida, uma vez que os especialistas em aerodinâmica não conseguiam projectar compressores de ar que correspondessem às necessidades da turbina, isto é, compressores que debitassem a quantidade de ar necessário a uma pressão suficientemente elevada e não absorvessem totalmente a potência fornecida pela turbina. Nos compressores de ar actuais é vulgar absorverem 2/3 dessa potência. E a incidência das altas temperaturas dos gases nos orgãos metálicos da turbina ofereciam limitações que os metalurgistas não foram capazes de contornar não fornecendo ligas resistentes às altas temperaturas de funcionamento das turbinas a gás, actualmente as temperaturas chegam a ser da ordem dos 1000ºC à entrada da turbina.

Era um "remar contra a maré", pois esta pesquisa de novas formas geométricas dos componentes da turbina, bem como novas ligas e materiais capazes de resistir às altas temperaturas, face aos precários projectos geométricos e indústria metalúrgica existente na época, a curto prazo estava condenada. Mas a longo prazo deu os seus primeiros frutos.

As exigências da 2ª Guerra Mundial abrem definitivamente as portas às turbinas a gás. Foi na aviação que a turbina a gás teve maior desenvolvimento, devido às suas características de peso ligeiro, foram impulsionadas medidas para aumentar a potência específica (hp/kg), diminuindo o peso e o consumo de combustível. Foi o destornar dos tradicionais motores de gasolina. Hoje a propulsão aérea está totalmente dominada pelas turbinas a gás.

Em 1939 regista-se o primeiro voo de um avião alemão Heinkel com um turbo-reactor que fornece corrente, accionado por uma turbina a gás; em 1941 levam-se a cabo, na Inglaterra, as experiências de voo com o turbo-reactor de Whittle e uma nova locomotiva a turbina a gás é posta em circulação.

Os aviões de transporte C-130 Hercules, postos ao serviço em 1953, pela U.S. Air Force, dispunham de turbo-hélices, desenvolvendo cada um deles a importante potência de 3800 hp.

Referimos que na Aviação Naval, extinta em 1953 nunca exitiram aviões propulsionados por turbinas, tornando possível que a sua introdução na Marinha ficasse reservada a um navio.

Com a turbina a gás foram alcançados autênticos recordes na avião: dos 563 km/h obtidos em 1940 com o motor a gasolina passou-se aos 1230 km/h obtidos em 1953 com o turbo-reactor e aos 3220 km/h dos nossos dias conseguidos com aviões YF-12A da Lockheed equipados com turboventoinhas P & W.

E é a partir da marinização destas máquinas, que a Inglaterra se torna pioneira quando em 1947 surge a primeira aplicação naval de uma turbina a gás Gartic de 2500 hp a 7200 rpm, da Metropolitan-Vickers, (um turbo-reactor que adicionou uma turbina de potência e uma caixa redutora apropriada), numa lancha torpedeira "MGB 2009" da marinha de guerra. Contudo possuia um consumo específico elevado (480 g/hp.h.).

Em 1951, iniciaram-se as experiências das lanchas rápidas da classe "Bold", a começar pela "Bold Pionner", desta vez a turbina era uma G1 de 4800 hp, também ela uma adaptação de um turbo-reactor levada a cabo pela Metropolitan Vickers. As lanchas rápidas da geração seguinte, a classe "Brave" de 1958, dispunham de três turbinas Proteus que permitiam uma aceleração de parado a 50 nós em apenas 30 segundos.

As primeiras aplicações das turbinas a gás nos navios mercantes foram na década de sessenta no cargueiro "Auris" que dava 10 nós e no "John Sergeant" de 14000 toneladas e 15 nós.

As fragatas da classe "Koln" (1961) que estiveram ao serviço da Marinha Alemã até finais da década de oitenta, foram os primeiro navios tipo fragata a ser propulsionados por turbinas a gás, neste caso combinadas com motores diesel. Em 1968 ao HMS "Exmouth" foi retirada a instalação de vapor de 15000 hp e substituída por três turbinas a gás, duas Proteus de cruzeiro e uma Olympus de velocidade, acopladas a um único veio e hélice de passo variável.

Nesta altura a Royal Navy aplica as turbinas a gás em dois campos: recurso a turbinas derivadas das aéreas usadas sozinhas ou em combinação com motores diesel ou turbinas de vapor, e ainda a utilização das turbinas "heavy-duty". Com turbinas "heavy-duty" mencionam-se os destroyers da classe "County" e as fragatas da classe "Tribal",com turbinas G6 de 7500 hp da GEC. Derivado das turbinas aéreas surgem em 1970, os cruzadores ligeiros equipados com duas turbinas a

gás Olympus em combinação com uma instalação de vapor. A fragata HMS "Broadsword" foi o primeiro navio de guerra inglês especificado e construído em unidades métricas e totalmente propulsionado por turbinas a gás com configuração COGOG; e os destroyers "type 42"a fragata HMS "Amazon" do "type21" equipada com quatro turbinas Rolls Royce (duas Tyne de cruzeiro e duas Olympus para velocidade). Na Marinha Americana assinalam-se os cruzadores da classe "Spruance", navios de 170 m, com uma instalação propulsora do tipo COGAG, propulsionados cada um por quatro turbinas a gás LM2500 da General Electric com 80000 hp, que lhes conferiam uma velocidade superior a 30 nós.

O primeiro arranque de uma turbina a gás a bordo de um navio da Marinha de Guerra Portuguesa foi efectuado em Julho de 1990, durante as provas a cais efectuacas pelo estaleiro construtor. Com bandeira portuguesa navegou em Fevereiro de 91, com o rio Elba completamente gelado.

O cargueiro "A.W.M. Callaghan", destinado a operar a uma velocidade de 25 nós, foi o primeiro mercante que logo desde o princípio foi construído para operar com turbinas a gás FT4 que mais tarde foram substituídas pelas turbinas LM2500 o que diminuiu significativamente o seu consumo.

A primeira aplicação de uma turbina tipo "heavy-duty" ocorre em 1974 na Noruega e refere-se ao "Lucian", navio de transporte de gases liquefeitos.

Com a aplicação das turbinas a gás aumentou-se a fiabilidade dos navios, sendo a sua manutenção menos demorada, envolvendo menos mão de obra, de que é exemplo uma inspecção de rotina que inclua câmaras de combustão, sistema de combustível e primeiros andares de pás, pode ser feita em apenas 12 horas com o trabalho de 2 homens. Aumentou também a prontidão dos navios que em caso de alerta é possível terem a instalação em pronta para sair do porto em apenas dez minutos.

É fácil substituir uma turbina a gás sem desmontagem das estruturas, sendo o embarque do equipamento feito pela chaminé do navio. Esta substituição pode ser efectuada em menos de 24 horas.

A instalação tornou-se mais compacta de modo a aproveitar o espaço para outros fins nomeadamente para tanques de combustível, menos encanamentos e válvulas de fundo reduzindo a probabilidade de avaria. Houve também uma diminuição significativa do peso total da instalação.

Entende-se por instalação combinada a possibilidade de um navio ter uma instalação propulsora que lhe possibilite o uso de dois modos de propulsão diferentes, isoladamente ou em conjunto. Nos navios de guerra é possível encontrar diversas instalações combinadas com turbinas a gás que têm como intuito responderem às necessidades de elevadas potências exigidas pelas missões destes navios, e poderam entre outros ser:

CODAG - COmbined Diesel And Gas
CODAD - COmbined Diesel And Diesel
CODOG - COmbined Diesel Or Gas
COSAG - COmbined Steam And Gas
COGOG - COmbined Gas Or Gas
CODLAG - COmbined Diesel eLectric And Gas

Nos anos 80, as marinhas europeias substituem as turbinas de cruzeiro pelos motores diesel, que são utilizados até aos 20 nós, e as turbinas de potência para velocidades superiores, normalmente até aos 32 nós. Este foi o tipo de instalação propulsora marítima utilizado para equipar as fragatas "Vasco da Gama".

As fragatas da classe "Vasco da Gama" têm uma instalação propulsora do tipo CODOG, combinado de motores diesel e turbinas a gás. Possuindo em cada veio um motor diesel e uma turbina a gás e ainda uma caixa redutora e um sistema de variação do passo do hélice, sendo o seu arranque efectuado a ar comprimido, usando gasóleo como combustível, são máquinas não reversíveis.

Muito recentemente verificou-se que o sistema propulsor CODAG oferece mais vantagens em comparação com o sistema CODOG, sendo algumas delas um menor investimento inicial no custo da instalação, menor peso, menores custos de operação e manutenção, menor espaço de máquinas requirido. Julgamos que a disponibilidade e a flexibilidade operacional sejam semelhantes.

A propulsão nuclear actualmente está principalmente ligada ao meio submarino. O seu futuro tornou-se duvidoso desde que se assumiu o perigo natural que estas instalações oferecem à humanidade.

As pressões da 2ª Guerra Mundial originaram, entre outras, duas áreas de inovação tecnologica, a eletrónica e a energia nuclear. A maior realização da electrónica foi o radar, utilizado inicialmente pelos alemães, para dirigir a artilharia dos couraçados, e pelos ingleses, que o utilizaram para detectar a aproximação de aviões inimigos.

Em Junho de 1951 foi lançado à água o "Nautilus", o primeiro submarino da US Navy com propulsão nuclear.

Devido às características inerentes ao reactor, os materiais que o constituem têm de ser de natureza especial, capazes de resistir a temperaturas elevadas, e ao bombardeamento contínuo das partículas, à corrosão, e uma estrutura capaz de evitar a absorção excessiva de neutrões. Os sistema de segurança do reactor tem de ser total por forma a evitar a destruição do mesmo, caso exista alguma anomalia.

Outro dos motivos que oferece alguma relutância sobre a sua utilização é o facto das implicações a nível monetário que estas instalações possuem, pois todos os sistemas a ele referente são bastante dispendiosos. Contudo estas instalações oferecem uma enorme autonomia aos meios navais.

A redução das assinaturas acústicas nas instalações diesel/turbinas a gás dos navios MEKO andam a ser estudadas à 20 anos e apesar da redução já conseguida o estudo continua. Um melhoramento que vai ser introduzido nos próximos projectos de construção de navios de guerra é o uso de novos tipos de acoplamentos entre os motores diesel e a caixa de engrenagens, assim como o uso de ar comprimido nos propulsores.

A introdução dos modernos sistemas propulsores a jacto de água contribuiu bastante para o desenvolvimento de sistemas de propulsão silenciosos e eficientes, particularmente para navios de alta velocidade. Na maioria dos casos este sistema é utilizado em navios destinados a fiscalização costeira e ferries de transporte de carga e passageiros.

O Leme cicloidal é uma combinação de um projecto de propulsão e manobra do leme. Este novo sistema oferece múltiplas funções (leme passivo, leme activo, condução de aproximação silenciosa, projecto/plano de propulsão redun-

dante). Muitas exigências passam pela construção de um navio, altas velocidades de cruzeiro, boas condições de permanência no mar, alta manobrabilidade especialmente a baixas velocidades em áreas de portos, e para causas especiais, emissão de baixo ruído, sistema redundante de propulsão, etc.. Normalmente vários projectos são necessários para responder a todas estas exigências, envolvendo todos os mecanismos inerentes a esta nova tecnologia.

Foi recentemente produzido um evoluído motor marítimo. Esta nova família de motores tem um robusto veio de manivelas, que permite uma máxima potência, alta performance e flexibilidade que a torna ideal para os requisitos das aplicações marítimas. Capaz de suportar requerimentos de potências ultra-elevadas, ele tem um desenho dos êmbolos diferente que é a chave para um balanço óptimo provocado pelo arranque do motor, pico de pressões moderado à máxima potência. Os cilindros e as câmaras de combustão são modeladas especialmente para motores marítimos, o que os faz usufruir do potencial oferecido pelas quatro válvulas por cilindro, e o seu novo sistema de injecção minimiza as emissões poluentes e maximiza a economia de combustível.

Em relação aos modos de propulsão alternativos, o motor Stirling foi utilizado não com muito sucesso em submarinos, pensa-se que no futuro não tenha qualquer aplicação.

No meio naval prevê-se que as pilhas de combustível possam vir a ser utilizadas. O seu estudo começou em 1839 quando o cientista William Grove, produziu electricidade a partir de hidrogénio e oxigénio. Actualmente a sua aplicação já é viável em meios submarinos apesar das dificuldades existentes no armazenamento ou na produção de H2. Para navios de superfície a sua aplicação poderá ser iniciada a nível de produção de energia eléctrica.

Quanto às energias renováveis não se pensa que serão aplicáveis aos propulsores marítimos.

As instalações propulsoras navais continuam sempre a acompanhar as novas tecnologias e as exigências da nossa sociedade, mas o seu futuro passará pela adaptação progressiva aos diversos meios mais ou menos hostis que ela possa vir a encarar. Convém não descurar as implicações ambientais que possam ter, para isso tem havido uma constante optimização da combustão e dos respectivos sistemas e componentes.

BIBLIOGRAFIA

75 years of Diesel engeneering- the motor ship, Anais CMN nov 73.

75 anos no mar (5 volumes), Comissão cultural de marinha.

Anais do Clube Militar Naval: *Apontamentos sobre a evolução dos transportes marítimos,

Anais CMN out/dez 84, Propulsão naval- que futuro?, Anais CMN abr/jun 82, etc.

Cummins Jr , C. Lyle, "Diesel´s Engine",Carnot Press.

Dejust, "Machine a Vapeur et Machines Thermiques Diverses", Vve CH. Dunod Édite.

Internet

Revistas da fábrica dos motores MTU, e das demais indústriais mundiais desenvolvem as tecnologias aplicadas aos meios navais.

Thurston, "Histoire de la Machine a Vapeur", Félix Alcan Éditeur,1888.

Waller, Welsh and Geoffrey, "The Gas Turbine Manua"l,Temple Press Limited.

Prevenção da poluição do mar na óptica do navio

Trabalho realizado por:

- *Gonçalo Nuno Baptista de Sousa*
- *Augusto Miguel Ramos de Brito*

Escola Naval

RESUMO

A poluição do mar preocupa cada vez mais a humanidade. Embora este tema seja um assunto largamente debatido e divulgado julga-se de interesse abordá-lo na perspectiva do navio como elemento poluidor, mas com meios capazes de atenuar o modo como este afecta o meio ambiente. Os navios de guerra actuais são disso um bom exemplo e por isso considera-se importante divulgar quais os meios que a Marinha de Guerra Portuguesa e os seus navios têm para evitar ou atenuar a poluição dos mares.

1. INTRODUÇÃO

A poluição do oceano não conhece barreiras nem fronteiras e os seus efeitos sobre diversos aspectos em graus variáveis tornam-se universais. O crescimento demográfico, para além de ser uma das principais razões de inúmeras crises mundiais é também o grande responsável pelas perturbações infligidas ao meio ambiente, e especialmente aos oceanos, onde as costas, estuários e deltas são as zonas mais vulneráveis.

A temática da poluição é um assunto largamente abordado, tendo todos a noção que nós, humanos como todas as formas de vida, transformamos matéria e energia, mas no entanto desconhecemos os números envolvidos: por exemplo cada indivíduo gera directamente ou induz a produção de aproximadamente 4 toneladas de resíduos por ano, que em grande parte são lançados ao mar sem qualquer tipo de tratamento.

A poluição marinha é infelizmente, nos dias de hoje, uma realidade que abrange o conjunto dos oceanos, mares, rios e lagos do globo. Um olhar mais frio permite-nos mesmo a aplicação de uma definição: este fenómeno é o resultado da introdução pelo homem no meio marinho, directa ou indirectamente de substâncias ou energias capazes de provocarem danos na saúde humana, de prejudicar as nossas vidas e ecossistemas marinhos, de afectar o uso legítimo do mar, incluindo a pesca, de reduzirem a qualidade da água do mar e de diminuir a sua utilização no âmbito do lazer.

O aumento do transporte marítimo é causa acrescida de largadas acidentais ou deliberadas de resíduos diversos e em especial de hidrocarbonetos no mar.

O estudo que em seguida vamos desenvolver pretende abordar a poluição de uma forma diferente, que neste caso é a análise na perspectiva do navio como um elemento poluidor, contribuindo desta forma da parte para o todo. Podemos imaginar um navio como uma cidade navegante, e como todas as cidades esta interfere com o meio circundante, ar e água, poluindo-o. Será necessário olhar de uma maneira algo diferente para esta cidade e analisar os tipos de poluição possíveis que resultam da utilização do navio, para os mais variados fins, pelo que se impõe uma descrição dos elementos poluentes e das afecções provocadas ao ambiente circundante.

Assim, é também importante identificar os sistemas e agentes existentes que temos ao dispor de forma a evitar, ou mesmo em último caso apenas atenuar as afectações do meio ambiente, aproveitando o universo de novas tecnologias que às portas do século XXI têm uma evolução exponencial, e olhando para os erros cometidos no passado, com o auxílio dessas tecnologias, assumir uma postura de inequívoco e irrefutável combate à poluição. Um aspecto importante desse combate começa na sensibilização do elemento humano para o problema da poluição, não só em termos da legislação que é obrigatória cumprir mas sim numa sensibilização de raiz que leve à compreensão de que somente dessa forma se conseguirá garantir a sobrevivência da espécie humana.

As máquinas térmicas são responsáveis pela parte mais significativa da poluição do ar por agentes sólidos e gasosos. O crescente da nocividade daquelas emissões para o organismo humano e para o ambiente, vem acentuando as pressões no sentido de se aplicarem medidas capazes de conduzir à sua redução. Apesar de não constituírem ameaça significativa, quando considerado o volume global de emissões poluentes, as máquinas térmicas marítimas constituem uma fonte relevante de degradação da qualidade do ar em algumas regiões de tráfego mais intenso do globo.

Outro aspecto importante da poluição que os navios podem provocar tem a ver com a sua utilização de CFC'S (clorofluorcarbonetos), produtos existentes na maioria de sistemas frigoríficos, ar condicionado e sistemas de extinção de incêndios, que são os principais responsáveis pela destruição da camada do ozono atmosférico e aumento da temperatura do globo terrestre. É imprescindível parar o aumento dos níveis de emissão de CFC'S recorrendo a outros produtos alternativos.

Finalmente pretende-se também lançar a ideia de um navio verde de modo a poluir menos a todos os níveis, desde emissões gasosas, CFC'S, hidrocarbonetos e outros resíduos orgânicos e inorgânicos, ruídos, etc.

2. ELEMENTOS POLUENTES

2.1 Tipos de poluição provocada por um navio

Ao executarem as suas operações os navios geram poluentes de vária espécie, que vão afectar o meio ambiente que o circunda. Por isso na abordagem deste problema é conveniente começar por identificar os diversos tipos de resíduos provocados por um navio que podem ser de 3 diferentes tipos: sólidos, líquidos e gasosos.

Os SÓLIDOS são os que mais facilmente se quantificam e melhor podem ser identificados devido ao seu carácter. A sua armazenagem também é contudo a mais difícil, pois estes resíduos englobam os plásticos, papéis, restos de comida,

metais, vidros, lixo inorgânico (por exemplo papelão), lixo perigoso (produtos químicos, materiais inflamáveis, resíduos tóxicos, latas de sprays, etc.) e por último, mas não menos importante, lixo médico hospitalar (por exemplo seringas).

Os LÍQUIDOS são os que têm quantificação mais exacta devido ao facto de poderem ser armazenados em tanques onde se podem fazer medições mais exactas. Compreendem as águas negras (descargas de wc's), as águas cinzentas (descargas de duches, lavagens e cozinha), as águas oleosas dos porões, os óleos queimados e claro óleos e combustíveis, no caso de descargas acidentais.

Os GASOSOS que podem ser considerados uma categoria especial pois não podem ser facilmente identificados e mensurados e abrangem as emissões gasosas das máquinas térmicas, os compostos orgânicos voláteis (como por exemplo os solventes e vapores de combustíveis) e os compostos nocivos à camada do ozono (como por exemplo os freons, os halons).

2.2 Descrição dos elementos poluentes

A seguir tenta-se sumarizar os elementos poluentes que podem ser produzidos por um navio :

SÓLIDOS :
- Plásticos
- Papéis
- Restos de comida
- Metais
- Vidros
- Lixo inorgânico
- Lixo perigoso
- Lixo médico-hospitalar

LÍQUIDOS:
- Águas negras
- Águas cinzentas
- Águas oleosas
- Óleos
- Combustíveis

GASOSOS:
- Provenientes das máquinas térmicas
- CFC's

Os poluentes sólidos referidos são por demais conhecidos pelo que não nos suscitam referências explicativas adicionais.

A quantidade de águas oleosas ("oil wastes") depende do tipo de navio, do tipo de máquinas existentes e estado das mesmas (por exemplo, será maior se houver outro tipo de avarias, fugas, etc.). As águas cinzentas dominam em quantidade relativa os resíduos líquidos, sendo em proporção 3 vezes mais do que as águas negras. Relativamente as águas negras o volume das mesmas varia significativamente com o tipo de sistema colector utilizado quer seja sistema de gravidade ou vácuo (o sistema de vácuo para a mesma quantidade utiliza apenas 1/6 do volume). No quadro seguinte podemos ter uma ideia das quantidades de poluentes gerados por um navio tipo fragata com um deslocamento de 3000 toneladas e uma tripulação de 200 homens para uma missão de 30 dias em mar aberto (exemplo retirado de uma unidade naval americana, pelo que devemos ter atenção ao facto dos costumes serem diferentes dos nossos e por isso o tipo de resíduos também, mas dando a ideia da quantidade de resíduos gerados).

Resíduos	Quant.	Unid.
Comida	133	kg/dia
	0,32	m3/dia
Plásticos	20	kg/dia
	0,6	m3/dia
Lixo/papel	90	kg/dia
	0,42	m3/dia
Metal/vidro	82,5	kg/dia
	0,86	m3/dia
Resíduos médicos	1,7	kg/dia
	0,04	m3/dia
Substâncias perigosas	4,84	kg/dia
	0,2	m3/dia
Esgotos	2000	l/dia
Águas cinzentas	24000	l/dia
Águas óleosas	1000	l/dia

Quadro exemplificativo da quantidade de poluentes provocados por um navio do tipo Fragata

As emissões gasosas poluentes provenientes de máquinas térmicas são responsáveis pela poluição do ar quer por agentes sólidos quer gasosos. Ao nível da União Europeia são só considerados ainda os 8 compostos seguintes:
- Dióxido de Enxofre (SO2)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Óxidos de Azoto (NOx)
- Dióxido de Carbono (CO2)
- Metano (CH4)
- Amoníaco (NH3)
- Compostos Orgânicos voláteis excepto Metano (NMVOC3)
- Óxido Nitroso

Em termos gerais as emissões das máquinas térmicas são constituídas por 2 tipos de poluentes:
- Os produzidos na combustão: NOx, HC, CO e partículas.
- Os originados nos combustíveis incluindo aditivos : compostos de enxofre, compostos de chumbo, de cloro e de bromo.

Contabilizando de modo aproximado a quantidade de emissões gasosas das máquinas térmicas pertencentes aos navios da Marinha de Guerra Portuguesa, apuram-se que os valores são inexpressivos em termos do total nacionais (0.0078% de NOx e 0.0033% de SOx) relativamente aos motores Diesel.

Os CFC's são poluentes gasosos que contribuem de forma significativa para a destruição da camada de ozono. Este mecanismo de destruição processa-se com a libertação do cloro e do bromo dos CFC'S. Outro aspecto a ter

em conta é a possibilidade da energia radioactiva de grandes comprimentos de onda que vêm da superfície terrestre ser absorvida, produzindo o denominado efeito de estufa que contribui para o aumento da temperatura média do planeta.

O impacto meio-ambiental provocado pelos CFC's pode ser dividido em três áreas fundamentais:

- Toxicidade e inflamabilidade que depende de factores como concentração, presença de oxigénio, chama, catalisadores, isolamento, etc.
- Destruição da camada do ozono
- Efeito de estufa

A experimentação e investigação de novos produtos é de vital importância, visto que os fluidos mais utilizados excepto o R22 e o NH3, devem ser retirados.

Como substitutos dos CFC'S puros podemos citar:

- Novos HFC'S, R125, R134a, R152a, R124a, R142b, R123 e R141b.
- Misturas aceotrópicas.
- Hidrocarbonatos e as suas misturas.

Os principais problemas associados à libertação para a atmosfera de CFC'S são de dois tipos os sanitários e os meio ambientais.

A destruição da camada do ozono estratosférico provoca efeitos sanitários tais como:

- Cutâneo, com o aumento de tumores na pele e rápido envelhecimento.
- Oculares, aumento das cataratas.
- Influência sobre o centro imunológico.

Os efeitos sobre o meio ambiente são resultantes da ausência da filtragem dos raios ultravioletas que se repercute sobre a biomassa terrestre e marítima reduzindo a quantidade de citoplanto.

3. LEGISLAÇÃO EXISTENTE

Verifica-se hoje, de forma generalizada, uma crescente preocupação com as questões ligadas à defesa do ambiente, não sendo a instituição militar imune a tal tendência, já que, para além dos imperativos de ordem regulamentar, estão em vigor em alguns países normativos nacionais de pendor mais restritivo do que as próprias convenções e protocolos internacionais sobre protecção ambiental.

A intervenção da Marinha em acções, missões, tarefas ou programas que têm por objectivo directo ou indirecto a preservação, salvaguarda e protecção do meio ambiente, resulta de factores e objectivos de ordem militar, operacional e logística e naturalmente da atenção que presta à sua imagem pública.

Inevitavelmente, os navios de guerra do início do próximo século, terão de ser ambientalmente "menos agressivos", por forma a poderem operar em qualquer parte do globo sem infringir a legislação. Trata-se de garantir, em primeiro lugar, a necessária liberdade operacional em qualquer ponto ou área do globo. Para tal há que criar desde já as condições e fixar os requisitos operacionais, técnicos e compartimentais que permitam respeitar e fazer cumprir as legislações nacionais, regionais e internacionais, que de modo crescente serão naturalmente impostas.

O quadro legal de referência que actualmente enquadra a acção da Marinha, nas suas múltiplas facetas poderá ser resumido no seguinte conjunto de documentação nacional e internacional mais relevante que a seguir se indica.

3.1 Plano Nacional de Política Ambiente (PNPA)

Trata-se de um documento governamental, aprovado em Abril de 1995, que consagra objectivos e medidas que visam a promoção de comportamento e empenhamento ambiental dentro do quadro das actividades da Defesa em geral e das Forças Armadas em particular.

O ponto 4.7 deste documento, estabelece objectivos de política ambiental no meio marinho, nas seguintes vertentes:

- Investigação dos ecossistemas marinhos
- Interacções ambiente-meio marinho
- Conservação e reforço da bio-diversidade marinha
- Segurança dentro das linhas de navegação costeiras

De acordo com o referido plano, deverá ser promovida uma estreita cooperação entre todos os sectores governamentais e tutelas com responsabilidade no âmbito da defesa e protecção do ambiente, designadamente as grandes áreas com os seguintes objectivos:

- conformidade
- prevenção
- recuperação
- conservação

3.2 Mecanismos de cooperação internacional (âmbito NATO)

No quadro da NATO, a Marinha integra o Special Working Group 12 "On Maritime Environmental Protection " desde 1992 (ano da sua criação). Este grupo encontra-se inserido na estrutura de normalização, subordinado ao NNAG (NATO Naval Ambientals Group), que por sua vez depende da CNAD (Conference of National Ambientals Directors). O surgimento do Grupo foi consequência natural e directa da crescente sensibilização da Aliança para as questões ambientais de algum modo articuladas com a actividade militar em geral, e em particular, para as da Protecção Ambiental Marítima (PAM) na decorrência das disposições da Convenção MARPOL 73-78. Ainda que o seu âmbito de aplicação não abranja os navios militares, como já referido, os Estados proprietários ou operadores (que se constituam como Partes) deverão, segundo o mesmo documento, através de medidas apropriadas que não dificultem operações ou a capacidade operacional desses navios, proceder, na medida do possível e razoável, de modo compatível com a Convenção.

O Grupo - que produziu já diversa documentação técnica de referência nas áreas da normaliza-ção e do projecto de navios - tem por finalidade promover, através de permuta de informação, o desenvolvimento de capacidades nos países aliados tendo em vista o cumprimento

dos normativos nacionais e internacionais sobre Protecção Ambiental Marítima, assim como incrementar esforços cooperativos visando navios e infra-estruturas de apoio ambientalmente conformes.

As trocas de informação visam a regulamentação e os avanços técnicos nacionais e internacionais, devendo neste âmbito, ser favorecida a ligação a outros órgãos vocacionados para as questões do ambiente que possam ter impacto ao nível das unidades navais. A documentação produzida, uma vez aprovada tem um carácter de recomendação e não compromete à partida os países a quaisquer acordos vinculativos.

Um dos projectos mais relevantes que o grupo vem acompanhando e patrocinando diz respeito ao "Navio Ambientalmente Limpo para o Século XXI" (Sound Ship for the 21st Century), que visa conceber e desenvolver um sistema integrado e global, a incorporar no projecto dos navios de guerra, com vista a assegurar, da forma mais racional e aceitável do ponto de vista ambiental, a gestão, tratamento, armazenagem e eliminação ou destruição de todo o tipo de resíduos gerados a bordo. Nesta perspectiva os grandes objectivos que são visados com o "Navio Ambientalmente Limpo para o Século XXI" são:

- Conformidade com as diversas regulamentações ambientais em vigor
- Ausência de impacto ambiental adverso
- Tratamento ou destruindo a bordo das várias categorias de resíduos
- Minimização da necessidade de descarga de resíduos
- Minimização de custos logísticos associados a gestão de resíduos
- Redução ao mínimo do uso de substâncias e materiais perigosos.

3.3 Convenção MARPOL 73-78 (Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, de 10 de Julho de 1978)

Baseia-se na International Convention for the Protection of the Sea by Oil (1954), sendo aplicável em águas internacionais, a navios em geral, com exclusão expressa dos de guerra e de outros que constituam propriedade ou se encontrem ao serviço do Estado, ou ainda em serviço não comercial.

O documento estabelece - para cada tipo de produtos, resíduos sólidos ou resíduos líquidos - as limitações quanto à sua descarga para o mar, bem como locais de descarga condicionada ou interdita. Numa breve referência, recorda-se que estão abrangidos os resíduos inorgânicos e orgânicos, os resíduos oleosos, as águas negras e cinzentas. São ainda indicadas as matérias cuja descarga no mar é proibida, sendo igualmente mencionado o teor máximo de contaminação admissível, ou o tipo de processamento a que devem ser sujeitas antes do seu lançamento ao mar.

As restrições impostas pela Convenção vão aumentando com a aproximação à linha de costa, variando normalmente na transição da linha das doze milhas e das três milhas náuticas de distância a terra, em mares confinados, em águas interiores e em águas de elevado tráfego marítimo. Há ainda, a considerar a legislação e regulamentação imposta pelos estados independentes nas suas águas territoriais, interiores e portuárias, na sua maioria baseadas nos princípios MARPOL 73-78.

A significativa e crescente poluição que se verifica no mar, tornará inevitável o aumento progressivo do rigor das medidas existentes, prevendo-se que a partir do ano 2005 seja interdito o lançamento ao mar, em qualquer ponto do globo, de quaisquer águas negras e cinzentas, assim como resíduos oleosos, sem tratamento prévio.

A seguir enumeram-se as principais normas MARPOL em vigor :

- DESCARGAS PROÍBIDAS EM QUAQUER ZONA DO GLOBO: lixos inorgânicos não tratado, resíduos oleosos com mais de 100 ppm de óleo, plásticos e resíduos hospitalares.
- DESCARGAS DE QUALQUER TIPO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PROÍBIDAS NOS SEGUINTES LOCAIS: Mar Báltico, Mar Negro, Caraíbas, Golfo do México, Mar Mediterrâneo, Mar do Norte, Golfo Pérsico e Mar Vermelho.
- DESCARGAS PERMITIDAS A UMA DISTNCIA DE COSTA IGUAL OU SUPERIOR A 3 MILHAS NÁUTICAS: águas negras, águas cinzentas e lixo orgânico tratado.
- DESCARGAS PERMITIDAS A UMA DISTNCIA DE COSTA IGUAL OU SUPERIOR A 12 MILHAS NÁUTICAS: lixo inorgânico tratado, algumas substâncias perigosas, resíduos oleosos com teor de óleo inferior a 100ppm.

4. EQUIPAMENTOS PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS

4.1 Unidades navais

No domínio da poluição e agressão ao meio marinho provocadas pelos navios, os efeitos mais devastadores e perniciosos são seguramente os provocados por derrames de hidrocarbonetos. Suscitam assim especial preocupação os navios de transporte de ramas ou refina-dos, já que são responsáveis pela quase totalidade dos grandes acidentes ou de descargas intencionais de resíduos. As quantidades transportadas pelos navios de guerra poderão considerar-se insignificantes, se comparadas com aquelas mas, ainda assim, todas as marinhas militares têm vindo a adoptar medidas no projecto e na modernização dos navios. Daí têm resultado melhorias significativas na capacidade das plataformas para controlarem e processarem os seus resíduos, retendo a bordo todos os que excedam os teores admissíveis de contaminação.

Na Marinha Portuguesa a par de uma crescente consciencialização e familiarização das guarnições para preocupações e condutas ambientalmente sãs, os navios têm sido gradualmente dotados de equipamentos destinados a assegurar o tratamento a bordo de resíduos sólidos e sobretudo de efluentes líquidos que lhes permitam operar sem grandes restrições operacionais, garantindo cada vez mais o cumprimento das regulamentações impostas.

Resíduos oleosos

As técnicas de processamento de resíduos oleosos tem naturalmente evoluído ao longo dos anos de acordo com as novas exigências, desde a simples decantação em tanques próprios, à instalação de separadores estáticos, dinâmicos e, mais recentemente, com sistemas de con-trolo automatizado, que retêm no interior, sem intervenção humana directa, todos os resíduos cujo teor de contaminantes exceda um determinando valor pré-seleccionado. No projecto de construção das fragatas da classe Vasco da Gama, foi considerada a instala-ção de separadores de águas oleosas, que fazem a recolha de resíduos dos diversos porões e que efectuam a separação de componentes por um processo de coalescência e decantação, enviando para o mar água decantada e para tanques de recolha os concentrados de resíduos poluentes.

As fragatas da classe Comandante João Belo, que não dispunham originalmente de qualquer equipamento adequado ao efeito, foram recentemente contempladas com dois equipamentos por navio, no âmbito da modernização da classe. Os novos equipamentos são do tipo dinâmico, tendo o respectivo programa merecido a atribuição à Marinha do prémio Defesa Nacional e Ambiente (1995).

Está igualmente em curso a instalação de separadores de águas oleosas, com controlo automatizado, nas corvetas tendo em vista a substituição dos equipamentos montados de origem (do tipo estático), que ao longo do tempo se mostraram ineficazes e obsoletos.

Tratamento de águas negras e cinzentas

O tratamento das águas negras e das águas cinzentas tem também sido alvo de diversas acções, sobretudo nos navios de maior porte, sendo de destacar:

• A existência, (de origem), de uma estação de tratamento de águas residuais, do tipo biológico, nas fragatas da classe Vasco Gama, que recebe e processa todas as águas pro-venientes de consumos relacionados com a habitabilidade e lavagens contendo deter-gentes (com óbvia excepção das águas oleosas).

• A montagem de duas estações (uma de tipo físico-químico e outra de tipo biológico) no Navio Escola Sagres no âmbito do programa de modernização concretizado em finais dos anos 80.

• A montagem no Navio de Treino de Mar Creoula, também há alguns anos, de uma estação de tipo biológico;

• A existência de uma estação de tipo biológico no Petroleiro de Esquadra Bérrio e de uma de tipo físico-químico no Navio Hidrográfico D.Carlos I, navios recentemente adquiridos pela Marinha ao Reino Unido e aos EUA respectivamente.

Resíduos orgânicos

Com vista ao processamento dos resíduos orgânicos, provenientes principalmente das cozi-nhas, vão ser atribuídos novos trituradores de restos às corvetas. Entretanto decorrem estudos para dotar as fragatas da classe Vasco Gama com trituradores compactadores que processarão também alguns resíduos inorgânicos.

CFC'S

Com a aceleração da destruição da camada de ozono atmosférico e do concomitante aumento do efeito de estufa, devido ao incremento do teor de anidrido carbónico no ar, as preocupações ambientais estenderam-se às emissões gasosas dos navios, designadamente aos fréons, utilizados como fluidos refrigerantes, e aos halons, usados como agentes extintores de incêndios. Espera-se também a curto prazo (2005/2010) que sejam impostas limitações às descargas dos gases de combustão de máquinas térmicas.

No que respeita aos produtos halogenados abrangidos pelo Protocolo de Montreal e aos fluidos refrigerantes, o fréon 12 (R-12) apresenta o maior grau de destruição para a camada de ozono e também para o efeito de estufa, estando o seu uso limitado às existências, uma vez que está já interditada a produção.

A substituição do R-12 exige normalmente elevados investimentos e suscita problemas de ordem técnica devido às incompatibilidades existentes entre os actuais equipamentos e as opções disponíveis, nomeadamente o freon 22 ou R-22 (um hidroclorofluorocarbono -HCFC- muito menos agressivo para a camada de ozono e no que respeita ao efeito de estufa), ou ainda entre os materiais constituintes e os lubrificantes, no caso do R134a (um hidrofluorocarbono - HFC - recente que é considerado inócuo em relação à camada de ozono e ao efeito de estufa). Estes dois fluidos refrigerantes perfilam-se assim, no momento actual, como as alternativas realistas ao R-12, para os sistemas de frio e ar condicionado de bordo.

No tocante a programas de reequipamento e adaptação das unidades navais nesta área, a Marinha já concretizou a substituição do R-12 por R-22, na instalação frigorifica de géneros de um navio da classe Comandante João Belo, bem como a adopção do R134a na totalidade das instalações fixas do navio hidrográfico D. Carlos I.

Decorrem estudos para a substituição do R-12 nas instalações de ar condicionado de alguns navios, que dispõem nos seus sistemas de uma quantidade apreciável deste fluido (fragatas da classe Comandante João Belo, reabastecedor Bérrio e navio hidrográfico Almeida Carvalho). Nos demais navios o fluido em uso é o R-22 (que é considerado um produto de tran-sição), subsistindo apenas quantidades insignificantes de R-12 em equipamentos já em fase final de vida útil.

Cabe aqui registar que a eliminação do R-22 está já programada,. embora se admita que o período de transição se possa estender por mais 20 ou mesmo 30 anos (2030 é actualmente o prazo inscrito no Protocolo de Montreal). Espera-se que a investigação científica proporcione entretanto, novas alternativas adequadas e comercialmente viáveis.

Importa por último referir que a Marinha conta receber a breve prazo. para uso de todas as unidades navais, um conjunto de equipamentos que permite a recolha e reciclagem dos gases refrigerantes, com vista à posterior reutilização nas mesmas instalações evitando-se assim a sua descarga na atmosfera sempre que se intervencionam as instalações ou quando os fluidos têm de ser removidos para processamento e recuperação.

Os agentes extintores de incêndios nocivos para a camada de ozono são os halon 1211 e o halon 1301, que, devido a sua grande eficácia na protecção de equipamentos electrónicos e de máquinas térmicas de elevada potência, vão continuar em serviço nas fragatas da classe Vasco da Gama.

No entanto, a preocupação ambiental com estes agentes é diminuta, em virtude de a sua libertação para a atmosfera apenas ocorrer, em princípio, em caso de incêndio, já que as descargas acidentais são pouco prováveis, em virtude de as rotinas de verificação dos reservatórios serem asseguradas por serviços credenciados exteriores a Marinha, que dispõem de capacidade de recolha e recarga dos fluidos.

O projecto das novas construções tem vindo a abandonar o uso de tais agentes (clorofluorocarbonos e outros produtos halogenados), recorrendo em alternativa, a novos produtos e substâncias já em circulação no mercado, ou outras de substituição que são avançadas como soluções aceitáveis ou adequadas pelas comunidades científica e técnica das áreas da engenharia naval.

Estão em curso a nível internacional estudos de investigação e desenvolvimento que visam encontrar substitutos adequados para estes agentes extintores capazes de garantir simultaneamente a eficácia adequada e a protecção ambiental desejada. A Marinha mantêm-se atenta à evolução desta problemática por forma a adoptar em tempo oportuno as soluções que se mostrem mais ajustadas.

Outras substâncias

Por último, uma breve referência ao propulsante líquido dos torpedos MK 46, designado por Otto Fuel II. Este combustível é considerado como substância perigosa, exigindo o seu manuseamento cuidados especiais, por se tratar de um produto tóxico e poluente. Por esse motivo, toda a manutenção dos torpedos é levada a cabo em instalações especializadas do Arsenal do Alfeite, localizadas no Marco do Grilo, na estrita observância de rígidos procedimentos de segurança.

4.2 Infra-estruturas e organismos em terra

4.2.1. Instalações Navais do Alfeite (área da Base Naval de Lisboa)

Pela sua inquestionável importância estratégica e operacional, as Instalações Navais do Alfeite merecem um destaque especial no conjunto das infra-estruturas da Marinha. Com efeito, dentro do perímetro das instalações encontram-se localizadas as principais infra-estruturas ligadas às várias vertentes do apoio portuário, logístico e técnico da Marinha, com destaque para a Base Naval de Lisboa (BNL) e o estaleiro da Marinha (Arsenal do Alfeite).

No âmbito do Comando da BNL, estão em curso ou planeadas diversas iniciativas e programas de acção de natureza ambiental em vários domínios, a saber:

Resíduos Sólidos

Existe um acordo de prestação de serviços para vazamento de resíduos sólidos urbanos num aterro sanitário inter-municipal. A recolha e o transporte para o aterro estão a cargo da BNL.

Os resíduos de natureza especial, tais como baterias e pilhas, pneus, derivados de polietilenos e borrachas - após recolha selectiva e classificação no Depósito de Recuperáveis e Inúteis - são encaminhados para o aterro controlado, da Câmara do Seixal.

Os resíduos que não são passíveis de vazamento em aterro municipal, são entre-gues para eliminação a uma firma licenciada para o efeito.

Águas Residuais

Para os organismos na área da BNL está assegurada, desde 1997, a ligação e a descarga de águas residuais para a ETAR da Quinta da Bomba (Miratejo). Cinco estações de bombagem e uma rede de condutas transferem as águas residuais (esgotos) das instalações do Alfeite para aquela infra-estrutura municipal.

A rede que serve a ETAR estende-se até aos cais da estação naval. Dificuldades técnicas de ligação e adaptação da descarga por parte dos navios inviabilizam, de momento, que se faça a trasfega de resíduos dos navios para o cais. O assunto está a ser estudado com vista a encontrar uma solução que sirva, no todo ou em parte, tal objectivo. Está entretanto projectada uma nova ETAR (municipal) que ficará localizada na área contígua ao cais nº 8 da BNL.

No caso particular do Laboratório de Análises da Direcção de Abastecimento, os respectivos efluentes são tratados antes de entrarem na rede de esgotos da BNL.

Resíduos Oleosos (águas de porões e óleos usados)

Para a eliminação destes produtos os vários utilizadores recorrem à Direcção de Abastecimento (DA) ou à BNL, que encaminham o processo de alienação ou venda de tais resíduos junto de firmas vocacionadas para o efeito.

A recolha faz-se com meios próprios da Marinha (barcaça ou auto-tanque) e a DA contrata firmas especializadas na transferência e encaminhamento posterior desses produtos.

4.2.2. Instalações do Depósito POLNATO (Trafaria)

O Depósito POLNATO de Lisboa , situado na Trafaria, está equipado com uma Estação de Tratamento de Águas de Lastro (ETAL) que a curto prazo irá ser sujeita a uma revisão geral. Concluída a reparação a ETAL, que dispõe de um tanque com capacidade para receber até 5 mil metros cúbicos, a um caudal máximo de 300 metros cúbicos por hora, passará a assegurar o tratamento das águas de porões de navios (militares ou mercantes). Esta estação permite um grau de depuração até 5-6 p.p.m (partes por milhão) de teor de hidrocarbonetos, valor que não deverá ser excedido no lançamento de efluentes da estação para o rio.

5. SENSIBILIZAÇÃO DO ELEMENTO HUMANO

No âmbito da actividade lectiva da Escola de Limitação de Avarias, foram já introduzidos cursos, módulos e acções de formação que, numa abordagem pluridisciplinar, visam a temática da defesa e protecção

do ambiente no contexto das missões da Marinha, com particular ênfase na actividade a bordo das unidades navais.

Também no quadro do treino e adestramento ministrados e certificados pela Flotilha, as guarnições dos navios são sensibilizadas para condutas de conformidade ambiental e para práticas a bordo que respeitem as disposições e critérios inscritos na Convenção MARPOL73-78.

6. CONCLUSÕES

Portugal, um país à beira mar plantado, com profundas raízes e tradições no mar, com um povo de marinheiros que teve a melhor tecnologia e os melhores conhecimentos do mar. Por que não tomar novamente a liderança no mar a nível de combate à poluição.

Acima de tudo e ainda mais importante do que tratar os poluentes produzidos por um navio, a redução da quantidade de resíduos gerados aliada à reciclagem é um marco importante a cumprir, mas é também importante proceder a uma adequada eliminação (incineração, depósito em aterros controlados, etc.) dos resíduos não recicláveis por forma a interagir o menos possível com o meio ambiente circundante, sendo para isso imprescindível uma sensibilização das guarnições dos navios de modo a minimizar a quantidade de matéria poluente.

A Marinha deverá continuar a investir não só na aquisição e manutenção de equipamentos de meios navais menos poluentes que garantam o cumprimento de normas nacionais e internacionais, mas também no seu elemento humano, não esquecendo o interesse da sua imagem no país e pelo mundo fora .

7. BIBLIOGRAFIA

1. Dias, Caetano (1995), Poluição, Anais do Clube Militar Naval, Vol. CXXIII, Outubro-Dezembro 1995, p.725-756.

2. Oliveira, Piedade (1998), Navios de guerra amigos do ambiente, Revista da Armada, Abril 1998, p.10-11.

3. Reis, Neves e Borges, Ramos (1995), Crónica de Máquinas, Anais do Clube Militar Naval, Vol. CXXV,Outubro-Dezembro 1995, p.757-761.

4. Reis, Neves e Borges, Ramos (1995),Crónica de Máquinas, Anais do Clube Militar Naval, Vol. CXXIII, Julho-Setembro 1995, p. 567-570.

5. Nounou, Pierre (1986), Oceano 2000, História da Terra, Ed. Selecções Readers Digest

6. Rodriguez, R. Gómez, Problemas meio ambientais dos CFC'S, possíveis substitutos, Revista Mantinimiento Marítimo Engenheiro Maquinista da Marinha Mercante.

7. NATO (1997), Functional Requirements for the integration of MEP equipment into a ship design, Allied Maritime Enviromental Protection Publication.

8. Direcção de Navios (1998), Actividades da Marinha visando ou com incidencia na protecção do ambiente, Ofício 186 20Jan98 GAB CEMA/SSM.

9. IMO acts to clear the air, Marine Log, Novembro 1997.

10. Silva, F. David e Belo, J. L. Garcia (1997), Emissões Poluentes das Máquinas Térmicas Marítimas, Projecto, Actas do Seminário de Projecto, Construção e Manutenção de Navios, Escola Naval , 1-3 Abril 1998.

Da crista média oceânica à montanha: A fascinante rota do cobre

Trabalho realizado por:

- *Ana Isabel Santos*
- *Cristina Lopes*
- *Sofia Barbosa*

Universidade Nova de Lisboa

SUMÁRIO

Os jazigos minerais formam-se a partir de processos geológicos diversos que ocorrem em ambientes que, à escala global, são gerados e condicionados pela tectónica de placas.

De entre os jazigos mais bem estudados destacam-se os do cobre nos pórfiros cupríferos (PCD), ligados a magmatismo das zonas de subducção, e, nos sulfuretos maciços (VMSD), ligados a vulcanismo submarino. Estes últimos são gerados em ambientes geotectónicos de regime distensivo nas cristas médias oceânicas ou em regime transtensivo associado aos arcos vulcânicos.

Nas duas últimas décadas verificou-se um enorme progresso, relativamente à compreensão da actividade hidrotermal dos fundos oceânicos, estando demonstrada, por observação directa e por sondagens, a formação de depósitos com grande tonelagem (e.g. Middle Valley, East Pacific Rise), em muito semelhantes aos equivalentes antigos como, por exemplo, os do Chipre e, em certa medida, os da Faixa Piritosa Ibérica.

Numa perspectiva global e, tendo em conta os mecanismos da tectónica de placas, os autores apontam dados recentes da bibliografia que corroboram o papel da contribuição magmática na génese dos jazigos do tipo PCD e e VMSD. Reformando o modelo de SILLITOE (1972) onde, sem o suporte dos dados obtidos na investigação dos campos hidrotermais que hoje se conhecem, se considera que os depósitos formados junto às cristas médias, ao serem, eventualmente, arrastados na crusta oceânica para as zonas de subducção dão origem a concentrações que podem ser determinantes para o enriquecimento em cobre e outros metais do magma aqui gerado, indo formar PCD e cortejos de mineralizações acessórias. Não excluindo a possibilidade de outros contributos de metais, esta pode ser a razão para explicar porque há pórfiros ricos em cobre e outros do mesmo tipo, em que este metal é ausente.

Como nota final, os autores salientam a importância teórica e prática do estudo da actividade hidrotermal dos fundos oceânicos e sublinham as possibilidades económicas que, no futuro, podem advir da exploração dos sulfuretos polimetálicos das plataformas continentais, em particular das que incluem cristas médias oceânicas e falhas transformantes ou margens activas, como é o caso de Portugal.

Destacam-se, também, os depósitos que se situam junto a margens activas, como os arcos-ilha da Papua-Nova Guiné, onde recentemente já se procedeu ao licenciamento de áreas no fundo oceânico para a pesquisa e exploração de mineralizações, já detectadas, com teores muito elevados de ouro, cobre e zinco.

INTRODUÇÃO E GENERALIDADES

A observação e obtenção de dados relativamente a exemplos concretos de depósitos metalíferos actualmente em formação torna-se de extrema importância, não só para a compreensão dos fenómenos que estiveram relacionados com a génese de certos tipos de jazigos actualmente em exploração, como na procura de novos locais eventualmente potenciais em termos de prospecção e pesquisa.

O tema a abordar nesta apresentação refere-se à problemática da génese e ocorrência de mineralizações de cobre e a sua ligação com os processos dinâmicos de evolução dos oceanos, mais especificamente, com processos hidrotermais.

O notável progresso verificado nas últimas décadas na compreensão do funcionamento de sistemas hidrotermais que estiveram na origem de importantes depósitos minerais deve-se, em grande parte, aos estudos realizados sobre os seus "equivalentes" actualmente em actividade nos fundos oceânicos.

Com efeito, o estudo das mineralizações hidrotermais dos fundos oceânicos e os processos envolvidos têm avançado rapidamente, desde do simples jazigo mineral ou província mineira até à da visão global à escala da Terra, através de uma série de descobertas, hoje profusamente divulgadas em publicações da especialidade, designadamente no volume especial da "Economic Geology" (V. 88, nº 81, 1983).

A investigação do hidrotermalismo nos centros de expansão (ver RONA e SCOTT, 1993) começou no início dos anos sessenta com a descoberta de sedimentos metalíferos depositados em depressões ou fossas localizadas na zona axial do Mar Vermelho. Contemporaneamente, componentes metalíferas hidrotermais foram identificadas, entre outras, nos sedimentos da "East Pacific Rise".

Os geofísicos reconheceram, então, uma discrepância entre as medições do fluxo de calor convectivo e os elevados valores que se obtinham com base em cálculos termodinâmicos para a instalação da litosfera nas fronteiras das placas divergentes. Estes factos foram atribuídos ao arrefecimento convectivo devido à circulação da água marinha através da crusta oceânica (ELDER, 1967 & LISTER, 1972).

As descobertas em 1972 e 1973 de fontes termais e depósitos hidrotermais de baixa temperatura na área da "Trans-Atlantic-Geotransverse" (TAG) e de vários outros sistemas hidrotermais activos com deposição de sulfuretos polimetálicos, como o caso da "East Pacific Rise" (EPR), foram consequência lógica das investigações subsequentes.

Uma das principais razões económicas para se estudar a geologia dos fundos oceânicos deve-se à crescente necessidade em se saber como e quando se formam os diferentes tipos de depósitos em que ocorrem os elementos metálicos.

Com efeito, apesar da quase totalidade das explorações ocorrerem, até ao presente, em terra, os mecanismos segundo os quais se concentraram os metais estão intimamente relacionados com processos que ocorrem sob e na crusta oceânica.

De entre os diversos tipos de jazigos associados a processos hidrotermais, destacam-se os casos do cobre ligados quer a vulcanismo submarino instalado em regime extensivo ou compressivo, quer a rochas ígneas subvulcânicas instaladas em regimes compressivos associados aos arcos (cordilheiras e arcos-ilhas). Os primeiros são geralmente estratiformes e maciços (VMSD-Vulcanogenic Massive Sulfide Deposits) e os segundos ocorrem, geralmente, de forma dispersa no seio de rochas ígneas (PCD-Porphyry Copper Deposits).

Na presente comunicação aborda-se fundamentalmente o caso das mineralizações de cobre associadas a estes dois grandes grupos de depósitos minerais: os VMSD e os PCD.

Os pórfiros cupríferos (Porphyry Copper Deposits) formam-se nas zonas de subducção ou de Benioff, como parte integrante do magmatismo dos arcos vulcânicos, enquanto que os depósitos de sulfuretos maciços (Vulcanogenic Massive Sulfide Deposits) são formados nos centros de expansão oceânica, ou em regimes transtensivos associados à evolução dos arcos, sendo explorados desde a Antiguidade tais como os ocorrentes no Chipre e na Faixa Piritosa Ibérica. O objectivo central deste trabalho é evidenciar aspectos relevantes da génese e apresentar uma global integrada relativamente a este tipo de jazigos.

ENQUADRAMENTO GEOTECTÓNICO

Tal como salienta SAWKINS (1990), a prática demonstrou que certos tipos de jazigos minerais ocorrem sempre associados a certos tipos de rochas e que os jazigos minerais e sistemas que os geram têm de ser entendidos não como acidentes geoquímicos, mas sim como resultado da convergência de vários factores normais dos processos geológicos e geoquímicos, que decorrem dos processos dinâmicos derivados da tectónica de placas.

A viabilidade dos sistemas produtivos poderem gerar concentrações metalíferas depende, obviamente, de vários factores locais. Porém o controle global é sempre tectónico e sabe-se hoje que os controles tectónicos operaram ao longo da história da Terra, o que leva a concluir que haverá uma variedade de ambientes favoráveis à geração de depósitos minerais que se terão repetido ao longo do tempo geológico.

Assim, os jazigos de cobre estão invariavelmente associados a processos térmicos e, em geral, podem ser facilmente correlacionáveis com actividade tectónica e magmática induzida pela interacção das placas.

Fundamentalmente, existem dois tipos de ambientes em termos da tectónica de placas: os ambientes em regime distensivo (que se desenvolvem nas cristas médias oceânicas) e os ambientes em regime compressivo (nas zonas de subducção),

São diversos os exemplos de locais onde são já conhecidos depósitos minerais relacionados com processos distensivos associados à formação de crusta oceânica ao longo das cristas médias. Salientam-se os depósitos em ambientes do tipo Slow Spreading (Bacia das Guayamas e Middle Valley), os depósitos em ambientes do tipo Fast Spreading (depósitos do East Pacific Rise, Juan de Fuca Ridge - fracturas 21∞N e 13∞N, onde foram identificados sulfuretos de cobre, zinco, ferro, sulfatos de cálcio, bário, sílica e a prata pode apresentar teores significativos), do tipo Mid Atlantic Ridge (Trans Atlantic Geotransverse e Lucky Strike nos Açores) e do Mar Vermelho (onde foram estimadas mais de 200 milhões de toneladas de sedimentos metalíferos com 3,5% de zinco, 0,8% de cobre e também alguma prata).

Em regime predominantemente compressivo, mais concretamente nos arcos associados a zonas de subducção, há que considerar a formação de jazigos do tipo pórfirico, importantes fontes de cobre, molibdénio, ouro estanho, volfrâmio e prata. O tipo de mineralização gerada depende da constituição mantélica e do enquadramento tectónico do jazigo propriamente dito, podendo surgir, neste contexto, pórfiros cupríferos, estanhíferos e molibdénicos. Exemplos típicos abundam na cadeia Andina (e.g. Toquepala no Perú; Bajo La Alumbrera na Argentina; El Salvador, El Teniente, Chuquicamata, La Escondida no Chile), e nos arcos-ilha da Papua Nova-Guiné (OK Tedi, Bouguinville e Grasberg) e das Filipinas-Indonésia.

O caso da "Atlantis II Deep" no Mar Vermelho

O Mar Vermelho ocupa um rift intercontinental que separa os dois escudos Pré-Câmbricos das placas Arábica e Núbia. A expansão do fundo oceânico no Mar Vermelho iniciou-se há cerca de 3 a 5 MA, sendo a taxa de expansão de cerca de 1.5 cm/ano, semelhante às cristas médias Atlânticas.

A fossa " Atlantis II Deep" no mar Vermelho central é o local de formação de um grande depósito submarino de sulfuretos hidrotermais. È o maior depósito descoberto até à data nos fundos oceânicos.

Este depósito é genéticamente e geoquimicamente semelhante a outros depósitos de sulfuretos de formação associada nas cristas médias por acção de fluidos hidrotermais derivados da água do mar e pela interacção das altas temperaturas com a crusta oceânica. No Mar Vermelho, a presença de estratos de rochas evaporíticas adjacentes à zona de rifting implica a existência de uma "salmoura" submarina, controla a composição dos fluidos mineralizantes, o ambiente de deposição e a forma do depósito.

A descoberta de sedimentos metalíferos no "Atlantis II Deep", permitiu as primeiras observações directas da formação de depósitos submarinos exalativos. A descoberta posterior de chaminés hidrotermais activas em "Galapagos Ridge", "EPR- Juan de Fuca Ridge" e "Mid-Atlantic Ridge" forneceram oportunidades adicionais para a observação directa da formação de sulfuretos maciços a partir de um fluido mineralizante no fundo oceânico.

Os resultados das numerosas investigações no "Atlantis II Deep" e nos outros sistemas hidrotermais relacionados com as cristas médias indicam que os processos geoquímicos e geológicos responsáveis pela sua origem são, geralmente, semelhantes.

O depósito " Atlantis II Deep" é um dos depósito de sulfuretos marinhos que recebeu séria consideração para a sua exploração económica. As reservas totais estimadas de sedimentos metalíferos secos e dessalinizados é de aproximadamente 92 milhões de toneladas, incluindo 1, 9 milhões de toneladas de zinco com teor médio de 2,1%, 0,4 milhões de toneladas de cobre com teor médio de 0,46%, 3750 toneladas de prata com teor médio de 41 g/tonelada, 47 toneladas de ouro com teor médio de 0,51 gramas/tonelada e 5400 toneladas de cobalto com teor médio de 59g/tonelada. (ZIERENBERG, 1997)

O caso dos "black e white smokers"

Desde 1977 que os geólogos marinhos têm estudado a formação de depósitos minerais a partir da observação directa dos "Black e White Smokers".

As primeiras observações efectuaram-se no submergível "Alvin" e a partir de sondagens realizadas nos eixos das cristas e seus respectivos flancos realizados pelo "Global Challenger".

Pode-se citar, a título de exemplo, o caso de um pequeno segmento no centro de "Galapagos Spreading", onde o valor estimado em cobre para a crusta oceânica foi de 2 biliões de dólares. É claro que esta estimativa não considera os custos de exploração mineira que estariam envolvidos a 2 milhas abaixo da água.

A pressão da água existente acima das zonas das cristas médias impede a formação de vapor. A água aquece de tal forma nestes locais (350∞ a 400∞ C) que é directamente lançada sobre a superfície do fundo oceânico, o qual, por ser relativamente permeável, permite a penetração desta água sobreaquecida. Esta, irá ser incorporada nos fluidos termais que, por convecção térmica, irão ascender nas zonas das cristas médias.

Se o arrefecimento destes fluidos ocorrer por mistura com a água existente no fundo oceânico, surgem chaminés com intensa actividade hidrotermal e que libertam os "black smoke" (cuja cor negra se deve à presença de sulfuretos). É a partir da precipitação destes sulfuretos que se formam os depósitos denominadaos "sulfuretos maciços". Estes sulfuretos maciços que se formam têm de ser soterrados rapidamente por uma erupção vulcânica para que se obtenha, no futuro, um depósito mineral explorável, ou seja, para que haja uma preservação do depósito.

Se o arrefecimento ocorrer abaixo do fundo oceânico estas fontes hidrotermais depositam os "metais negros" sob a forma de veios, formando-se um "stockwork". Neste caso, a fluido hidrotermal expelida pelo processo de formação do stockwork é denominada por "white smoke", pois vai perdendo a sua cor e calor durante a precipitação dos metais negros.(ANDERSON)

O caso da "Guayamas Basin" no Golfo da Califórnia

Reconhecida pelo submergível "Alvin", esta bacia é constituída por fontes termais activas que, devido às suas características particulares, precipita os sulfuretos metálicos são em profundidade numa coluna de sedimentos.

A taxa de expansão estimada foi cerca de 6 cm/ano (considerada baixa), e algumas das soluções hidrotermais são do tipo "black-smoker". Contudo, não existe, neste caso, uma concentração de cobre considerável pois os fluídos hidrotermais têm que atravessar cerca de 500 metros de sedimentos, com alto teor em matéria orgânica (2 a 4%) e carbonatos (10 a 15%).

Toda a evidência do sistema hidrotermal desta bacia aponta para uma deposição activa de sedimentos vulcanogénicos, onde se instalam corpos mineralizados. (VON DAMN e al, 1985)

O caso da EPR - "East Pacific Rise"

Tendo sido descoberta na década de 60, esta crista de expansão localizada no Pacífico apresenta uma taxa de expansão de cerca de 10 a 16 cm/ano. Nesta zona existe um grande número de depósitos hidrotermais, que se estendem por uma área de 20 Km de comprimento e 150 m de largura.

A actividade hidrotermal nesta zona é constante, sendo em alguns locais muito activa, com temperaturas atingindo valores superiores a 350º C, e noutros locais quase inexistente.

Perto da falha 21º N, existe uma zona de actividade hidrotermal com uma acumulação de sulfuretos metálicos em áreas de 450 m2, com cerca de 2 metros de espessura. A análise destes sulfuretos verificou um teor de cobre entre os 0,20% e 1,5%.

O caso de Middle Valley

Middle Valley, assim como a bacia das Guayamas e a fossa de Escanaba, é um centro de expansão activa que aloja depósitos de sulfuretos maciços (VMSD). Devido à sua proximidade com o continente Norte Americano, estes encontram-se cobertos com espessas camadas de sedimentos

O depósito hidrotermal de Bent Hill situa-se a cerca de 9 Km a este do eixo do Middle Valley, inserido numa sequência de cerca de 300 m de sedimentos sobrejacentes à crusta oceânica. Dados recentes do ODP (Ocean Drilling Program) mostram que o depósito de sulfuretos maciços de Bent Hill tem uma espessura de cerca de 104 m e uma largura de cerca de 200 m numa direcção este-oeste.

Estima-se que os depósitos de sulfuretos de Middle Valley possuam cerca de 15 a 20 milões de toneladas de sulfuretos. Estes valores não são comparáveis aos de 0,2 milhões de toneladas, típicos de maior parte dos depósitos de sulfuretos hidrotermais recentes, com a excepção do Atlantis II Deep no Mar Vermelho (92 milhões de toneladas) e da Mid-Atlantic Ridge (cerca de 3,9 milhões de toneladas).(GOODFELLOW & ZIERENBERG, 1997)

O caso da Faixa Piritosa Ibérica

A Faixa Piritosa Ibérica é a maior e mais importante província metalogenética do mundo, tendo-se descoberto, em 1977, em Neves Corvo, o maior e mais rico depósito de cobre.

Corresponde a uma área que forma uma cintura de cerca de 250 Km de comprimento por 60 Km de largura, que envolve toda a área sudeste de Portugal seguindo para o sudoeste de Espanha, segundo a qual se deslocou uma fonte de vulcanismo submarino.

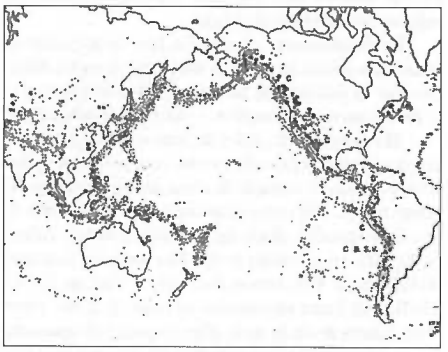


Figura 1: Distribuição dos depósitos "Porphyry Copper" à volta do Oceano Pacífico.(segundo M. S. GARSON, 1972)

A produção de cobre e estanho na mina de Neves Corvo começou, respectivamente em 1988 e 1990. Presentemente, esta mina explora 1.9 milhões de toneladas de cobre e estanho.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A GÉNESE DOS JAZIGOS

Os processos evolutivos da crusta e a sua interacção com o manto, geram condições geológicas específicas que poderão culminar na formação de massas rochosas e mineralizações com elevados teores em certos elementos metálicos. Tais elementos podem concentrar-se como resultado da diferenciação por cristalização fraccionada ou por precipitação a partir de fluidos aquosos quentes genericamente designados por soluções hidrotermais.

As mineralizações hidrotermais dos fundos oceânicos resultam da troca de calor e de elementos químicos entre a litosfera e os oceanos, e, como já foi referido atrás, ocorrem em ambientes geotectónicos inseridos no sistema global de placas divergentes (cristas médias oceânicas), por detrás dos "arcos-ilha" e também nos centros vulcânicos intra-placa.

A questão magna em metalogenia é a que se refere à fonte dos metais que se concentram para formar depósitos minerais.

Seguindo de perto e reproduzindo, com a devida vénia, grande parte da argumentação de HEDENQUIST e LOWENSTERN (1994), sintetiza-se a seguir alguns dados que podem trazer alguma luz sobre este tema.

Já no Sec. XVI Georgius Agricola, levantava a questão da proveniência dos metais e concluia que as águas das chuvas aquecidas erodiam as rochas e, depois, transportavam os elememtos metálicos para os locais dos depósitos minerais.

Um século mais tarde, Descartes assumiu que os vapores produzidos durante o arrefecimento e cristalização no interior da Terra eram responsáveis pelo preenchimento de fracturas por minérios.

Este assunto, que actualmente ainda é tema de discussão e controvérsia, constituía, então, um dos pontos de discórdia entre os Neptunistas e Plutonistas.

Sabe-se hoje que os sistemas hidrotermais relacionados com intrusões magmáticas dominam o movimento dos fluidos na crusta superior e são responsáveis pelo estabelecimento de movimentos convectivos que transportam uma grande porção de calor do interior do nosso planeta para a sua superfície.

Tais movimentos possibilitam a circulação dos fluidos que transportam os elementos metálicos que irão incorporar os minérios dos jazigos hidrotermais.

Considera-se que muitos dos sistemas hidrotermais obtêm a sua energia termal a partir dos magmas, com a consequente geração de intrusões. Contudo, apesar de estar bem establecida a associação entre "intrusões ígneas" e "depósitos minerais", o facto de se considerar que estes magmas contribuem com a água, os metais e ligantes (enxofre e cloro) que constituem os tipos de depósitos em causa é ainda motivo de grande controvérsia.

Com efeito, muitos estudos inicias sobre composição isotópica dos minerais hidrotermais mostraram o domínio da água meteórica ou marinha em variados tipos de sistemas hidrotermais, conduzindo alguns autores à conclusão de que os elementos metálicos eram obtidos pela lexiviação das rochas, nas quais estes fluidos circulavam (e.g. KEAYS, 1987; FYFE, 1987; ALT, 1995; HANNINGTON et al, 1995).

Contudo, estudos recentes mostram que os fluidos magmáticos estam geralmente presentes (YANG & SCOTT, 1997; STANTON, 1994; HEDENQUIST & LOWENSTERN, 1994) mas as suas expressões podem ser "mascaradas" ou mesmo "apagadas" em função da sobreposição de elevados volumes de água meteórica ou marinha, que representa mais de 95% da água convectada durante a fase de arrefecimento das intrusões na crusta superior.

As evidências obtidas a partir de estudos de sistemas hidrotermais actuais indicam claramente que os magmas contribuem na génese dos depósitos hidrotermais, relativamente a certos componentes e, não supreendentemente, estas mesmas evidências permitem concluir que conforme a distância às intrusões aumenta, os efeitos por parte da água meteórica tornam-se dominantes e a salinidade e acidez dos fluidos diminuem. Porém, mesmo em ambientes de formação de depósitos de origem hidrotermal mais distantes existem indicadores da presença da acção magmática sob a forma de vapor a alta pressão. (HEDENQUIST & LOWENSTERN, 1994).

Todavia, apesar das evidências existentes entre a associação dos magmas com os depósitos minerais, ainda falta compreender bem como é que os magmas adquirem os elementos metálicos e como estes últimos se concentram dando origem à formação de jazigos.

Os metais podem ser incorporados nos magmas através de uma variedade de processos e seguirem percursos diferentes, designadamente a fusão mantélica, transferência mássica a partir de material consumido nas zonas de subducção ou a fusão crustal.(ver FIGURA 2)

Efectivamente, a partir da análise dos depósitos porfíricos associados às zonas de subducção e atendendo à distribuição dos diferentes elementos metálicos no globo, chega-se à conclusão que nem todos os elementos encontrados nas mineralizações terão derivado exclusivamente do manto, devendo a sua presença estar, também, relacionada com os processos de fusão da crusta.

Este facto é provado pela presença de metais como o cobre e o zinco. A mistura dos magmas mantélicos com a crusta fundida nas zonas de subducção resulta num enriquecimento do magma das zonas de arco em metais como o cobre e o zinco, condicionando o aparecimento dos "Porphyry Copper". Estes elementos podem, por sua vez, derivar de mineralizações hidrotermais ocorrentes na crusta oceânica subductada.

Contributo do Estudo das Inclusões Fluidas e Isótopos para Evidenciar a Acção Magmática na Génese dos PCD's (HEDENQUIST & LOWENSTERN, 1994)

A existência dos processos de subducção e dos jazigos do tipo porphyry copper a eles associados encontra-se já cientificamente comprovada, considerando-se, por isso, um dado adquirido.

No que diz respeito à constituição dos magmas relacionados com a génese dos "Porphyry Copper" existem dados (inclusões fluidas e isótopos estáveis) que mostram que o cobre pode ser concentrado pela separação de fluidos magmáticos, especialmente a pressões baixas.

As inclusões fluidas são as únicas amostras actuais do fluido que esteve na origem da formação do mineral, podendo ser representativas da sua evolução geológica.

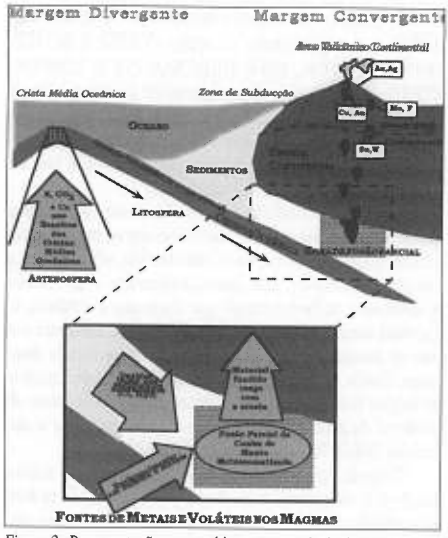


Figura 2: Representação esquemática com as principais componentes da génese magmática, fluxo de fluidos e metalogénese em margens divergentes e convergentes. (adaptado de HEDENQUIST & LOWENSTERN, 1994)

À medida que o fluido ascende à superfície vai arrefecendo e separando-se (dentro da câmara magmática ou próximo dos sistemas hidrotermais) formando um sistema de duas fases: uma fase composta por vapor de baixa densidade (a) e uma fase constituída por líquido hipersalino denso (b).

A fase (a) contém água, SO2, H2S, HCl, etc. e tende a atingir a superfície pela descarga de fumarolas vulcânicas. Estes elementos são, posteriormente, reabsorvidos em profundidade formando uma água acidificada que poderá lixiviar a rocha encaixante. Apesar de ser uma fase pobre em termos de constituintes metálicos, o vapor que contém, sendo de alta pressão, ao acompanhar as erupções vulcânicas, pode tornar-se relativamente rico em metais (exemplo elucidativo é o da erupção vulcânica da "White Island" no norte da Nova Zelândia, a qual em 10 000 anos terá expelido em aerossóis e nas cinzas cerca de um milhão de toneladas de cobre e 360 toneladas de ouro, ou seja, 100 toneladas/ano de cobre e 36 Kilogramas/ano de ouro).

A fase (b), que se desenvolve em profundidade, vai ser enrequecida em cobre e outros elementos.

O estudo das inclusões fluidas dos pórfiros indicam que os sistemas hidrotermais que formam estes depósitos são inicialmente quentes (temperaturas superiores a 500∞-600∞C) e são dominados por um fluido magmático hipersalino, coexistindo com vapor de baixa densidade.

Constata-se que, numa fase inicial, as mineralizações de cobre nos pórfiros são dominadas pela acção dos fluidos magmáticos, apesar de a água meteórica que actua tardiamente ser necessária para aumentar a concentração do cobre no pórfiro de modo a que este se torne economicamente explorável.

A forte associação espacial entre as intrusões e os depósitos porfirícos evidencia o papel fulcral do magma nos processos de mineralização.

Outra evidência do papel desempenhado pelos magmas na génese destas mineralizações é a de que a temperatura de formação típica dos minerais presentes é muito próxima das temperaturas magmáticas (700∞-800∞C).

O estudo dos isótopos nas diferentes mineralizações revela que existe uma influência na génese destes depósitos por parte da acção das águas meteóricas, a que se associa a influência da água do mar e dos fluidos magmáticos.

Existem, portanto, uma variedade de fontes para os vários tipos de componentes que constituem estes depósitos. Parece, então, que a "fonte" magmática domina a história inicial dos sistemas hidrotermais.

Por sua vez, o papel desempenhado pelos magmas diminui em deterimento da acção das águas meteóricas à medida que nos afastamos dos locais de intrusão magmática.

DA CRISTA MÉDIA À MONTANHA

Todas estas evidências apontam, no caso específico dos "Porphyry Copper", para o facto de o cobre e o zinco existentes nestes depósitos provirem da crusta oceânica.

Sabendo que a crusta oceânica se forma nas cristas médias, poder-se-á concluir a existência de um processo cíclico que transporta os elementos metálicos desde os locais de formação da crusta até aos locais da sua "destruição" e consumo (nas zonas de subducção).

Numa perspectiva global e seguindo de perto a hipótese formulada por SILLITOE em 1972, para os jazigos de cobre, e tendo em conta os mecanismos da tectónica de placas atrás referidos, a crusta oceânica funciona como que uma espécie de "tela transportadora" do material proveniente das cristas médias de expansão para as zonas de subducção (e também obducção) em regime compressivo. O deslocamento desta crusta deve-se aos efeitos das células convectivas ao nível do manto e resulta na "migração" dos elementos químicos que surgem nas cristas médias, por ascensão de material vindo do interior do globo, e que se irão concentrar, formando novas massas metalíferas associadas a rochas porfíricas próximas e/ou nas periferias das placas continentais. (Ver FIGURA 3)

Em conformidade, os depósitos de metais gerados na crusta oceânica de que agora se possui já inúmeros dados comprovativos (que Sillitoe não podia conhecer na altura) serão, consequentemente, consumidos nas zonas de subducção e reciclados, podendo vir a contribuir para (ou mesmo formar) novas concentrações metalíferas relacionadas com a actividade magmática dos arcos, como acontece na expressiva cordilheira de montanhas circunpacífica, principal fonte de cobre e vários outros metais no nosso planeta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da formação de mineralizações estar associada aos normais processos geológicos, a ocorrência de concentrações constituindo depósitos minerais económicos não é fenómeno banal. Efectivamente, levando em conta as numerosas evidências de actividade hidrotermal extinta conclui-se que apenas uma pequena parte dos sistemas hidrotermais poderão formar ou estarão a formar depósitos potencialmente exploráveis no futuro.

A compreensão da distribuição reduzida deste tipo de acumulações está intimamente relacionada com os processos de génese dos depósitos hidrotermais, já que os fluidos responsáveis pelas mineralizações podem estar presentes ape-

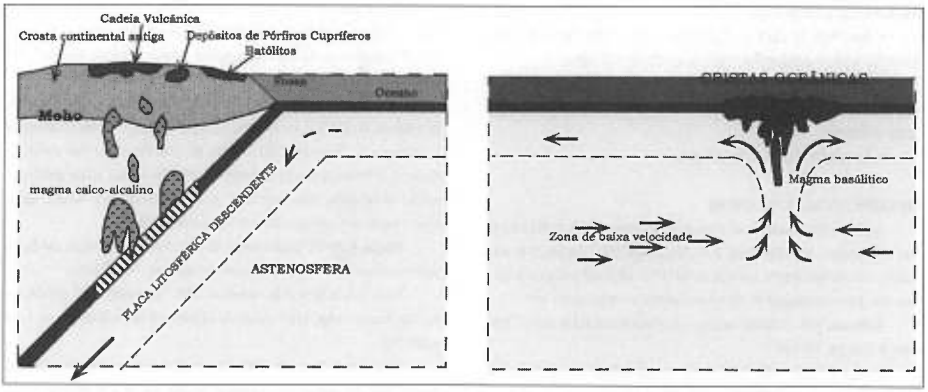


Figura 3- Representação esquemática da génese de depósitos de " Porphyry Copper" no contexto da textónica de placas (segundo Sillitoe)

nas durante pequenos intervalos da duracção total da actividade de um sistema hidrotermal, correspondentes a períodos de actividade tectónica mais elevada.

Com efeito, a prática demonstra que as mineralizações de cobre não ocorre em todos os pórfiros mesmo que do mesmo tipo, ou seja, para além da actividade ígnea haverá outros parâmetros e factores que, necessariamente, terão de convergir para que o fenómeno mineralizante aconteça.

Os estudos dos processos genéticos envolvidos na formação deste tipo de depósitos têm sido o objecto de especial atenção por parte de diversos autores, nomeadamente de Spencer R. Titley, que dedicou praticamente toda a sua vida de cientista e professor ao estudo dos PCD's.

Vem a propósito referir que Titley na sua intervenção na cerimónia de aceitação da prestigiosa "Penrose Medal" (Economic Geology, 1996) evocou uma referência que o marcara para toda a vida, quando, então jovem e como simples curioso, foi posto perante uma empírica mas sábia constatação formulada por um humilde camponês e garimpeiro, dotado de refinada intuição geológico-mineira lhe diz: "Isto é cobre. Onde há cobre há sempre pórfiro, mas nem sempre onde há pórfiro há cobre!". Titley, no fim da sua carreira, ainda não havia encontrado resposta para esta informação.

Talvez a visão integrada, apresentada nesta comunicação, que mais não representa do que uma singela repescagem do modelo original apresentado por Sillitoe em 1972, possa ajudar a dar alguma luz para de alguma forma explicar os hiatos da correlação Pórfiro-Cobre, que a prática revela.

Como exemplo de consequência prática directa das investigações levadas a cabo nos centros hidrotermais activos, deverá salientar-se o caso da bacia de Manus na Papua-Nova Guiné. Aqui, o potencial da contribuição magmática para um sistema hidrotermal submarino activo e moderno foi avaliado pelo estudo de rochas vulcânicas dragadas na bacia de Manus na Papua-Nova Guiné, que possuem altos teores em sulfuretos polimetálicos de cobre, zinco, chumbo, prata e ouro. Nesta zona apresentam-se provas directas da presença de fluidos magmáticos nas lavas "hospedeiras" das mineralizações, obtidas através dos estudos de inclusões fluidas.

O caso da Papua-Nova Guiné é único visto existir um licenciamento, por parte do governo, de prospecção e exploração de cerca de 5 000 Km2 de fundo oceânico. Este licenciamento, que teve lugar no corrente ano (1998), constutui um marco histórico por representar um novo tipo de oportunidade da exploração dos fundos oceânicos que poderá mesmo vir a superar as minas terrestres na exploração de cobre, zinco e ouro, dado os elevados teores até agora detectados em várias amostras (15-21 gramas/tonelada de ouro, 10-15% de cobre e 3-26% de zinco) e as profundidades das águas territoriais, onde se localizam as mineralizações, serem da ordem dos 1 000 metros. A companhia (Nautilus) que venceu este licenciamento acredita que a tecnologia para fazer uma exploração economicamente viável destes minérios está disponível.

A importância teórica e prática da comprensão dos processos relacionados com a génese de depósitos hidrotermais é da maior relevância, não só para o conhecimento da evolução actual do nosso planeta, mas também (e segundo o princípio das causas actuais) para o conhecimento de processos genéticos semelhantes, ocorridos em paleoambientes para que, assim, se possam delimitar com maior facilidade e eficácia zonas ou locais potenciais para a descoberta de jazigos minerais indispensáveis.

De acordo com as estimativas das Nações Unidas, a população mundial é, actualmente, de 5,8 biliões de pessoas, prevendo-se uma aumento para cerca de 9,8 biliões até ao ano 2050. Devido a este facto, prevê-se um incremento considerável do consumo de recursos.

A necessidade de reciclar, conservar e encontrar novas fontes de recursos torna-se, assim, imperativa.

Portugal muito pode beneficiar de tais estudos, tendo em conta o potencial Faixa Piritosa Alentejana (onde se possui enormes recursos de zinco, cobre, molibdénio, prata, (estanho) em Neves Corvo e Aljustrel, sendo aquela a maior mina de cobre e estanho da Europa) e as vastas zonas da sua Plataforma Continental, em particular nos Açores e na Madeira.

Com efeito, na crista média atlântica e, em particular, na Zona Económica Exclusiva dos Açores foram já detectados vários centros hidrotermais activos com a deposição de sulfuretos nos últimos anos (RONA & SCOTT, 1974; LANGUIR et al., 1993; FOUQUET et al., 1994; COSTA et al., 1995)

AGRADECIMENTOS

• Ao Prof. Delfim de Carvalho cuja colaboração e coordenação tornou possível a realização deste trabalho.

• À Escola Naval, por ter proporcionado a apresentação desta comunicação e pelo esforço dispendido na organização deste colóquio.

• Às nossas famílias e amigos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alt, J.C., 1995. " Subsea-floor processes in mid-ocean ridge hydrothermal systems". In:Humphris, S.E., Zierenberg, R.A., Mullineaux, L.S., Thomson, R.E. eds., Seafloor hydrothermal systems: physical, chemical, biological and geological interactions. Geophysical monograph 91, American Geophysical Union, pp. 85- 114.

Anderson, R.N.. "Marine Geology- A Planet Earth Perspective". John Wiley & Sons, pp. 107-134.

Barriga, F.J.A.S., 1998. "Underwater thermal springs: the tip of the iceberg". Pavilhão do Futuro, EXPO 98, pp 145-153.

Fouquet, Y.; Charlou, J.L.; Costa, I. ; Donval, J.P.; Radford-Knoery, J. ; Pellé, H.; Lourenço, N.; Segonzac,M. & Tivey, M., 1994. "A detailed study of the Lucky Strike Hydrothermal site and discovery of a new hydrothermal site: Manez Gwen, preliminary results of de DIVA1 cruise (May 5-29, 1994)". InterRidge News, 3(2): 14-17.

Fyfe, W.S., 1987. " Tectonics, fluids and ore deposits: mobilization and remobilization". Ore Geology reviews 2, pp 21-36.

Goodfellow, W. & Zierenberg, R., 1997. "Genesis of massive sulfide deposits at sediment-covered spreading centers". In: Barrie, C.T., Hannington, M.D eds. Volcanic- associated Massive Sulfide Deposits: processes and examples in modern and ancient settings, pp 331-358.

Hannington, M.D.; Jonasson, I.R.; Herzig, P.M.; Petersen, S., 1995. "Physical and chemical processes of sea-floor mineralization at mid-ocean ridges". In:Humphris, S.E., Zierenberg, R.A., Mullineaux, L.S., Thomson, R.E. eds., Seafloor hydrothermal systems: physical, chemical, biological and geological interactions. Geophysical monograph 91, American Geophysical Union, pp. 115- 157.

Hedenquist, J. W.& Lowenstern, J.B., 1994. "The Roles of magmas in the formation of hydrothermal ore deposits" Nature, Vol. 370, 18 de Agosto de 1994, pp 519-527.

Keays, R.R., 1987. "Principles of mobilization (dissolution) of metals in mafic and ultramafic rocks- the role ofimmiscible magmatic sulphides in the genration of hydrothermal Au and vulcanogenisc massive sulphide deposits". Ore Geology Reviews 2: pp 47-63.

Langmuir, C.H.; Fornari, D.; Colodner, D.; Charlou, J.L.; Costa, I.; Desbruyeres, D.; Desonie, D.; Emerson, T.; Médioni, A.F.; Fouquet, Y; Humphris, S.; Saldanha, L.; Sours-Page, R.; Tatcher, M.; Van Dover, C.; Von Damn, K.; Wiese, K. &Wilson, c. (Lucky Strike team), 1993. "Geological setting and characteristics of the Lucky Strike vent field at 37 17'N on the Mid- Atlantic Ridge-EOS". American Geophysiical Union Transactions, 74, p. 99.

Pirajno, F., 1992. "Hydrothermal Mineral Deposits - Principles and fundamental concepts for the exploration geologist". Springer- Verlag, 709 p.

Rona, P.A. & Scott, S.B., convenors, 1974. "Syposium; Axial processes of the Mid-Atlantic Ridge: EOS". American Geophysical Union Transactions, v. 55, p. 292-295.

Rona, P.A. & Scott, S.B, 1993. " A special issue on sea-floor hydroothermal mineralization: new perspectives" Economic Geology, Vol. 88, nº 8, pp 1935-1939.

Sakasegawa, T. & Matsumoto, K., 1997. "Deep Sea Manganese Nodule Mining". Marine Industrial Technology 1997/1, pp 1-18.

Sawkins, F.J., 1990. "Metal deposits and relations to plate tectonics". 2Nd edition, springer-Verlag, 461 p.

Sillitoe, R.H., 1972. "A plate tectonic model for the origin of porphyry copper deposits". Economic Geology, nº 67, pp 184-197.

Stanton, R.L., 1994, "Ore elements in arc lavas". Oxford Monographs on Geology and Geophysics, nº 29, Oxford Science Publications, 391 p.

Von Damn, K.L., Edmond, C.I., Measures & Grant, B., 1985. "Chemistry os submarine hydrothermal solutions at Guayamas Basin, Gulf of California". Geochimica et Cosmochimica Acta Vol. 49, pp 2221-2237.

Yang, K. & Scott, S., 1997. "Potential of volatiles and ores metals from a magma to a sea-floor hydrothermal system". GAC/MAC Annual Meeting 1997.

Zierenberg, R.A., 1997. "Deposition of metalliferous sediment beneath a brine pool in the Atlantis II Deep, Red Sea". In: Barrie, C.T., Hannington, M.D eds. Volcanic- associated Massive Sulfide Deposits: processes and examples in modern and ancient settings, pp 359-366.

"Seafloor massive sulphides". Mining Journal, Londres, 13 de Fevereiro de 1996.

O fundo do mar. A quem pertence?

Trabalho realizado por:

• *Pedro Miguel Ferreira Cartaxo*

Escola Naval

PREÂMBULO

O ano de 1998 irá ficar referenciado na História, como o ano dos Oceanos, depois das Nações Unidas terem proposto que estes fossem objecto de atenção universal e de a última exposição do século lhes ter sido dedicada.

Ouve-se diariamente nos meios de comunicação social, a importância que o Mar detém como uma das grandes esperanças da Humanidade. Com a ratificação por Portugal, em Outubro de 1997, da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (assinada em 1982 e em vigor desde 1994), o assunto tornou-se premente de ser espalhado aos "quatro ventos" por forma a consciencializar a população nacional da importância deste recurso para a economia mundial. Daí o tema, O Fundo do Mar me ter suscitado interesse para abordagem.

Será do conhecimento geral a importante cadeia de montanhas submarinas que percorre o fundo dos oceanos e as riquezas minerais e geológicas que ai se encontram ? Quem as gere ? A quem pertencem ?

Foi com o objectivo de responder a estas e outras questões que, durante várias semanas, me dediquei à pesquisa de matéria relacionada com esta área.

Esperando ter atingido os objectivos a que me propus, é com singela satisfação que vos convido à leitura das páginas que se seguem, desejando desde já uma óptima leitura.

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da Antiguidade que o mar vem sendo utilizado pelo Homem. Inicialmente, como fonte de alimento, através das actividades da pesca, mais tarde como meio de comunicação. Constitui actualmente um dos últimos espaços ainda não suficientemente explorados e conhecido, cujas riquezas biológicas e minerais poderão modificar as condições de vida da geração em que vivemos, caso sejamos suficientemente inteligentes para não o usar como instrumento da nossa autodestruição.

Nas últimas três décadas, o direito do mar, especialmente o fundo do mar, sofreu uma transformação de tal maneira acentuada que várias regras se consideraram necessárias para regular situações novas, criadas de um modo geral pelos estudos que o Homem vem realizando no meio marinho.

Consequentemente, princípios tradicionais que regulavam a matéria tornaram-se ineficazes face às novas técnicas de exploração dos oceanos que passaram a exigir, cada vez mais um comportamento renovador, a fim de adaptar o regime jurídico do mar às novas exigências da sociedade internacional.

A partir do momento em que a ciência redescobriu o mar, este deixou de ser considerado apenas como um meio de comunicação e começou a ser então o polo de atracção e de preocupações para os políticos, juristas, geólogos e economistas.

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO ESTATUTO JURÍDICO DO MAR

I- Res Communis Omnium

Para os romanos, tanto na concepção política, como na doutrinal da época, o mar era um espaço livre que não podia ser objecto de qualquer apropriação, por pertencer igualmente a todos os homens. Relevava a teoria da Res Communis Omnium, que segundo Prometero Cerezo de Diego, parece ter sido formulado pela primeira vez por Celso no começo do século II[1].

Um século mais tarde, Marciano viria a defender que a liberdade dos mares pertence ao direito natural.

Assim, entendia-se e consagrou-se na Lei que, pertencendo embora os rios, os caminhos e os portos romanos apenas ao povo romano, o uso do mar era livre, sendo um espaço aberto à livre navegação e aproveitamento de todos os povos. A única excepção respeitava aos inimigos do povo romano e inimigos do género humano[2].

II- Dominium Maris

Todavia, com a implantação do Império e em consequência da actividade piscatória e do flagelo da pirataria, que se fazia sentir cada vez mais, passou a reconhecer-se a jurisdição do Estado em matéria de pescas nas águas costeiras e na repressão da pirataria.

Roma passou a reivindicar o Dominium Maris.

III- Mare Nostrum

De acordo com Prometeo Cerezo de Diego, que cita Garcia Arias, a livre utilização do Mediterrâneo sofreu restrições importantes em várias ocasiões, ainda antes do estabelecimento do império romano nessa área.

Com o domínio imperial de toda a costa correspondente, o Mediterrâneo converteu-se num mar interno, constituindo objecto de elaboração da teoria do Mare Nostrum[3].

IV- Mare Clausum

Já na Idade Média, Veneza entendeu defender a teoria do Mare Clausum para o Adriático, que era um mar fechado e estabeleceu impostos para a navegação costeira.

Génova e Pisa seguiram-lhe o exemplo em relação ao golfo da Génova e ao Mar da Ligúria[4].

---

[1] Diego, Prometeo Cerezo de, Origines de la Teroria del Mar Territorial en Bártolo de Sassoferato, in: Revista Espanhola de Derecho Internacional, nº 2, 1977, p. 240.

[2] Diego, Prometeo Cerezo de, Idem, p.241.

[3] Diego, Prometeo Cerezo de, cit., p.240,

[4] Guedes, Armando Marques , Direito do Mar, IDN, Lisboa, 1989, pp. 8 e 9, Cfr. Ainda Prometeo Cerezo de Diego, Idem, p.249.

Igualmente, em 1609, Inglaterra proíbe aos estrangeiros pescar nos mares britânicos. Em 1613 William Welwood publicou o Abridgemente of all the sea laws e, em 1618, por incumbência de Carlos I, Selden faz a defesa da tese inglesa publicando o De Mare Clausum[5].

Basicamente, parece ser de admitir, como faz Charles Rousseau, que é ainda a tese do Dominium Maris que predomina até à Idade Média[6].

Aliás, a meu ver, tal como o Mare Nostrum, o Mare Clausum seria uma variante daquele.

V- Mare Liberum

O século XVI marcou a evolução do estatuto jurídico do mar com a teoria do Mare Liberum, na doutrina de Vasquez de Menchaca sustentada igualmente por Grócio[7].

Como diz Dupury, a teoria do Mare Liberum, longe de romper com a tradição favorável às potências marítimas da época, acentua-a, introduzindo a livre concorrência, como alicerce mercantilista do princípio da liberdade dos mares.

Assim, nascia um novo tipo de apropriação que, favorecida pela circunstância e pelos seus pressupostos, se revelava menos susceptível de condenação, visto que, se ancorava nas terras de destino da frota[8].

DESARMAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO FUNDO DO MAR

Hoje, existe uma luta generalizada em torno de dois temas: desarmamento e desenvolvimento.

A luta pelo desarmamento completo do fundo do mar e não apenas a sua desnuclearização. É a própria luta pela paz e pela igualdade jurídica dos Estados dos diversos continentes, que não querem continuar a viver sob a angústia do medo e do perigo da destruição.

A luta pelo desenvolvimento é a própria luta dos que anseiam por possibilidades económicas dignas da época em que vivemos, e que não querem e não devem continuar abandonadas, quando somas e recursos enormes, que deveriam ser promessas e sementes de vida, apresentam-se como factores de ameaça e destruição.

Podemos deste modo questionar-nos, como é possível estimular o desenvolvimento cultural das nações, se algumas delas não fazem senão elaborar e aperfeiçoar os meios da sua própria destruição, ao aumentar o número de submarinos atómicos que varrem diariamente os Oceanos? Como se deve respeitar uma técnica que não está preocupada em manter a vida e assegurar o bem estar da humanidade?

Às actividades que existem depois de longo tempo no domínio do transporte marítimo e da pesca, se aliam a exploração crescente dos recursos do fundo do mar, do petróleo e de outros minerais e se produz igualmente uma poluição de proporções alarmantes, que resulta não só desta nova exploração, mas também de diversas actividades sobre a terra, da sociedade industrial moderna. E, no domínio militar, existe uma tendência a utilizar mais frequentemente, os espaços oceânicos para as experiências e dissimulação de armamento, contaminando deste modo áreas que a todos nós pertencem.

Portanto pode dizer-se que o mar, hoje é um palco possível para aplicação da estratégia nuclear.

Submarinos de propulsão nuclear portadores de mísseis balísticos encontram nele a segunda capacidade de retaliação nuclear, devido à sua facilidade de imersão por tempo indeterminado, condicionado pela resistência psicológica das suas guarnições e também a sua grande mobilidade. Dá-lhes vantagem em relação ao factor surpresa, numa primeira fase de um ataque nuclear contra alvos em terra e ripostar depois contra centros urbanos ou outros alvos de grandes dimensões.

No mar pode mesmo, vir a deflagrar um eventual confronto nuclear, se os contendores tiverem em vista, poupar a terra a desastres irreparáveis. O Oceano Árctico tem características de bom palco para acções deste tipo, podendo os submarinos deste tipo permanecer e se deslocar aí, sob as imensas calotes geladas, sem serem detectados.

O DESPERTAR PARA A IMPORTÂNCIA DO FUNDO DO MAR

Como sabemos, os interesses das diversas Nações, estão em concorrência, senão mesmo em violento conflito, no que se refere à utilização dos oceanos.

A procura de soluções que evitassem esses conflitos e permitissem o desenvolvimento harmonioso do fundo do mar, passou a ser a tónica da sociedade internacional. Em 1967, o Embaixador A.Pardo, representante de Malta junto das Nações Unidas, proferiu um relevante discurso no qual, pela primeira vez, chamou a atenção da Comunidade Internacional, para o risco eminente das riquezas minerais dos fundos marinhos serem explorados pelas poucas potências industrializadas, detentoras de tecnologia adequada àquela exploração. Ao recomendar uma pronta acção internacional que viesse impedir que tal perigo se concretizasse, aquele diplomata defendia a tese de que as riquezas dos fundos marinhos internacionais constituíam "herança comum da humanidade" e como tal deveria ser tratada. A exploração desse património comum deveria, pois ser feita em benefício de todos os Estados e especialmente dos países em desenvolvimento. Tornou-se evidente a necessidade de prover com brevidade, uma conferência internacional que estudasse o novo problema das riquezas minerais dos fundos marinhos internacionais.

Em 1970, antecedendo a III Conferência do Direito do Mar, foram estabelecidos os princípios fundamentais dos fundos marinhos, baseados nas ideias manifestadas anteriormente. Daí ter a ONU assumido papel importante, com a realização de sucessivas Conferências do Direito do Mar, de que resultou a Nova Lei do Mar da ONU, que realça como um dos aspectos fundamentais, que o fundo do mar, para alem dos limites de jurisdição nacional, como património comum da Humanidade deverá ser explorado equitativamente em proveito de todos os Estados, costeiros e interiores, sob o controlo desta instituição. Deste modo terminaram os conflitos entre os Estados, pela posse do fundo do mar e consequentemente pelos seus recursos económicos, atribuindo de igual modo aos países interiores o que vinham justamente reclamando.

---

[5] Cunha, Joaquim Silva, Direito Internacional Público, Centro do Livro Brasileiro, 3ª ed., Lisboa, 1981, p.106, Cfr., ainda Guedes, Armando Marques, Idem, pp. 10, 14 e 15.

[6] Rousseau, Charles, Droit Internacional Public, Dalloz, 2ª ed., Paris, 1984, p.227.

[7] Guedes, Armando Marques, Idem., p.15.

[8] Dupury, Armando Marques, L' Ocean Partagé, Editions A. Pedone, Paris, 1979, p.5

DIVISÃO DO ESPAÇO MARÍTIMO

O critério de classificação dos espaços marítimos pela Convenção do Direito do Mar (leito, solo e subsolo) divide-os em espaços que pertencem ao estado ribeirinho[9] e os que pertencem à comunidade internacional[10]. É a classificação vigente desde o século XIII, entre "districtus" e "pelagus", entre águas territoriais e alto mar. Esta distinção, decorre não apenas da localização geográfica mas também da diversidade jurídica.

O regime do alto mar é o da liberdade e com o qual se afina, como complemento lógico, o da igualdade jurídica dos Estados. Por sua vez, o regime das águas territoriais vincula-se ao contrário a um poder dominante do Estado cujo território essas águas costeiam.

Comporta deste modo as zonas territoriais, duas faixas autónomas. A primeira ocupa as reentrâncias do litoral (baías, portos, estuários, enseadas, lagos, rios, etc.), denominando- se águas interiores, por sua vez a segunda comporta a banda de mar situada até à distância de 12 milhas marítimas da "costa"[11].

O Estado costeiro estende ainda o seu direito de soberania até à distancia máxima de 200 milhas marítimas, constituindo este espaço a Zona Económica Exclusiva[12] e a Plataforma Continental[13].

È de salientar que a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, prevê nas suas partes, regimes específicos como é o caso dos Estados Arquipélagos, baias, etc..

RECURSOS MINERAIS DO FUNDO DO MAR

Dois factores concorreram acentuadamente para o ingresso rápido do homem no universo do fundo do mar: os recursos minerais aí existentes e a utilização militar dos oceanos.

Na realidade, os recursos minerais oferecidos pelo fundo do mar representam imensas possibilidades (económicas, militares, etc.) para os Estados avançados, impacientes em assegurar as melhores condições para a exploração desses recursos.

A rapidez do progresso tecnológico, e a complexidade dos problemas, passaram a exigir uma crescente atenção dos economistas, legisladores e principalmente dos governos responsáveis da ordem internacional. A técnica de exploração do petróleo, em plataformas petrolíferas, não cessa de se aperfeiçoar, assim como as empresas especializadas no comércio de conhecimentos científicos sobre o fundo do mar .

Preliminarmente, os tipos de minerais podem ser classificados em duas grandes categorias: jazidas situadas sobre o solo marinho e as localizadas no seu subsolo.

Algumas jazidas minerais encontram-se sobre a plataforma continental do Estado ribeirinho e, em consequência, estão juridicamente sob a soberania desse Estado. É o caso de metais pesados, tais como o estanho, o ouro ou a platina que normalmente se encontram nos prolongamentos submersos do leito dos rios e nas areias ricas em ferro encontradas nas praias submarinas, distantes da costa.

Além da plataforma continental, os minerais mais importantes e que foram objecto da pesquisa são os nódulos de manganês e fosforita[13].

Temos ainda a considerar as abundantes potencialidades da Antárctica, ocupando 10 % da superfície terrestre. Encontram-se ai grandes jazidas de petróleo gás natural e minério estratégico, sem esquecer o "Krill", a mais importante fonte de alimentação proteica que conhecemos, tudo isto ainda por explorar.

Terão que existir medidas e meios especiais de segurança, para evitar colisões que poderão gerar violência, sendo possível actos de espionagem e contra-espionagem, tal a importância, que a exploração de hidrocarbonetos do fundo do Mar tem na estratégia naval, nomeadamente em tempo de guerras, ou de eventuais crises graves internacionais.

Dos hidrocarbonetos utilizados, petróleo e gás natural, 20% extrai-se do mar, e prevê-se que até ao fim do século possa ir além dos 40%.

Importantes jazidas de petróleo e gás natural encontram-se no Mar do Norte, o que tem interferido até na política, já que o Reino Unido só pretende aderir à integração da U.E. com um "reino bem unido", devido ao petróleo da plataforma continental da Escócia. Um dos maiores produtores de gás natural, que abandonou a sua tradicional produção de gás a partir do carvão. Actualmente as minas submarinas dão 10% do carvão da Grã-Bretanha, e dá-se como provado que na sua plataforma continental existem reservas de cerca de 550 milhões de toneladas, que podem ser economicamente exploradas. Também 30% da produção carbonífera do Japão, sai das minas submarinas que lhe pertencem, segundo estudos efectuados pelo geólogo professor João T. Pacheco.

Também a Noruega, que tem a maior ZEE da Europa, se vê em posição de muita vantagem, no caso de adesão à União Europeia, demonstrando grande poder negocial e de acção, impondo condições negociais, deveras personalizada, já que o seu acentuado recorte litoral, "Fiords", lhe proporciona uma importante intimidade entre a terra e o mar. Grande produtor de gás natural e petróleo, sente que este envolvimento é a razão da sua identidade e individualidade, acentuando cada vez mais estes sentimentos nas negociações, para preservar acima de tudo esta sua preciosa identidade, sem equívocos.

Grande importância estratégica, no plano regional e até mundial, tem a zona do Médio Oriente, através da Arábia Saudita e Emirados Árabes Unidos, pela sua extracção de hidrocarbonetos do fundo do mar, que tem obrigado à baixa do preço do petróleo.

Há ainda a considerar os recursos de minério no fundo do mar (estanho, ferro, carvão, diamantes), nas plataformas marítimas da Namíbia, e ainda na Austrália, em cuja plataforma marítima é possível encontrar cerca de 20% das existências mundiais do importante minério estratégico, que é o Urânio.

A profundidades que poderão ir dos 730 aos 5800 metros, em pleno Alto Mar, detectaram-se importantíssimas formações espontâneas de nódulos de manganês, níquel, cobalto e cobre. O mais rico será o que alguns consideram o "Oceano do Futuro", o Oceano Pacífico.

Segundo estudos, podem-se atingir, nesta zona, valores de 30 000 toneladas por quilómetro quadrado de superfície, estimando-se as reservas, na ordem dos 800 000 milhões de toneladas. Vão-se formando continuamente, a um ritmo total

[9] Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, 1982, Art.º 2
[10] Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, 1982, Art.º 87.
[11] Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, 1982, Art.º 3.
[12] Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, 1982, Art.º 55.
[13] Tipos de polimetais.

superior ao consumo mundial dos metais referidos, actualmente. Para se avaliar a importância política e de estratégica económica, destes nódulos polimetálicos, pode dizer-se que foi das principais razões, porque os países interiores e os exploradores de minérios, fizeram questão de que o fundo do mar, fora das águas territoriais dos Estados, fosse "Património Comum da Humanidade".

Novos conflitos se avizinham, mas confiamos na capacidade mediadora da ONU, já que as potências mais fortes tecnologicamente, se apressavam ao acesso aquela riqueza o que por sua vez vai afectar os actuais fornecedores daqueles minérios, e também porque a condição de Património Comum da Humanidade, não deixaria de ser reclamada pelos Estados interiores.

A POLUIÇÃO NO FUNDO DO MAR

A tradicional riqueza dos povos marítimos e nalguns casos o seu maior meio de subsistência, está a ser seriamente posta em causa por destruição inadvertida e mesmo criminosa. O assalto do Homem aos recursos marinhos, começou em força e tem sido devastador. Nas últimas décadas foram totalmente ou parcialmente destruídas algumas espécies marinhas de fauna e flora, através da pesca intensiva ou da poluição dos fundos e das águas com petróleo, despejos nucleares, poluição térmica (centrais eléctricas e nucleares), produtos petroquímicos, águas residuais industriais e domésticas, etc.

A poluição e métodos destrutivos de pesca, depravaram nos últimos anos gravemente mais de 10% dos recifes de coral do mundo, locais que constituíam importantes viveiros da vida marinha.

É urgente passar-se da doutrina teoria estabelecida na Parte XII - secção 5 da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar[14], para a aplicação prática de medidas nacionais e internacionais que visem a protecção do meio marinho e consequentemente do seu fundo.

ZONA INTERNACIONAL DOS FUNDOS DO MAR

Foi sobretudo a partir do final da II Guerra Mundial, que se assistiu a uma territorialização desenfreada dos espaços marinhos, tentando-se nacionalizar" partes do leito e subsolo do Alto Mar, diminuindo cada vez mais a área regida pelo principio de liberdade.

Dez anos mais tarde, universalmente constituiu-se as plataformas continentais. Em desvantagem ficavam os Estados interiores que devido a circunstâncias geológicas não dispunham dessa plataforma.

Inicia-se assim deste modo um período de competição entre as Nações com vista à exploração dos recursos existentes no leito e fundos marinhos, dado o seu interesse económico e militar.

Por altura dos anos 60, apela-se para o facto de o espaço e os recursos do fundo do Mar serem património de todos os seres humanos. Significativamente em 1970 é convencionado pelas Nações Unidas que a zona situada além da jurisdição dos Estados seria classificada como "herança comum da Humanidade", criando-se para tal uma "entidade" internacional fiscalizadora, a qual se denominou por "Autoridade"[15], com vista a legislar a exploração dos recursos da "Área" [16]

A Parte XI da Convenção de Montego Bay de 1982, a que corresponde do artigo 133 ao 191, prevê com bastante rigor, o regime inovador dos fundos do mar, encontrando-se dividido em 4 secções: Disposições gerais, princípios, aproveitamento dos recursos e resolução de conflitos.

O conceito de Área nesta Convenção significa:

- o leito do Mar,
- os fundos marinhos,
- o subsolo, alem dos limites da jurisdição nacional (200 milhas marítimas) , constituindo este facto, um marco histórico do Direito Internacional Marítimo.

Os limites da Área podem ser analisados segundo três perspectivas: limite interior, limite superior e limites horizontais.

- Limite Inferior: Subsolo, respectivos fundos do leito do Alto Mar, situados fora das jurisdições nacionais.
- Limite Superior: Linha de contacto entre o leito e fundos não submetidos às jurisdições nacionais, com a respectiva coluna de águas que os cobrem.[18]
- Limite Horizontal: Orlas exteriores das plataformas ou leito e subsolo dos mares territoriais dos rochedos não habitáveis e sem vida económica própria.[19]

Ou seja, o limite horizontal tem alguma flexibilidade, caso haja prolongamento da plataforma continental de alguns Estados. A extensão da Área vai variar na relação inversa da plataforma continental.

É de salientar o facto da plataforma continental ter como limite externo a distância de 200 minhas marítimas, contadas a partir das linhas de base do mar territorial, admite-se no entanto o seu avanço até às 350 milhas marítimas, desde que o Estado costeiro reuna requisitos geomorfológicos e faça uma declaração à Comissão de limites de Plataformas Continentais no período de 10 anos seguintes à sua adesão à Convenção. Caso o documento seja deferido, fica vinculado ao pagamento de uma taxa progressiva, em dinheiro ou espécie, relativa ao aproveitamento dos recursos não vivos que obteve na plataforma continental.[20] A Autoridade recebe os pagamentos e distribui-os pelos diversos Estados a titulo compensatório, pela utilização do espaço da Área.

Reforçando a ideia de beneficio global, é nos dito no artigo 140- nº1 da CNUSDM que os recursos do fundo se destinam igualmente a esse fim. Por sua vez o mesmo artigo refere no nº 1 e 2, que a sua distribuição não deve ser discriminatória, mas sim deve ter em conta sobretudo as necessidades e os interesses dos Estados mais carenciados ou que se encontrem em desenvolvimento, salientando-se o facto de poderem não fazer parte da Autoridade.

Devindo a estas imposições, a maioria dos países que detêm a tecnologia e consequentemente o conhecimento não se sentem motivados a explorar a Área, uma vez que os benefícios que daí podem advir não vão constituir na sua totalidade riqueza nacional mas sim internacional.

---

[14] Regras Internacionais e Legislação Nacional para Prevenir, Reduzir e Controlar a Poluição do Meio Marinho.

[15] Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos (Art.º 1, paragrafo 1, nº2).

[16] Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, 1982,Art.º 1, paragrafo 1, nº1.

[17] Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, 1982, Art.º 1, nº 1.

[18] Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, 1982, Art.º 135.

[19] Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, 1982, Art.º 121, nº3.

[20] Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, Art.º 82, nº1.

A HUMANIDADE COMO SUJEITO JURÍDICO

Nos termos da Convenção e de acordo com as deliberações dos órgãos competentes da Autoridade, é lícito a cada Estado adquirir ou exercer direitos sobre os minerais extraídos. Caso contrário, é para a Humanidade em geral que recaem os direitos sobre os recursos da Área, em cujo nome actuará a Autoridade.

A atribuição desses direitos à Humanidade implica, segundo alguns autores, a instituição de uma nova categoria de proprietários: a Humanidade como entidade global e indivisível.

Trata-se, assim, da primeira consagração na história da Humanidade de um verdadeiro direito de propriedade colectivo à escala universal. A proibição de qualquer alienação e a insusceptibilidade de apropriação individual, estão subjacentes a este novo direito de propriedade. É transmitida a ideia de um comunitarismo ao nível da apropriação dos espaços marítimos, em confronto com um passado marcado pelo movimento de territorialização das plataformas continentais.

No entanto, não se pode concordar que a Humanidade seja titular de propriedade colectivo. Em primeiro lugar porque, a Humanidade não é considerada um sujeito de direito, isto é, não tem personalidade jurídica, e consequentemente, é insusceptível de ser titular de qualquer direito.

Por sua vez, o artigo 137 exclui qualquer Estado ou pessoa jurídica da apropriação da Área, implica que juridicamente esse espaço é juridicamente inapropriado e portanto, não pode estar sujeito a qualquer direito de propriedade.

Considera-se deste modo, uma verdadeira ficção a atribuição da titularidade da Área e dos seus recursos à Humanidade, já que a inexistência de qualquer norma na nova Convenção sobre o problema da personalidade da Humanidade só pode significar a sua não personificação internacional, e a inerente insusceptibilidade de possuir a titularidade de quaisquer direitos face à Área.

CONCLUSÃO

Perante a modesta apreciação crítica que tive ocasião de fazer sobre as teorias que informam o estatuto jurídico do fundo do mar concluí que a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, assinada em Montego Bay, em 1982, substitui ao direito tradicional assente no princípio da liberdade dos mares um regime fundado numa divisão do espaço oceânico, assente no princípio de que os problemas deste estão estreitamente interrelacionados e devem ser considerados como um todo.

Constituindo os Oceanos, assim como os seus fundos, património comum é lógica a necessidade do cumprimento das resoluções da ONU.

A meu ver o futuro da Humanidade depende, em boa parte, da atitude que se adoptar perante o mar, neste fim de milénio, afinal, tal como disse no preâmbulo, se o mar é considerado hoje uma das grandes esperanças da Humanidade, é bom que nos perguntemos, a nós os responsáveis pela sobreutilização dos recursos naturais, quais serão as grandes esperanças dos Homens de amanhã.

Para Portugal , o novo regime traduziu-se num reforço dos direitos e poderes sobre as zonas costeiras, abrindo novas oportunidades de exploração e utilização do mar, assim como de valorização do meio marinho. Mas veio reduzir ao mesmo tempo as oportunidades de acesso a zonas e recursos distantes, outrora livres.

BIBLIOGRAFIA

Antunes, Nuno Sérgio Marques, O Novo Regime Jus-Internacional do Mar, Anais do Clube Militar Naval, Lisboa, Abr.-Junho 1998;

Brandão, E. H. Serra, Direito Internacional Marítimo, Livraria Clássica Editora, Lisboa, 1963;

Carvalho, Virgílio de, A Importância do Mar para Portugal, Bertrand Editora, Instituto de Defesa Nacional, Lisboa, 1995

Faria, Duarte Lynce de, A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, Anais do Clube Militar Naval, Lisboa, Abr.-Junho 1995;

Monteiro, José Hipólito, Recursos Minerais Potenciais da ZEE, Lisboa, 1979;

Nações Unidas, Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, Ministérios dos Negócios Estrangeiros, Lisboa;

Silvestre, Alfredo Alves, As Fronteiras Marítimas do Estado, Tese, Faculdade de Direito de Lisboa, 1993;

Xavier, Jorge, O Mar Não Pode Morrer, In. O Verde, ano 2, nº7, 1985;

Recolha de Informação Diversa na Internet.

O experimentalismo como globalização

Trabalho realizado por:

• *Joaquim Jorge Moreira da Silva*

Universidade do Porto

Vivemos num período em que a palavra globalização entrou definitivamente na nossa vida. Em todas as dimensões da nossa vida ela está presente - da economia à cultura ; do desporto á ciência . A ideia de globalização assume assim um papel preponderante , ao ponto de hoje aceitá-lo como inevitável .

A ideia de globalização contudo não é uma ideia nova , é quase tão antiga quanto o Homem .

Não obstante nem sempre a ideia de globalização foi estruturada e configurada da mesma forma. Existem dois factores que estão directamente relacionadas com a ideia de globalização, a saber - a motivação para a empreender e em segundo lugar os meios físicos que permitem operacionalizá-la . Tendo isto por base é-nos mais fácil perceber o que Alexandre Magno pretendeu fazer ao unificar o mundo grego sob uma motivação cultural. Do mesmo modo podemos entender a motivação militar que está na base do Império Romano . Dentro do mesmo esquema podemos equacionar a ideia de globalização que está na base da mensagem do cristianismo .

Nos três exemplos que citei , o espaço físico não foi necessariamente o mesmo.

Notamos que do primeiro ao terceiro exemplo o espaço físico se alargou , o que significa que a ideia de globalização é uma ideia dinâmica, que sofreu alterações e se foi alargando com os tempos.

Significa isto que quando hoje falamos em globalização estamos na esteira do que atrás afirmámos . Então podemos perguntar em que consistiu a globalização iniciada pelos portuguesas o séc XVI ?

Curiosamente penso que nós fomos originais tendo em conta os dois factores que atrás referenciei. Em primeiro lugar porque em termos geográficos alargámos o mundo conhecido.

Nas palavras de Luís Filipe Barreto *"O conhecimento do planeta nos inícios do sèc XV reduzia-se a um quarto do que agora conhecemos"*.

Depois temos de considerar igualmente o carácter intencional com que abarcamos tal empresa e que nas palavras do professor José Hermano Saraiva nos destingue das navegações marítimas da Europa.

Estabelece-se como descobrimentos portugueses um sistema permanente e global de comunicação que coloca em contacto sociedades diferentes que possibilitam a troca de todo o género de coisas , - desde as trocas espirituais às trocas culturais .

Este alargar de horizontes informativo é de uma importância externa não só para Portugal como para a Europa . Mas podemos questionar : A Europa não era já conhecedora de algumas civilizações que agora os portugueses contactavam ?

Certamente que sim . Mas de que modo ? Por via indirecta . Certamente que já se tratava de um mundo conhecido , mas essencialmente através de História com o seu quê de mítico . Faltava um conhecimento real , vivido experencialmente desse modo misterioso .

Vejamos por exemplo :

- Desde a antiguidade que se supunha que a terra se dividia em cinco zonas , a saber : a zona tórrida , duas zonas temperadas e duas zonas frígidas .

Supunha-se que só na zona temperada do hemisfério era possível habitar . A acção dos portugueses vai demonstrar precisamente o contrário , e é aqui que entronca a componente epistemológica , enquanto encarada como estudo crítico do conhecimento . Não me irei demorar sobre o conteúdo desse mesmo conhecimento, mas sim sobre a forma .

Devo referir que o ponto de partida para esta reflexão está num pequeno trecho do artigo " Epistemologia " da Enciclopédia Logos e que passo a citar :

"Nos sec. XV e XVI , o saber científico parece ainda empecilhado nas pseudo - ciências de Paracelso , Agripa e Cardano : tentaram eles uma nova síntese em que a experiência tem um significado demasiado sumário e pouco defenido , numa visão animista da natureza . Sínteses de experiência espúria e de espúria filosófica são as várias antropologias , alquimias e magias (...) "

Ora penso eu que a grande contribuição dos descobrimentos para o conhecimento assenta no conceito de experiência . É indubitável que a experiência imediata e directa iria romper com todos os limites criados pela ideia de que a totalidade da ciência se encontrava codificada nas obras dos antigos.

A experiência é um conceito que deriva do latim ex-perior (tentar , experimentar) e tem o sentido de "prova" com o qual se adquire alguma coisa ou se aprende alguma.

A revalorização epistémica dá-se sobretudo a partir dos finais da Idade Media e em articulação com um melhor conhecimento com Aristóteles, Ptolomeu e Galileu.

No século XVI a experiência toma um lugar de força e um estatuto fundamental, nomeadamente como um sistema teorico-metodológico do conhecimento científico - filosófico - por outras palavras como experiêncialismo.

A experiência é um conceito com intervenção global , um conceito polissémico com opostas funções epistémicas . O experiêncialismo , que se pode considerar como uma criação exclusiva da cultura dos descobrimentos ,é uma metodologia do conhecimento cientifico-filosófico regulado pela ideia de conhecer de forma verdadeira e objectiva.

A dimensão preponderante deste experiencialismo prende-se com o eu do sujeito que é fundamental . É a dimensão empírico sensorial do sujeito que domina . Aqui a acção / vivência individual de cada ser humano constitui o aspecto nuclear da experiência. A preocupação maior está na acumulação informativa de dados da realidade.

Há um outro aspecto deste experiencialismo que temos de considerar : o que se relaciona como vertente crítico-experiencial . Aqui o que é relevante é a acumulação informativa de dados da realidade que devem ser interrogados criticamente; isto porque não constituem em si mesmo certeza.

Na dimensão empírico-sensorial há uma acentuação da prática sobre a teoria - onde só a prática é o real do conhecimento. Na outra dimensão - a do racionalismo experiencial, os fundamentos do conhecimento verdadeiro encontram-se no jogo dinâmico da teoria, entendido como corpo de princípios apriorísticos, frente á prática, tomada como saber de acção especializada.

No ponto de partida dos exploradores portugueses achavam-se noções científicas, sujeitas à prova da experiência dos homens de acção . As verdades da ciência retrocederam no espírito dos marinheiros portugueses à medida que progrediam nas navegações . Deste modo rebateram-se certas ideias, tais como:

- A teoria de mar tenebroso ;
- A teoria das correntes fatais dos trópicos;
- Apurou-se que os negros tinham uma terra de onde eram naturais;
- Os reinos situados em plena região equinocial (...) foram o começo do fim da velha teoria do anti-mundo;
- Na geografia da Ásia e da África deu-se quase uma revolução - conhecimento de rios, montanhas, desertos e oásis, as raças os produtos os climas;
- As notícias sobre a fauna e flora das nações entretanto conhecidas.

Das figuras mais proeminentes deste experiencialismo temos:

- Duarte Pacheco Pereira;
- D. João de Castro;
- Fernando Oliveira;
- Garcia da Orta;
- Cristovão da Costa.

Duarte Pacheco Pereira è um autor que tenta conciliar a experiência com o conteúdo de livros antigos . È um homem que reconhece o valor da observação directa, mas também tem consideração pelos clássicos.

Garcia da Orta meio século mais tarde , já só acentua aquilo que pode observar pessoalmente. Este quadro experiencialista coloca-nos num problema : A questão da validação dos conhecimentos , ou se preferirmos o problema da verdade. Constituirá a experiência só por si critério de verdade ?

No âmbito do empirismo sensorial a verdade surge como imitação / reprodução da realidade executado pelo eu empírico - vivencial sempre que este se adequa sensorialmente aos sinais das coisas. A verdade è aqui tomada como fidelidade do sujeito existencial à própria realidade. No racionalismo experencial a verdade è considerada como uma difícil conquista explicativa do real , aberta a múltiplos obstáculos e erros, que è preciso transcender através da coerência teórica (do tipo lógico- matemática) e da correspondência fenomenal (com o sensorial visual enquanto observação instrumental quantitativa).

Daqui resulta uma forte crítica ás metodologias dominantes - humanismo e escolástica, centradas no inquérito filológico da autoridade . Isto porque , se por um lado o humanismo tem um papel positivo ao dar a conhecer obras fundamentais como as de Euclides, Ptolomeu ou Galileu, por outro tem um papel negativo ao levar alguns dos seus cultores nacionais, pelo excessivo apego a essa literatura, a fazer frente a todas as tentativas de pôr na prática ideias que poderiam melhorar a sorte dos homens.

Vimos como a experiência constitui o meio privilegiado de aquisição de conhecimentos e como ela se relaciona com o problema da verdade. Do mesmo modo que nós referenciamos a importância do sujeito individual no processo de conhecimento, da mesma forma devemos enaltecer a importância que esse sujeito individual tem para o redimencionalismo do conceito de Humanidade. È pela experiência do eu individual envolvido no contacto com novas gentes que o conceito de humanidade e de Homem vai ser reequacionado.

Da experiência tida foi visível o encontro de sociedades organizadas. Encontraram civilizações diferentes e costumes igualmente diferentes.

A experiência serviu ainda para que o homem tenha aumentado a sua confiança no valor específico do natural, tendo tanto quanto possível que conciliar com a fé no sobre natural. Dá-se o da desdivinização das concepções antropológicas o que suscita o aparecimento de um novo conceito de homem. Sente-se o pulsar de um novo optimismo antropológico e a expansão portuguesa tornou definitivamente aceite a ideia de que o homem, em natureza, é só um e o mesmo por todo o espaço terráqueo. Verificaram que na essência os homens eram semelhantes, porque há variantes de habitat, de cor e feições.

Curiosa implicação disto, è a assunção de que a palavra de Deus não tinha ainda chegado a todos os Homens.

A geografia descritiva forma uma antropologia que constitui pela primeira vez na humanidade quadros informativos pormenorizados e actualizados sobre os comportamentos e os valores (Desde o religioso ao alimentar), dos Homens da Àfrica, Ásia, América e Oceânia. Mais uma vez saliente-se que esta informação è acumulada por uma Europa cristã.

Recapitulemos: E através da experiência do eu, multiplicado diversas vezes, que se dá a descobrir o verdadeiro conceito de Humanidade . Daí que não seja de admirar que os relatos sobre a realidade geográfica e antropológica sejam de natureza individual:

- Em primeiro lugar temos as cartas que deste modo têm uma função de relatórios informativos das novidades;
- Temos também os relatos de viagem que se relacionam, quer com as viagens marítimas, quer com as viagens terrestres;
- Podemos igualmente considerar as memórias orais que tendo sido escutadas faram passadas a escrita por outros contemporâneos.

Metodologicamente, quando face a um homem diferente - um Índio por exemplo, faz-se uma acentuação na diferença a partir da analogia com o mesmo civilizacional.

Nestes contactos, a religiosidade funciona como bilhete de identidade civilizacional, surge como catalisador da diferença civilizacional do outro em estado já ultrapassado do / para o mesmo.

Estamos perante a emergência do paradigma ocidental de progresso que assenta em dois pressupostos:

- A ideia de que o progresso se faz num só sentido;
- A ideia de igualdade que está na base da crença de que

os povos tidos como primitivos, só o seriam por pouco tempo.

Isto é perfeitamente visível na "Carta de achamento do Brasil", de Pêro Vaz de Caminha. Nesta obra Caminha faz uma descrição do Índio e integra o seu estado civilizacional nas origens / princípios do cristianismo. Saliente-se que este modus operandi era do agrado da Igreja, pois que desta forma o Índio era tido como uma tábua rasa civilizacional, onde facilmente se gravaria a mensagem cristã.

Num outro exemplo e numa outra obra, de título"Navegações", pertencente a Lopes de Sousa, o quadro apresentado não è muito diferente do anterior. Pêro Lopes traça-nos, em relação ao Índio, um panorama atento às suas feições e atitudes psicológicas, bem como o seu sistema de língua, armas, vestuário etc..

Mais uma vez a ordem de saber que está assente num impirismo visual de "Experiência verdadeira " é o elemento constituidor do realismo objectivo e de abertura / descentração antropológica que coordena a informação sobre o Índio.

A noção de natureza ampliou-se. No que respeita ao Homem o princípio de unidade no género completou-se com o de variedade de raça.

A concepção da natureza como uma uniformidade de pessoas e padrões è um pressuposto da Idade Média, e está em correspondência com a espacialização do animal e do mundo humano nas fronteiras da cristandade e do magreb.

Pelas incidências da expansão teve-se de corrigir, primeiro admitindo a igualdade da natureza em toda a parte; em segundo lugar estabelecendo uma certa diversidade das suas potências segundo as condições próprias de cada lugar.

Que consequências gnoseológicas podemos extrair deste triângulo formado pele Experiência, Natureza e Homem?

À época a que se reporta a nossa reflexão o renascimento estava em emersão e veiculava uma mensagem de profunda alteração do modo de ver o mundo e a natureza. As descobertas são um comparticipante activo na revolução cultural e no limite epistémico do renascimento. Desta co-implicação com o renascimento, os descobrimentos tornaram-se um contribuinte fundamental para esta alteração do modo de pensar. O seu contributo fundamental situa -se ao nível informativo e factualmente empírico.

Não é por acaso que Michel Foucault afirma:

"Até aos finais do séc. XVI considerava-se que os sinais tinham sido colocados sobre as coisas para que os homens pudessem aclarar os seus segredos a sua natureza ou as suas virtudes . "

A experiência enquanto vivência por parte dos portugueses foi responsável pela a nível planetário de informação sobre o Homem e a natureza , o que possibilita ao renascimento, pela primeira vez, uma imagem e comunicação global do mundo.

O experiencialismo português foi responsável pela emergência de uma crítica racional, sistemática e fundamentada de muitos dos princípios chave do conhecimento herdado da antiguidade clássica , que agora podem ser recusados ou aceites, a partir da critérios fundados na observação, comparação, razão e não no critério mais tradicional de autoridade.

Isto mesmo podemos depreender das palavras do professor Luís de Albuquerque:

"Partindo de uma perspectiva humanista os autores portugueses eram obrigados a pôr em causa alguns dos autores mais prestigiados segundo o humanismo" .

Ainda que não se tenha constituído um sistema , devidamente estruturado, acente na experiência, ela não deixou de desempenhar um papel de vanguarda e de extrema importância na cultura europeia então emergente.

Foi pela e na experiência directamente vivida pelos exploradores portugueses que foi possível conseguir tamanho e tão variado contingente informativo. Daí a justificação para o título desta comunicação - o experiencialismo como esforço globalizante.

E Vasco da Gama? Até agora nem uma palavra sobre ele e é ele a razão próxima para o nosso encontro aqui. Pois bem, a viagem de Vasco da Gama, que o levou até á Índia , abriu o acesso directo de Portugal ao Oriente. Sem essa abertura dificilmente poderíamos estar aqui hoje a referenciar os contactos dos portugueses com os gentios de tais paragens.

Vasco da Gama desta forma assume-se como ponto incontornável em toda esta problemática e prefigura de uma forma fundamental todo este edifício reflexivo .

BIBLIOGRAFIA

- Albuquerque , Luís de - " As Navegações Portuguesas e a sua progecção na ciência e na cultura ", Gradiva, Lisboa 1987

- " Os Descobrimentos Portugueses " , Ed. Selecções do Reader's Digest , Lisboa ,s/d

-" Portugal no Mundo ", Ed. Alfa, Lisboa

-Barreto , Luís Filipe - " Os Descobrimentos e a ordem do saber " , Grdiva Lisboa, s/d

-Dias , José Sebastião da Silva - " Os Descobrimentos e a Problemética cultural do séc. XVI " , Uni . de Coímbra 1973

-Saraiva , José Hermano de - " Temas de História de Portugal " , Ed. Circo de Leitores, s/d

-Enciclopédia "Logos " , Ed. Verbo Lisboa (5 vol.)

Os oceanos como factor de equilíbrio planetário

Trabalho realizado por:

- *António Luís Vieira Cabrita*
- *Manuel Henrique Neves Afonso*

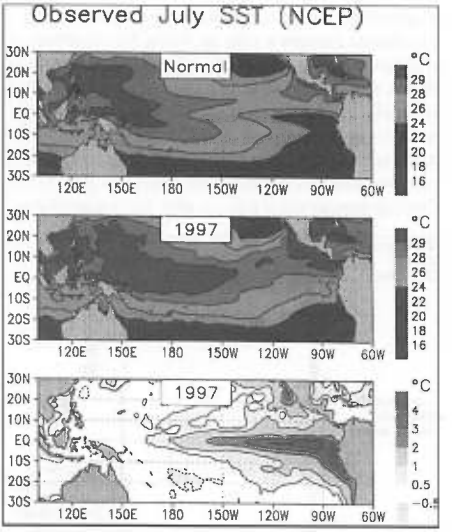
Universidade de Lisboa

1- BREVES COMENTÁRIOS

No âmbito do estudo da interacção oceano-atmosfera poder-se-á falar e divagar sobre muitas coisas, mas primeiramente iremos realçar o papel crucial que teve o clima, neste caso a atmosfera no oceano.

Desde há muitos anos, que o oceano tem influência sobre a atmosfera e a atmosfera com o oceano. A Segunda, a atmosfera com o oceano, fez-se sentir em Portugal precisamente na altura dos descobrimentos Portugueses. O facto do nosso grande navegador Vasco da Gama ter escolhido a segunda metade de Março para se lançar ao mar, não foi ao acaso, foi devido a condicionalismos atmosféricos existentes na altura e, notados ainda hoje, na costa ocidental de Portugal. O regime de Nortada, que foi na altura o maior impulsionador dos navegadores, fez com que eles largassem sem qualquer dificuldade do cais das colunas rumo à foz do rio Tejo nas direcções estabelecidas pelos respectivos comandantes. Vasco da Gama, nisso foi um expert, porque ele, ao contrário dos outros, estudou todos os pequenos erros dos anteriores navegadores e viu, que para sair do Tejo teria que ser com um regime razoável de Nortada para que, aquando da praia-mar, as caravelas não retornassem de novo para o cais das colunas. Ainda na altura dos descobrimentos, os nossos navegadores já tinham conhecimento da famosa zona dos alísios, ventos que no hemisfério norte sopram de NE e no hemisfério sul sopram de SE, estes ventos foram preponderantes na dobragem do Cabo da Boa Esperança. Nesta altura, os nossos navegadores tinham ainda outras contrariedades, quando se encontravam perdidos no meio do vasto oceano só dispunham normalmente de bússola, quadrante e também de um grande conhecimento empírico no ramo da Meteorologia. Hoje já é mais fácil navegar, já se possui GPS, já podemos ter uma previsão mais precisa, embora às vezes com pequenas falhas . Exemplo disso, foi-nos citado pelo comandante do barco mais moderno do mundo – Itália Prima – com 45 anos de experiência de alto mar, desarmando toda uma falsa política ou atitude acerca do mar: " Por mais aparelhos científicos que possamos desenvolver nunca poderemos lutar contra quem maioritariamente domina o planeta – o Oceano. "

Avançando agora na cronologia, podemos constatar que a interacção oceano-atmosfera está diariamente presente entre nós, nomeadamente nos media, aquando da grande tragédia este ano e também há 7 anos devido ao tão famoso "El Niño". Este é o fenómeno climatológico mais conhecido entre todos, e que consiste, em traços gerais, num aumento da temperatura da superfície do oceano Pacífico. Esta anomalia de temperatura por sua vez vai influenciar a atmosfera provocando grandes cheias em certas zonas do globo e causando grandes secas noutras zonas.



No nosso continente (Europeu), não somos muito influenciados por fenómenos atmosféricos violentos, embora haja por vezes inundações, neve muito abundante nomeadamente nos Países Nórdicos, mas nada se compara com o que acontece nos EUA, onde na sua costa oriental poderá estar um dia magnífico, e ao mesmo tempo na costa ocidental estar um furacão a devastar a zona da Califórnia. Os EUA, é uma zona muito rica nestes fenómenos e consequentemente muito desenvolvida no estudo e investigação na área da Meteorologia/Oceanografia.

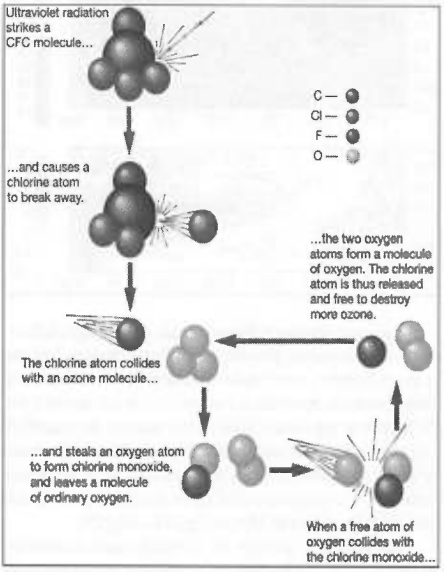
No nosso país, acontece um fenómeno muito característico na zona Sul, nomeadamente no Algarve, assim como no Golfo de Cadiz, é o chamado "Levante" ou vento SE, que consiste num vento local que sopra de SE nas costas de Espanha, em Gibraltar e no Algarve e que origina ondulação de SE significativa, quando a intensidade do vento é superior a 15 nós. Um outro tipo de vento local que se faz sentir em Portugal e que já mencionei anteriormente é a Nortada.

A Nortada faz-se sentir frequentemente na costa ocidental de Portugal Continental, em especial a Sul do Cabo Mondego, durante a tarde e principio da noite, no Verão (Julho a Setembro), em dias de céu limpo, e que resultam da acção combinada da circulação regional determinada pela crista associada ao bordo leste do anticiclone dos Açores e pela depressão de origem térmica que então se estabelece sobre o sul da Península Ibérica (Andaluzia), com a brisa do mar.

Um outro fenómeno oceânico de especial interesse, quer cientifico quer económico, é o "up-welling". Este fenómeno ocorre na costa Ocidental de Portugal e surge, normalmente no período de Inverno. Do ponto de vista económico, é muito importante porque estas águas são ricas e estão carregadas de nutrientes vindos do fundo do oceano o que provoca o aumento,

nestas zonas, de cardumes. Actualmente, o nosso País e também muitos outros, estão a sofrer as consequências do aquecimento global do Planeta.

A atmosfera começou primeiramente a sofrer aquando da descoberta do fogo pelo Homem, quando destruiu grandes zonas florestais, provocando, embora em pequena percentagem o aquecimento do Planeta. Depois da Revolução Industrial, o aquecimento começou a subir em flecha. Na actualidade, os principais agentes causadores do aumento da temperatura do Planeta, são principalmente, actividades agrícolas, gases libertados pelos veículos, pelas indústrias, os aparelhos de refrigeração e muitos outros. Este aquecimento global do planeta poderá no futuro provocar o arrefecimento das calotes polares, e consequentemente o aumento do nível médio da água do mar. Com este aumento muitas zonas costeiras irão ficar submersas.



O aumento da temperatura do Planeta também se deve à presença em grandes quantidades de substâncias que degradam o ozono, substâncias vulgarmente chamadas de CFC's. Estes são agentes químicos que reagem na atmosfera, mais propriamente na estratosfera a cerca de 15-16 km da superfície, com o ozono fazendo o que se chama a fotodissociação, ou seja vão transformar 03 em 0. Esta fotodissociação faz com que se dê um aumento de oxigénio na atmosfera e uma diminuição de ozono na mesma.

« A sobrevivência da humanidade, a longo prazo, depende de ser possível conseguir a devida harmonia entre a sociedade e a natureza. O clima não é senão uma das características do nosso ambiente natural, que se deve usar de forma sábia. Todos os elementos exercem acções mútuas entre si, tanto localmente, como à distância .A degradação do meio ambiente em qualquer zona geográfica deve constituir uma grave preocupação... já que pode influir sobre o clima doutro local. »

Declaração da conferência Mundial do Clima (Genebra 1979)

O documento histórico que constitui a Declaração da Conferência Mundial do Clima, realizada em Genebra em 1979, acentua o conceito de que o clima é um elemento fundamental do ambiente. Constitui ainda o elemento chave na ecologia global. Pois o clima, determina a distribuição geográfica das espécies animais e afecta, profundamente, o seu comportamento e as suas características morfológicas. O mesmo se passa com a paisagem vegetal, visto que o tipo e a forma da flora são condicionados pelo clima.

O clima actua e modela todas as fases do ciclo hidrológico, determinando a intensidade da circulação da água e as suas modificações. Actua directa e indirectamente sobre o relevo e é um factor decisivo de toda a fisiografia do globo, deixando uma marca indelével no homem, desde o seu aparecimento na Terra, criando formas de cultura próprias e contribuindo para a ascensão e desaparecimento de civilizações. O clima é um dos agentes determinantes da qualidade através do impacto na saúde, na alimentação e no bem-estar do homem, influenciando também as artes, as ciências e as literaturas.

O ambiente natural é um sistema interactivo complexo de componentes físicos, químicos e biológicos que, combinados, têm tornado possível a vida na Terra. Mas não há dúvida de que a vida na Terra só tem sido mantida porque o clima global se tem conservado, dentro de certos limites no decurso de vários milhões de anos. Se houve espécies animais e vegetais que surgiram e floresceram, e outras que desapareceram, o certo é que o homem, apesar da variabilidade do clima, foi capaz de se adaptar e de sobreviver. No entanto, o clima tem uma influência profunda no homem, nos seus hábitos, na cultura e na sua maneira de estar na Terra.

Durante a nossa geração foi-nos já dado observar grandes calamidades e desastres meteorológicos e climatológicos, que vão das cheias às grandes secas, das tempestades, com fúrias devastadoras, à persistência duma aridez que pode levar à desertificação. Gerou-se, assim, uma maior consciência da vulnerabilidade da humanidade perante o clima. Por outro lado, começou a desenhar-se a preocupação de que as actividades do homem podiam afectar a própria fragilidade do clima.

A grande seca que tem afectado de um modo geral a África Austral, com grandes sofrimentos das populações, e com problemas ecológicos resultantes, alertaram a opinião mundial para a importância das variações do clima e para os problemas globais universais relativos à qualidade de vida da sociedade humana.

O homem, por ser um sistema aberto e não isolado, está permanentemente a interferir com a atmosfera, com a biosfera, com os oceanos, com a litosfera e, portanto, a interferir no processo climático. Surge assim, através do impacto que as actividades humanas têm sobre o ambiente global, a inevitabilidade da interferência do homem na atmosfera, onde pode provocar alterações na sua composição e estrutura e na dinâmica das suas circulações. Estas alterações, que podem ser deliberadas ou inadvertidas são, no entanto, muito pequenas comparadas com as que são provocadas pelos processos naturais que determinam o clima.

Tem-se especulado muito sobre os efeitos globais da poluição, designadamente no que se refere ao aumento da concentração de dióxido de carbono, de óxido de enxofre e de nitrogénio na atmosfera e nos oceanos, devido à combustão de combustíveis fósseis. Poder-se-ia provocar o aquecimento da

atmosfera, causando o de gelo parcial das calotes polares e dos glaciares, com o aumento do nível dos oceanos e a submersão de algumas regiões costeiras.

Com a nova distribuição da temperatura, alterar-se-iam as condições actuais, que determinariam outro regime da circulação geral da atmosfera e, por outro lado, acelerar o ciclo hidrológico e alterar, profundamente, o regime da distribuição da precipitação e da aridez. Do mesmo modo, se tem levantado a questão da possibilidade dos aerossóis lançados na atmosfera, devido aos processos industriais, aos transportes, etc., impedirem parte da radiação solar de atingir a superfície do globo, originando um abaixamento de temperatura. .

2-COMPONENTES DO SISTEMA CLIMÁTICO

Na definição tradicional do clima, além dos valores médios e das frequências, estão incluídos outros parâmetros estatísticos de ordem mais elevada como, as variâncias e as correlações. Mas a definição não inclui os fenómenos de interacção entre os vários sistemas, nem os fenómenos não lineares intrínsecos, que conduzem aos mecanismos de auto-realimentação. Por isso, vamos procurar estabelecer a noção de clima a partir do conceito de estado climático tomado no sentido termodinâmico. O sistema climático é constituído por 5 subsistemas a que chamamos de componentes físicos e que são os seguintes:

- **atmosfera**
- **hidrosfera**
- **criosfera**
- **litosfera**
- **biosfera**

Todos estes subsistemas actuam entre si visto serem sistemas abertos, não isolados e politérmicos. As propriedades que caracterizam um estado de um sistema climático, são de natureza termodinâmica e mecânica. Relativamente à primeira, podemos incluir a temperatura da atmosfera, a temperatura dos oceanos, temperatura do gelo, temperatura da superfície dos continentes, a composição da atmosfera, a salinidade dos oceanos, a pressão e a densidade do ar e também a dos oceanos, transições de fase da substância água, a humidade do ar, as nuvens, as massas de gelo, os lagos, etc. Relativamente à segunda, podemos mencionar a velocidade do vento, a velocidade das correntes oceânicas e dos movimentos das massas de gelo e as forças que os produzem.

• A **atmosfera** consiste num invólucro gasoso do globo e é a zona onde existe maior variabilidade climática com um tempo de resposta característico, ou tempo de ajustamento térmico, da ordem de um mês.

• A **hidrosfera** consiste na água líquida distribuída sobre a superfície do globo, inclui os oceanos, os mares interiores, os lagos, os rios e água subterrânea. De todos estes, o mais importante para o estudo do clima são os oceanos, visto ocuparem cerca de 70% da área total do nosso Planeta "azul". Os oceanos absorvem a maior parte da radiação solar que atinge a superfície do globo e representam um reservatório enorme de energia, devido à sua grande massa de água e ao vapor elevado do calor específico. A camada superior dos oceanos tem uma forte interacção com a camada limite e de contacto da atmosfera, com uma fenomenologia, cujas escalas temporais vão de alguns segundos, a horas, a meses e a anos. As águas mais profundas têm tempos de ajustamento muito maiores, da ordem de séculos. As correntes oceânicas são grandes transportadoras de enormes quantidades de calor das regiões equatoriais para as regiões polares e, por isso, são mecanismos essenciais no balanço planetário da energia. Os oceanos através da evaporação são a maior fonte de humidade da atmosfera.

• A **criosfera** compreende as grandes massas de gelos e depósitos de neve que, incluem as camadas de gelo e de neve continentais, os glaciares, o gelo dos oceanos, dos lagos e dos rios. As camadas de neve continentais apresentam variações estacionais que estão, intimamente ligadas à circulação geral da atmosfera. Os glaciares e os grandes depósitos de gelo que representam os maiores depósitos de água doce da Terra, respondem de uma forma muito mais lenta, do que os oceanos à circulação geral da atmosfera. Devido à sua grande massa, estes subsistemas desenvolvem uma dinâmica própria e apresentam variações significativas na massa e extensão, em períodos que vão de centenas a milhares de anos. É claro que, estas variações estão intimamente ligadas ao balanço hídrico global da Terra e ás variações do nível médio do mares.

• A **litosfera** é constituída pelas grandes massas de terra da superfície do globo, inclui as montanhas e as bases dos oceanos, as rochas superficiais, os sedimentos marinhos e os solos. Esta componente é a que tem períodos de variação mais longos de todo o sistema climático e, em principio, são da ordem da idade da Terra. Os processos de deriva continental e a formação das grandes bacias oceânicas, levaram ao aparecimento de montanhas no decurso de milhões de anos, e correspondem a uma forma de interacção com os outros subsistemas do sistema climático, diferente do tipo de interacções referido nos processos anteriores. No entanto, pode haver uma relação significativa entre a ocorrência dos períodos mais extensos de glaciação e os períodos em que as grandes massas continentais, ocupavam regiões vizinhas dos pólos de rotação do globo. Os processos de ajustamento isostático e de acumulação de sedimentos no fundo dos oceanos, representam variações significativas da litosfera, podendo ser tomadas como uma fonte de interacção litosfera-criosfera-oceanos. A intervenção de produtos de origem vulcânica na atmosfera e a sua dispersão pela circulação geral, assim como as partículas e poeiras arrancadas pelos ventos e lançadas na atmosfera, constitui uma forma de interacção litosfera-atmosfera, sabendo-se que tem uma influência decisiva no clima.

• A **biosfera**, cuja parte fundamental é a biomassa, inclui a cobertura vegetal e a fauna da superfície do globo, incluindo o próprio homem e a flora e a fauna dos oceanos. Ainda que tenham tempos de reacção muito variáveis, os elementos biológicos são muito sensíveis ao clima. Por outro lado, podem influenciar o clima através do ciclo hidrológico (evapotranspiração, etc.), do ciclo do carbono e da fotossíntese. Os climas, deixam uma forte assinatura na biosfera, que passa assim a constituir um registo de climas em épocas passadas. As variações naturais da cobertura vegetal, têm ocorrido em períodos que variam entre dezenas e milhares de anos, em resposta às variações da temperatura do ar e as da precipitação. Por seu turno, a cober-

tura vegetal altera o albedo da superfície, a sua rugosidade e evaporação, e influencia a hidrologia do ramo terrestre. As variações das populações animais, reflectem também a variação do clima, através da disponibilidade de alimentos e das condições de vida.

3-DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO SISTEMA CLIMÁTICO

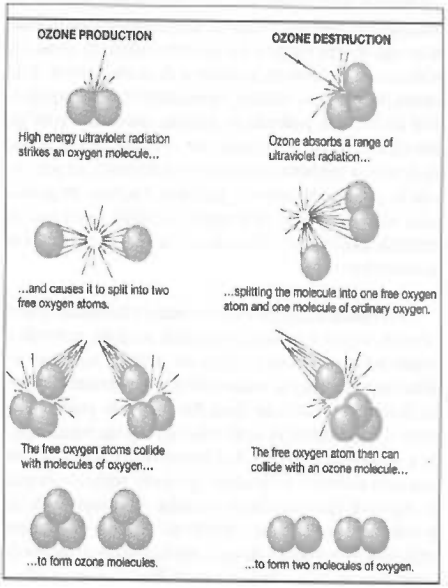
Os oceanos, como se sabe, ocupam cerca de 70% da superfície total do nosso planeta. São eles também, o maior reservatório de água do sistema climático, contendo cerca de 97,3% de toda a água existente na Terra. Dos outros 2,70% , 2,15% existem na criosfera (glaciares ,calotes do Árctico e do Antárctico), os restantes 0,65% estão presentes nos lagos, rios, mares interiores e também na atmosfera.

4-COMPOSIÇÃO DA ATMOSFERA

A atmosfera actual da Terra é constituída por uma mistura de gases. Podemos verificar que os quatro maiores componentes (azoto, oxigénio, árgon e dióxido de carbono) ocupam 99,98% do volume de toda a atmosfera. Além destes gases, devemos juntar o vapor de água e o dióxido de carbono, cuja ocorrência é muito variável no espaço e no tempo. Existe também na atmosfera, uma quantidade considerável de partículas em suspensão tais como cloreto de sódio, poeiras, fumos e matéria orgânica, que têm origem natural ou derivam da acção do homem.

5-ESTRUTURA DA CIRCULAÇÃO GERAL DA ATMOSFERA

O Planeta Terra recebe energia do Sol sob a forma de energia radiante de pequeno comprimento de onda, mas também envia ou irradia igual quantidade de energia para o espaço sob a forma de radiação infravermelha. Por exemplo, a região intertropical absorve mais energia do que perde, enquanto que



as regiões das altas latitudes (+ 34º) irradiam mais do que recebem. Tem-se verificado que nem a zona intertropical se torna mais quente, nem as zonas polares se tornam mais frias, isto deve-se, porque há um fluxo de energia das regiões mais quentes para as regiões mais frias de forma que se mantém o regime quase estacionário das temperaturas observadas. Este transporte de calor é efectuado pelos movimentos da atmosfera, devido ao aquecimento desigual da Terra e pelos movimentos dos oceanos. Todos estes movimentos constituem as circulações gerais planetárias da atmosfera e dos oceanos.

Podemos então dizer que a circulação geral da atmosfera se deve a diferenças na distribuição da radiação, e a sua forma e estrutura são influenciados pela rotação da Terra.

Se não houvesse rotação da Terra, a circulação geral da atmosfera seria constituída por duas células directas, uma em cada hemisfério, em que iríamos ter uma subida de ar mais quente na região equatorial e iríamos ter a subsidência ou descida do ar frio nas regiões polares. Este esquema se dá o nome de célula de Hadley (1625). Este esquema da circulação geral da atmosfera, muito simples, é alterado pelo efeito da rotação da Terra.

As partículas de ar muito próximo do equador têm um momento angular, muito maior que as partículas de ar nas latitudes elevadas e polares, porque a distância ao eixo de rotação é maior; ou seja $M = a \cos g (a W \cos g + m)$, onde a é o raio médio do globo e W é a velocidade angular do globo. Vamos supor agora uma partícula de ar com um movimento dirigido para latitudes mais elevadas. Então o raio de giração da partícula diminui, então pelo teorema da conservação do momento angular a partícula tem que adquirir um movimento zonal relativo para compensar a perda de momento angular associado ao movimento de rotação da Terra. Num sistema simples unicelular (Hadley), acontece que, devido ao efeito de rotação da Terra, em altitude, os ventos que sopram do equador para os pólos passam a ventos de oeste e, à superfície, os ventos que sopram dos pólos para o equador passam a ventos de leste. Esta é uma situação que se observa até latitudes de cerca de 30º. Esta situação que se observa pode ser modificada por acção de certos factores termodinâmicos. Então, assim em altitude, o ar que sopra do equador vai arrefecendo devido à perda rápida de energia radiante para o espaço. Ficando mais denso, o ar tende a subsidir para a superfície do globo, como se verifica nas latitudes de cerca de 30º, onde se acumula, produzindo os grandes anticiclones subtropicais. O gradiente da pressão atmosférica à superfície faz com que uma percentagem deste ar seja reenviado para o equador, devendo adquirir uma componente de leste, porque durante o processo lento de subsidência ficou com o momento angular, que tinha à latitude de 30º.

Nas zonas polares, o ar mais frio, em contacto com a superfície do globo vai criar um gradiente de pressão dirigido para os pólos, produzindo uma região de pressão mínima entre 50º e 60º de latitude. As baixas pressões que existem na zona entre 50º e 60º de latitude, fazem com que se dê uma convergência de ar nesta região, originando fortes movimentos ascendentes. A convergência do ar devido ao efeito de rotação da Terra, vai produzir depressões com circulações ciclónicas, que contribuem para reforçar os ventos de leste a norte da depressão, e os ventos de oeste do lado do equador (depressões subpolares das Aleutas e da Islândia, etc.)

6-INTERACÇÃO OCEANO-ATMOSFERA

Os processos responsáveis pelo clima e por algumas das suas variações resultam do acoplamento de vários subsistemas do sistema climático interno.

Os componentes do sistema climático interno dos oceanos são, depois da atmosfera, um dos mais importantes. Devido ao valor elevado do calor específico da água, 4 vezes superior ao do ar, a capacidade calorífica dos oceanos é 1000 vezes maior do que a atmosfera. Resulta daqui a fundação reguladora dos oceanos na temperatura do sistema climático. Por isso podemos dizer que os oceanos funcionam, de facto, como verdadeiros colectores de energia solar em especial, dado o contacto dos oceanos com a atmosfera e a sua mobilidade, deve existir uma forte interacção mecânica e termodinâmica entre os dois subsistemas.

Devemos ainda apontar para a diferença entre as escalas de tempo dos oceanos e da atmosfera e que se traduz pela diferença das velocidades médias nos dois subsistemas. As velocidades na atmosfera são cerca de duas ordens de grandeza superiores à dos oceanos.

Como a atmosfera e os oceanos são os únicos componentes do sistema climático com movimento próprio, as interacções entre estes dois subsistemas assumem uma importância fundamental na dinâmica da atmosfera e dos oceanos em toda a energia do sistema climático.

A interacção entre os oceanos e a atmosfera traduz-se por uma transferência de energia, sob a forma de calor e de trabalho, de matéria e de quantidade de movimento. São as circulações da atmosfera e dos oceanos que transportam o excesso de energia e de movimento angular que se observa nas regiões inter-tropicais, para as regiões de latitudes elevadas e polares. No transporte de calor os oceanos têm um papel mais importante do que até há pouco se supunha.

Mais de metade da radiação solar que atinge o globo é absorvida pelas camadas superiores do oceano, que mais tarde e, eventualmente, noutro local é transferida para a atmosfera. O mecanismo mais relevante através da qual se realiza a maioria desta transferência, é a evaporação. Com esta dá-se uma transferência de vapor de água e de energia sob a forma de calor latente, que depois é libertado na atmosfera, quando se dá a condensação. O fluxo vertical do vapor de água é efectuado por difusão molecular e por movimentos turbulentos na camada limite planetária da atmosfera. O fluxo é condicionado pelo gradiente vertical da humidade, pela velocidade do vento e pela intensidade da turbulência.

Além do fluxo de vapor de água, há um transporte de calor sensível por mecanismos turbulentos análogos que, neste caso, dependem do gradiente vertical da temperatura do ar. A transferência na interface dos dois subsistemas realiza-se nos dois sentidos, predomina o sentido oceano-atmosfera.

A transferência da quantidade de movimento da atmosfera para os oceanos é, fundamentalmente, um fluxo turbulento devido ao atrito que a atmosfera, mais rápida, exerce sobre a superfície subjacente dos oceanos. Para a atmosfera, o atrito á superfície do globo (oceano e litosfera) representa o mecanismo principal da dissipação da energia cinética dos ventos da circulação geral. Mas, no caso dos oceanos, esta transferência constitui a força motriz, que origina o sistema das correntes marítimas. Há outras correntes marítimas que podem também ser originadas por variações de temperatura e de salinidade - as correntes termohalinas - que, por sua vez, passam a interferir com os processos atmosféricos.

Os ventos semipermanentes da circulação geral e as monções soprando persistentemente, durante meses seguidos, sobre a superfície do mar, dão origem á circulação oceânica constituída pelas correntes marítimas, mais ou menos permanentes, que transportam massas grandes de água, com as suas características térmicas, para as regiões muito distantes, das regiões de origem. Dentre as correntes marítimas assim podemos considerar as correntes « frias » e « quentes » .

Exemplos de correntes quentes são no oceano Atlântico a corrente do Golfo com o seu ramo do Atlântico-Norte. No oceano Pacífico o Kuroshio e a corrente do Pacífico-Norte, cujo deslocamento é para nordeste, a partir do litoral oeste da América do Norte e da Ásia, respectivamente. É devido á acção moderadora das correntes marítimas que a temperatura do ar na parte oeste da América do Norte e no norte da Europa é muito superior á que corresponde aos valores médios nas suas latitudes.

Exemplos de correntes frias são a corrente do Labrador e da Canárias no Atlântico Norte e o Oyashio, no Pacífico Norte. Estas correntes, que se dirigem para sul, fazem baixar a temperatura do ar e podem dar origem a neblinas e a nevoeiros de advecção.

É evidente que os oceanos, com a sua grande capacidade calorífica e, portanto, com uma grande inércia térmica, actuam como agentes moderadores da temperatura. A atmosfera deveria arrefecer muito mais no inverno, se não fosse a energia fornecida pelos oceanos. De forma análoga, se não fossem os oceanos, o aquecimento da atmosfera seria muito maior no Verão. É por isso que, além do efeito das correntes marítimas provocada pela acção dos ventos, os oceanos têm uma acção moderadora e estabilizadora da temperatura do ar, donde resulta que a amplitude da variação diurna e da variação anual da temperatura do ar é menor sobre os oceanos e nas regiões costeiras do que no interior dos continentes. O atraso das temperaturas extremas, em relação ás épocas em que a intensidade da radiação solar é máxima e mínima, é maior sobre os oceanos do que sobre os continentes. E, assim, no hemisfério norte os meses mais quentes e mais frios do ano são normalmente, Julho e Janeiro no interior dos continentes, e Agosto e Fevereiro sobre o mar e nas regiões costeiras.

A acção estabilizadora dos oceanos não se manifesta só nas variações periódicas da temperatura do ar. A variação não periódica da temperatura também é afectada. Com efeito, esta variação é causada pela alternância de massas de ar diferentes sobre o local considerado e é particularmente nítida nas regiões em que se observa forte actividade frontal. As massas de ar ao passarem sobre os oceanos perdem rapidamente as suas características de origem transformando-se em massas de ar modificado. Adquirem propriedades pelas características dos oceanos. É por isso que a variação média da temperatura em massas de ar marítimo é menor, mesmo quando o seu movimento invade os continentes. A influência dos oceanos não se revela apenas na temperatura do ar. Os outros elementos meteorológicos são afectados, como acontece, por exemplo, com todos os fenómenos relacionados com a água na atmosfera. A distribuição dos continentes e dos oceanos em ambos os hemisférios, condiciona a evaporação e, portanto, o estado de humidade do ar a condensação e por consequência, a nebulosidade e a insolação,

a precipitação, e, finalmente, o escoamento. Não é possível abstrair, os fenómenos da condensação da atmosfera, da influência dos factores de natureza dinâmica, da actividade frontal e do factor orográfico. Mas podemos dizer que, em geral, a humidade do ar, a nebulosidade, a precipitação e a velocidade do vento são menores sobre os continentes do que sobre os oceanos, enquanto que a insolação é maior.

Outro factor de grande importância no controle da temperatura da superfície dos oceanos é a ressurgência de águas de profundidade («up-welling») causada pela acção tangencial dos ventos, sobre a superfície livre dos oceanos. Os ventos, ao soprarem sobre os oceanos, geram um movimento das águas superficiais, que, devido ao efeito de Coriolis, é deflectido para a direita no hemisfério Norte e para a esquerda no hemisfério Sul (Lei de Ferrel). À medida que as águas superficiais são desviadas, gera-se uma divergência de água à superfície que é substituída por águas provenientes de maior profundidade e muito mais frias (up-welling). Na região do equador os ventos alisados de leste originam uma deriva das águas em direcção aos pólos em cada hemisfério. Ventos que sofrem normalmente em direcção ao equador provocam uma deriva para oeste nas águas dos oceanos sem consequências.

Nas costas ocidentais dos grandes continentes (Portugal, Norte de África, Califórnia, etc.) os ventos persistentes de norte originam uma deriva das águas para oeste, induzindo uma forte ressurgência nas águas costeiras de profundidade.

Situações análogas existem nas costas do Perú e do Sudoeste Africano com ventos com componente de sul.

Notaremos ainda que na região equatorial do oceano Índico não há arrefecimento significativo devido a « up-welling ». Mas, na costa da Somália, com a monção de sudoeste no início do Verão, verifica-se forte « up-welling » e a temperatura do ar é mais amena.

7-"EL-NIÑO"

Não poderíamos falar da interacção oceano-atmosfera sem que abordássemos de uma forma mais específica o tão popular "El Niño". Popular, uma vez que nunca até hoje, o clima esteve tanto nos media, tornando-se até quase uma moda, contribuindo para isso dois importantes factores: a) O anunciado aquecimento global de origem antropogénica com a ameaça de uma alteração global do clima com efeitos adversos á humanidade; b) a recente irregularidade do tempo e os seus efeitos " desastrosos" em algumas regiões do globo atribuídos ao " El-Niño" , o mais intenso de entre os registados até hoje.

Obviamente que isto arrasta consigo vantagens e inconvenientes. Pois vem ao de cima afirmações sensacionalistas, sem qualquer fundamento, inverificáveis, proferidas por razões de oportunidade e veiculadas pelos media.

Porque esta não é uma ciência exacta, i.e. não se faz com demonstrações baseadas nas lógicas dedutivas, assente em raciocínios sequenciais. Pois a ciência do clima, tem uma longa base empírica e uma componente estatística muito forte, características que favorecem as declarações tipo " A tempestade El-Niño provoca..."

Contudo a atenção dada ao clima pelos meios de comunicação, pode eventualmente, favorecer a atenção e apoio às instituições onde realmente estes problemas são abordados de uma forma científica deixando o clima de ser considerado apenas do ponto de vista político.

Origem do El-Niño

A corrente fria do Perú (corrente de Humbolt) dirige-se do sul do Chile para o equador e afecta a costa oeste do continente Sul Americano. Ao longo da costa do Perú o ressurgimento (" up-welling ") de águas profundas é responsável por águas bastante frias que se observam nessa região. Nos finais de cada ano, dá-se um aquecimento sazonal associado ao desenvolvimento de uma corrente costeira quente fraca, que os pescadores designaram, á séculos por " Corrente del Niño " ou " Corrente do menino Jesus ", em virtude de se manifestar pelo Natal. Esses residentes locais observaram também que de poucos em poucos anos aquele aquecimento se tornava muito intenso. Com o tempo a designação El-Niño ficou ligada apenas a este episódio de aquecimento invulgarmente intensos e não a todas as ocorrências de aquecimento sazonal.

A alternância, entre águas frias e quentes, no Pacífico Central e Oriental sobre o equador era um fenómeno recorrente característico da variabilidade climática; o aquecimento do oceano Pacífico estava associado ao El-Niño costeiro atrás referido.

A alternância mencionada nos padrões térmicos do oceano Pacífico, sobre o Equador, era acompanhada por deslocamentos dos regimes de precipitação no Pacífico tropical e mesmo por variações da circulação atmosférica á escala planetária. Mais tarde, tornou-se claro para Bjerkness (Jacob Bjerkness, meteorologista notável, professor da Universidade da Califórnia em Los Angeles, estudou cuidadosamente o episódio de 57/58 e os de 1963 e 1965, com a ajuda de observações de satélite –10 satélites Meteo) que as alterações da temperatura do oceano no Pacífico tropical estavam intimamente ligadas a um padrão global de anomalias do clima identi-

ficado quase 50 anos antes pelo meteorologista inglês Sir Gilbert Walker, quando procurava prever as variações interanuais da precipitação associada á monção na Índia.

A principal característica daquelas anomalias consistia numa alternância lenta, entre o oceano Índico e o oceano Pacífico Central, no Trópico do hemisfério Sul, de valores mais altos e mais baixos de pressão ao nível médio do mar, num "movimento análogo ao de um baloiço". Walker designou estas transferências de longa escala da massa atmosférica entre o Índico e o Pacífico Central nos trópicos por oscilação austral " Southern Oscillation".

A ligação entre o aquecimento na costa do Perú e o aquecimento de maior escala do Pacífico Equatorial e Oscilação Austral, reconhecida por Bjerknees significa que o aquecimento costeiro era simplesmente a manifestação regional de uma oscilação muito mais vasta que envolve o oceano e a atmosfera.

É este padrão global de variabilidade que se designa por ciclo ENSO ou ENSO. O termo El-Niño passou a referir-se á fase "quente" do ciclo ENSO. A fase "fria" do mesmo ciclo passou a ser conhecida por La-Niña (ou El-Viejo).

8- OS OCEANOS

8.1- *Composição da água do mar*

Durante muitos anos as pessoas que viviam perto do mar custumavam obter sal para cozinhar deixando evaporar a água do mar ou fervendo-a. Actualmente sabemos que há um certo número de sais dissolvidos na água do mar. O mais usual é o cloreto de sódio ou sal comum, que ocupa cerca de 85% das substâncias dissolvidas na água.

O número de gramas de substâncias dissolvidas em 1000 gr de água do mar é o que chamamos de salinidade. Normalmente a salinidade da água do mar é de cerca de 35gr/kg ou, aproximadamente 3,5% do seu peso.

Os rios que correm em direcção ao mar têm dentro deles uma grande quantidade de substâncias dissolvidas que aparecem sob a forma de iões na água, em contraste com as partículas do solo e de rocha resultantes de erosão, que são transportadas pelos rios e posteriormente depositadas sob a forma de sedimentos no fundo do oceano.

O facto de a molécula de água possuir uma natureza dipolar permite-lhe dissolver sais, separando completamente os iões de sal uns dos outros. São seis os iões que constituem mais de 99% dos sais marinhos. Esses iões são:

Cloreto - 55%
Sódio - 30%
Sulfato - 8%
Magnésio - 4%
Cálcio - 1%
Potássio - 1%

A composição dos sais dissolvidos na água do mar difere da composição média da crosta terrestre por dois motivos. Em primeiro lugar, determinados elementos dissolvem- se mais facilmente do que outros, em segundo lugar, há produtos químicos que são removidos das águas dos organismos vivos.

As conchas e esqueletos de muitos seres marinhos contêm cálcio (Ca) e contêm sílica (SiO_2). Também os animais e plantas marinhas removem elementos das águas dos oceanos. Por exemplo, o sódio e o cloro são muito solúveis na água e são muito pouco utilizados pelos animais e plantas marinhas. Devido a esse facto, acumulam-se na água do mar mais rapidamente do que os outros iões. Embora este processo se produza há milhares de anos, os oceanos ainda poderiam reter maiores quantidades de iões de sódio e de cloro. Em águas muito quentes junto à costa, a água do mar atinge por vezes o ponto de saturação, no que se refere ao cálcio. O carbonato de cálcio ($CaCO_3$) fica então depositado, e esses sedimentos poderão formar rochas calcárias.

Em termos de percentagem, a composição dos iões mais abundantes na água do mar é aproximadamente a mesma em todos os oceanos do mundo.

8.2- *Troca de substâncias entre o oceano e a atmosfera*

A distinção entre a hidrosfera e a atmosfera nem sempre é nítida. As águas da hidrosfera contêm substâncias sólidas e gases em solução, enquanto a atmosfera contém partículas sólidas e líquidas.

Existe entre os oceanos e a atmosfera uma troca e interacção de substâncias. Por exemplo, parte do sal passa do mar para a atmosfera quando as ondas, ao quebrarem, lançam gotículas de água para o ar. Essas gotículas evaporam muitas vezes no ar, libertando minúsculas partículas de sal que são transportados pelos ventos. Esses cristais passam a constituir núcleos de condensação, nos quais o vapor da água se condensa, formando posteriormente as nuvens. Também existe entre a superfície do mar e a atmosfera uma troca de gases. Os gases mais importantes são o oxigénio e o dióxido de carbono, indispensáveis á manutenção da vida nos oceanos. Tal como na Terra, os animais necessitam de oxigénio livre para viverem e libertarem dióxido de carbono dos seus corpos. Os peixes e outros animais marinhos utilizam então o oxigénio existente na água e este é substituído pelo oxigénio da atmosfera.

Pelo contrário, as plantas absorvem dióxido de carbono e libertam consequentemente oxigénio na atmosfera. As plantas marinhas libertam oxigénio junto à superfície do mar, e parte deste pode escapar para a atmosfera, sendo o restante transportado para as profundidades oceânicas através de correntes marítimas. A água é uma das mais importantes substâncias trocadas entre o mar e a atmosfera, mais de 80% do vapor de água existente na atmosfera provém dos oceanos, devido à evaporação que se processa com rapidez quando o mar está a uma temperatura mais elevada do que a atmosfera. Depois, grande parte deste vapor de água condensa-se e vai cair sobre o mar sob a forma de precipitação. Também a maior parte da precipitação recebida pela Terra provém do oceano.

A quantidade de sais, ou seja a salinidade da água à superfície, é evidentemente, afectada pela perda ou pelo aumento de água decorrente dos processos de evaporação e de precipitação. A água que se vai evaporar do mar, não contém sais dissolvidos e, assim, a salinidade é maior, em média, nas latitudes em que evaporação é superior à precipitação.

8.3 - *Processos de troca de energia*

Para além de a troca de substâncias entre a superfície do mar e a atmosfera, verifica-se também a existência de trocas de energia. Para se dar a evaporação é necessário energia, que é transferida do mar para a atmosfera sob a forma de calor latente do vapor de água.

A maior parte de vapor de água condensa-se mais tarde e liberta o calor latente para a atmosfera sobrejacente aos oceanos. Embora a água possa mais tarde voltar ao oceano sob a forma de precipitação, a energia libertada permanece na atmosfera sob a forma de calor. É esta a fonte de uma grande parte da energia dos ventos e das tempestades que ocorrem na atmosfera.

Os oceanos ocupam cerca de 71% da superfície da Terra e, assim, uma grande percentagem da radiação de pequeno comprimento de onda proveniente do solo é absorvida pelos oceanos. Estes tornam depois a irradiar uma grande parte desta energia sob a forma de radiação terrestre de grande comprimento de onda. Esta radiação não se propaga através da atmosfera com tanta facilidade como a radiação solar que entra na atmosfera.

A radiação de grande comprimento de onda emitida é prontamente absorvida pelo vapor de água e pelo dióxido de carbono da atmosfera, ficando assim disponível para aquecer o ar.

A maior parte da radiação de pequeno comprimento de onda é absorvida nos primeiros metros a seguir à superfície dos oceanos. Parte desse calor é transportado para baixo pela agitação vertical dos ventos e das ondas. Há assim uma camada superficial em que a temperatura é quase uniforme. Essa camada pode estender-se até 200 ou 300 metros de profundidade.

Abaixo desta camada a temperatura desce rapidamente durante algumas centenas de metros porque as águas quentes de superfície não atingem esta profundidade. A fronteira em que a temperatura sofre alterações muito rápidas com a profundidade chama-se termoclina.

Abaixo da termoclina tem lugar uma diminuição mais gradual da temperatura. No entanto, mesmo nos trópicos, a temperatura da água do mar a 1 Km de profundidade está poucos graus acima do ponto de congelação.

As trocas de matéria e energia são elos importantes da cadeia de fenómenos relativos à circulação da atmosfera e das suas águas. Os meteorologistas prestam, portanto, muita atenção aos processos de transferência que ocorrem entre o mar e a atmosfera, para que estes conhecimentos os auxiliem na elaboração de previsões do tempo.

8.4 - *Características das ondas do mar*

A maior parte das ondas do mar são produzidas pela acção dos ventos. Quanto mais forte for o vento e maior a sua duração, maiores serão as dimensões atingidas pelas ondas. A transferência de energia para a água é tão grande que as ondas do mar continuam a mover-se por muitas centenas de quilómetros, mesmo depois do vento ter parado. Ao descrever os grandes sistemas de ondas produzidas pelo vento, os meteorologistas fazem uma distinção entre vaga e ondulação. O sistema de ondas produzidas pelo vento local que sopra à hora da observação é designado por vaga.

O sistema de ondas não geradas pelo sistema de vento local que sopra à hora de observação chama-se ondulação. Esta pode ser produzida por ventos que sopram noutra região ou por ventos que tenham deixado de soprar.

A superfície do mar é constituída por uma mistura de ondas com comprimentos e alturas diferentes. Porém existem características comuns a todas as ondas simples; essas características são:

- comprimento da onda
- altura da onda
- velocidade da onda

8.5 - *Movimentos das partículas de água*

Só as cristas e vales das ondas se deslocam através dos oceanos. Embora as partículas de água estejam em movimento, este é diferente do da própria onda.

Em águas profundas as partículas junto à superfície deslocam-se em trajectórias circulares. Os diâmetros destes círculos são iguais à altura da onda.

Abaixo da superfície, as partículas de água deslocam-se em círculos de diâmetro cada vez menor. A meio comprimento de onda de distância da superfície, o diâmetro da trajectória circular pode ser inferior a um vigésimo do diâmetro à superfície.

As tempestades produzem ondas de muitos comprimentos de onda, que se deslocam a velocidades diferentes.

Em águas profundas as ondas mais largas deslocam-se mais rapidamente do que as de menor comprimento de onda, pelo que podem até ultrapassar a própria tempestade.

A chegada de ondas de grande comprimento de onda e de pequena altura pode por vezes servir de aviso, para a aproximação de uma tempestade.

Em águas pouco profundas verifica-se um processo físico diferente. A profundidade da água pode não ser suficiente para as partículas inferiores completarem uma trajectória circular, arrastando-se então as ondas sobre o fundo do mar. Isto verifica-se quando a profundidade da água é inferior a meio comprimento de onda. O movimento de atrito sobre o fundo do mar faz retardar a parte inferior da onda em relação à parte superior que se desloca com maior rapidez. A crista pode então fragmentar-se e diz-se que a onda "quebra".

Há então uma parte da água que se desloca com maior rapidez do que a onda e respectivas partículas em movimento circular. Essa água choca com a costa e depois recua, fazendo subir areia do fundo do mar.

Nas águas baixas não existe diferença entre a velocidade das ondas de grande e de pequeno comprimento. No entanto, todas as ondas abrandam a velocidade em águas baixas, à medida que decresce a profundidade da água. Assim, as ondas de águas profundas, mais rápidas, começam a aproximar-se das de águas baixas, mais lentas.

Quando uma onda se aproxima de terra formando um ângulo (obliquo), a parte que entra em águas baixas diminui de velocidade e a onda inclina-se até ficar quase paralela à costa. Esta inclinação da onda devida a diferenças de velocidade ao longo do seu trajecto é reconhecida por refracção.

8.6- *Correntes causadas por diferenças de densidade*

Em 1952, um oceanógrafo americano, Townsend Cromwell, descobriu uma nova corrente principal a cerca de cinquenta metros de profundidade abaixo da corrente equatorial do Sul.

A corrente de Cromwell foi descoberta no oceano Pacífico a cerca de 150º de longitude, e desde então o seu trajecto tem sido localizado até uma distância superior a 500 km. Esta corrente tem uma largura de cerca de 400 km e corre para leste, em

sentido oposto ao da corrente equatorial do Sul, a velocidades que atingem 5 km/h. A corrente de Cromwell é tão grande e poderosa como a corrente do Golfo; no entanto, até há poucos anos, nem sequer se suspeitava da sua existência.

Julga-se que as diferenças de densidade obrigam a água das profundidades a deslocar-se em correntes lentas. A densidade da água do mar depende da temperatura e da salinidade. A água torna-se mais densa se arrefecer ou tiver maior quantidade de sais dissolvidos. A transferência de energia ou de matéria entre a superfície do mar e a atmosfera altera, portanto, a densidade da água do mar.

Podemos ainda obter mais informações sobre estas correntes marítimas profundas, medindo a temperatura e a salinidade da água do mar a diferentes profundidades. Mede-se também o conteúdo de oxigénio, porque este tem de ser transferido a partir das regiões mais profundas do oceano para permitir a sobrevivência da vida marítima. A água fria está subjacente em todos os oceanos e encontra-se poucos graus acima do ponto de congelação, mesmo nos casos em que está abaixo da água quente á superfície nos trópicos. Esta água fria deve ser proveniente das zonas frias dos oceanos e julga-se que desce a maiores profundidades perto de duas regiões - Antárctica e Gronelândia - espalhando-se pelo fundo do mar a partir destas fontes.

A água do mar mais densa encontra-se em volta da Antárctida. A congelação, tal como a evaporação, deixa permanecer o sal na água não congelada. Assim, quando se forma gelo à superfície, aumenta a salinidade da restante água. A grande salinidade e as temperaturas muito baixas dão origem a água muito densa, que desce lentamente até ao fundo do mar e se afasta para Norte.

No Árctico, a água fria, tornada relativamente doce e pouco densa pelas correntes dos rios, dirige-se para sul à superfície. Quando encontra as águas mais quentes e menos densas da corrente do Atlântico Norte, desce e continua em direcção ao Sul a grandes profundidades.

À medida que se move em direcção às profundas bacias oceânicas, a uma velocidade de cerca de 20 km por ano, a água densa e fria mistura-se com a água menos salgada que está por cima. Esta mistura faz baixar a densidade da corrente e, eventualmente, parte dela regressa à superfície, sob a forma de ressurgência, próximo do continente Antárctico.

A restante água circunda a Antárctida sob a forma de corrente de profundidade do Atlântico Norte. Parte desta água fria desloca-se eventualmente para os oceanos Pacífico e Índico.

Entre o Mediterrâneo e o Atlântico Norte tem lugar outra troca de água importante. A alta taxa de evaporação do Mediterrâneo torna-o um dos mares mais salgados da Terra. Durante o Inverno esta água densa, salgada, desce a uma taxa que a chuva e os rios não conseguem compensar. Ocorre então uma intensa troca de água através do estreito de Gibraltar.

A água à superfície entra, vinda do Atlântico, numa corrente pouco profunda que traz para o Mediterrâneo cerca de 2¥109 kg de nova água em cada segundo. Por baixo desta há uma corrente de compensação de água salgada, e densa, que atravessa o estreito de Gibraltar e se espalha, a uma profundidade intermédia, pela região sueste do Atlântico Norte.

As águas profundas dos outros oceanos não são tão bem conhecidas como as do oceano Atlântico. Essas águas também têm as massas de água dispostas em camadas. Em muitas regiões, as águas à superfície, aquecidas pelo Sol e pela atmosfera, ficam separadas do corpo principal do oceano por uma fina camada que serve de fronteira. A fronteira onde a temperatura se altera muito rapidamente com a profundidade é a termoclina, e que tende a parar os movimentos verticais da água em muitas regiões dos oceanos.

9- PRECIPITAÇÃO

Uma vez que sendo o oceano o maior accionista dentro da empresa do planeta Terra, é obvio que se tratando de precipitação, ocorrerá em maior escala em si. Do mesmo modo é também no oceano, que vamos buscar em maior escala a matéria prima para a ocorrência da precipitação. Ao referirmo-nos à precipitação não falamos só da água que cai, mas também nas diferentes formas como ela acontece (chuva, neve, saraiva, granizo, nevoeiro, chuviscos, etc.).

Assim como sob formas diferentes, a precipitação também varia conforme os locais, os meses e os anos. Por vezes verificam-se grandes quantidades de precipitação durante um certo período de tempo, como no caso de uma trovoada. Noutras ocasiões, a precipitação pode tomar a forma de chuvisco durante um dia inteiro, registando só a quantidade de alguns milímetros.

10- A ÁGUA NO SOLO

Para a sua subsistência, o homem depende do fornecimento conveniente de água doce, estando, portanto, interessado no fluxo de água e no seu armazenamento no solo. Por isso dirigiremos a atenção para essa importante fase do ciclo hidrológico, que se relaciona com a água no solo.

Parte da água que corre sobre o solo escapa-se mais tarde para a atmosfera. Os dois processos físicos responsáveis por esta perda são a evaporação e a transpiração.

Do mesmo modo que a água é quem domina, em quantidade, o organismo humano, o mesmo acontece com o planeta terra, em que a encontramos de várias formas e estados. O comportamento natural da água quanto à sua ocorrência, transformações de estado e relações com a vida humana é bem caracterizado através do conceito de ciclo hidrológico.

O ciclo hidrológico pode ser considerado como composto de duas etapas principais, uma atmosfera e outra terrestre. Cada uma dessas etapas inclui:

a) armazenamento temporário de água; b) transporte e c) transições de fase.

Neste campo de ciclo hidrológico, falando mais propriamente no oceano, poderemos realçar a intrusão de água salgada nas regiões costeiras.

Em muitas regiões costeiras os aquíferos estão em contacto directo com a água do mar. Enquanto a água doce se escoa para o mar, a água salgada, mais densa, tende a penetrar no aquífero, constituindo uma cunha sob a água doce. Este fenómeno é designado por intrusão salina. Mesmo aqui podemos ver a importância do oceano, pois à sua maneira contribui para que haja um equilíbrio a nível dos aquíferos.

Ora vejamos: se extrairmos grandes caudais de água doce subterrânea, perto da linha da costa, pode reduzir ou mesmo inverter o seu gradiente natural em relação ao mar, com consequências catastróficas, provocando o avanço da cunha de água salgada no interior do aquífero e o consequente «salgamento» dos poços que nele se abastecem. Ou seja, podemos concluir

que graças ao oceano, a água salgada e à sua superior densidade em relação à água doce, permite a existência de lençóis de água nas regiões costeiras.

11- POLUIÇÃO DA ÁGUA

Desde há muito, que os peixes marinhos e aquáticos argumentam que todos os novos compostos, introduzidos no nosso mar e rios deviam ser considerados particularmente letais.

Parte da poluição é muito visível: rios espumosos, um filtro oleoso à superfície de um lago, cursos de água atulhados de lixo doméstico (como é o caso do nosso rio Douro). Mas grande parte é invisível. Lagos afectados pelas chuvas ácidas podem ainda parecer muito bonitos, mas sem vida.

Infelizmente, a agressão ao nosso ambiente aquático não acaba aqui. Nos mares, lagos e rios existe uma enorme diversidade de espécies diferentes, muitas das quais fornecem à humanidade muita comida nutritiva. Não existiam ameaças a esta fonte de alimentos antes do séc. XIX. Quando navios maiores e técnicas piscatórias mais eficientes, começaram a provocar um sério desgaste nas populações reprodutoras. Desde a baleia de oceano até o mais pequeno crustáceo de água doce tem sido dizimado pelo homem.

A difusão de lixo marítimo de pólo a pólo, torna necessário uma vigilância internacional. Navios que derramam impunemente petróleo e poluentes químicos na água dos oceanos. Mas embora as descargas de petróleo no alto mar tenham efeitos locais importantes, estas águas encontram-se livres dos piores efeitos da poluição.

As principais áreas de preocupação são as que se encontram próximo da terra e de aglomerados humanos. É aqui que a poluição se concentra, é também aqui que encontra a maioria da vida marinha, nas plataformas continentais.

Não poderíamos falar no oceano e sua importância, mesmo sendo nos físicos, sem que abordássemos toda a vida que ele engloba. Muitas vezes fala- se, que do mesmo modo que o homem explorou o mar assim será no espaço, desenvolvendo tecnologia e mais tecnologia para que tal seja possível, mas se assim for, temos de admitir que será uma desilusão total. E porquê? Porque se com tantos anos de experiência, com tantas dádivas, por ele fornecidas, nada ou quase nada conhecemos das profundezas do mar. Porquê procurar tanto lá fora, se temos tanto cá dentro para conhecer? Porquê não investir em algo que sempre tantos nos deu. Alimentou e alimenta gerações sem nada pedir em troca para além de respeito. É nele que encontramos o equilíbrio para a nossa alimentação, é nele que o poeta encontra a paz para pensar no mundo que o rodeia, é nele que nos encontramos quando andamos perdidos, e que fazemos nos em troca de tudo isto? Pagamos com desprezo, com indiferença, ou talvez não. Talvez lhe estejamos a dar demasiada atenção, mas para que seja somente o nosso caixote do lixo, o nosso cano de escape, o refúgio da nossa ira, orgulho e desprezo pela natureza. Tudo isto sem nos lembrarmos do que pomos em causa, das vidas que ameaçamos, dos desequilíbrios que provocamos com a nossa cegueira.

Um país como Portugal, deve ser o primeiro a dar o exemplo, pois sua reputação ao mar se deve, sua história seu desenvolvimento de longa data está ligada ao mar. Quantas vidas nele se perderam? E mesmo assim o respeito por ele continua a não existir. Mas nunca é tarde para se aprender, pois a vida não é uma corrida, mas um tiro ao alvo: o que conta não é a poupança de tempo, mas a capacidade de se descobrir um centro. E para que encontremos esse centro o mais rápido possível, lembremos as palavras do grande poeta Fernando Pessoa:

Ó mar salgado, quanto do teu sal
São lágrimas de Portugal!
Por te cruzarmos, quantas mães choraram,
Quantos filhos em vão rezaram!
Quantas noivas ficaram por casar
Para que fosses nosso, ó mar!

E em síntese sábia, está escrito:

" O sol nasce e depois esconde-se; regressa cansado ao seu lugar, para dali voltar a nascer. O vento sopra do Sul e roda para o Norte; o vento gira e vira sem parar. Todos os rios correm para o mar, mas o mar nunca se enche."

(Eclesiastes, 1:5-7)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Cabo, F. Lozano – Oceanografia Biologia Marina y Pesca I
Peixoto, José Pinto – O Homem, o clima e o ambiente- I
O sistema climático e as bases físicas do clima.
Goody, Richard M. e Walker, J. C. G. – Atmosferas Planetárias.
P. Queney -Élements de Metéorologie
Notas do Prof. João Medina Corte-Real

A constituição de Portugal como país independente: Os Oceanos e o Futuro

Trabalho realizado por:

• *Joaquim Martins Barata da Silva*

Universidade da Madeira

A história dos oceanos é incomparavelmente mais longa que a do Homem. Os nossos longínquos antepassados viveram na África Oriental há quatro ou cinco milhões de anos. O oceano primitivo, evidentemente muito diferente do actual, formou-se num período de tempo compreendido entre a data da formação da própria terra e a data das mais antigas rochas marinhas que foram descobertas. Por outras palavras, o Homem é uma personagem recente numa paisagem antiga.

As relações do Homem com o oceano são extremamente profundas. Uma espécie de fio sobrenatural une todos os seres vivos do nosso planeta – os que povoam actualmente e aqueles que os precederam - o fio da evolução.

Uma progressão muito lenta e complexa permitiu que os primeiros organismos unicelulares, aparecidos na Terra há 3500 milhões de anos, se diversificassem, atingindo o prodígio mecânico dos mamíferos superiores. Durante este intervalo de tempo, a história da vida e a história dos oceanos estão íntima e continuamente ligadas.

Desde a sua origem até há 400 milhões de anos, as plantas e os animais viveram, exclusivamente, no meio aquático já que os continentes não eram mais do que imensos rochedos desertos. Foi o lento trabalho das plantas marinhas que permitiu a produção e libertação do oxigénio necessário, primeiro à diversificação da vida nas águas, depois à transformação da atmosfera terrestre, que tornou possível a colonização da terra firme. Com efeito, algumas algas começaram a conquistar as costas e depois a espalharem-se e a diversificarem-se no conjunto dos continentes. Entre os animais, os insectos lançaram-se ao assalto da terra firme, imitados, entre os vertebrados, pelos anfíbios. Desde que estes longínquos antepassados do Homem saíram da água, decorreu menos de 10% do tempo total da presença da vida na Terra.

O nosso passado aquático está, afinal, bem próximo de nós, já que mesmo na sua própria evolução, o Homem permaneceu perto dos oceanos.

Tal como a vida nasceu do meio aquático e dele continua dependente, também Portugal nasceu da sua relação com o mar, individualizando-se e projectando-se através dessa relação.

A grande aventura dos tempos modernos, que deu dimensão global ao nosso País, o projectou e impôs como impulsionador da Idade Moderna, foi a ligação marítima do comércio europeu com o asiático, da qual o ponto de partida foi a ocupação das ilhas atlânticas e o de chegada, a viagem de Vasco da Gama a Calecut, em 1498.

Com as viagens dos descobrimentos e explorações, feitas por mar e, algumas vezes, por terra, passaram a conhecer-se os "novos continentes" nos seus contornos reais, revelaram-se povos e civilizações desconhecidas entre si. Alterou-se assim, profundamente, a imagem que o Homem tinha do Planeta, rasgando-se horizontes que abriram as portas a uma época nova e imprimiram um sentido diverso à História. De uma certa forma, foram os portugueses que deram à Humanidade uma dimensão de verdadeiro significado universal.

Como aluno da Universidade da Madeira, não posso deixar de referir o facto de que o povoamento do Arquipélago da Madeira surgiu, neste quadro, como o primeiro passo de uma actividade totalmente nova.

A primeira experiência de povoamento e exploração das novas terras descobertas, originou que para esta Ilha fossem pioneiros de uma mentalidade universalista, que deu assento a uma nova sociedade.

Foram ensaiadas culturas que imediatamente deram lucros consideráveis, como logo de início o trigo e posteriormente a cana sacarina. Este modelo, veio depois a ser exportado para as novas terras, como os Açores e o Brasil, para onde são enviados também modelos administrativos e quadros próprios.

Da Madeira saiu apoio à consolidação das praças do Norte de África, ao povoamento do Brasil, às explorações e conquistas do Oriente, acabando por funcionar como a verdadeira ponta de lança dos descobrimentos portugueses.

A ocupação das ilhas atlânticas representa o cimentar de uma expansão marítima para as costas do continente africano, enquanto a chegada à Índia representa o ponto alto de toda uma época áurea, nela se reconhecendo todo o saber e a capacidade de um povo para concretizar um objectivo perseguido durante quase meio século.

Com efeito, Portugal abriu caminho para uma Europa Atlântica, revolucionou o velho comércio mediterrânico, deu outra dimensão à cultura moderna, efectuou a ligação entre todos os oceanos, deu uma dimensão universal à língua portuguesa e divulgou valores baseados na cultura cristã e no direito romano.

Durante vários decénios, Portugal deteve o monopólio do comércio com o Oriente, inaugurando uma espécie de comércio triangular frutuoso: traziam para Lisboa produtos exóticos, indo depois vendê-los nos mercados da Europa, onde compravam tecidos e produtos manufacturados, reexportando depois uma parte destas mercadorias para as novas terras conhecidas. Para além disso, o estabelecimento de uma importante rede de feitorias, permitiu também o contacto entre outros povos, abrindo definitivamente uma nova era das trocas comerciais e culturais.

Com efeito, Portugal, como país, nasceu e individualizou-se através da sua relação com o mar. Contudo, e como a maior parte das Nações do mundo, continua profundamente dependente do mesmo.

Há muito tempo que o homem se fascinou com a ideia de retirar do mar uma parte da fantástica energia nele contida, nomeadamente a que se manifesta nas suas correntes, ondas, tempestades e marés. Já os Gregos conseguiam domesticar a corrente do canal Euripo, nele instalando moinhos de água

que, durante séculos, forneceram energia às cidades de Eubéia e da Cefalônia.

Outros moinhos utilizando as marés, foram empregados entre os séculos XVII e XIX, nos Países Baixos, na Bretanha e na costa leste dos Estados Unidos da América. Todavia, a energia das marés, até ao momento, não se tem demonstrado das mais prometedoras.

A energia das ondas parece ser quase infinita mas de difícil captação, contudo, parece já haver alguns projectos com viabilidade para o sucesso.

Depositam-se, também, sérias esperanças nos muitos projectos actualmente em estudo, nomeadamente no que diz respeito à produção de energia através da utilização das diferenças de temperatura entre a superfície dos oceanos e o fundo do mar (principalmente nos trópicos). Esta ideia foi formulada a partir do século XIX pelo físico francês D' Arsonval e posta em prática a partir do anos 30 pelo engenheiro Georges Claude.

Uma outra forma de energia é a dos gradientes de salinidade. Utilizando as leis da osmose podem-se recuperar (pelo menos em teoria) importantes quantidades de energia, desde que se disponha de uma fonte salgada e de uma fonte de água doce.

O mar é também uma biomassa. O cultivo de algas permite conseguir facilmente energia solar transformada, que é possível reconverter para a produção de energia eléctrica, de amoníaco, de hidrogénio, etc.

Os oceanos não deixam de ser formidáveis campos de recursos, neles se encontrando petróleo, carvão, fosfatos, pedras preciosas e uma certa quantidade de metais raros e caros, como o manganês, o cobalto, o magnésio.

Actualmente, existem nos grandes fundos oceânicos enormes quantidades de minerais estratégicos, cujo recenseamento já se iniciou. Além destes diversos minerais, as costas baixas fornecem, como é sabido, quantidades colossais de areia e cascalho, utilizados como materiais de construção. Em certos locais exploram-se jazigos de pedras preciosas, tais como as águas-marinhas, as esmeraldas e os diamantes.

Do ponto de vista geológico, os continentes não acabam na borda do oceano, prolongam-se muitas vezes extensamente sob a superfície das vagas, formando o que se designa por plataforma continental. Nesta, podem-se encontrar diversos jazigos minerais que são prolongamentos naturais dos existentes em terra. Os jazigos de carvão da Grã-Bretanha e do Japão possuem "antenas" no mar do Norte e no mar do Japão e à muito que estão a ser explorados.

Por outro lado, existem 40.000 espécies de peixes, dos quais cerca de 1000 são utilizadas na alimentação do homem, sendo certo que só apenas uma vintena é importante à escala mundial. Aproveitam-se as categorias que vivem em grandes bancos e que incluem indivíduos de tamanho médio (como por ex. o bacalhau e a sardinha) ou de grande (o atum). A maioria destes animais são carnívoros e ocupam o terceiro ou quarto elo da cadeia alimentar marinha. Apesar disso, são retirados do seu ecossistema pelo método pré-histórico da simples captura, ainda que utilizando para isso os meios mais sofisticados da tecnologia moderna.

Na sua luta pela vida e pelos alimentos, o homem tornou-se o principal factor de perturbação do equilíbrio natural do nosso planeta. Assim, os nefastos resultados não se fizeram esperar a curto prazo, ou seja, por todo o lado desapareceram os grandes cardumes de peixe. Neste momento, sem uma gestão rigorosa, por parte de todas as Nações, das riquezas piscícolas dos oceanos e sem uma passagem rápida e em força para a aquacultura corre-se o risco de estarmos perto de um desastre à escala mundial.

Cedo se percebeu que os oceanos eram, para além de uma mera fonte de subsistência, uma apreciável fonte de riqueza. Com efeito, os mares e os oceanos, ao longo dos séculos foram olhados, a nível mundial, como uma fonte de recursos necessários ao desenvolvimento de qualquer nação, e como tal, requer uma gestão e articulação com o próprio ambiente por forma a optimizar, a sua exploração e distribuição das mais valias que oferecem a toda a humanidade.

Directamente proporcional ao crescente interesse pelos oceanos, era inevitável a necessidade de os controlar, pelo que, rapidamente teria que surgir um instrumento legal e válido, que possibilitasse exercer esse controlo.

Deste modo, a solução teria de passar impreterivelmente pelo consenso e o diálogo entre nações, uma vez que à luz de um conceito há muito definido, "O mare é liberum", este não pertence a ninguém e é de todos!

Com a comunidade mundial sensibilizada para o problema, surgem sucessivas conferências e com elas, consequentemente, diversas convenções. Sempre à luz do princípio de que as riquezas e recursos oceânicos são parte constituinte do "património comum à humanidade", acabaria por ser assinada a 16 de Novembro de 1994 a Convenção das Nações Unidas de Montego Bay. Nesta convenção concretiza-se finalmente um regime normativo global para os oceanos e mares do planeta, estabelecendo a regulamentação sobre a utilização e exploração dos oceanos e seus recursos. A convenção incorpora, deste modo, num documento único, normas internacionais baseadas por vezes no costume (que por si só constitui uma forma e direito, "direito consuetudinário"), dando origem, ao Mar Territorial com largura de 12 milhas (já anteriormente implantado por alguns países) e à institucionalização de um novo espaço marítimo, a "Zona Económica Exclusiva".

Esta zona económica exclusiva (ZEE) é uma zona situada além do Mar Territorial e a este adjacente, que não se estenderá além das 200 milhas marítimas das linhas de base a partir dos quais se mede a largura do Mar Territorial.

Assim, pode-se caracterizar como sendo um conjunto de águas pelágicas, não territoriais, onde os Estados Costeiros apenas têm direitos às liberdades referentes à pesca e, em geral, à apropriação dos recursos vivos e não-vivos das águas da ZEE e dos fundos correspondentes à implantação e utilização de ilhas artificiais, de instalações e estruturas, à investigação científica e ao aproveitamento das capacidades energéticas das águas, das correntes e dos ventos. Ou seja, os poderes do Estado Costeiro na ZEE não equivalem a poderes soberanos, mas sim, a meros poderes de fruição.

O Estado beneficia da apropriação e utilização dessa energia e desses recursos e a convenção, para reforçar a ideia de zona exclusiva, qualifica-os mesmo de "soberanos", mas na realidade essa exclusividade não existe uma vez que só é consentida quando a economia do Estado Costeiro depender quase integralmente da exploração dos recursos vivos da ZEE. O Estado Costeiro tem em regra que compartilhar com os outros Estados a exploração dos excedentes vivos da sua ZEE.

Assim sendo, os direitos pretensamente exclusivos do Estado Costeiro só se exercem até ao limite definido em função da conservação dos próprios recursos e da capacidade de utilização optimizada dos mesmos pelo Estado.

Como é óbvio, os oceanos não fornecem aos homens, como se poderia pensar a dado momento, tudo o que lhes falta para serem felizes – energia inesgotável, alimento ilimitado, um espaço para os seus sonhos e para os seus lazeres ..... Não. Os recursos dos oceanos são limitados e têm de ser explorados com parcimónia, equidade e razão.

Uma das condições essenciais para que esta partilha ocorra de forma optimizada, talvez seja o facto de que um dia as investigações científicas possam prosseguir sem que as Nações coloquem obstáculos, mesmo quando elas tenham por quadro as suas águas reservadas.

Em geral, as Nações não gostam que cientistas estrangeiros venham pesquisar nas suas águas. Temem a espionagem militar (industrial, etc), já que, principalmente na hora actual, o único facto de ser conhecido o acesso aos dados constitui uma componente essencial de poderio. É esta a razão pela qual, não poderá existir investigação internacional se não houver uma perfeita transparência nos resultados obtidos pelas equipas científicas.

Por tudo isto, o mar assume para Portugal uma óbvia importância estratégica pelo que exige um esforço redobrado no que diz respeito à actividade científica e tecnológica, domínio que se revela extremamente vital para um melhor conhecimento dos oceanos, dos seus recursos e do papel que estes desempenham para o equilíbrio de toda a humanidade.

Torna-se assim necessário, cada vez mais, apoiar e incentivar as actividades na área da ciência e tecnologia, que estão a ser desenvolvidas por universidades ou por instituições privadas bem como a eventual participação em programas internacionais. Não podemos esquecer que a massa cinzenta se encontra precisamente nas universidades, sejam estas civis ou militares, e que, com os meios gerais existentes, devidamente enquadrados e coordenados, se poderia ir muito mais longe.

No entanto, parece-me que esse será um quadro mais largo e complicado, embora oficialmente já legislado, mas que neste momento nos ultrapassa.

Os Oceanos serão provavelmente e num futuro mais próximo do que se julga, um dos importantes patrimónios globais a preservar, dele dependendo proximamente quase toda a Humanidade para a sua subsistência como tal, ou seja não só no aspecto alimentar, como energético.

Muito esperamos que, tal como Vasco da Gama e os Portugueses de Quinhentos souberam abrir uma nova época de comunicação através dos oceanos, quinhentos anos depois, saibamos preservar esse vasto património.

BIBLIOGRAFIA:

BOXER, C.R., O Império Colonial Português, col. Textos de Cultura Portuguesa, Lisboa, 1977.

CARITA, Rui, História da Madeira, 4 vols. Sec. Reg. Educação, Funchal, 1989, 1998;

Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, Nova Iorque, 10 de Dezembro de 1982.

CORDEIRO, Padre António, História Insulana das Ilhas..., reedição fac-símile da de 1717. Região Autónoma dos Açores, 1981.

GODINHO, Vitorino Magalhães, Os Descobrimentos e a Economia Mundial, vol. III, ed. Presença, 2ª edição corrigida e ampliada (1ª ed., 2 vols. 1963-1971), Lisboa, 1982;

RIBEIRO, Orlando, A Ilha da Madeira até meados do século XX, Estudo Geográfico, Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, Lisboa, 1985;

SILVA, Padre Fernando Augusto da, Elucidário Madeirense, 3 vols., Funchal, 1946;

SERRÃO, Joaquim Veríssimo, História de Portugal, 12 vols. Lisboa. Verbo (em publicação).

Considerações sobre o valor geoestratégico dos Açores e o elucidativo relato de um combate naval nos mares do arquipélago em 1819

Trabalho realizado por:

• *Ricardo Manuel Madruga da Costa*

Universidade dos Açores

Embora em tese de abrangência atlântica e visando essencialmente o século XVII, mas susceptível de generalização em termos de mais alargado âmbito temporal, Bentley Duncan aponta um facto bastas vezes sublinhado quando se trata de relevar o papel do Arquipélago dos Açores como escala de confluência de rotas a meio do Atlântico: o de que os arquipélagos em pleno oceano e a distâncias significativas do continente, desempenham papel de relevância a qual, por vezes, se projecta a um nível desproporcionado relativamente à sua própria dimensão e recursos. A sua localização – afirma aquele historiador - constitui, por si só, elemento determinante para os qualificar. De facto, logo que concretizado o achamento do Arquipélago dos Açores e iniciada a sua colonização, a valia destas ilhas ficou desde cedo comprovada. De facto, a par de uma valorização económica das ilhas, estimulada por adequados incentivos e animada por um ritmo de povoamento compatível com a exploração agrícola das potencialidades da terra, havia que assegurar as condições de apoio às viagens de retorno à medida que se intensificava a cadência da exploração da costa africana. Os Açores, deste modo, como que faziam a estreia da sua intervenção na geoestratégia do Atlântico, ao revelarem o seu préstimo traduzido em apoio inestimável aos navios portugueses, proporcionando escala segura na volta do largo para refresco e prosseguimento das rotas de retorno ao reino. Cumpriam-se, desta forma, os desígnios da coroa ao garantir posição estratégica de utilidade incontornável e, ao mesmo tempo, garantia-se uma produção cerealífera capaz de promover a subsistência das populações e, em especial, o aprovisionamento da Madeira e das praças portuguesas do Norte de África, cuja carência a deficitária produção do reino não conseguia suprir.

Porém, muito para além de um papel fulcral no desenvolvimento das viagens ligadas à expansão portuguesa na Costa de África e para o Oriente e, posteriormente, como escala de assinalável valor nas ligações entre a Europa e o Novo Mundo, os Açores têm desempenhado, de forma permanente, uma função de grande relevância cuja avaliação não pode confinar-se aos tempos pioneiros dos descobrimentos e das carreiras comerciais dos séculos XVI e XVII. Com efeito, elo privilegiado de ligação na imensa rede tecida à escala planetária, o Arquipélago dos Açores assumiu, não raras vezes, uma função ímpar ao tornar viáveis iniciativas, projectos e estratégias, cuja projecção se alarga para um horizonte temporal situado no presente. A sua posição alcança, assim, um plano de excelência cujos méritos a historiografia reconhece e regista, nomeadamente pela pena do mais antigo dos cronistas açorianos – Gaspar Frutuoso – ao consagrar os méritos de Angra a qual, na riqueza burilada da sua prosa de finais de Quinhentos, adorna com o epíteto de "universal escala do mar Poente, e por todo o mundo celebrada".

Não obstante o que se afirma, conviremos que os créditos de excelência concedidos ao arquipélago açoriano nesta matéria, circunscrevem-se de maneira mais destacada, aos séculos XVI e XVII, votando a uma menor atenção a valia geoestratégica das ilhas açorianas nos tempos que se seguem àquele período. Entre os finais de Seiscentos e o século XX, - destacando-se neste último século, de um modo mais notório, o papel dos Açores como base naval nas duas guerras mundiais e o seu decisivo contributo nas etapas fundamentais da história da aviação e das telecomunicações por cabo submarino -, ocorreria como que um vazio em que os Açores teriam sido remetidos para um plano secundário .

No contexto daqueles séculos de activo protagonismo, a posição destacada de Angra ganha particular projecção com a criação da Provedoria das Armadas por volta de 1527, avultando a conjuntura que se prende com o domínio filipino nos Açores a partir de 1583. Na verdade, a partir do século XVI, a importância da escala de Angra assume interesse especial nos planos nacional e internacional, designadamente no quadro da expansão euro-ultramarina com a consolidação das carreiras comerciais. Bem elucidativo deste facto é a constatação do alinhamento dos países do Norte – Inglaterra, Holanda e França – face à crise de 1580, visando atingir o monopólio dos reinos ibéricos e comprometer a legitimidade de Tordesilhas por estes reclamada, porque cerceadora das suas aspirações na partilha do mundo.

Com o declínio dos impérios ibéricos vamos assistir, de facto, à supremacia holandesa e inglesa nas rotas comerciais, designadamente as que ligam a Europa ao Novo Mundo, dando lugar a uma transferência gradual da preponderância do porto da ilha Terceira para a baía da Vila da Horta, mais adequadamente posicionada nas rotas transatlânticas, cuja dominância começara a afirmar-se já no século XVII.

Razões económicas associadas à falta de procura do pastel e o declínio das carreiras comerciais sob a égide peninsular, agora dominadas pela Holanda e Inglaterra, marcarão como que um interregno no destacado papel de suporte que os Açores asseguraram desde sempre a meio do Atlântico. O século XVIII parece, por isso, corresponder a um tempo de marginalidade para o arquipélago. Contudo, reflexo de uma conjuntura nacional animada por uma valorização do Brasil, as ilhas açorianas retomam visibilidade no concerto das relações entre a metrópole e aquela parcela do império, retirando daí proveitos que ultrapassam a mera valia de ponto de escala e refresco. Quando nos acercamos do final da primeira década de Oitocentos, e desta feita com destaque para a baía da Horta, os Açores vão provar de novo a excelência da sua posição. Com efeito, no quadro de uma dupla conjuntura ligada, por um lado, à fixação da corte portuguesa no Brasil impli-

cando a deslocação de forças navais britânicas para águas açorianas e, por outro lado, à intensificação das tensões entre a coroa inglesa e a sua antiga colónia da América, agora independente, o arquipélago vai desempenhar destacado papel, quer como base de apoio na movimentação de navios da marinha inglesa, quer como entreposto para baldeação de mercadorias originadas na chamada América inglesa e indispensáveis à logística britânica. Ponto alto de um retorno à ribalta da história do Atlântico no dealbar do século XIX, a que se seguirá a contribuição insular para a vitória do liberalismo em Portugal, a relevância da posição da escala faialense projectar-se-á até meados do século XIX. Com o estímulo de uma maior frequência da navegação a vapor e a construção do porto de Ponta Delgada assistiremos a uma nova alteração de centro dominante, em termos de navegação e comércio internacional, com a transferência da primazia do porto da Horta para o porto daquela cidade. Notaremos, porém, que as oscilações referidas, não comprometem a posição estratégica do arquipélago, em termos globais, pois que esta se afirmou sempre em função de um centro específico determinado, invariavelmente, por circunstâncias externas.

Função estratégica exercida em planos de diversificada natureza, mas tendo como denominador comum tornar possíveis etapas fundamentais da comunicação entre os continentes, quer na construção da modernidade quer nos tempos que definem a época contemporânea, os Açores adquiriram nesse processo uma diferente visibilidade, consoante a notoriedade dos factos e acontecimentos envolvidos.

Neste processo, nem sempre sobem à ribalta os protagonistas da grande história; nem sempre ganha relevo apenas o facto marcante a que a história dedicará o espaço dos seus capítulos mais notáveis. Na verdade, o arquipélago não foi só terra de acolhimento e recurso desta história visível e honrada. Pelas águas dos seus mares e nas fajãs das suas costas; nos recantos esconsos das suas baías menos frequentadas, ou ao largo das ilhas mais isoladas em paciente espera na perspectiva da rapina rendosa, passou a marginalidade da aventura transatlântica, do contrabando, da pirataria e do corso. Histórias e episódios da história menor, que nem por ser menor merecerá ser ignorada.

O relato do combate naval transcrito em anexo à presente comunicação, ocorrido ao largo dos Açores em 1819, opondo a galera portuguesa "Princeza do Brazil" a um navio corsário, será, porventura, um desses acontecimentos que a história omitiu. Episódio da história menor, releva no entanto uma das valências desta escala insubstituível a meio do Atlântico.

Para além do valor intrínseco do documento, julgamos tratar-se de um relato de interesse a vários títulos. Efectivamente, ao mesmo tempo que proporciona a visão detalhada de um combate naval e de toda a manobra táctica que aquele implica, comprova também um facto caracterizador da conjuntura internacional de então, atestando assim que a instabilidade no Atlântico Norte perdura bem para além da pacificação aparente que decorre do Congresso de Viena em 1815 ou do menos notório Tratado de Ghent também em 1815, o qual escreveu a derradeira página da chamada Guerra de 1812 opondo a Inglaterra aos Estados Unidos da América do Norte. Refira-se a propósito deste último tratado, que o arquipélago foi protagonista forçado de um episódio bélico opondo os dois países, quando no porto da Horta teve lugar um sangrento combate entre o brigue corsário "General Armstrong" e três navios da Marinha Inglesa rumando para a sua antiga colónia do Novo Mundo. Agora em causa, ao que depreendemos do documento, a luta decorrente da afirmação dos nacionalismos latino-americanos.

De um lado temos a galera portuguesa "Princeza do Brazil" sob o comando do Capitão de Mar e Guerra, Bernardino Pedro d'Araujo, proveniente do Rio de Janeiro com destino a Lisboa, do outro um brigue dos chamados "insurgentes". Os documentos transcritos em anexo não autorizam qualquer conclusão quanto à nacionalidade do corsário, apesar de o respectivo comandante ser americano. A proveniência de um porto da chamada América Inglesa nada prova igualmente, sendo mesmo admissível tratar-se de um navio ao serviço da causa da independência do México. Ambas as embarcações são portadoras de armamento com poder de fogo apreciável, como pode depreender-se do facto de se terem empenhado num combate causador de um elevado número de mortos e de feridos, bem como de estragos avultados.

O combate tem início no dia 2 de Julho de 1819, pelas 11.15 horas, a Oeste dos Açores, em posição cujas coordenadas são 30.12 N. e 36.03 O., começando por uma simulação do navio corsário ao içar a bandeira inglesa, após receber um tiro de aviso da galera "Princeza do Brazil". A partir da constatação de que a nacionalidade do brigue não corresponde à que ostenta na bandeira que havia içado, os dois navios manobram envolvendo-se num combate cujas fases o documento descreve de forma detalhada, o qual se arrastará por cerca de cinco dias.

Para se ter uma ideia da intensidade da refrega, bastará ter em consideração as quantidades das munições utilizadas pela galera portuguesa: 630 tiros de bala e metralha; 1200 de mosquetaria e 40 de bacamartes. O saldo final no que toca a vidas humanas, parece-nos também expressivo se atendermos ao facto de que a galera terá perdido seis homens, enquanto que os feridos seriam sete. A dar crédito às informações do Comandante Bernardino Pedro d'Araujo, os "insurgentes" terão perdido vinte e quatro tripulantes, contando-se ainda muitos feridos entre os quais o próprio comandante. Quanto ao desfecho deste episódio, conquanto o relatório do comandante da galera pouco revele com interesse, depreendemos que o corsário terá partido em fuga enquanto que os tripulantes e passageiros de uma segunda galera denominada "Hercules", presumivelmente apresada pelo corsário, terão recolhido à "Princeza do Brazil" e desembarcado no porto da Horta ao qual esta última embarcação arribou no dia 18 de Julho de 1819, 16 dias após o recontro com o brigue corsário.

Para além dos detalhes deste combate naval, e numa perspectiva de elucidação do tema desta comunicação, quanto à permanência das determinantes que comprovam a valia estratégica dos Açores, interessa-nos sublinhar os seguintes aspectos:

a) a presença em águas açorianas, ao aproximar-se o final da segunda década do século XIX, de um navio proveniente do Rio de Janeiro com destino a Lisboa;

b) a presença em águas açorianas, igualmente por altura

da Ilha das Flores, de uma navio corsário, presumivelmente detendo já uma presa em resultado da sua acção;

c) a arribada ao porto da Vila da Horta, sendo admissível que a evolução do combate possa ter colocado os navios em posição próxima da Ilha do Faial;

d) a permanência relativamente prolongada na baía faialense, como se deduz da correspondência do Governador Militar para o Capitão-General, para reparo e reposição das munições utilizadas;

e) a prestação de um serviço tipificando uma função de "provedoria", não obstante a manifesta incapacidade das autoridades faialenses na satisfação das necessidades de abastecimento da galera "Princeza do Brazil", cujo suprimento seria assegurado pela Capitania-Geral em Angra, sob responsabilidade de um comerciante da praça faialense.

Em jeito de epílogo, diríamos que os Açores se revelaram essenciais no processo de fixação da fronteira exacta de um mundo apenas vagamente suspeitado nas primeiras décadas de Quatrocentos, integrando as fases do longo percurso que configura uma verdadeira revolução globalizante reveladora de alterações profundas no modo de avaliar as dimensões do tempo e do espaço. Os Açores surgem na história como elos insubstituíveis nesse processo a que Pierre Chaunu se referiu, sugestivamente, como a descompartimentação planetária.

Para além deste sentido universal de uma função eminentemente viabilizante dos caminhos da modernidade, reconheceremos que as ilhas açorianas, oscilando entre as exigências que lhes conferiam papel de escala fundamental nas navegações de Quatrocentos, e as várias solicitações impostas ao longo dos séculos que se prolongam até ao tempo actual, são agora a fronteira mais ocidental da Europa e bastião proclamado da profundidade atlântica de Portugal. A história do Atlântico fez o seu percurso; os Açores jamais permaneceram neutros nesse fluir de factos e conjunturas. Ontem, como agora.

ANEXO DOCUMENTAL

Documento 1

Original: B.P.A.A.H. , Capitania Geral do Açores, Maço n.º 9; Ilha do Faial; Governador; Correspondencia; Ano 1818 a 1821, doc. s/n.

Ill.mo Ex.mo S.or

[1]

Hontem 18 do corrente fundeou nesta Bahia a Galera Portugueza denominada =Princeza do Brazil= de que he Comandante o Capitão de Mar e Guerra Bernardino Pedro d'Araujo, vinda do Rio de Janeiro com destino a Lisboa; e da representação junta, que a V. Ex.a dirige o dito Comandante verá V. Ex.a o detalhe de sua viagem, e dos seus acontecimentos nella, com hum Corsario dos Insurgentes; o qual depois de a ter battido, e tomado outra Galera, que debaixo da conserva desta vinha denominada =Hercules= lhe mandou lançar a bordo a sua tripulação, que nesta Ilha hoje desembarcou.

Bem desejava eu prover este Comandante dos generos, que me manifesta para a continuação de sua viagem; mas não o podendo fazer, não só porque delles muito preciso, senão porque a demóra, que aqui hade ter lhe dá tempo a recorrer a V Ex.a, lhe respondi, quanto me entregou a relação junta á representação, que esperasse de V. Ex.a os socorros, que nella pede.

Quanto á tripulação da Galera aprizionada, tenho dado as necessarias ordens para ser socorrida, conforme a disposição da Junta da Real Fazenda; e quanto ao que pede o dito Com- // Comandante, V. Ex.a dará as providencias que melhor entender e que elle lhe pede, não só para a boa segurança do Navio, que comanda, se não pela importancia dos Direitos, que a Sua Magestade deve pagar. Deos Guarde a V. Ex.a Faial 19 de Julho de 1819.

Ill.mo e Ex.mo S.or
G.or e Cap.m General

Joaquim Ignacio de Lima

[1] À margem "Nº 62 Resp. Off.N 19 de 1819"

Documento 2

Original: B.P.A.A.H. , Capitania Geral do Açores, Maço n.º 9; Ilha do Faial; Governador; Correspondencia; Ano 1818 a 1821, doc. s/n.

Ill.mo Ex.mo Snr.

Tenho a honra de levar a presença de V. Ex. ca, que seguindo viagem do Rio de Jan.ro p.a a Cid.e de Lisboa no dia Sexta feira dous de Julho de 1819 as cinco horas da manhãa se vio na Alheta de EB. Huma embarcação, que seguia o rumo de Leste, assim como nós, com vento Sudoeste bonançozo; as honze horas quarto tendo-se aproximado com m.ta rapidez, vi ser hum Brigue, issei a m.a Band.re, e Famula Portugueza, e lhe fiz fogo com hum dos Guardas Leme, e não tendo no esp.o d. hum quarto d. hora issado Band.ra alguma, lhe fiz outro tiro, issou entam Band.ra, e Famula Ingleza, e vendo que não desvelejava lhe mandei fazer fogo, achando-se elle já em piquena distancia ao meio dia Latt. 39.12 N. 36. 03 a O. de Greenwich carregou a vela gr.de, e eu meti de ló a offerecer-lhe o costado. O q.e fez t.em arriando a Band.ra Ingleza, e issando a dos Insurg.es, q.e firmou com huma banda, que nos matou trez homens; continuou-se entam o fogo p.r dez minutos, arribando p.a am.a pôpa, o q.e eu igualmente fiz, offerecendo-lhe o costado de B.B., aonde houve entam hum activissimo fogo de p.te a p.te, que durou duas horas e meia: deitou então o Corsario em cheio, pondo-se em distancia sufficiente p.a tapar rombos, e reparar os damnos da acção fazendo eu o mesmo; tendo-nos cauzado m.to damno na Mastreação, Velame, e Maçame, e huma Andaina inteira de panno perdida, vindo metade da verga grande abaixo no conflicto d'acção, entrando igualmte nesta ruina alguns Ovens das insarsias Reais, Estai do Traquete, e a maior p.te dos cabos de laborar, servindo-me entam de alguns, que tinha mandado dobrar: o Mastareo do

[velaxo] foi passado d. huma balla de metralha de trinta e seis; o costado com trez rombos ao lume d"gua de ballas de desoito, e mui crivado de metralha. Vi que o Corsario tinha déz portas, e trazia montadas oito caronadas de calibre desoito, e huma peça de trinta e seis, que // que foi a que me cauzou todo o damno na Mastreação, Velame, e apparelho. Tive mais cinco feridos sendo dous gravem.e. Tendo eu, logo que acabei acção, tratado de me arranjar p.a outra, erão cinco horas, e trez quartos, o Brigue se dirigio á m.a pôpa, achando-se já próximo meti de ló, elhe offereci novo combate; o que elle evitou metendo igualm.e de ló, e eu não podia alcansar pela grande differença de marcha, conservando-se assim imparelhado com migo todo o resto da tarde; e de noite puxou p.a a m.a prôa, passando p.a o meu sotavento a tomar o Navio Hercules; arribando eu acima delle deitou encheio, e se pôs fora de vista, tornando apparecer pelo meu Balravento [sic] ás trez horas da manhãa; e se conservou fora de tiro de balla, e esteve á vista o dia trez, quatro e no quinto as dez horas da manhãa, tendo de todo acalmado o vento, deitou remos fora, e se dirigio p.a nós; mas tornando a vir arage, com que se podia dar movim.to ao Navio, meteo os remos dentro, e dizistio de seu projecto: sendo honze horas tornando acalmar de todo o vento, de novo deitou remos fora, e se dirigio p.a a m.a pôpa; porem arribando de per si o Navio, nos ficou pelo travéz de B.B., e tendo-se aproximado á tiro de metralha, issei a m.a Band.ra e com elle rompi o fogo; dirigio-se entam p.a a m.a prôa, donde lhe fiz fogo com os caxorros, passando da Qui p.a meu E. B. se firmouno meu travéz p.r esp.o d. huma hora á tiro de Espingarda, da qui passou p.a re do meu Portaló, aonde se demorou a meia hora; veio dep.s á m.a pôpa, aonde esteve m.to pouco tempo, havendo de p.te a p.te em todas estas pozições hum fogo activissimo; da qui passando p.a meu B. B , firmou-se no travez á meio tiro de Espingarda, honde houve hum vivissimo, e reciproco fogo p.r duas horas e mais; desta po // pozição fez cabeça com os remos ficando aproado ás Mezas Grandes, projectando abordarnos: continuando nós o fogo se foi passando p.a as Mezas da Gata; recebendo m.to fogo de Artilharia, e Mosquetaria, que em todos os preced.es pontos obrou em consequencia da m.ta proximid.e durando esta acção quatro horas, e dez minutos dirigio-se entam pela m.a popa remando p.a o Navio Hercules, continuando nós a fazer-lhe fogo te m.to proximo de lhe abordar. Nesta segunda acção ficarão me dous Óvens Reais em cada Mastro, verga do Traquete partida no terço, Estai de Gavia partido, e todos os cabos de laborar: duas ballas de desoito cravadas no Mastro Grande, seis no costado, Mastareos de Gavia, e Gata escalados p.r ballas, e m.tos rombos pelas Obras mortas, perdendo tambem os dous Escaleres das mezas. O corsario pegou a reboque em o Navio Hercules conduzindo-o fora do alcanse de balla. Tendo nesta acção sette feridos, e seis mortos, entrando no numero destes o meu seg.do official Piloto com ambas as pernas partidas, de que morreo.O inimigo igualm.e foi mui derrotado em ambas as acções, pois se lha fizerão m.tos rombos ao lume d'agua, todo o velame crivado, Maçame cortado, e algumas vergas partidas. As sette horas e meia da tarde recebi a Bordo trinta e nove pessoas, que faziam a Guarnição, e Passageiros vindas em a Lancha do m.mo Navio; a esta confessarão, q. tinhão tido em ambas as acções vinte e quatro mortos, e hum gr.de numero de feridos, e que a vinte dias tinhão sahido d' America Ingleza, perguntando então pela outra Galera, que em nossa Comp.a sahira do Rio de Jan.ro O Com.de do Navio Hercules sendo levado a Bordo do Corsario esteve na Camera com o Com.de Americano Inglez, que se achava ferido em o peito, arquejando entre travesseiros. A mesma Guarnição do // do Hercules me asseverou, que quantos lhe tinhão saltado dentro se achavão feridos mais , ou menos, o que não podia deixar de ser, visto termos feito seis centos, e trinta tiros de balla, e metralha, e mil e duzentos de mosquetaria, e mais de quarenta de Bacamartes. Pela prez.e expozição V. Ex.a verá o esforço, que a Guarnição de hum Navio Mercante Armado fez p.a destruir, e repellir hum inimigo tão poderozo em forças, fazendo-se deste modo digna da Regia Contemplação de S. Mag.e, que não deixará de attender vassallos tão benemeritos, q. com tanta constancia sustentarão a dignid.e da sua Band.ra, a honra da sua Nação, e os Direitos de S. Mag.de

E como o objecto principal da m.a arribada a esta Ilha do Fayal he o fornecer-me dos objectos const.es na relação incluza; rogo a V. Ex.a queira servir-se de mos prestar como supplico a bem do servisso de S. Mag.e com a condição de ou ser pago o seu importe aqui em dinr.o pelo meu consignatario Sergio Pereira Rib.ro, e F.o, ou serem p.r mim entregues em Lx.a na m.ma especie como V. Ex.ça milhor julgar, ao que me conformarei.

D.s G.de a V. Ex.a m.s a .s

Bordo do Navio Princeza do Brazil surto
Nesta Ilha do Faial 19 de Julho 1819

Bernardino Pedro de Araujo
Cap.m de M.r e G.ra Com.te

Documento 3

Original: B.P.A.A.H. , Capitania Geral do Açores, Maço n.º 9; Ilha do Faial; Governador; Correspondencia; Ano 1818 a 1821, doc. s/n.

Ill.mo Ex.mo S.r

[1]

Remetto a V. Ex.a os recibos, que me passou Sergio Pereira Ribeiro, e F.o da entrega que lhe fiz dos Generos de Guerra, que V. Ex.a me enviou, para municiamento da Galera =Princeza do Brazil= de que he Commandante Bernardino Pedro d' Araujo. Este Negociante he o consignatario da dita Galera, e o unico, que quereria responsabilisar-se a este respeito. O que a V. Ex.a participo em consequencia da sua ordem em officio N.º 19 de 22 do mez passado.

Deos Gd.e a V. Ex.a Fayal 2 d' Agosto de 1819.

Ill.mo e Ex.mo S.or
G.or e Cap.am General.

Joaquim Ignacio de Lima

[1] À margem "P.º 66" //

Recebi do Ill.mo S.r Joaquim Ignacio de Lima, G.or das Ilhas do Faial e Pico os generos de Guerra abaixo notados que p.r Ordem do Ex.mo S.r General desta Capitania dos Açores forão remettidos a esta Ilha para municiamento da Galera Portugueza = Princeza do Brazil = de que he Commandante o S.r Cap.am de Mar e Guerra Bernardino Pedro d' Araujo; a qual segue viagem para Lisboa vinda do Rio de Janeiro a saber

Barris de Polvora com duas arrobas cada hu			31
Ballas razas de CL . 9			118
d.as	d.as de d.o 12	83 }	225
d.as	d.as de d.o 21	24	
Lanternetas de CL. 9		68	
d.as	de d.o 12	38}	126
d.as	de d.o 21	20	
Ballas de Mosquetaria			1:600
d.as para Pistola			50
Espoletas			1:600
Diamantes			4
Morrão @			1

E de como tudo recebi para fazer entrega ao referido Senhor Commandante conforme as Ordens do mesmo Ex.mo S.r General ficando eu obrigado á reposição dos mesmos generos, e á effectiva entrega delles nos Armazens Reaes da Ilha Terceira donde forão tirados para o referido municíamento devendo aproveitar a primeira opportunidade que de Lisboa se proporcione para estas Ilhas, na qual devem vir os mencionados generos para serem arrecadados naquelles Armazens; obrigo para este fim, e segurança dos ditos generos minha pessoa e bens havidos, e por haver. Em claresa do que tres recibos do mesmo theor, hum so dos quaes terá effeito. Faial 28 de Julho de 1819

Sergio Pereira Ribeiro & F.os

SELECÇÃO BIBLIOGRÁFICA

COSTA, Ricardo Manuel Madruga da, "Faial 1808-1810. Um tempo memorável", in Boletim do Núcleo Cultural da Horta, Vol. XI, 1993-95, pp. 135-284.

DUNCAN, T.Bentley, Atlantic Islands. Madeira, the Azores and the Cape Verdes in Seventeenth-Century Commerce and Navigation, Chicago and London, The University og Chicago Press, 1972.

LIMA, Helder Fernando Parreira de Sousa, "Os Açores na Economia Atlântica. Contribuição para o seu estudo nos séculos XV, XVI e XVII", in Boletim do Instituto Histórico da Ilha Teerceira, Vol. XXXIV, 1976, pp. 103-392.

MACEDO, António Lourenço da Silveira, História das quatro ilhas que formam o Distrito da Horta, 3 vols., Reimpressão fac-similada da edição de 1871, Região Autónoma dos Açores, Secretaria Regional da Educação e Cultura, 1981.

MATOS, Artur Teodoro de, Subsídios para a História da Carreira da Índia. Documentos da Nau S. Pantalião (1592), Separata do Boletim do Arquivo Histórico Militar, 45º Vol., Lisboa, 1975.

MATOS, Artur Teodoro de, "Os Açores e a Carreira das Índias no Século XVI", in Estudos de História de Portugal. Vol.II- sécs. XVI-XX. Homenagem a A. H. de Oliveira Marques, Lisboa, Editorial Estampa, 1983, pp.95-110.

MATOS, Artur Teodoro de, "A Provedoria das Armadas da Ilha Terceira e a Carreira da Índia no Século XVI", in II Seminário Internacional de História Indo-Portuguesa, Lisboa, Instituto de Investigação Científica Tropical, 1985, pp. 63-72.

MAURO, Frédéric, "Les Açores dans la dinamique de l'Atlantique du XVIe siècle à nos jours: Remarques Introductrices", in Boletim do Instituo Histórico da Ilha Terceira, Vol. XLV, T.1, 1987, pp. 19-30.

MENESES, Avelino de Freitas de, Os Açores e o Domínio Filipino (!580-1590), 2 vols., Angra do Heroísmo, Instituto Histórico da Ilha Terceira, 1987.

MENESES, Avelino de Freitas de, Os Açores nas encruzilhadas de Setecentos (1740-1770), 2 vols., Ponta Delgada, Universidade dos Açores, 1993.

MENESES, Avelino de Freitas de, Estudos de História dos Açores, 2 vols., Ponta Delgada, Jornal de Cultura, 1994.

TELO, António José, Os Açores e o Atlântico (1898/1948), Porto, Edições ASA, 1993.

Estudo comparativo entre as duas viagens de Vasco da Gama para a Índia (1497/98 - 1502) Uma abordagem náutica

Trabalho realizado por:

• *António Manuel Gonçalves*

Universidade de Lisboa

INTRODUÇÃO

Vamos, com este estudo, tentar averiguar a causa das diferenças entre as duas viagens levadas a cabo por Vasco da Gama até à Índia. É que as diferenças acabam, como veremos, por estar muito dependentes de dois factores: a busca de um piloto para atravessar o Índico e, acima de tudo, a fase da monção quando as armadas entram nesse oceano. E até que ponto terão sido úteis as informações de Pero da Covilhã para esta empresa.

Com a ajuda de um quadro podemos compreender melhor como as duas viagens se articulam. Não querendo entrar em polémicas, vamos no entanto juntar uma série de elementos que nos permitem comentar, em termos náuticos, as primeiras viagens entre Cabo Verde e o cabo da Boa Esperança. E ainda, o facto de Vasco da Gama ter «encalhado» na baía de Santa Helena, quando a sua intenção seria passar a sul do referido cabo.

Recorrendo às Pilot e Routeing Charts, fundamentamos as nossas críticas e aproveitamos para explicar as opções que tomámos, justificando, tanto quanto possível, as nossas ideias.

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS DUAS VIAGENS

Já no largo Oceano navegavam,
As inquietas ondas apartando;
Os ventos brandamente respiravam,
Das naus as velas côncavas inchando[1]

Apesar de existirem algumas diferenças entre as duas viagens efectuadas por Vasco da Gama à Índia, em 1497 e 1502, na realidade as semelhanças são muito grandes, pelo menos no que toca ao trajecto até ao cabo da Boa Esperança. O que leva a supor a existência de um bom conhecimento geográfico e dos regimes de correntes e ventos no Atlântico sul, baseado certamente em viagens de exploração e em métodos de navegação astronómica, solidamente assentes numa boa base científica e, acima de tudo, experimental. Estas viagens de exploração, possivelmente levadas a cabo entre 1488 e 1495, complementam-se com as informações recolhidas por Pero da Covilhã no seu périplo pelo indostão e costa oriental de África, acerca da localização dos portos da Índia e costa africana.

Assim, o que realmente marca a diferença entre as duas viagens, para além da data da partida, é a necessidade de piloto, para a primeira travessia do Índico, entre a costa africana e Índia. Não porque os portugueses não soubessem já a localização da Índia[2], em termos geográficos, mas por saberem, certamente, da existência da barreira formada pelas ilhas e baixos das Laquedivas e Maldivas. Fruto das informações fornecidas por Pero da Covilhã, estamos em crer, é a busca, na costa oriental de África, de um piloto que levasse a armada à Índia. E logo na primeira viagem, o canal dos nove graus e meio[3], entre baixos e ilhas, passou a ser conhecido pelos pilotos portugueses que, a partir daí, não voltaram a sentir dificuldades para passar este obstáculo natural.

Uma outra diferença, que nos parece evidente, é o facto de, levando em conta a data da largada de Lisboa, não ser conhecido o regime de monções do Índico. Até porque, com a viagem de Bartolomeu Dias, para além de outras eventuais viagens de exploração no Atlântico sul[4], ser bem conhecida a distância de Lisboa ao cabo da Boa Esperança.

Aliás, a questão relativamente ao regime de monções do Índico parece-nos que levou ainda algum tempo a ser completamente conhecida e consolidada. Mesmo tendo em conta as datas de partida das armadas de Pedro Álvares Cabral em 1500 e de Vasco da Gama em 1502, que terão saído um pouco cedo[5], comparativamente às datas que se tornaram referência para a carreira da Índia. Segundo João Rocha Pinto, entre 1500 e 1635, de 918 largadas do Tejo, com destino à Índia, só trinta sairam no mês de Fevereiro. O que representa uma percentagem de apenas 3,2% do total[6].

As escalas

Devido ao facto de na segunda viagem Vasco da Gama já não precisar de piloto para atravessar o Índico, a costa oriental de áfrica foi muito menos visitada. A prova do grande desconhecimento do Índico, dos seus regimes de ventos e correntes, para além de a armada andar em busca de informações e de um piloto, pode verificar-se no quadro que se segue. Se até ao cabo da Boa Esperança o tempo gasto em ambas as viagens não diferiu muito, já quando entram no Índico, tudo muda. Até Cabo Verde a primeira armada gasta 19 dias. Em 1502 esse trajecto é percorrido em 18 dias, apesar de não ser exactamente para a mesma ilha. Pela observação dos anexos K e L verifica-se que em ambas as viagens, apesar de terem ocorrido em meses diferentes, neste trajecto os ventos são favoráveis. Predominantemente de NE/N. A diferença é que no mês de Julho, conforme o anexo K, a intensidade do vento é estatisticamente superior, o que permitiria uma navegação mais rápida.

Na segunda viagem, a armada leva 33 dias do cabo até à ilha de Moçambique. Na primeira viagem foram necessários 104 dias para atingir o mesmo ponto.

[1] Luís de Camões, Os Lusíadas, Canto I, est.19

[2] Conde de Ficalho, Viagens de Pêro da Covilhã, pp.107-108

[3] Gago Coutinho, A Náutica dos Descobrimentos,pp.502-504

[4] Armando Cortesão, O Mistério de Vasco da Gama,pp.167-172

[5] Partiram a 10 de Fevereiro e 8 de Março, respectivamente.

[6] João Rocha Pinto, Cadernos da Revista Económica e Social, p.190

Na tirada entre Melinde, ainda na costa africana, e a Índia[7], os trajectos também tiveram duração diferente. Apesar de o primeiro ponto tocado não ser o mesmo[8], na segunda viagem a travessia leva 24 dias enquanto que na primeira o trajecto foi coberto em 36 dias. A este facto não são certamente alheias as diferentes condições de força do vento entre a costa africana e a Índia, nestes dois períodos[9].

De toda a contabilidade por nós feita, acerca da duração dos trajectos e da viagem de ida até à Índia, observando o quadro, ressalta de imediato um ponto: o tempo gasto pelas duas armadas entre Portugal e a Índia. É que na primeira viagem Vasco da Gama precisa de 316 dias, dez meses e meio, para alcançar a costa do Malabar. Já na sua segunda viagem, o trajecto é coberto em apenas 191 dias, pouco mais de seis meses. Menos quatro meses. E como vimos, até ao cabo da Boa Esperança o tempo gasto em pouco diferiu. Terá sido, segundo nós, o desconhecimento do regime de monções e das correntes neste novo oceano que obrigaram a primeira armada a fazer velocidades menores na costa de Moçambique e, simultâneamente, a esperar mais tempo por condições favoráveis à navegação. Só no Rio dos Bons Sinais e na Ilha de Moçambique a primeira armada esteve 30 dias e 27 dias, respectivamente. E na angra de S. Brás, antes de entrar no Índico, ficou durante 14 dias.

Quadro comparativo das duas viagens

LOCAIS[10]	1ªviagem[11]	2ªviagem[12]	dias[13]
Lisboa	8 de Julho	10 de Fevereiro	-
Cabo Verde	27 de Julho	28 de Fevereiro	19/18
Baía de Sta. Helena	7 de Novembro	-	-
Cabo da Boa Esperança	18 de Novembro	1 de Junho	133/111
Angra de S. Brás	23 de Novembro	-	-
Rio do Cobre	11 de Janeiro	-	-
Sofala	-	10 de Junho	-
Rio dos Bons Sinais	25 de Janeiro	-	-
Ilha de Moçambique	2 de Março	4 de Julho	237/144
Quíloa	-	12 de Julho	-
Mombaça	7 de Abril	-	-
Melinde	14 de Abril	-	-
Ilha de Angediva	-	20 de Agosto	-
Cananor	-	13 de Outubro	-
Calecute	20 de Maio	29 de Outubro	-
Total de dias até à Índia	316	191	
Total de dias até Calecute	316	261	

[7] Na segunda viagem Vasco da Gama não vai a Melinde: «...e neste mesmo dia partimos para Melinde, o qual não tomámos, e fomos pousar além dele cinco léguas». Para efeito de contabilização do tempo gasto na travessia do Índico consideramos a sua partida de Melinde, o que não introduz erro apreciável.

[8] Na primeira viagem Vasco da Gama dirige-se directamente para Calecute enquanto que na segunda vai para a ilha de Angediva, na costa indiana, um pouco a norte da primeira escala da viagem anterior.

[10] Nesta coluna colocámos apenas os locais mais importantes de cada viagem.

[11] As datas apresentadas, excepto para Lisboa, referem-se à chegada.

[12] As datas apresentadas, excepto para Lisboa, referem-se à chegada.

[13] Nesta coluna colocámos apenas o total de dias decorridos nos pontos comuns às duas viagens.

A navegação no Índico e o regime das monções

A navegação à vela, no oceano Índico, ainda hoje está fortemente condicionada pelo regime das monções, apesar de ter havido uma grande evolução nos barcos, nos mastros e nos materiais de que são feitas as velas. É que a direcção do vento, e a sua intensidade, não permitem uma navegação directa entre a costa africana e a Índia, a não ser nos períodos favoráveis. Este regime de ventos tem dois períodos bem distintos e conhecidos como a monção de Nordeste e a monção de Sudoeste. A primeira verifica-se entre os meses de Novembro e Março[14]. A segunda, aquela que permite demandar a costa indiana a partir de África, vigora entre os meses de Junho a Setembro[15].

Importando estes conhecimentos para o nosso estudo, verificamos que na primeira viagem Vasco da Gama entra no Índico na pior altura: no início da monção de Nordeste[16], o que vai limitar a progressão da armada e obrigá-lo mesmo, como vimos, a estadias prolongadas em alguns locais à espera de vento favorável para poder prosseguir. Desta forma, os seus navios só vão conseguir alcançar a ilha de Moçambique no início de Março, ainda com a monção de Nordeste activa. Nesta zona do Índico, no canal de Moçambique, os ventos nesta época do ano são geralmente fracos e variáveis, com uma predominância, ainda assim, de ventos S/SE[17]. O que permitiu a progressão da armada até à ilha de Moçambique. No período que se segue, os meses de Abril e Maio, há uma certa falta de ventos predominantes e a sua intensidade é fraca. Embora a tendência seja para uma rotação do vento para os quadrantes de sul[18]. Como se pode ver na carta constante no anexo C, os ventos, fracos, são predominantes de sul aquando da largada de Melinde e sofrem posteriormente uma rotação para SW/W à medida que a frota entra no mar arábico e se aproxima da costa indiana. É precisamente nesta altura que Vasco da Gama, com o seu piloto árabe, inicia e conclui a travessia do Índico e chega à Índia. Todos estes indícios levam-nos a pensar que, efectivamente, o regime do Índico não era minimamente conhecido, como já afirmámos.

Por seu turno, na sua segunda viagem, tal como já tinha acontecido anteriormente com Pedro Álvares Cabral, o regime das monções é bem aproveitado. Para começar, a armada entra no Índico no início de Junho de 1502, coincidindo com o início da monção de Sudoeste. Se repararmos na carta que consta do anexo D verificamos que os ventos, à passagem do cabo, e na progressão para leste, eram muito fortes e de predominância W/SW. Posteriormente, no encurvar da costa africana para nordeste, existem ventos de direcções variadas (SW/S e N/NE) mas com maior intensidade para o primeiro caso. Vento este que favorece a navegação à vela para quem vem do cabo e pretende costear o continente africano. Já no canal de Moçambique os ventos, embora fracos, são francamente favoráveis à progressão da armada de Vasco da Gama. São nesta altura predominantes de S/SE. Sem problemas em progredir devido aos ventos favoráveis, mesmo com a paragem em Sofala, por motivos comerciais, a esquadra chega no dia 4 de Julho à ilha de Moçambique necessitando apenas de 33 dias para cumprir o percurso desde o cabo da Boa Esperança. Contra os 104 dias da primeira viagem. Depois de visitar Quíloa e decidir rumar à Índia, o trajecto até à ilha de Angediva, numa distância ligeiramente superior do que o percorrido na primeira viagem até Calecute, é feito em apenas 24

dias, aproveitando o pleno da monção de Sudoeste[19]. Pela carta anexa pode constatar-se que os ventos, aquando da largada de África, rumo à Índia, são já de grande intensidade e predominantes de S/SSE. Com o avançar da armada pelo mar arábico, os ventos intensificam-se[20] e a sua direcção é SW. Na aproximação à costa indiana o vento diminui de intensidade e há uma pequena rotação para oeste, passando a ser predominante de WSW. Em resumo, Vasco da Gama larga da costa africana no final de Julho e chega à costa indiana no dia 20 de Agosto. Como se pode ver, nesta segunda viagem, o aproveitamento do regime de ventos sasonais do Índico é total. A monção é aproveitada em pleno.

Com mais este argumento, tudo indica que o regime das monções no Índico não era conhecido antes de Vasco da Gama ter efectuado a sua primeira viagem à Índia. Especialmente se atendermos à época em que a primeira armada entra no Índico.

E disto mesmo nos dá conta João de Barros, referindo-se ao regime de ventos naquele oceano:

«... Vasco da Gama... recolheu sua gente pera se partir, sem guardar a eleição dos meses de que ora usamos pera ir tomar os ventos gèrais que cursam naquelas partes; porque naquele tempo tam escura era a notícia da terra que ia buscar, como os ventos que serviam pera boa navegação...[21]».

Para além destas questões náuticas e meteorológicas, que tudo indica não eram conhecidas, outro problema se levantava a Vasco da Gama. O desconhecimento total da costa oriental africana, se exceptuarmos as informações recolhidas por Pero da Covilhã, que nós acreditamos terem chegado a Portugal antes de Vasco da Gama partir para a sua primeira viagem. É que este enviado de D. João II, depois de ter estado na Índia, em Calecute e em Angediva, segue por mar até Sofala. Posteriormente percorre a costa oriental africana até ao Cairo, passando pela Ilha de Moçambique, Quiloa, Mombaça e Melinde. Se compararmos este percurso com aquele que Vasco da Gama fez na costa africana em busca de um piloto, constatamos que são praticamente coincidentes, se exceptuarmos a Aguada da Boa Paz, onde Pero da Covilhã não esteve. O que não nos parece ser apenas coincidência. Depois desta fase de exploração por terra, verifica-se que desde o ponto mais a leste, o rio do Infante, tocado por Bartolomeu Dias, e Sofala, onde esteve Pero da Covilhã, distam apenas 960 milhas. Mas não era apenas este o desconhecimento existente relativamente ao Índico. E uma prova inequívoca da falta de informação é a perda de um navio, o S. Rafael, nos baixos que ficaram conhecidos por este nome. Porque não se conhecia a existência destes baixos. Já quanto às ilhas e baixos das Maldivas e Laquedivas[22], pensamos que se sabia da sua existência. Certamente fruto das informações de Pero da Covilhã, que teve oportunidade de navegar nessa área, a caminho de Sofala. E é por isso que Vasco da Gama, na primeira viagem, procura insistentemente um piloto para levar a armada a Calecute. Seria praticamente impossível ultrapassar a referida barreira sem um piloto experiente.

Não nos podemos esquecer que se do Atlântico, fruto das muitas viagens de exploração e da muita navegação efectuada, existiam cartas e profundos conhecimentos acerca de baixos, angras, baías, cabos e condições meteorológicas, do novo oceano, o Índico, os conhecimentos eram quase nulos. Para além de um regime de ventos muito particular: as monções. Por isso, o contacto com toda a costa oriental africana podemos dizer foi a estrear. E só não existia um desconhecimento total graças às informações habilmente recolhidas por Pero da Covilhã. Com base nestas mesmas informações foi possível a Vasco da Gama buscar na costa africana, nos locais onde Pero da Covilhã tinha estado, o piloto que o levaria à Índia. Certamente porque estava avisado das dificuldades que teria de ultrapassar para atravessar o mar arábico e evitar os baixos e ilhas das Maldivas e Laquedivas, bem como da forte oposição de interesses locais em providenciar um piloto que ensinasse aos portugueses o caminho para as especiarias.

A polémica navegação entre Cabo Verde e o cabo da Boa Esperança

Propositadamente deixámos para o fim a análise das viagens, no que toca à navegação, entre Cabo Verde e o cabo da Boa Esperança. Muitas têm sido as vozes que, com provas mais ou menos elaboradas, têm defendido, ou melhor, têm sido contra a hipótese de a viagem, neste trajecto, se ter efectuado aproveitando a circulação geral dos ventos no Atlântico sul. É que para que isso fosse possível, seria necessário um conhecimento prévio do regime de ventos no hemisfério sul. Se provas inequívocas não são conhecidos acerca desse conhecimento, muitos indícios existem acerca de viagens de exploração levadas a cabo no período compreendido entre o regresso de Bartolomeu Dias, da sua viagem de descobrimento do extremo sul do continente africano, e da primeira viagem de Vasco da Gama para a Índia. Esses indícios são dados pelo próprio Colombo, dizendo que D. João II afirmara saber que «al Austro habia tierra firme» e que o rei português «tenia gran inclinacion de enviar gente a descubrir a suroeste» da ilha do Fogo[23]. Os próprios reis castelhanos teriam avisado Colombo que os portugueses pensavam «que podria haber islas, y aun Tierra firme... e mas ricas que todas las otras» para além das ilhas de Cabo Verde[24]. O que faz todo o sentido se tivermos em conta a alteração da cláusula do que viria a ser o tratado de Tordesilhas, do afastamento do meridiano, das 250 para a 370 léguas, para oeste de Cabo Verde. E quanto a nós, a inclusão da terra brasileira na parte portuguesa prende-se com a necessidade de os navios, a caminho da Índia, navegarem pela volta do largo no Atlântico sul, ou ainda de se poder contar com um ponto de apoio para possíveis escalas nessa mesma viagem. Mais do que, como defendem alguns poucos autores, com objectivo de mais uma terra a ocidente de onde se pudessem tirar, futuramente, proveitos para Portugal.

Para além destes argumentos, os estudos de Armando Cortesão[25] e Anselmo Braamcamp Freire[26] vieram mostrar que no período que medeia a viagem de Bartolomeu Dias e a de Vasco da Gama, terão sido levadas a cabo viagens de exploração no Atlântico sul, apesar da falta de documentação relati-

[21] João de Barros, Primeira década, p.133

[23] Gago Coutinho, op. cit.,p.394

[24] Idem, ibidem, p.304

va a este período, possivelmente devido a problemas relacionados com a morte de D. João II e com a subida ao trono de D. Manuel. A tão propalada política de sigilo, defendida por Jaime Cortesão, parece-nos mais fruto de uma tentativa de apagamento da personalidade e obra de D. João II, pelo seu sucessor, do que de uma política consertada dos monarcas portugueses para evitar que os conhecimentos relativos às descobertas fossem do conhecimento de outros reinos.

«Porque as cousas dinas de memória nom devem ficar em esquecimento sem muita culpa dos escritores,... façamos o princípio do terceiro livro, do que descobriu o Sereníssimo Rei D. João; cuja obra nós é grave de fazer, pola grandeza do príncipe de que nela esperamos tratar. Mas não convinha serem escritas suas famosas cousas, sabidas e derramadas per tantas partes da redondeza,... Mas, pois ousadia me esforçou pera isto fazer, não devo ser reprendido dos que sabem e, muito menos, dos mordedores, maldizentes, murmuradores, os quais, por seus danados costumes, sempre fizeram livros contra livros, mordendo, murmurando das cousas bem feitas que eles nunca souberam fazer»[27].

Em todo o caso, é o próprio Duarte Pacheco Pereira quem refere no seu Esmeraldo de Situ Orbis, a descoberta de terra firme a ocidente, no Atlântico sul, em 1498. Apesar de esta citação não ser totalmente aceite.

Por outro lado, os defensores de uma rota mais directa levada a cabo por Vasco da Gama, entre Cabo Verde e o extremo sul de África, recorrem ainda ao artifício de afirmar, com base em algumas fontes, que os navios da armada de 1497 não teriam pano redondo, excepto a naveta de mantimentos, e que por isso poderiam ter conseguido fazer um rumo mais chegado ao vento. Ora este argumento contém em si a prova que o condena. É que existindo pelo menos um navio de pano redondo na armada de Vasco da Gama, não seria possível este percorrer o mesmo trajecto que os navios de pano latino. Este navio de mantimentos iria condicionar a navegação de todos os outros e obrigá-los a fazer a volta pelo largo pois só assim ele conseguiria navegar. E não existe qualquer referência à separação dos navios durante a viagem até ao cabo.

Se observarmos as cartas anexas referentes[28] aos ventos predominantes no Atlântico sul, para os meses de Outubro e Maio, e que coincidem com a travessia deste oceano pelas armadas de Vasco da Gama, primeira e segunda, respectivamente, verificamos que no trajecto directo assinalado para o cabo da Boa Esperança, os ventos estariam precisamente na proa. Conhecendo nós bastante bem as vicissitudes da navegação à vela, esta hipótese não nos merece qualquer credibilidade. Não quer com isto dizer que aceitemos sem reservas as teses de Gago Coutinho, Fontoura da Costa e Ravenstein. Que não são de todo coincidentes. Na verdade apontar uma rota como mais provável, como o fizeram estes autores, especialmente Gago Coutinho após estudo das Pilot Charts, não é mais do que fechar a porta a uma realidade que pode, pela razão que seguidamente explicamos, ter sido diferente. Sabemos melhor hoje, fruto das imagens satélite e do estudo da atmosfera, que o posicionamento dos anticiclones, condicionantes de toda a meteorologia, especialmente nas latitudes médias, não é fixo. Assim sendo, os ventos predominantes constantes nas Pilot e Routeing Charts não são mais do que fruto de um estudo climatológico e estatístico. Desta forma, um pequeno afastamento do anticiclone do Atlântico sul, para N, S, E ou W, produz uma alteração da direcção dos ventos neste oceano. Em todo o caso, estas alterações estão também contempladas nas cartas de ventos a que nos referimos e que também usámos no nosso estudo. Contemplando todas as hipóteses, e não apenas os ventos predominantes mais prováveis, chegámos à conclusão que no trajecto do Atlântico sul, a armada de Vasco da Gama poderá ter percorrido uma trajecto que nós consideramos estar contemporizado dentro do intervalo apresentado no anexo H.

Ainda sobre a navegação no Atlântico sul o próprio manuscrito, dito de Álvaro Velho, apesar da parca informação neste trajecto da viagem, sempre refere:

«...e en xxij dias do dito mes hindo na volta do mar ao sull e a quarta do sudueste...»[29]

Tendo a armada deixado Cabo Verde a 3 de Agosto, segundo o manuscrito, no dia 22 navegava-se a sul quarta do sudoeste. Um rumo magnético de 191o. Se notarmos que até avistarem terra no sudoeste africano este trajecto durou 93 dias, e que ao fim de 19 dias de navegação, pela «volta do mar», estavam a navegar para sul com uma componente de oeste, verificamos que este trajecto está longe de ser mais ou menos directo ao cabo da Boa Esperança. Para isso, em vez de sul-sudoeste deveriam ter navegado a sul-sudeste, ou mesmo a sudeste. E esta informação não é mera conjectura. Está contida na fonte.

Nas instruções dadas por Vasco da Gama a Pedro Álvares Cabral verifica-se que há um especial cuidado em recomendar a rota que deve ser seguida a partir de Cabo Verde para o cabo.

«soomente em quamto lhe o tenpo seruyr A popa fazerem seu caminho pelo sul E se ouuerem de guynar seja sobre ha bamda do sudueste E tanto que neles deer o vento escasso deuem hyr na volta do mar ate meterem o cabo de bõoa esperança em leste franco».[30]

Por aqui se pode ver que as instruções dadas por Vasco da Gama são indicadoras que a volta do mar deve ser seguida e, em caso de ser necessário guinar, a alteração de rumo deverá ser feita para o sudoeste para poder a vir meter o cabo da Boa Esperança em «leste franco». Ora isto não é mais do que a volta no Atlântico sul aproveitando a circulação geral. O que Vasco da Gama tinha já praticado. É que não terá sido na sua viagem de descobrimento, com outro rumo diferente, que se terá descoberto a circulação geral do Atlântico sul. Acreditamos por isso que o regime de ventos já tinha sido descoberto, em anteriores viagens de exploração.

[25] Armando Cortesão, O mistério de Vasco da Gama

[26] Anselmo Braamcamp Freire, Expedições e Armadas nos anos de 1488 e 1489

[27] Duarte Pacheco Pereira, esmeraldo de Situ Orbis,pp.165-166

[29] Transcrição do Fac-simile do manuscrito do diário da viagem de Vasco da Gama, fl.2

[30] Fontoura da Costa, Os sete únicos documentos de 1500,pp.17-18

Não obstante, as instruções de navegação Lisboa para a Índia, de 1530, dizem o seguinte para o trajecto compreendido entre Cabo Verde e o cabo da Boa Esperança:

«...daí haveis de fazer o caminho do Sul e... tendes o vento sueste e haveis de ir na volta do sudoeste, sempre quanto puderdes, até dobrardes o Cabo de Santo Agostinho... Como vos fizerdes com as Ilhas Tristão da Cunha, dobradas, vos poreis em 36 graus; e, como aqui fôrdes nesta paragem, ireis em Leste até dobrardes o Cabo da Boa Esperança»[31].

Se compararmos estas instruções com as que Vasco da Gama fornece a Álvares Cabral, concluimos que a única diferença é a referência ao cabo de Santo Agostinho, na costa brasileira, e às ilhas de Tristão da Cunha, que na altura ainda não tinham sido descobertas. Tudo o resto é exactamente o mesmo, em termos de navegação e ventos. Pensamos que a semelhança entre as instruções dadas por Vasco da Gama a Álvares Cabral e as que constam neste roteiro, e noutros do século XVI e XVII, e ainda as indicações, referidas a este trajecto, que tirámos do manuscrito, dito de Álvaro Velho, são uma prova de que o regime de ventos era já conhecido quando Vasco da Gama partiu para a sua primeira viagem. Concomitantemente, na sua segunda viagem, Vasco da Gama terá feito um trajecto idêntico, com as diferenças inerentes aos ventos predominantes nestas duas épocas do ano. Prova disso é, como já vimos, a duração muito próxima desta etapa nas duas viagens. Aliás, a diferença é facilmente explicada, como já observámos, pela diferente época do ano em que as viagens foram efectuadas.

Um outro aspecto, ainda neste trajecto, que tem suscitado alguma controvérsia, é o facto de, na primeira viagem, Vasco da Gama não ter passado à primeira o cabo da Boa Esperança, vindo da volta do mar, e ter ido parar à baía de Santa Helena, ainda na costa ocidental africana. Para alguns autores tal facto prende-se com a necessidade de encontrar terra antes de passar o cabo para se ter a noção da longitude e do caminho a percorrer a partir de então, já na costa oriental de África. Mas isto não faria muito sentido com um tão grande erro de latitude[32]. Outros autores, incluindo Gago Coutinho, pretendem que a armada vindo a navegar em leste franco em direcção ao cabo, terá sido forçada pelo vento forte de sul-sudeste a arribar e a não conseguir passar o cabo. E porque é que isto não voltou a acontecer com outros navios posteriormente? Se observarmos a carta do anexo F verificamos que mesmo esse vento de SE ou S é quase tão provável, nesta altura do ano, como os ventos de SW ou W. Além disso, um vento S permitiria ainda dobrar o cabo sem grandes dificuldades.

Para nós nenhuma das explicações nos convence em definitivo. Parece-nos que a razão é outra. E o que nos leva a pensar assim é o grande erro em latitude cometido, quando se sabia perfeitamente qual era a latitude do cabo. O problema, parece-nos, era determinar a latitude no mar, a bordo de navios pequenos e cujo balanço dificultaria imenso o «pesar do sol»; e esta operação não poderia ser feita sem cometer algum erro. O valor desse erro é a diferença de latitude entre Santa Helena e o cabo (2o). Já Mestre João, na viagem de 1500, relatava esta dificuldade.

«... yo e el pyloto do capytan moor e el pyloto de Sancho de touar e tomamos el altura del sol al medyo dia e fallamos. 56. grrados e la sonbrra era septentrional por lo qual segund las rreglas del estrolabjo Jusgamos ser afastados dela equinoçial por 17 grrados,... por lo qual sabrra vosa alteza que los pylotos van adyante de my en tanto que pero escolar va adyante. 150 leguas[33] *e otros mas e outros menos: pero quien dise la verdad noon se puede certyficar fasta que en boa ora allegemos al cabo de boa esperança... antes me paresçe ser imposible en la mar tomarse altura de ninguna estrella porque yo trabaje mucho en eso e por poco que el nauio enbalançe se yerran quatro, o çinco grrados, de guisa que se non puede fazer synon en terra...»*[34].

Por este trecho se vê que o erro de 2 graus cometido por Vasco da Gama na aproximação ao cabo da Boa Esperança é perferfeitamente aceitável. E não nos podemos esquecer que os navios da primeira armada não ultrapassariam os 100 ou 120 tonéis, por isso muito mais afectados pelo balanço do que os navios posteriores quando a carreira da Índia se encontrava já instituída e a tonelagem dos navios começou a aumentar. Outra prova do que acabamos de afirmar é-nos dada por João de Barros.

Na sua narração ele escreve, a propósito do episódio de Santa Helena:

«... Santa Helena... onde saíu em terra por fazer aguada e assi tomar a altura do sol. Porque, como o uso do astrolábio pera aquêle mister da navegação, havia pouco tempo que os mareantes dêste reino se aproveitavam, e os navios eram pequenos, não confiava muito de a tomar dentro nêles por causa do arfar. Principalmente com um astrolábio de pau de três palmos de diâmetro,... pôsto que levassem outros de latão mais pequenos...»[35]

É pois esta a nossa explicação para o facto de Vasco da Gama não ter passado o cabo logo no trânsito vindo da volta do largo. O erro de latitude, devido ao balanço, não lhe permitiu fazê-lo.

Na sua segunda viagem terá sido dado um resguardo maior ao cabo, como posteriormente era feito, com frequência, por forma a garantir a passagem à primeira. Por vezes o cabo nem sequer era avistado, tal era a margem de segurança dada. Além disso, com o aumentar do deslocamento dos navios, estes tornaram-se mais estáveis e menores dificuldades se experimentavam quando se pretendia «pesar o sol».

[31] Fontoura da Costa, Roteiros portugueses inéditos da carreira da Índia, pp.15-16

[32] Referimo-nos à distância entre a baía de Santa Helena e o cabo da Boa Esperança. É que a baía de santa Helena situa-se nos 32o30'S e o cabo da Boa Esperança nos 34o30'S. Isto quer dizer que a baía de Santa Helena dista do cabo mais de 120 milhas náuticas (mais de 220Km).

[33] 1 légua=5992 metros, logo 150 léguas equivalem a 898Km !!!

[34] Fontoura da Costa, Os sete únicos documentos de 1500, pp.109-110

[35] João de Barros, Ásia, primeira década, p.135

CONCLUSÃO

Neste estudo comparativo entre as duas viagens à Índia, levadas a cabo por Vasco da Gama, tínhamos por objectivo provar dois factos: em primeiro lugar que a circulação geral dos ventos no Atlântico Sul já era conhecida, aquando da realização da primeira viagem (1497), e, em segundo lugar, que o regime das monções, no Índico, era totalmente desconhecido, ou, pelo menos, as poucas informações, eventualmente recolhidas por Pêro da Covilhã, não foram suficientes para que na primeira viagem houvesse um aproveitamento efectivo dos ventos naquele oceano.

Um dos pontos em que fundamentamos o nosso raciocínio é, como vimos, a data de partida, de Lisboa, das duas armadas. É que na primeira viagem a armada larga de Lisboa, como se sabe, no dia 8 de Julho. De resto, em todo o historial da carreira da Índia, poucos foram os navios que largaram em data tão desfavorável para poderem aproveitar os ventos no Índico. A prova disto mesmo é que, a segunda armada a sair de Lisboa, a armada de Pedro Álvares Cabral, em 1500, larga em Fevereiro. Além disso, a segunda armada liderada por Vasco da Gama, em 1502, larga em Fevereiro. Não obstante, e fruto dos cálculos por nós efectuados, verificamos que as duas armadas de Vasco da Gama levam, até ao cabo da Boa Esperança, 133 dias e 111 dias, respectivamente. No entanto, o tempo que estas armadas levam a chegar à Índia é substâncialmente diferente: 316 dias na primeira viagem contra apenas 191 dias na segunda. O que em números mais redondos representa pouco mais de seis meses para a viagem de descobrimento e dez meses e meio para a viagem de 1502. Uma diferença de quatro meses. E pouco adianta, como concluímos com o nosso estudo, justificarmos a diferença com o facto de, na primeira viagem, Vasco da Gama andar à procura de um piloto que o levasse à Índia. A verdadeira razão, para tamanha diferença, reside no aproveitamento da monção favorável. Na primeira viagem a armada de Vasco da Gama entra no Índico, em Novembro, no início da monção do Nordeste. Por seu turno, a segunda armada, entra no Índico com o início da monção do Sudoeste, em Junho. Ou seja, com ventos favoráveis. Daí que a diferença de duração das duas viagens, cerca de quatro meses, resida, quase que integralmente, na duarção do trajecto entre o cabo da Boa Esperança e a Índia.

Relativamente ao conhecimento prévio do regime de ventos do Atlântico Sul, ainda que contra alguns conceituados autores, acreditamos, fruto do nosso estudo, que esse mesmo conhecimento era uma realidade, antes da primeira viagem. Como se pode então justificar que as instruções de navegação pela volta do mar, no Atlântico Sul, dadas por Vasco da Gama a Pedro Álvares Cabral, sejam quase ipsis verbis as instruções contidas nos roteiros, dos séculos XVI e XVII, quando os conhecimentos relativos à carreira da Índia estavam já consolidados?

Além disso, a descrição, dita de Álvaro Velho, é, quanto a nós, suficientemente explícita, como constatámos, apesar das parcas informações, no que toca ao caminho seguido pela armada, no Atlântico Sul. Aliás, está de acordo com as já mencionadas instruções dadas a Cabral. Como tal, o regime de ventos não poderia ter sido descoberto no decurso da primeira viagem. O que nos leva a acreditar que outras viagens de exploração, no Atlântico Sul, tenham sido levadas a cabo no período que medeia a viagem de Bartolomeu Dias, em 1487, e a primeira viagem de vasco da Gama.

FONTES E BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, Luís de, Relação da Viagem de Vasco da Gama,Lisboa, CNCDP, 1989

«Quelques commentaires sur la navigation orientale à l'époque de Vasco da Gama», in separata dos Arquivos do Centro Cultural Português, vol.IV, Paris, FCG, 1972

Diário da segunda viagem de Vasco da Gama, Lisboa, Alfa, 1989

ÁLVARES, Padre Francisco, Verdadeira informação das terras do Preste João das Índias, Lisboa, Agência Geral das Colónias, 1974

BARROS, João de, Ásia, vol.I, Lisboa, Agência Geral das Colónias, 1945

CASTANHEDA, Fernão Lopes de, História do descobrimento e conquista da Índia pelos portugueses, vol.I, Porto, Lello & Irmãos-editores, 1979

CONDE DE FICALHO, Viagens de Pêro da Covilhã,Lisboa, INCM, 1988

CORTESÃO, Jaime, Os Descobrimentos Portugueses, 3ªvol., Lisboa, INCM, 1990

O mistério de Vasco da Gama, Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1973

COSTA, Fontoura da, Roteiro da primeira viagem de Vasco da Gama (1497-1499), por Álvaro Velho, Agência Geral do Ultramar, Lisboa, 1960

Os sete únicos documentos de 1500 conservados em Lisboa referentes à viagem de Pedro Álvares Cabral, Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1968

A marinharia dos descobrimentos,Lisboa, Edições Culturais de Marinha, 1983

Roteiros portugueses inéditos da carreira da Índia do século XVI, Lisboa, Agência Geral das Colónias, 1940

Às portas da Índia em 1484, Lisboa, Edições Culturais da Marinha, 1990

COUTINHO, Gago, A Náutica dos Descobrimentos, 2 vols., Agência Geral do Ultramar, Lisboa, 1951

Diário da Viagem de Vasco da Gama, int. Damião Peres, Porto, Livraria Civilização,1945

Dicionário de História dos Descobrimentos, dir. de Luís de Albuquerque, 2 vols., Círculo de Leitores, 1994

Edição fac-simile do manuscrito da viagem de Vasco da Gama, dir. de António Cruz, Porto, 1969

FONSECA, Luis Adão da, Vasco da Gama - o homem, a viagem, a época,Lisboa, Expo'98, 1997

GALVÃO, António, Tratado dos Descobrimentos,Porto, Livraria Civilização, 1944

GODINHO, Vitorino Magalhães, Mito e Mercadoria, Utopia e Prática de Navegar séculos XIII-XVIII, Lisboa, Difel, 1990

História da Expansão Portuguesa,dir. Francisco Bethencourt e Kirti Chaudhuri, vol.I, Lisboa, Círculo de Leitores, 1998

LEITÃO, Humberto, Dois roteiros do século XVI, de Manuel Monteiro e Gaspar Ferreira Reimão, atribuídos a Baptista Lavanha, Lisboa, Centro de Estudos Históricos Ultramarinos,1963

LOPES, Tomé, Navegação às Índias Orientaes, Lisboa, 1867

MACHADO, José Pedro/Viriato Campos, Vasco da Gama e a sua Viagem de Descobrimento, Lisboa, Câmara Municipal de Lisboa, 1969

Da importância da viagem de Vasco da Gama,Lisboa, 1968

MATOS, Artur Teodoro de, Na Rota da Índia, Macau, Instituto Cultural de Macau, 1994

MENDONÇA, Henrique Lopes de, "Apontamentos sobre o Piloto Pero d'Alenquer. Uma Importante Rectificação Cronológica", in Anais de Clube Militar Naval, número especial de 1997, Lisboa, 1997

MOTA, Avelino Teixeira da, "A Arte de Navegar no Mediterrâneo nos séculos XIII-XVII e a Criação da Navegação Astronómica no Atlântico e Índico", in Anais do Clube Militar Naval, número especial de 1997, Lisboa, 1997

Navegação de Lisboa à ilha de São Tomé Escrita por um Piloto Português, tradução de Rui Loureiro, CNPCDP, Lisboa, 1989

Ocean Passages for the World, Taunton, Hydrographer of the Navy, 1987

OLIVEIRA, João Braz de, Os navios de Vasco da Gama, Academia das Ciências de Lisboa, Lisboa, 1892

PEREIRA, Duarte Pacheco, Esmeraldo de Situ Orbis, int. e anotações de Damião Peres, 3ª edição, Lisboa, Academia Portuguesa da História, 1988

PIMENTEL, Luiz Serrão, Prática da Arte de Navegar, pref. de Fontoura da Costa, Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1960

PINTO, João Rocha, «A viagem. Os caminhos de um inquérito. A viagem: o tempo, o espaço e outras leituras nas primitivas relações de viagem à Índia» in Cadernos da Revista de História Económica e Social, Liv. Sá da Costa,

Por mar e terra - Viagens de Bartolomeu Dias e Pero da Covilhã, coord. Luís Filipe Barreto, Lisboa, BN, 1988

Routeing and Pilot Charts of North Atlantic, South Atlantic and Indian oceans, Taunton, Hydrographer of the Navy

SILVA, Luciano Pereira, Obras Completas, vol.III, Lisboa, Agência Geral das Colónias, 1944

SOUSA, Manuel de Faria e, Ásia Portuguesa, vol.I, Porto, Livraria Civilização, 1945

Avelino Teixeira da Mota, historiador das sociedades e dos oceanos

Trabalho realizado por:

• *Carlos Manuel Valentim*

Universidade de Lisboa

"Usar a inteligência, saber planear no silêncio e executar com fé e coragem – eis um exemplo que nos dias conturbados de hoje nos apontam Vasco da Gama e a sua geração.

Avelino Teixeira da Mota (1971)

0. A INTERVENÇÃO CULTURAL DOS OFICIAIS DA MARINHA DE GUERRA PORTUGUESA – UMA TRADIÇÃO PERDURÁVEL

A Marinha de Guerra Portuguesa, ao longo dos séculos XIX e XX, alcançou um lugar de relevo na vida da cultural nacional. A intervenção dos seus membros, especialmente um conjunto apreciável de oficiais, na cultura portuguesa contemporânea principia, agora, a ser estudada e compreendida na sua verdadeira dimensão. Tema esse complexo e lato que não nos caberá a tarefa de aqui esgotá-lo.

Na última metade do século XIX as disputas coloniais com outras potências estrangeiras pela posse de territórios africanos e o "trauma" do Ultimatum (1890), provocam uma verdadeira onda de patriotismo, logo aproveitada pelos opositores ao tipo de regime em vigor (monarquia). Os republicanos foram uma das forças que mais lucrou com o descontentamento generalizado. Aderir à causa republicana traduziu-se, inúmeras vezes, por exaltar em voz alta a dignidade da Pátria[1].

Não é de admirar, pois, a grande percentagem de membros ligados à Marinha – força militar por excelência ligada ao Império – muitas vezes sob a forma de associativismo corporativo, que rapidamente se mostraram a favor da mudança político-institucional, visando o fim da dinastia dos Braganças.

Mas, em boa medida, ainda se encontra por estudar o papel desempenhado pela Marinha de Guerra portuguesa no derrube da monarquia e na subsequente implantação da República, assim como no período de vigência do «Estado Novo».

Os acontecimentos políticos e sociais durante e após a revolta da Rotunda em 1910 – com um oficial da Marinha à sua frente, Machado dos Santos -, a revolução de 14 de Maio de 1915, a "noite sangrenta" de 19 de Outubro de 1921, são acontecimentos marcantes na vida curta da «República velha», e que têm bem vincada a chancela da Marinha de Guerra. Os seus homens exibem um protagonismo avassalador. Valerá no entanto a pena formular algumas questões pertinentes: qual o peso dessa força militar no seio da jovem república? Que influência exerciam os seus elementos no aparelho do Estado? Quais as suas origens sociais?

Parece não haver dúvida que a Marinha foi, desde muito cedo, refúgio do republicanismo mais radical. A explicação encontra-se, em parte, no quadro sociológico. A fazer fé nas últimas investigações, o corpo de oficiais era oriundo na sua grande maioria das classes médias urbanas, com poucas ou nenhumas tradições militares[2], o que não obstante, não impediu que esses homens cultivassem o gosto por vários temas da cultura, ao mesmo tempo que adoptavam um perfil polígrafo nas matérias por onde a sua pena vagueava.

Desde meados do séc. XIX alguns membros da Armada tinham integrado missões de relevo – inclusive explorações terrestres em África (Hermenegildo Capelo e Roberto Ivens) – e tinham-se aproximado de várias instituições coloniais e ultramarinas, como, por exemplo, a Sociedade de Geografia de Lisboa. As propostas para a renovação da frota naval e reforma da própria Marinha sucediam-se, num clima de claro pessimismo motivado sobretudo pela superioridade económica, técnica e científica das novas potências industriais, que disputavam com Portugal vastas faixas de território em África. As lutas travavam-se muitas vezes sob a capa da legitimidade histórica, arrastando a memória nacional e as estratégias coloniais[3]. Os debates trouxeram ao campo de argumentação o passado nacional, os feitos ultramarinos e a sua consequente problematização.

Num clima de combate pela legitimidade histórica, do Império português surge em fins do século XIX um notável rol de historiadores / marinheiros. Almeida d'Eça, Quirino da Fonseca, Henrique Lopes de Mendonça, Braz de Oliveira, Gago Coutinho, abrem uma vaga de novas interpretações de uma boa fatia temporal da História de Portugal. Homens imbuídos de um espírito prático – ainda que dentro de determinados modelos nacionalistas à semelhança dos seus contemporâneos – conhecedores das técnicas de navegação antigas e modernas, de formação matemática, abertos à objectividade, removeram muitas das teses científicas tradicionais e "impuseram" inovadores métodos de analise.

Nas décadas de 30 e 40 todo esse trabalho dá os seus frutos. O surgimento da "Marinharia dos Descobrimentos" de Fontoura da Costa, o "Arquivo histórico da Marinha", periódico, ou a "História da Marinha Portuguesa", de Tancredo de Moraes, de que só saiu um volume, são edições, a todos os títulos notáveis, consubstanciando matéria da História da Marinha e dos Descobrimentos Portugueses – navegação, navios, cartas, instrumentos náuticos[4] - e que vão engrossar o conjunto de aspectos, a considerar, para a renovação da historiografia portuguesa.

[1] O patriotismo tornou-se arma de arremesso ideológico, utilizada pelos republicanos, antes e depois do seu triunfo. Vide: Eduardo Lourenço, Labirinto da Saudade, Lisboa, D. Queixote, 3ª Ed., 1988, Pág.26.

[2] CFR: Rui Ramos, História de Portugal, (Dir. José Matoso), Vol. 6 – A Segunda fundação (1890-1926), Lisboa, Circulo de Leitores, 1994, Pág.1380.

[3] Sérgio Campos Matos, Luís Aguiar Santos, A Marinha e a cultura histórica portuguesa (1824 – 1974), In História da Marinha Portuguesa. Homens, Doutrinas e Organização (1824 – 1974), Coordenação de António Telo, no Prelo, pag. 20

É nesta fecunda tradição erudita, propagada por uma elite de oficiais da Armada Portuguesa com longa intervenção em múltiplos domínios culturais, que teremos de inserir o Almirante Avelino Teixeira da Mota (1920-1982), figura marcante da historiografia e da cultura portuguesa da segunda metade do séc. XX.

Avelino Teixeira da Mota assentou praça na Armada em 15 de Setembro de 1939, ingressando na Escola Naval. Passavam duas escassas semanas desde que Adolf Hitler mandara os seus exércitos invadir a Polónia. É nesse clima de conflito mundial generalizado que o jovem mancebo levará a cabo duas viagens de instrução –1939/1940 e 1942/1943. No regresso da última viagem termina o curso na Escola Naval com a nota final de 15,68 valores, defendendo como memória de guarda-marinha, um estudo relacionado com a viagem de Fernão de Magalhães e o Regimento da altura Leste-Oeste de Rui Faleiro.

No preâmbulo do trabalho assume-se como autêntico seguidor das gerações passadas de eminentes oficiais / intelectuais.

Acabamos, porém, por decidir continuar no caminho seguido. Tínhamos a nosso favor o exemplo que nos oferecia a actividade nesse ramo (História dos Descobrimentos) de tantos oficiais da Marinha Portuguesa[4].

A intervenção cultural dos oficiais da Marinha de Guerra Portuguesa iria manter-se como norma ao longo da segunda metade do séc. XX. Um dos seus ícones seria, sem margens para dúvida, Avelino Teixeira da Mota.

1. AVELINO TEIXEIRA DA MOTA E O ESTUDO DAS SOCIEDADES AFRICANAS DA "GUINÉ DO CABO VERDE"

> *Com o desenrolar das viagens de descobrimento à costa de África suscitou-se um natural movimento de curiosidade à volta das terras e gentes estranhas que iam sendo encontradas. Os que tomaram parte nos acontecimentos naturalmente relatavam as suas impressões no regresso à Europa, e por vezes mesmo escreviam-nas ou ditavam-nas a algum espírito mais curioso.*
>
> Avelino Teixeira da Mota

1.1. O Movimento Cultural na África Ocidental (1945-1960)

Em Abril de 1945 o comandante Sarmento Rodrigues,[1] eminente oficial da armada portuguesa deixava o comando do contratorpedeiro «Lima» e seguia rumo à costa ocidental de África, investido do cargo de governador da Guiné portuguesa. A conjuntura não podia ser mais sugestiva e na mesma proporção dúbia. Estava a chegar ao fim o maior conflito da História da Humanidade - a 2ª Guerra Mundial. A Geografia política do globo iria se transformar totalmente, carreando no seu novo perfile a disputa entre duas superpotências, num mundo bipolar, e a perda de poder significativa dos "velhos" Estados-Nação da Europa, que nem o esforço de Jean Monnet e Robert Schuman para a criação de um mercado comum europeu podia iludir.

Os anos, seguintes ao pós-guerra, seriam fulcrais para um continente - África. Dominado e repartido entre as potências europeias, as suas sociedades rapidamente se aperceberam da nova realidade emergente.[2] A "caixa de Pandora" ficava destapada. Nada voltaria a ser como antes. Numa época, forçosamente geradora de novas ideias e de acções renovadas, a ancestral relação, desajustada, colonizador/colonizado tendia a esboroar-se.

Havia a ideia geral que era preciso actuar, por parte dos poderes dominantes, especialmente através de estudos e trabalhos de campo, com o objectivo claro de apreender as ideias, valores e padrões culturais dos povos locais, fornecendo em seguida as "armas" necessárias a uma administração que se queria eficaz.[3] Mas não havia só a urgência em se fazerem estudos locais, em territórios longínquos, para um melhor aproveitamento dos recursos naturais e humanos, como, também, imprimir uma dinâmica cultural às elites locais.

É dentro do âmbito de uma nova realidade colonial que o comandante Sarmento Rodrigues, acompanhado por dois jovens tenentes - o 1º Tenente Peixoto Correia e o 2º Tenente Avelino Teixeira da Mota - levará por diante uma política de fomento cultural e material na Guiné Portuguesa. Uma das medidas centrou-se na criação em Julho de 1945 de um Boletim Cultural,[4] seguindo-se ainda nesse ano a fundação de um centro de estudos.

Essas duas criações retractam a forma como as autoridades da Guiné Portuguesa interpretaram a realidade emergente. O então ministro das colónias, professor Marcelo Caetano frisava: "[...] é tempo que os Portugueses façam um novo descobrimento da Guiné Portuguesa! Descobrimento dependente, sobretudo, de trabalho científico que com os seus métodos rigorosos revele a natureza para a dominar, descreva o homem para o melhorar e dê balanço aos recursos economicamente aproveitáveis para que maior riqueza se produza."[5]

Estava em causa uma nova maneira de actuar, que por via de novos processos, continuaria a perpetuar o colonialismo.

---

[4] Vide: A. Teixeira da Mota, Comandante Abel Fontoura da Costa, Historiador da Marinharia dos Descobrimentos, Série Separatas, LXXXIV, Lisboa, J.I.U., 1973, Pág. 6.(Outros trabalhos foram saindo)

[5] O Regimento da Altura de Leste-Oeste de Rui Faleiro, Memória apresentada pelo Guarda-Marinha Avelino Teixeira da Mota, Lisboa, Ed. Culturais da Marinha, 1986, Pág. 16.

[1] Sarmento Rodrigues, Governador da Guiné, de Moçambique, chegou a Ministro das colónias (1950 -1955). Republicano moderado, com ligações à maçonaria, e com contactos apertados com vultos e "heróis" da primeira república (Gago Coutinho). Veja-se Luís Farinha, "Rodrigues, Manuel Maria Sarmento", in Dicionário de História do Estado Novo. (dir. Fernando Rosas, J. M. Brandão de Brito), Lisboa, Círculo de Leitores, 1996, Vol. II, p. 851.

[2] Vide: "Afrique" in Dictionnaire de l'Ethnologie et de l'Antropologie (dir. Pierre Bonte, Michel Izard), Paris, P. U. F., 1991, p. 9

[3] CFR: E. E. Evans - Pritchard, Antropologia Social, Lisboa, Ed. 70, 1978, pp. 190/191.

[4] Aí virão a prelo trabalhos antropológicos, botânicos, zoológicos, etnográficos, hidrográficos e históricos. Veja-se: A. Teixeira da Mota, "O centro de Estudos da Guiné Portuguesa, História e Perspectivas" sep. do Boletim Cultural da Guiné Portuguesa, Bissau, 1957

[5] Marcelo Caetano, prefácio in Boletim Cultural da Guiné Portuguesa, Vol. I, Janeiro de 1946, p. 2

No vizinho Senegal fundara-se antes da guerra(2ª) um organismo de grande interesse para toda a África Ocidental - o IFAN - Institut Français (depois da independência "Fundamental") d'Afrique Noire. As influências desse baluarte cultural estendiam-se para lá das fronteiras senegalesas, espraiando-se tanto para o interior como para sul, até à África anglófona. Um grandioso movimento científico e cultural estava em marcha.

Em 1944, sob a direcção de Theodore Monod, o IFAN tomou a iniciativa de emitir uma circular, propondo uma reunião anual de etnólogos, geógrafos e naturalistas da África Ocidental. O objectivo era fomentar os contactos científicos, aproximar investigadores, divulgar e incentivar a publicação de periódicos, especializados em matérias afectas a essa parte do globo.[6] Toda uma carga informativa se encontrava fragmentada, sem qualquer coerência científica, seria assim pertinente unir esforços. Nascia, então, a conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais. (C.I.A.O.).

A primeira conferência teve lugar em Dackar, a segunda veio a realizar-se, precisamente, na Guiné Portuguesa, no ano de 1947, em plena euforia comemorativista.[7] O comité organizador era presidido pelo antropólogo A. Mendes Corrêa, assistido pelo secretário geral Dr. Luís Silveira e do secretário local Tenente Teixeira da Mota - um jovem com apenas 25 anos!

É nessa reunião que é tomado o propósito de promulgar medidas mais arrojadas, para se implementarem os estudos e o conhecimento do continente africano. Ora, a proposta de Theodore Monod no sentido de criar um grande Atlas da África Ocidental,[8] visava satisfazer esses anseios. Que intuito teria um Atlas se não o de alargar a malha de conhecimentos existentes, para em seguida divulgá-los?

Para pôr em acção os objectivos acordados, uma nota final da conferência referia a necessidade de todos os territórios conferencistas - Gâmbia inglesa, Guiné Portuguesa, Serra Leoa, Libéria, Costa do Ouro, Nigéria, territórios espanhóis do Sara e toda a África Ocidental francesa - poderem dar o seu contributo e unir os seus esforços, pois a colaboração científica ,internacional, Oeste-africana sairia beneficiada.[9] O sentido de entre-ajuda e parceria, num quadro colonial renovado, está bem patente nas palavras de Th. Monod:

"Quel que soit l'object de nos études, et nous représentons ici les disciplines les plus variées, nous avons désormais besoin les uns des outres et l' interêt le plus évident à travailler en étroite collaboration."[10]

A inserção do centro de Estudos da Guiné Portuguesa nesse movimento cultural (1945-1960), que varreu toda a costa ocidental da África, ainda está por compreender. A presença da delegação francesa na 2ª C.I.A.O., em Bissau, foi a mola que propulsou contactos mais estreitos entre o centro de estudos da Guiné Portuguesa e o I.F.A.N.[11] Chefiava a missão Th. Monod, acompanhado de R. Mauny, A. Villers, Duchemin, Mercier e Robin. Próximas territorialmente, as duas colónias, Senegal e Guiné Portuguesa, tiveram as suas instituições culturais em conúbio apertado, até meados da década de sessenta, altura em que o Senegal se torna independente. Instituições, ultramarinas, por excelência, trocaram com frequência correspondência científica, os seus membros realizavam estudos, tanto num como noutro local, interessavam-se pelos múltiplos trabalhos que se iam realizando em diferentes paragens da África; resultando da acalorada troca de ideias e projectos, colóquios, publicações, estudos, dos quais se salienta a série "memórias", do centro de Estudos da Guiné Portuguesa.

O Centro de Estudos da Guiné Portuguesa, é bom não ocultar, teve um papel preponderante na divulgação de alguns textos fundamentais da cultura portuguesa. Eram textos de autores dos séculos XV e XVI, relatos de viagens, descrições das populações da África Ocidental, dos seus costumes, habitação, vestuário, modo de fazer a guerra, religião....

Teixeira da Mota vivendo e trabalhando numa África em plena mutação política, social e cultural, vai enformando o seu saber em diversas matérias e disciplinas, e começa a ter a percepção que vive uma época de forte incentivo cultural:

"Quando lançámos o nosso «Boletim», fizemo-lo sem grande conhecimento da actividade cultural que vai por toda a África. A pouco e pouco fomos porém dando conta dela, e não tardou em compreendermos que a nossa iniciativa se integrava naturalmente num vasto movimento de intensificação das actividades investigadoras através da África Negra, para não falarmos dos extremos mediterrâneo e austral do continente."[12]

É, seguramente, com base na "intensificação das actividades investigadoras", e no intercâmbio de trabalho, tanto do lado português - com Orlando Ribeiro, António de Almeida, António Carreira, Fausto Duarte - como do lado francês - Th. Monod, R. Mauny, Jacques Richard-Molard, A. Villiers - que Teixeira da Mota vira a sua busca de saber para as ciências sociais, entre elas a Geografia Humana e a Etnografia, a Sociologia e Antropologia, encetando a partir daí um diálogo frutuoso, que jamais abandonará, o que não deixou de enriquecer a sua produção científica.

1.2. As Ciências Sociais (Antropologia, Geografia Humana, Sociologia, Etnografia) na Abordagem aos Povos e Culturas a Sul do Sahara (Guiné do Cabo Verde) - O "Saber" Ultramarino

Em que medida se pode falar numa Antropologia colonial portuguesa? De que forma evoluiu a própria Antropologia em Portugal?

Eis duas questões que não deixam de ser pertinentes, sobretudo se atendermos ao facto de a Antropologia, enquanto Ciência Social, ter sido desde o seu início (meados do século

[6] Première Conférénce Internationale des Africanistes de l'Oueste, Dackar, IFAN, 1950, Tomo I, p.1

[7] Comemorava-se o V Centenário do Descobrimento da Guiné Portuguesa, que não deixava de gerar polémica quanto à data do seu descobrimento.

[8] O Atlas era dividido em quatro grandes secções: a) o conhecimento da África e história do Oeste Africano; b) o meio físico e biológico; c) os factos humanos contemporâneos; d) tipos de regiões naturais. Ver: Conferência dos Africanistas Ocidentais (2ª Conferência Bissau, 1947), Lisboa, Ministério das Colónias, Junta de Investigações Coloniais, 1950, Vol. I, pp. 225/237.

[9] Idem, Ibidem, Vol.V(1952), pag. 461

[10] Idem, Ibidem, Vol. I (1950), p. XXX

[11] Avelino Teixeira Mota, Mar, Além Mar..., p. XXI

[12] A. Teixeira da Mota, No Limiar do 3º Ano, in Boletim Cultural da Guiné Portugesa, Vol. IV, nº 9, Janeiro de 1948, p. 7.

XIX), depois de se arvorar em saber autónomo, propensa ao cruzamento com as ideologias, e não em menor grau, condicionada pelo poder político.

O discurso antropológico em Portugal tem uma longa tradição, remontando as suas origens aos séculos XV e XVI, quando se imprimem os primeiros relatos e descrições do "outro" civilizacional.[13] Contudo, foi na segunda metade do século XIX, na vaga renovadora das ciências sociais, que os estudos antropológicos conheceram um decisivo incremento. Entre as teorias evolucionistas de Spencer, o positivismo científico de Auguste Comte ou o Darwinismo Social,[14] concebem-se os primeiros trabalhos de cultura, arte, literatura, linguagem popular, arqueologia, ou história social.[15] Oliveira Martins, Adolfo Coelho, Consiglieri Pedroso, Teófilo Braga, Rocha Peixoto, Leite de Vasconcelos, Alberto Sampaio, Morais Sarmento, Silva Teles, figuras de proa da cultura nacional, foram construindo com acuidade preciosas sínteses, ainda hoje úteis!

As acérrimas discussões sobre as origens da nação portuguesa,[16] na segunda metade do século passado, é, ainda, um dos vectores a ter em atenção, quando se procurar aferir sobre o desenvolvimento das ciências sociais, neste caso da Antropologia. Procurava-se, com significativo vigor, a individualidade do povo português, as suas tradições remotas e as explicações "lógicas" para a existência da nação portuguesa.

À pujança verificada até aos anos trinta do século XX – tanto através da edição de obras e realização de congressos, como através de actuações administrativas (Norton de Matos) - sucede um período de certo marasmo, detectável pela "subalternidade científica da Antropologia colonial portuguesa em relação à europeia [...]".[17] Se havia uma nova conjuntura europeia, que se seguiu às conferências de Potsdam e Ialta, no rescaldo, da Segunda Guerra Mundial, isso em nada desviou o caminho seguido em Portugal, no respeitante ao conhecimento do "outro" dominado. Honra seja feita a certas "bolsas" de resistência, encabeçadas por homens bem informados do que se estava a passar noutros locais. Não passavam, é certo, de um minoria pertencente à elite cultural portuguesa, que teimava em fazer ouvir a sua voz.

Sabe-se hoje em dia que o "sistema colonial" português não foi unilinear. Não houve uma uniformidade, nos aspectos sociais, económicos e culturais, entre todos os espaços africanos dominados por Portugal. No área dos estudos antropológicos ultramarinos, não se pode escamotear essa realidade policromática. O nível sistematizado dos trabalhos da Guiné Portuguesa em nada se comparam à "pobreza" evidenciada em Moçambique.[18] No território guiniense fundou-se um centro de estudos, apareceram publicações periódicas - refira-se o Boletim Cultural - elaboraram-se meticulosamente, no plano técnico-científico, trabalhos antropológicos apreciáveis, sobre as mais diversas temáticas - da família à religião, da habitação à recolha de contos tradicionais, da demografia á agricultura.[19] Mas porquê na Guiné? Quais os factores, dinâmicos, dessa sensacional produção que ainda hoje são "instrumentos de trabalho de primeiro valor"?[20]

A explicação pode ser encontrada a partir da análise da Geografia cultural da África Ocidental, no pós-Segunda Guerra Mundial, e através das medidas tomadas – com anuência de Marcelo Caetano – por homens "esclarecidos" que estiveram à frente daquela colónia.

Como tivemos oportunidade de observar no ponto anterior, a África Ocidental, por essa altura (1945/1960), foi tocada por um movimento cultural, com o epicentro no Senegal francês, o que não deixou indiferente outros territórios, tal como o pequeno território da Guiné portuguesa, entrincheirado entre colónias gaulesas.

Teixeira da Mota descreveu, com estonteante lucidez, essa azáfama cultural e científica.

"O estudo histórico-social de tal região não interessa porém apenas à área luso-tropical da actualidade, mas aos territórios franceses e ingleses vizinhos que daquela fazem parte. Daí o explicar-se facilmente o apertado intercâmbio que connosco mantêm os investigadores franceses do «Institut Français d'Afrique Noire» de Dacar. Muito temos aprendido com tal organismo, cuja actividade é motivo para justificado orgulho da França e honra as suas tradições culturais. Mas também nalguma coisa temos contribuído para melhorar o conhecimento actual de problemas relativos a esta região e até de âmbito mais geral, africanos mesmo, o que não ousávamos esperar quando foi lançado o Centro de Estudos."[21]

Era uma tarefa premente empreender uma colaboração internacional, entre organismos de diferentes administrações coloniais, devido às novas formas de organização colonial, e foi na Guiné portuguesa que, com a maior persistência, se pôs essa questão.[22]

O Centro de Estudos da Guiné Portuguesa procurou de início reagir contra a tendência "centralizada e antiquada"[23], de

[13] Em tais textos revelam-se já, de certa forma, uma maneira de construir um discurso, útil ao poder político e aos interesses comerciais e económicos. Por outro lado, com os Descobrimentos, a existência de populações novas põem em causa a unidade do espaço humano, na medida em que obriga a repensar as origens e diversificação da humanidade. Vide: Alfredo Margarido, "Le Colonialisme Portugais et L'Antropologie" in Jean Copans, Antropologie et Imperialisme, Paris, Maspero, 1974, p. 308.

[14] Vide: Fernando Catroga, "Positivistas e Republicanos" in História da História em Portugal, Séculos XIX-XX, Lisboa, Círculo de Leitores, 1996, pp. 87/106.

[15] Veja-se: João Pina Cabral, Os Contextos da Antropologia, Lisboa, Difel, 1991, pp. 23/25

[16] CFR: Sérgio Carneiro de Campos Matos, Memória e Nação: Historiografia Portuguesa de Divulgação e Nacionalismo (1846-1898), Tese de Doutoramento, policopiada, apresentada à Faculdade de Letras de Lisboa, Março 1995, pp. 395/437.

[17] Vide: Donato Gallo, Antropologia e Colonialismo, o Saber Português, Lisboa, Heptágono, 1988, p.133

[18] CFR: Alfredo Margarido, "Le Colonialisme Portugais et L'Anthropologie", in op. cit., p. 333

[19] A. Teixeira da Mota, O Centro de Estudos da Guiné Portuguesa, História e perspectiva, in Boletim Cultural da Guiné Portuguesa, nº 40, ano X, 1955, pp. 646/650

[20] Alfredo Margarido, Ibidem, loc. cit. A tradução é nossa.

[21] A. Teixeira da Mota, o Centro de Estudos da Guiné Portuguesa, História e Perspectiva, in op. cit., p.654.

[22] O texto de Mendes Corrêa assim o demonstra: "La géologie, la geographie physique et humaine, la botanique, la zoologie, l'antropologie, l'etnographie, la pre-histoire, la linguistique, même plusieurs sciences appliquées et utilitaires, nàrrêtent pas leurs problémes dans les frontiéres politiques. L'administration, le développement économique, les intérêts vitaux les populations de chaque pays, ne recueilleront que de l'avantage dans la connaissance la plus intégrale possible des aspects correspondant des autres pays surtout des pays plus prochains". A. Mendes Corrêa, Discurso de Encerramento da 2ª C.I.A.O. in Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, Lisboa, Ministério das Colónias, Junta de Investigações Coloniais, 1950/1952, Vol. I, p.XLIII

[23] A. Teixeira Mota, "O Centro de Estudos da Guiné Portuguesa", in Garcia da Orta, Revista da Junta das Missões Geográficas e de Investigação do Ultramar, Vol. I, nº 1, 1953, p. 133

toda a investigação científica ultramarina emanada de Portugal. O envio de missões,[24] seria uma das vertentes dessa política ultramarina.

Ainda que o papel dessas missões se revelasse proveitoso - especialmente no combate à "doença do sono" - não se podia fugir à realidade dos factos: as instituições, no ultramar, não dispunham de meios científicos e técnicos capazes de auxiliar os investigadores.[25] Para Teixeira da Mota a solução passava pelo fomento de "instituições locais de investigação [...] destinadas a desempenhar um papel de importância crescente. "[26]

O problema da emergência de um "saber" colonial encontrava-se na ordem do dia. As solicitações e propostas surgiam, num contexto internacional (1947), que a breve trecho desembocaria na conferência de Bandung (1955), e no surgimento de um movimento "anti-colonialista" agressivo. A própria Armada portuguesa afirmava a necessidade de cooperar com as colónias. Argumentando alguns dos seus membros, que em tempos tinha existido uma pasta comum englobando Marinha e Ultramar; e que os melhores "experts" em temas ultramarinos eram os seus oficiais, posto que ministros e governadores a eles se dirigiam para sugar informação[27]. Esse prestígio haveria de se perpetuar através da criação de disciplinas na Escola Naval, que enformassem matéria sobre as colónias[28].

Mas como seria possível satisfazer os anseios de um ensino "colonial" mais elaborado; de se reestruturar as missões científicas; de se reorganizar as instituições; se, por exemplo, no orçamento geral da colónia da Guiné para 1947, se atribuiu 1000 contos para o estudo e combate à doença do sono; construções hospitalares, a mesma quantia, tal como para água e saneamento, urbanização e iluminação, enquanto para as comemorações do V Centenário da descoberta da Guiné, se atribuía a módica quantia de 1650 contos!? O peso da propaganda, descuidando-se outras tarefas prioritárias de desenvolvimento administrativo, tornava-se um factor de blocagem à constituição de um "saber", orientador de metodologias científicas eficazes, para a diversidade colonial africana. A haver esse "saber", ele encontrava-se em determinadas franjas da administração colonial, ainda que não fosse "teorizado em termos antropológicos, nem que [...] tenha sido semelhante à dos estudos realizados por cientistas como Griaule, Radcliffe Brown e pelos funcionalistas em particular: conhecer para melhor administrar."[29]

Ora, Teixeira da Mota, pertenceu a um grupo restrito que, dentro da orgânica colonial do Estado português, esteve atento ao desenrolar dos processos científicos, realizados no estrangeiro.

Na selva equatorial, no compartimentado mosaico étnico da Guiné, na diversificada floresta africana, nos múltiplos riachos, ribeiras e rios guinienses, ganhou Teixeira da Mota interesse pelas formas de vida e culturas de África, tecendo laços de íntima relação com o continente africano, que nunca mais o largaram até ao fim da sua vida.

Uma das componentes dos seus trabalhos versaram, precisamente, aspectos etnográficos e antropológicos[30], relacionados com os povos africanos. Encarregado pelo governador da Guiné Portuguesa, Comandante Sarmento Rodrigues, de levar a efeito um Inquérito Etnográfico em 1945, pôs Avelino Teixeira da Mota todas as suas energias disponíveis ao serviço de tal empreendimento; no que o quadro administrativo da colónia "correspondeu brilhantemente ao inquérito do qual resultou um considerável progresso no conhecimento das populações. "[31]

O "Estado Novo" ao instituir a necessidade do estudo das colónias, teve como objectivo prioritário arquitectar criteriosos mapas etnológicos. [32]

Não se furtando, inicialmente, ao uso de conceitos etnocêntricos, [33] Teixeira da Mota, no primeiro contacto com os estudos etnográficos, não se coíbe de indicar temas de estudo no campo etnográfico/antropológico, das populações guinienses: arte indígena, estudos de religião das tribos feiticistas, estudos dos centros religiosos, recolha das tradições históricas, orais e escritas, vestígios do totemismo... Procurava aquele oficial da Marinha a "etnografia intensiva" que "consiste na observação aprofundada de uma tribo."[34]

Mais tarde, reconhecerá Teixeira da Mota ter começado à "maneira tradicionalista", quando delineou o inquérito etnográfico. "[...] Mas essa orientação foi posta de parte, e no que se lhe tem vindo seguindo tem havido a preocupação de encaminhar os estudos no sentido já bastante diferente, e que um muitos pontos se aproxima do que Balandier preconiza."[35]

A alusão a Balandier denota as influências "francesas" [36]. Sendo através da "escola" francesa de antropologia que surge

[24] Em 1944 enviaram-se as missões Geo-Hidrográfica e Zoológica, seguindo-se as missões Antropológica e Etnológica, Geológica e de Geografia Física e Humana.

[25] A. Teixeira da Mota, "O Centro de Estudos da Guiné Portuguesa" in op. cit., loc. cit.

[26] Idem, Ibidem

[27] Vide: Frederico Cruz, "Ensino Colonial na Marinha" in Anais do Clube Militar Naval, 77º Ano, Tomo LXXVII, nº 9 e 19, 1947, p. 443.

[28] E apontava-se o aparecimento do ensino de: Geografia Física das diferentes colónias, orografia, hidrografia, regime de ventos, correntes, marés; História Colonial, Geografia Económica; Etnografia; estudo da orgânica do Império e da sua divisão administrativa, etc. CFR. Idem, Ibidem, p. 446.

[29] Donato Gallo, op. Cit. Pag.24

[30] A Etnografia tem por missão colectar materiais com os quais a Etnologia erá trabalhar, analizando-os. A Antropologia será a "ciência" do Homem englobando essas duas disciplinas. Vide: M. Izard, "Méthode Ethnographique" in Dictionnaire de L'Ethnologie et de L'Anthropologie, Paris, P. U. F., 1991, p. 470

[31] A. Teixeira da Mota, Mar. Além Mar..., p. XVIII

[32] CFR: João Pina Cabral, Os Contextos da Antropologia, Lisboa, Difel, 1994.

[33] Expressões como: "A influência da acção dos civilizados trouxe muitas modificações à vida dos povos indígenas, o que não deixará de ser cuidadosamente considerado." Denotam a filiação, ainda, em conceitos evolucionistas, que mais tarde o próprio autor porá em causa. Vide: Avelino Teixeira da Mota, "Inquérito Etnográfico da Guiné" in Mar Além Mar..., p. 282

[34] Marcel Mauss,Manuel de Etnografia, Lisboa, Publicações Don Queixote, 1993, p. 21

[35] A. Teixeira da Mota, Recensão Crítica a "Georges Balandier, Ethnologie et Psychologie" in Boletim Cultural da Guiné Portuguesa, Vol. III, nº 11, 1948, p. 873.

[36] Balandier será chefe de fila de uma nova Antropologia, que não recusa um diálogo com a Sociologia; com nítidas influências britânicas, e que se esforçará por constituir uma antropologia económica e política da África "Moderna", ao mesmo tempo que lhe dará oportunidade de tomar consciência dos seus problemas de subdesenvolvimento. Vide: "Afrique" in Dicionaire de L'Ethnologie et de L'Anthropologie, ed. cit., p. 10.

Há uma facção da "escola" antropológica francesa, encabeçada precisamente por G. Balandier e P. Mercier, que se oporá ao Estruturalismo de Claude Levi Strauss, apoiando-se na obra de Mauss e nas interpretações de G. Gurvitch, que havia dado sobre o "fait social total"; recusando-se essa "facção" a admitir a distinção entre sociedades "frias" e sociedades "quentes". Vide: "France - L'Anthropologie française" (J. Jamin) in Dictionaire de L'Ethnologie et de L'Anthropologie, ed. cit., p. 293 e Peter Burk, Sociologia e História, porto, ed. Afrontamento, 2ª ed. 1990, pp. 29/31

uma sociologia atenta às sociedades africanas, com propostas inovadoras no campo teórico e metodológico; constituindo esse facto uma verdadeira ruptura com o passado, de que a face visível e principal agente foi George Balandier.

A sociologia podia fornecer a Teixeira da Mota conceitos operatórios e, de igual forma, novos métodos de trabalho: tanto de observação, como de análise e de comparação.

A troca de impressões com membros do I.F.A.N., o acompanhamento da edição de obras em língua estrangeira - através da recensão crítica no Boletim Cultural da Guiné – forneceu ao jovem tenente os instrumentos necessários à edificação de uma visão mais actualizada e alargada das correntes antropológicas, que vagueavam noutros países. É com base nesses pressupostos, que esgrimirá ferozes críticas contra uma visão antropológica, ainda baseada nos foros do evolucionismo, que advogava uma ideologia de progresso. [37]

"Temos combatido e continuaremos a fazê-lo, a escola que encara a etnologia apenas museológicamente, como entretém do espírito em arquivar e classificar abstractas civilizações «primitivas». Entre nós queremos que tenha um carácter verdadeiramente humano, toda dirigida no sentido de compreender o indivíduo no meio da sua sociedade, com o fito de bem o conhecer e o ajudar." [38]

Na recensão ao artigo de Henrique Galvão e Carlos Selvagem, "Colónia da Guiné" in Império Ultramarino, 1950, critica afoitadamente o estudo; primeiro por falta de documentação actualizada, depois por haver deturpação de conceitos e de outros aspectos importantes, apelidando de "pobreza e desactualização de técnicas de análise antropológica [...]." [39]

O estudo sobre a agricultura de Brames e Balantas vista através da fotografia aérea [40] - referindo a urgência de novas técnicas, como a fotografia - ou posteriormente, sobre a habitação "indígena" dão a ideia das suas incursões, no estudo dos vários grupos étnicos da Guiné. Acompanhado, frequentemente, de uma máquina fotográfica ia apanhando os instantâneos humanos, tão importantes do ponto de vista das sínteses antropológicas, cientificamente conduzidas.

A sua versatilidade epistémica dava-lhe a possibilidade de se mover no interior de diversas ciências. *"Ao geógrafo, de início magistral, em Teixeira da Mota, não faltava perspectiva antropológica e, com a perspectiva antropológica, a sociológica. Daí a abrangência do seu saber sem sacrifício da sua profundidade."* [41]

Mas, não podemos deixar de inserir Teixeira da Mota no seu tempo. E se a sua utensilagem mental é devedora de certos usos e conceitos coevos, então teremos de situar a sua obra numa determinada rede, temporal e espacial.

Pertencendo ao aparelho colonial, movendo-se nos compartimentos do regime, não nos pode parecer estranho o aparecimento de certas teorias no seu discurso, que tentavam camuflar e suavizar o colonialismo português. O Luso-Tropicalismo, [42] teoria proposta por Gilberto Freyre, sociólogo brasileiro, é uma das vertentes que frequentemente aparece em relevo no pensamento do sábio oficial de marinha.

"Ao fim e ao cabo, os portugueses desses séculos conseguiram disseminar-se por todos os recantos de um território bastante mais vasto que a actual Guiné Portuguesa, porque possuíam, em elevado grau, a capacidade de se integrarem no meio das sociedades nativas, convivendo profundamente, dando e recebendo elementos materiais e culturais." [43]

As contradições, no entanto, aparecem, especialmente quando se faz uma triagem rigorosa a todo o processo de "integração" dos portugueses. A alusão a certos "pesadelos" dos missionários "que viam na vida pouco edificante que eles (portugueses) levavam, um obstáculo à conversão dos nativos",[44] é o suficiente para se perceber as águas movediças onde se caldeia toda a teoria do luso- tropicalismo. Que não deixa de ter os seus pontos positivos quando recusa a superioridade cultural, ou do tipo de vida, das sociedades industriais. [45]

Avelino Teixeira da Mota demonstrava um conhecimento profundo da realidade, que se vivia na Guiné, quer politicamente, quer geográfica e fisicamente, quer mesmo em termos antropológicos. E quem aproveitou o seu conhecimento?

Não é de pôr de lado a hipótese da sua ligação à burguesia agrícola e comercial da Guiné. O seu vigoroso discurso na Assembleia nacional, quando aí foi deputado, em meados dos anos 60, demonstra as suas íntimas conexões com os poderes económicos daquela colónia, [46] nomeadamente quando põe a descoberto a incúria nos serviços de instrução agrícola, saúde

[37] Oliveira Martins fez escola em Portugal, adaptando muito desses conceitos, em pleno uso no seu tempo. O Darwinismo Social, o organicismo, aliando-se ao evolucionismo, constituiu, no entanto, a primeira sistematização antropológica que visava retractar a História através de três estádios: "selvajaria, barbárie, civilização". Este último o estádio das sociedades ocidentais. Vide: Manuel Viegas Guerreiro, Temas de Antropologia em Oliveira Martins, Lisboa, ICALP, 1986, pp. 25/39 e A. Custódio Gonçalves, Questões de Antropologia Social e Cultural, Porto, Edições Afrontamento, 1992, p. 40.

[38] A. Teixeira da Mota, Recensão a Balandier, in op. cit., p. 873.

[39] A. Teixeira da Mota, "Livros e Publicações" in Boletim Cultural da Guiné Portuguesa, vol VII, n.º 25, Janeiro de 1952, pag. 217

[40] Teixeira da Mota, "A Agricultura de Brames e Balantas Vista Através da Fotografia Aérea" in op. supra cit., Vol. V, nº 18, Abril 1950, pp. 135/160.

[41] Gilberto Freyre, Homenagem à Obra de Avelino Teixeira da Mota in Avelino Teixeira da Mota in Memorian, Vol. II, 1989, p. 184.

[42] Muito sumariamente o luso-tropicalismo do sociólogo brasileiro Gilberto Freyre tentava dar uma explicação lógica para a existência de uma sociedade mestiça no Brasil. Brancos e negros tinham-se cruzado de forma harmoniosa, dando origem a uma harmonia muito particular nos trópicos.
O "Estado Novo" procurando uma "bandeira" para o seu colonialismo, especialmente em África, vai servir-se da explicação de Gilberto Freyre. O sistema ideológico português tentava mostrar e difundir de que maneira os portugueses se cruzavam física e culturalmente com outros povos, criando um mundo novo - os portugueses não eram racistas. As ideias de Gilberto Freyre assentavam perfeitamente: "O português foi por toda a parte, mas sobretudo no Brasil, esplendidamente criador nos esforços de colonização. A glória do seu sangue não foi tanto a de guerreiro imperial que conquistasse e subjugasse bárbaros para os dominar e os explorar do alto. Foi principalmente a de procriador europeu nos trópicos. Dominou as populações nativas, misturando-se com elas e amando com gosto as mulheres de cor." - Gilberto Freyre, O Mundo que o Português Criou, Lisboa, Livros do Brasil, s./d., prefácio de António Sérgio, p. 40.

[43] A. Teixeira da Mota, "Derradeira Carta " in Boletim da Associação Comercial Industrial e Agrícola da Guiné, ANO VII, nº 73 a 75, Janeiro- Março de 1964, p. 26.

[44] Idem, Ibidem, p. 27

[45] Veja-se: Jorge Borges de Macedo, O Luso-Tropicalismo de Gilberto Freire - Metodologia, Prática e Resultados, separata do Boletim da Academia Internacional de Cultura Portuguesa, nº 16, Lisboa 1989, p. 120.

[46] Veja-se o telegrama da Associação Comercial e Industrial agrícola da Guiné, enviado ao Presidente da Assembleia Nacional, em 18 de Maio de 1960. Aí se aplaudia, fortemente, os discursos do deputado A. Teixeira da Mota. Também não se deve omitir o facto da estreita relação entre A. Teixeira da Mota e o presidente daquela organização, assim como dos seus membros. Vide: Processo Individual do Deputado Avelino Teixeira da Mota, VII Legislatura 1958/1961, A.A.N.R.

e veterinária, e a falta de pessoal nesses locais. [47] E ao levantar questões, como a de uma maior descentralização dos territórios ultramarinos, estava a penetrar num campo de elevada polémica que atravessa estruturalmente a sociedade portuguesa, fortemente polarizada nesse campo – centralismo \ regionalismo – descentralização.

"Para quê persistir em querer considerar uma absoluta e rígida unidade cultural que os factos constantemente desmentem? Se entre todos os territórios e a metrópole existem laços tão apertados, identidade de aspirações, interesses e sentimentos, porque não há-de desabrochar com pujança em cada província regionalismos que em nada diminuirão a cultura lusitana e só a enriquecerão manter, sob uma aparente diversidade, uma forte unidade? "[48]

A ideia com que se fica, é a de o arrojamento das propostas do então Comandante Teixeira da Mota. Conhecedor, assaz profundo, da realidade colonial, deixou uma obra notável sobre a Guiné Portuguesa, que a incúria dos Homens e do tempo acabou por suprimir, no estrito plano material. Que é feito do Centro de Estudos da Guiné Portuguesa? E da sua Biblioteca? E do seu Museu? E do seu Boletim? A guerra fratricida nessa colónia, não deixou muito espaço à coexistência de projectos, pós- independência, comuns, que contemplassem a continuação de todo o trabalho feito até aí.

E o que fica da passagem pela Guiné, no percurso de Avelino Teixeira da Mota?

O conhecimento da realidade antropológica, geográfica, social, económica, da "Guiné do Cabo Verde" enriqueceu os horizontes culturais e humanos do nosso autor. Parafraseando Fernand Braudel quando se referia ao novo tipo de investigador das ciências sociais, da segunda metade do século XX, Teixeira da Mota quis ser – e fez-se – antropólogo, geógrafo, topógrafo, sociólogo, demógrafo, historiador. Foi indiscutivelmente um homem da nova investigação das ciências sociais; que tiveram um forte impulso ainda no princípio deste século, a partir da " Revue Sinthése " sob direcção de Henri Berr.

E se hoje em dia é tido em consideração, para se tornar antropólogo, uma superação dos preconceitos etnocêntricos e pré-científicos, "encarando a diversidade de cultura de um modo rigorosamente não valorativo ;" [49] então Teixeira da Mota foi um antropólogo, um "cientista " do social, no sentido rigoroso do termo.

1.3. Elementos para uma História das Sociedades Africanas

Em Novembro de 1947 Avelino Teixeira da Mota cessa as suas funções de ajudante de campo do Governador da Guiné e passa a prestar serviço na Missão Geohidrográfica da Guiné; embarcando no navio-hodrográfico "Mandovi" (mais tarde navio-hidrográfico "Pedro Nunes"). Para trás haviam ficado os decisivos contributos tanto na organização do Boletim Cultural daquela colónia, como na elaboração do inquérito etnográfico e na sua preparação para publicação, como na arquitectura da nova carta geográfica e etnográfica da Guiné Portuguesa; o que lhe valera dois louvores do Governador Sarmento Rodrigues (Boletim oficial da colónia da Guiné, nº 11 e nº 30 de 1947). Na Missão geohidrográfica ficará, com alguns interregnos, até Novembro de 1957. A prorrogação da sua estada na Guiné tinha sido conseguida. E quem é que negaria ao jovem oficial a sua continuação na Guiné, se os conhecimentos, variados, que exibia desse espaço colonial, eram vastos e consistentes?

"Quanto a nós, havíamos encontrado a solução providencial para continuarmos na África, a navegar e a sondar o mar e rias da Guiné e a viver no mato entre gente humilde, entregues ao encantamento da contínua descoberta da terra e das suas gentes - e a pensar com apreensão no dia em que teríamos de deixar essa vida. Quando esse dia chegou, não valeu na realidade a pena a algumas pessoas o haverem-se preocupado com a ideia de que algo mais teríamos em mente que não fosse aquela satisfação espiritual; mas desse equívoco haveríamos de continuar, pelos anos fora a ser vítima frequente e geralmente paciente."[50]

A África, sempre a África no centro das sensibilidades e dos estudos. Nesse continente, Teixeira da Mota ganhou paixão pela terra e pelas "gentes"; dedicando um largo quinhão de estudos a essa parte do Mundo. O seu lado de antropólogo e etnógrafo, geógrafo humano e sociólogo, revelara-se nesses contactos, estreitos, mantidos durante mais de uma dúzia de anos. E o conhecimento das sociedades africanas despertaram em si uma faculdade, pouco comum, entre os indivíduos do seu tempo. Do tempo da sua primeira permanência em África - 1945 a 1957. Essa faculdade foi, a de poder constatar que as sociedades de África e o próprio continente africano tinham uma História, uma História tão digna e intensa como a europeia; e que essa História podia ser contada, investigada, expressa cientificamente, tal como se fazia para outros cantos do globo terrestre.

Quais terão sido, então, os factores mais persistentes a obstaculizar a formação de um discurso historiográfico sobre as sociedades do continente africano? 5 1 Sem esvaziar o sentido da questão, pode-se inferir múltiplos factores, endógenos ou exógenos, que moldaram, numa tradição secular, as mentalidades no tocante a essas sociedades e ao meio circundante (floresta, savana, deserto). Logo no século XVIII os intelectuais europeus definem o campo da História, centrando a sua análise na história da Europa. O "Mundo" dito de "selvagem" fica marginalizado pela História, *"à Qui ni le l'espace ni le temps ne sont mesurés [...]"*; [52] para ser entregue a uma *"science des sociétés sans passé ni avenir, d'une science, pourrait-on dire , de la «non-histoire»."*[53]

No "universo" pedagógico de «Émille» (Rosseau) ou no «Melhor dos Mundos» de «Cândide» (Voltaire) ainda não cabiam aquelas sociedades envoltas em selva equatorial, desconhecidas sociologicamente.

---

[47] Veja-se: A. Teixeira da Mota, Os Problemas da Guiné na Assembleia Nacional, Bissau, Imprensa Nacional da Guiné, 1960, pp. 7/8.

[48] A. Teixeira da Mota, "O Centro de Estudos da Guiné Portuguesa" in op. cit., p. 133.

[49] Robert Rowland, Antropologia, História e Diferença, Porto, ed. Afrontamento, 3ª ed., 1997, pag.8

[50] A. Teixeira da Mota, Introdução in Mar, Além Mar..., pag. XXII.

[51] Nomeadamente as sociedades ao sul do Sahara.

[52] Michel Duchet, Les Sociétés dites "Sans histoire" devant l'Histoire in M. Olender, Le Racisme. Mythes et Sciences, Paris, Éd. Complexe, 1981, p. 345.

[53] Idem, Ibidem, Essa "não – História" será doravante, até à restruturação epistémica no século XX, a Antropologia

O século XIX não fez mais do que confirmar as correntes do período anterior. O sistema hegeliano - arredando a África da História [54] - alicerçado no pensamento evolucionista, [55] seria o obstáculo epistemológico, mais vigoroso, a ditar a expulsão do continente africano dos "manuais" de história.

A segunda metade do século XX é marcada, indubitavelmente, por uma mudança de mentalidades. Tudo o que estava escrito e dito sobre África é posto em causa. A grande mutação pode ser datada na viragem dos anos 50 para os 60, não sem um debate animado - se realmente havia uma história de África por construir, onde se encontrariam as fontes? Como reconstruir o passado desse continente sem a primazia do documento escrito? Como utilizar valores e conceitos que para europeus têm um significado e para africanos outro? Como individualizar um objecto de estudo para África?

Depois de um debate animado, dentro e fora das diversas ciências, à volta e entre intelectuais, com a interdisciplinaridade a ganhar terreno, e os periódicos e instituições especializadas a aparecerem, o "centre de gravité des études historiques africaines" [56] passaria para os trópicos. Uma História de África feita pelos próprios africanos? E porque não? Kizerboo, A. Ajayi, B. Ogot, O benga, Tamsir Niane, deram luz a um direito dos próprios africanos - construírem a sua própria História! A «pirâmide inverteu-se». De inferiorizados os africanos passariam a actores principais. "É a história das interacções e dos oprimidos, mas também de uma idílica e harmoniosa sociedade pré-colonial. Longe de lutas de classe ou de poder, longe de hipóteses susceptíveis de pôr em causa a precaridade das evidências e metodologias." [57] Vivia-se os calorosos anos 60; vivia-se a crise dos mísseis de Cuba, as revoltas estudantis, a guerra do Vietman; vivia-se as ideias de Che Guevara, as disputas espaciais, o acentuar do conflito Israelo-árabe; vivia-se um período de contestação de valores e de luta por ideais.

A história colonial sujeita às escolhas arbitrárias dos dominadores tinha silenciado, durante dezenas de anos, os episódios, onde os dominados tinham exercido protagonismo, catapultando-os para plano secundário. Os "silêncios" da História serviam, assim, de verniz às verdades históricas irrefutáveis, aos heróis imortais da colonização, aos momentos "eternos" da glória imperial. [58] Mas nem todas as posições, no interior do aparelho colonial, se mostravam concordantes. Alguns sectores mais perspicazes, sobretudo administradores, missionários e militares tinham muitas vezes outro tipo de leitura, denominando-se etno-historiadores [59]. Esse foi o caso de Teixeira da Mota.

Ao estudar as origens dos Fulas do Gabu, ou os Bijagós na História, Teixeira da Mota penetrava na etnografia, combinando tudo numa problemática histórica. Conhecia, como ninguém, as fontes portuguesas dos séculos XV, XVI e XVII, para a África Ocidental; que apesar das descrições na sua maioria etnocêntricas, são incortunáveis para a feitura da História de África.O africano aparece aí "representado" [60], segundo uma grelha cultural de quem o descreve, tornando-se possível aferir como os europeus interpretaram os primeiros contactos com as sociedades africanas; e quais as categorias culturais que utilizaram para descrever o "outro" civilizacional.

Portugal manteve-se à distância das modernas correntes sobre a historiografia africana nos anos 50, 60, 70.[61] O conhecimento português relativamente a África manteve-se atávico, pobre, incipiente sobre o estrito plano cientifico. Os problemas da descolonização exacerbaram as dificuldades já sentidas. E será pertinente perguntar: até que ponto o fraco peso das ciências sociais, particularmente da Antropologia, no "sistema colonial" português, não terá ditado essa realidade paupérrima? [62] A Guiné ainda foi a colónia que mais sobressaiu, como tivemos oportunidade de referir. Não será assim, por acaso, que daí venha uma chamada de atenção para se tomar em conta a historicidade e a história de África.

---

[54] "O mesmo nos dizem as mais antigas notícias sobre esta parte do mundo; em rigor, ela não te história. Abandonemos, por isso a África(...)." G.F.Hegel, A Razão na História Universal, Lisboa, ed. 70, 1995, pag. 193

[55] Oliveira Martins, por exemplo, olhava o "preto" como uma "criança adulta" com "qualidades infantis"; inserindo-se dessa forma na estrutura de pensamento do seu tempo, que consideravam o africano "antropologicamente inferior não raro próximo do antropóide". Veja-se Oliveira Martins, O Brasil e as Colónias Portuguesas, Lisboa, 1953 (1ª Ed. 1880), pp. 261-263.

A teoria evolucionista muito em voga, por esta altura, "conceptualizava" a História Social, fornecendo-lhes os meios . CFR: Evolution and Progress in The Social Science Encyclopedia, New York, Adan Kuper, Jessie Kuper, Ronthedge, 2º Ed., 1996.

[56] Raymond Mauny, recensão a Diop, Cheickh Anta: L´Afrique Pré-coloniale in Studia, n.º 6, julho 1960, pag. 405

[57] Carlos Lopes, A Pirâmide Invertida- Historiografia feita por africanos in Colóquio Construção e Ensino da História de África, Lisboa, G.T.M.E.C.D.P., 1995, pag. 26

[58] Marc Ferro dá-nos com excepcional fulgor a "tipologia " dos silêncios da História. Vide: Marc Ferro, L'Histoire Sous Serveillance, Science et conscience de l'histoire, Paris, Calmann-Lévy, 1985, pp. 52-60. Os "silêncios" continuaram quando a "pirâmide se inverteu"; agora são os humilhados a "esconder" o que não os glorificou. CFR: Marc Ferr, passim.

[59] Originariamente "Etno-História" é a história das ditas sociedades "sem história"; das sociedades sem escrita, no qual o passado foi conservado através da tradição oral; ou ainda a história das sociedades estudadas por etnólogos. Actualmente considera-se que não há sociedades "sem história", logo Etno-história", semanticamente, poderá ser a história das sociedades que estiveram longamente for a do domínio da investigação da história ocidental, ou melhor, que não se revelaram ao ocidente senão quando se deu a expansão europeia. A "Etno-História" foi ainda uma disciplina "inventada" pelos historiadores coloniais, conscientes que setavam da sua marginalidade, no seio da historiografia. No entanto essa via aberta revelava algumas lacunas, nomeadamente no uso restritivo de fontes, orais sobretudo. Veja-se : C. Conquery - Vidrovitch, Coloniale(Histoire) in Dictionaire des Sciences Historiques, (Dir. André Burguiére), Paris, P.U.F., 1986, pp. 141\145 e L´Etno-Histoire in Dictionaire de L´Ethnologie et de l´Antropologie, ed, cit,, pp. 336-338

[60] Há uma tese de mestrado já concebida, a partir dessa temática. Através dos relatos e crónicas (séculos XV e XVI) reconstruiu-se a imagem do africano, em particular do africano negro. O corpo, as crenças, o modo de viver - trabalho, guerra, vestuário, habitação, organização social, foram alguns dos temas tratados, com base na problemática da "representação". Vide: José da Silva Horta, "A Representação do Africano na Literatura de Viagens, Do Senegal à Serra Leoa (1453-1508) in Mare Liberum, nº 2, Lisboa, 1991, pp. 209-338.

[61] CFR: Isabel Castro Henriques, Re-História da África - A História da África e a Reconstrução da Visão do Outro in O Lugar e o Papel das Ciências Sociais e Humanas, Lisboa, Edições Universitárias Lusófonas, 1992, p. 231.

[62] Em Portugal só havia uma escola de formação de técnicos e quadros coloniais - o instituto superior de ciências sociais e política ultramarina (I.S.C.S.P.U.). As disciplinas etnó-antropológicas tinham um papel importante na formação desse pessoal. Em 1946 há uma reestruturação do curso de administração colonial do I.S.C.S.P.U.; houve porém um fracasso - a actualização científica fez-se deficientemente. A Junta de Investigações do Ultramar (J.I.U.), fundada em 1883 centralizava em si os organismos coloniais, juntamente com todo o funcionalismo ou na sua maior parte colonial. Organizaram-se "Missões" de estudo aos territórios ultramarinos, mas "Quanto à qualidade das ciências sociais em Portugal e das obras de carácter etnográfico e antropológico as operações que foram feitas não eram lisongeiras."(Donato Gallo). E no universo dos cientistas destacavam-se, unicamente, um punhado restrito - A. Jorge Dias (o mais conceituado), Manuel Viegas Guerreiro, Mesquitela Lima, António Carreira, Rogado Quintino, e poucos mais. Vide: Donato Gallo, op. cit., pp. 18/22.

"Escrever sobre a história indígena é por isso particularmente difícil, sobretudo quando não se pretende apenas falar de guerras, migrações e reis ou chefes militares, antes de instituições, economia e a sua evolução. [...]

É que a História de África tem sido sobretudo encarada sob o ponto de vista do europeu, das rivalidades entre várias potências e da exploração económica pelos alienígenas, ignorando ou subestimando muitas vezes o significado das culturas indígenas, a sua variedade, a sua interpretação e a sua evolução em face da ocupação europeia.

Critério este que hoje se vem revelando insuficiente, não só por pôr em plano secundário uma das raças em presença, mas até porque não permite interpretar devidamente a acção da outra. E isto é tanto mais importante no caso da colonização portuguesa, quando se verifica que esta se caracterizou muitas vezes por um acentuado mestiçamento de raças e culturas. [...] Sejamos, porém, justos, e reconheçamos que as sociedades e culturas negras merecem bem uma atenção mais do que se lhe tem dado."[63]

Teixeira da Mota denota uma formidável actualização com as correntes de pensamento coevas [64], não deixando de intuir a historicidade das sociedades africanas, e a falta que ela fazia.

Em 1961, já director do Agrupamento de estudos de Cartografia Antiga, o incansável comandante - fora promovido a capitão-tenente em 9 de Março de 1958 e frequentara de 1959 a 1960 o curso geral naval de guerra - assiste à 3ª Conferência de História de África e arqueologia, organizada pela S.O.A.S.. Das directrizes daí saídas, uma apontava para a publicação de fontes, indispensáveis à confecção de uma História de África, e úteis a estudantes e professores [65]. E isso era particularmente importante num momento denominado pela transferência de gravidade da História de África: da Europa para África. As fontes portuguesas constituíam um dado importante, e até mesmo incontornável para determinadas áreas geográficas do continente negro.

Tomou Avelino Teixeira da Mota uma empresa, hercúlea, nas suas mãos: publicar e anotar obras de "interesse geográfico, histórico e antropológico" sobre a "Guiné de cabo Verde"[66]. O programa exigia custos financeiros avultados e a colaboração de especialistas internacionais, para a publicação no estrangeiro dessas edições.

Os planos passavam, ainda, pela consulta de arquivos, nacionais e estrangeiros, através da formação de uma equipa especializada em arquivo, chefiada pelo próprio Teixeira da Mota. Estará, mais tarde, o rastreamento dos dados coligidos, nos múltiplos ficheiros, na base da publicação do "Portugaliae Monumenta Africana" - trabalho, esse, continuado por colaboradores próximos do Almirante; com a Drª Maria Emília Madeira Santos, directora actual do Centro de Estudos de Cartografia antiga, em lugar de destaque.

Sobre o incremento dos estudos africanos dirá mais tarde: *"No Centro de Estudos de História e Cartografia Antiga, incrementei a actividade relativa à História de África, porque não havia qualquer outro organismo que o fizesse no ponto de vista da história de África não colonial, e tem sido sobretudo nesse campo que tenho vindo trabalhando neste últimos anos. Não encontrei qualquer apoio [...]."* [67]

Não podemos querer ver o que Teixeira da Mota não fez, nem tão pouco inserir a sua produção historiográfica e científica em moldes anacrónicos. Podemos, isso sim, testemunhar a inovação das suas propostas e a actualidade das suas problemáticas. No seu pensamento já se vislumbravam o fim das teses que proclamavam uma agricultura de subsistência para África, ao longo da sua história, porque chamava a atenção para o binómio mercados/produção;[68] já se vislumbrava, enfim, a luta por uma História de África inserida na História Universal, afastada da exclusividade "africanista", aberta a qualquer "não africano" [69].

Num campo de estudo onde os meios académicos e outros pólos culturais, em Portugal, não se mostravam muito receptivos, o trabalho de Teixeira da Mota, vinha agitar posturas. Em sua posse encontrava-se, na altura do seu falecimento, uma actualização, notável, dos estudos de História das sociedades africanas, das suas fontes e de parte dos mecanismos necessários à sua feitura. Muito lhe devem ter valido esses anos de inter-câmbio, com o que de melhor se produzia a nível internacional, a sua formação como geógrafo, etnógrafo e antropólogo, e a sua paixão incontida por África.

Refira-se, em abono da verdade, a ajuda prestada - bibliografia, fontes arquivisticas, esclarecimento de dúvidas - pelo Almirante, a pessoas que se dedicavam ao estudo da África Ocidental. Carlos Lopes, intelectual guiniense, foi um dos contemplados quando estudava o império mandinga do Gabú; a sugestão do tema partiu inclusivamente de Teixeira da Mota.

"(Teixeira da Mota) Deu-me acesso ao seu arquivo, de mais de 15 anos de estudo sobre a Guiné. Estava lá tudo registado e fichado. Homem de uma assinalável generosidade intelectual, abriu-me as portas a um saber que me demoraria anos e anos a construir." [70]

---

[63] A. Teixeira da Mota, A Guiné Portuguesa, Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1954, vol. I, pp. 137/138

[64] Em Abril de 1950 já apontava o caminho seguido por Raymond Mauny : "Raymond Mauny está decididamente cortando a direito, através do emaranhado de lendas que encobrem a verdadeira história antiga da África ocidental. A sua pena iconoclasta vai fazendo ruir estrondosamente, um a um, os falsos europeis com que os historiadores a têm tentado enfarpelar." Recensões críticas in Boletim Cultural da Guiné portuguesa, vol. V,nº 18, Abril, 1950, pag.316

[65] Ver: Maria Emília Madeira Santos, Prefácio in Portugaliae Monumenta Cartográfica, I.N.- C.M, 1993, vol.I

[66] O projecto de Teixeira da Mota , a ter sido concretizado na sua totalidade, seria uma autêntica "biblioteca" das fontes narrativas e relatos de viagem, referentes à África ocidental (sécs XV-XVII); que seriam depois glosadas, anotadas e comentadas, com a colaboração de especialistas estrangeiros. Veja-se o projecto nas folhas ao lado , elaborado por Teixeira da Mota ; e P.E.H.Hair, "The Teixeira da Mota Archive and the Guinea texts Project" in History in Africa, 10(1983), pp. 387/394
Não se pode deixar de referir o "excessivo" apego, de Teixeira da Mota, ás fontes escritas; isto no que concerne à história de África, pondo de parte outras fontes essenciais como as fontes orais- "(..)tradições orais indígenas, de reduzido ou nulo valor histórico, com significado importante(...)" Isto era escrito em 1954, não sabemos como evoluiu depois o seu pensamento sobre esse tipo de testemunho histórico. Vide: Giné Portuguesa, ed. Cit., vol.I, pag.136

[67] Avelino Teixeira da Mota in Colóquio sobre Ciências Humanas na África de Língua Portuguesa, Lisboa, Fundação Caloust Gulbenkian, 1979, pag. 97

[68] Foca o importante comércio de produtos, variando em função dos mercados exteriores. Vide: A Agricultura de Brames Balantes vista através da Fotografia Aérea" in Boletim Cultural da Guiné Portuguesa, Vol. V, nº 18, Abril 1950, p. 162.

[69] "(...)Por mais que alguns queiram esquecê-lo, e ao agitar a bandeira da «africanização da história de África» procurem ocultar que o continente negro também faz parte do mundo em que todos vivemos, com todo o bem e todo o mal inerentes aos homens de todas as raças." Isto era escrito numa época de forte combate, em torno de quem tinha legitimidade para escrever sobre a história de âfrica. Veja-se: "Teixeira da Mota, D.João Bemoim e a Expedição Portuguesa ao Senegal em 1489, serie separatas, LXIII., J.IU.,1971, pp. 50/51

[70] Carlos Lopes em entrevista à Revista do Expresso, 14 de Agosto de 1998, pag. 56

2. HISTÓRIA E GEOGRAFIA DA EXPLORAÇÃO DOS OCEANOS

É sempre com a mais profunda emoção e respeito que me debruço sobre essas cartas e suas reproduções.
Ao contemplá-las vejo surgir do nada e de uma forma palpável imensidades até aí desconhecidas. Dir-se-ia que se está Assistindo a uma obra de titãs, extraindo ilhas ignoradas de oceanos tenebrosos, traçando os contornos dos continentes até aí ignotos ou que se não sabia onde acabavam, moldando os perfis da Terra de que antes se não conhecia de certeza sequer a forma.

Avelino Teixeira da Mota

2.1 Uma história dos descobrimentos, da expansão portuguesa e da Marinha

A historiografia sobre os descobrimentos e a expansão prtuguesa auferiu, e continua a desempenhar um papel de relevo no cômputo geral das investigações sobre o passado em Portugal. A institucionalização do "Estado Novo" deu-lhe um papel proeminente[1], e mesmo a descolonização e a respectiva perda do Império, não desviou um vasto lote de historiadores de aí continuarem a laborar. E não teria de ser necessáriamente ao contrário. A "Saudade" como caracterizou Teixeira de Pascoais, ou mais tarde o "Labirinto da Saudade" de Eduardo Lourenço explicam, em parte, como as temáticas relacionadas com os Descobrimentos tiveram e têm uma larga aceitação entre os intelectuais portugueses. A lembrança de quinhentos anos de império nunca foi de todo afastada(Eduardo Lourenço).

Ora, a fractura no seio da historiografia da expansão revelou-se desde sempre incisiva. Entre os que procuraram problematizar, à boa maneira de Lucien Febvre, para quem "um problema e´ precisamente o começo e o fim de toda a história"[2]; e os que procuraram exaltar os feitos nacionais, a grandeza de Portugal, no seio de um agudo nacionalismo. A dualidade exacerbou-se no período do "Estado Novo"[3],de tal forma, que uma historiografia de raiz "problemática" e indagadora da realidade andou arredada dos meios científicos e universitários; que a crise de professores, nos princípios dos anos sessenta, na área da " Expansão Portuguesa", e´ a prova suficiente do caudal ideológico onde mergulhava a disciplina.[4]

Um animado grupo de intelectuais, entretanto, foi introduzindo novos temas e novos métodos de investigação. Vitorino Magalhães Godinho, com estreitas ligações ao grupo dos "Annales" é a face visível da renovação. Pode-se, no entanto, acrescentar os nomes de Damião Peres, Luís de Albuquerque, Joaquim Barradas de Carvalho, Silva Dias, e ainda na geração anterior, Veiga Simões, António Sérgio e Jaime Cortesão.

Teixeira da Mota , é assim, indissociável de uma época onde se arrancam para caminhos completamente novos. O paradigma emergente, que se seguiu à dominação positivista[6], estava cheio de poucas certezas, clamava por um alargamento de fontes, por mais argúcia do historiador, e por mais ciências sociais. A história deslocava-se da pirâmide comteana das ciências, onde ocupava um lugar bem modesto, para se posicionar, em paridade, no seio das outras ciências. A todo esse processo não será alheia a revolução na mecânica quântica e os espectaculares avanços da física, no principio do século XX; a relatividade da simultaneidade, proclamação de Albert Einstein, que revolucionou as concepções de tempo e espaço, e o princípio da incerteza de Heinsenberg, que trazia, já não conceitos e factos absolutos, mas resultados aproximados e probabilísticos. Todo um mundo de conceitos e métodos operatórios - da matematização newtoniana à da física social de Comte- se desmoronava.

No congresso comemorativo do V centenário da descoberta da Guiné Portuguesa, Teixeira da Mota, ao discursar[7], citava o caudal de fontes impressas utilizadas, e tentando complementar e fundamentar o melhor possível o seu discurso, buscava informações em autores coevos, com provas dadas na historiografia: Armando Cortesão, Damião Peres, Duarte Leite , Magalhães Godinho. A citação dos últimos denota a actualização das suas leituras e o conhecimento dos debates em curso. O que não obstou que entrasse em acelerada polémica com Vitorino Magalhães Godinho, sobre o verdadeiro papel da figura do Infante D. Henrique na Expansão. Estava em causa mostrar que o Infante não era um príncipe lendário *" mas sim um homem de carne e osso(...)*[8].

Não se pode situar o erudito oficial de marinha numa "redoma de vidro", autista às ideologias e correntes do seu tempo. Por outro lado, dentro de uma actividade científica que Thomas Kuhn apelidou de «normal»[9] tem de ser tomado em consideração o contributo, inovador, posto em foco pelos horizontes informativos e críticos, de Teixeira da Mota.

Não restavam muitas saídas a Avelino Teixeira da Mota, como reparou Fernando Catroga : ou se convertia definitivamente às novas propostas ou ficava preso aos argumentos nacionalistas, tendenciosos, conviventes com a historiografia "oficial" do regime.

E não tardou o estudioso oficial a embarcar nos novos ventos da investigação. Logo em 1946, em pleno comemorativismo guiniense, atinge certeiramente o padre Dias Dinis, um dos mais fortes adeptos da data de 1446, que era apontada

1 Cfr: J. Amado Mendes, " A Renovação da historiografia Portuguesa" in Histórias da História de Portugal, séc.XIX-XX, Lisboa, circulo de Leitores, 1996, p.291

2 Lucien Febvre, Combates Pela História,Lisboa, Editorial Presença, 3ªed.1989, p.31

3 Caeiro da Mata, por exemplo, ao tempo presidente da comissão executiva do centenário henriquino apelava:"Devemos, portanto, comemorar em 1960, o acima de tudo, o génio dos portugueses dos Descobrimentos." In Comemorações do V centenário da morte de D. Henrique, Lisboa , 1961, p. 139

4 veja-se o processo de A.Teixeira da Mota, na secretaria da faculdade de Letras. Uma das razões alegadas por Virgínia Rau para o contrato com o comandante, era a aposentação de Manuel Heleno e a ausência de um substituto experiente para o seu lugar

Nos anos 60 pediam-se reformas para o ensino superior, que tardavam em aparecer. Na verdade não houve nenhuma reestruturação do sistema. Vide: Jorge Ramos do Ó, " Salazarismo e Cultura" in Nova História de Portugal(dir. Joel Serrão e A.H. Oliveira Marques)- Portugal e o Estado Novo 1930-1960(coor.Fernando Rosas), Lisboa, Editorial Presença, 1992, p. 496

6 Sobre o assunto veja-se: Boaventura Sousa Santos, Um discurso sobre as ciências, Porto, Edições Afrontamento, 2ªEd. 1988, p.30

7 "O Problema da Descoberta da Guiné Portuguesa", in Congresso comemorativo do Quinto centenário do Descobrimento da Guiné, Lisboa, Sociedade de Geografia de Lisboa, Vol. I, 1946, p.333

8 V. Magalhães Godinho, " Comemorações e História(A Descoberta da Guiné) in Vértice2ª série, Novembro \Dezembro nº 63, p.75 Também publicado na Seara Nova em 1947

Por essa época Teixeira da Mota discordou de alguns pontos de Godinho, vide: A Descoberta da Guiné in Mar, Além mar....p.169

para o descobrimento da Guiné portuguesa[10]. Contrariamente, um punhado de personalidades irreverentes: Duarte Leite, Damião Peres, V. Magalhães Godinho, afastavam-se das comemorações do descobrimento da Guiné portuguesa, discordando do aparato festivo que rodeava todo aquele ano de 1946. A discussão acicatou-se e os defensores de parte a parte verberaram em jornais, revistas e artigos de opinião. A discordância servia de campo de luta entre as modernas correntes historiográficas e as ancilosas propostas tradicionais.

Nos sucessivos artigos lançados no Boletim Cultural da Guiné Portuguesa, sobre o "verdadeiro descobrimento da Guiné, Teixeira da Mota acaba por resolver todo o problema; *"Estudando-o de vários pontos de vista(histórico, geográfico, antropológico, linguistico etc.)(...)*[11], com os aplausos honrosos de Duarte Leite, que considerou ter Teixeira da Mota dado o «ictos graciosus» ao assunto. A polémica com Magalhães Godinho rapidamente ficou sanada, ao ponto de o comandante ser convidado, mais tarde, a escrever na colectânea dos esparsos de Duarte Leite - preparada por aquele historiador.

A história dos descobrimentos e da expansão, em Portugal, nos tempos que se seguiram ao fim da segunda guerra mundial parecia ganhar novos contornos, apesar de alguns sectores culturais, afectos ao "Estado Novo", oferecerem resistência. Tomemos no entanto como certo o aparecimento de rupturas. Os argumentos e explicações religiosas, por exemplo, estavam a perder peso em favor dos factores científicos.

"Quando se fala dos navegadores portugueses surge normalmente a noção de um marinheiro valoroso e obstinado, lutando contra o desconhecido com a sua fé. A imagem que dêle se dá apresenta-o quási sempre com a espada na mão e a cruz na outra. (...)A audácia e a religiosidade de nada teriam valido se não fôssem acompanhadas de outros factos - a ciência. Dêem-lhe a espada e a cruz, sim, mas ponham-lhes apenas numa mão, e na outra coloquem o astrolábio. Só assim ficará perfeita a imagem."[12]

A importância da ciência e técnica, em todo o edifício da historiografia da expansão, tem de ser imputada a homens de formação matemática. Em Coimbra distinguiu-se primeiro Luciano Pereira da Silva e mais tarde Armando Cortesão e Luís de Albuquerque; no Porto Durte Leite, professor de matemática e mecânica celeste; e na marinha toda uma geração de publicistas - Henrique Lopes de Mendonça desviara as suas atenções para os estudos pioneiros das embarcações, tal como H. Quirino da Fonseca e Moura Brás; Gago Coutinho seria dos primeiros a alertar para a necessidade de se estudarem as derrotas oceânicas dos navios; A. Marques Esparteiro abordara construção e arquitectura dos navios; Abel Fontoura da Costa trabalhara afincadamente o tema da marinharia nos descobrimentos; e por último, Avelino Teixeira da Mota não deixará de trilhar os caminhos já traçados, estudando a cartografia náutica, a pilotagem, as rotas marítimas, os navios.

O conjunto, excepcional, desses trabalhos permitiu esclarecer muitos pontos obscuros no domínio técnico e científico, que rodearam os descobrimentos geográficos, porque foi à volta e entre os meios náuticos renascentistas(séc. XV/XVI), portugueses, que nasceu e proliferou uma reflexão sobre nova visão do mundo e do próprio homem[13]. A História da Ciência em Portugal muito deve aos trabalhos pioneiros, laborados dentro de tais configurações temáticas.

Os múltiplos saberes de Teixeira da Mota, na cartografia e na geografia matemática, nas ciências sociais e na náutica possibilitaram-lhe, certamente, uma visão ampla sobre os vários temas dos descobrimentos e da expansão . Como estudar a náutica sem o recurso à geografia física e à cartografia? Como Abordar as expedições, os descobrimentos das costas, sem recorrer à topografia, à hidrografia, à cartografia? Como analisar os primeiros contactos entre os diversos povos e os portugueses sem conhecimentos, seguros, de antropologia, sociologia, de geografia humana?

Não deixando nenhuma História dos Descobrimentos e da Expansão devidamente compilada, em tomos, o saudoso historiador espalhou por inúmeras revistas, opúsculos e alguns livros, aquilo que se poderá considerar os alicerces de uma, possível, História dos Descobrimentos, da Expansão e da Marinha portuguesa, com todos os requisitos metodológicos e científicos que ainda hoje se exige a um historiador e uma obra devidamente elaborada: *"(...) rigor e quantificação, prova documental e objectividade, conceptualização firme e coerência discursiva, talento literário na construção e na forma do texto, imaginação e clareza para garantir as qualidades de comunicação"*[14].

2.2. A África e o Atlântico

"A Viagem de Bartolomeu Dias e as Concepções Geopolíticas de D. João II",[15] publicou-se no ano em que se comemorava os 470 anos do feito de Bartolomeu Dias.

---

[9] (...)«ciencia normal»significa investigacion basada firmemente en una o mais realizaciones passadas, relizacionesque alguna comunidade cientifica reconece durante cierto tiempo, como fundamento para práctica posterior.- Thomas Kuhn, La Estrutura de las Revoluciones Cientificas, Madrid, Fonde de Cultura Economica, 15ª ed. 1992, pag.33

Seguindo de perto o pensamento de Kuhn, somos levados a constatar que: os paradigmas estabelecidos são muitas vezes pré- condições para descobertas; se tal acontece deve-se ao facto de a ciência«normal» nem sempre Ter êxito. Os cientistas não podendo sustentar a ciência em tal âmbito (normal), por se confrontarem com "anomalias", buscam novas resoluções, novas respostas, predispondo-se a aceitar outro(s) paradigma(s). Neste lapso de tempo – da passagem de um paradigma a outro – é preenchido por um período de crise, só resolvido pela instauração de um novo saber paradigmático. Cfr: Thomas Kuhn, A Função do Dogma na Investigação Científica in História e Prática das Ciências, Lisboa. Regra do Jogo, 1979, pp. 61-69; e Manuel Maria Carrilho, Filosofia, Ciência, Epistemologia in op. Cit. , pp. 26-34

[10] António Dias Dinis, O V Centenário do Descobrimento da Guiné Portuguesa à Luz da crítica Histórica, Braga, Missões Franciscanas, 1946

[11] Luís de Albuquerque, Guiné, Descobrimento in Dicionário de História dos Descobrimentos, Lisboa, Circulo de Leitores, 1994, vol.I p.476

[12] A. Teixeira da Mota, " Um Século na História da Navegação" in Anais do club militar Naval, Julho-Agosto, 1944, p.127

[13] Foram os círculos ligados ao mar os primeiros, em Portugal a reflectirem sobre o aumento quantitativo, da explosão de informação, muito embora não se verificasse uma ruptura total com os paradigmas anteriores. Cfr: Francisco Contente Domingues, Horizontes Mentais dos Homens do Mar no Séc. XVI – A Arte Nautica e a Ciência Moderna, Separata de Viagens e Viajantes no Atlântico Quinhentista, Lisboa, Ed. Colibri, 1997.

Por todos veja-se o artigo : " Os Descobrimentos Portugueses- A Invenção do Mundo e a sua Representação " in Reflexões Sobre história e Cultura Portuguesa, Lisboa, Instituto Português de ensino à Distância 1985, pp.51-74

[14] José Mattoso, Lyotard e a historiografia pós- moderna in História, nova série,nº 04/05. Julho-Agosto, 1998, pag.9

Trabalho inédito, num campo onde se tinham poucas conclusões sobre o assunto, celebrizou-se por conter uma visão lúcida e apurada, de um dos reinados mais evocados na História d e Portugal: o de D. João II.

Havia a ideia dos feitos de D. João II; da época áurea vivida pelo "pequeno" reino de Portugal; das pretensões do monarca quanto ao espaço Atlântico; do seu projecto para atingir a Ásia, contornando a África; da sua eficaz administração ultramarina; do aumento dos contactos diplomáticos; da sua actuação arguta - autêntica de um príncipe do Renascimento.[16] Não havia, isso sim, uma explicação coerente, suficientemente esclarecedora, sobre as reais pretensões do "príncipe perfeito", capaz de problematizar as "leituras" do Mundo, existentes na corte do monarca, e até na Europa.

Portugal afirmara-se dentro do complicado xadrez ibérico, lançara-se na exploração africana, lutara pelos empórios a sul das Canárias; e conseguiu, nos limites das suas pretensões, firmar um primeiro acordo, com o vizinho peninsular, em 1479/1489 (Tratado de Alcáçovas/Toledo), no qual eram salvaguardadas as áreas, de maior interesse. Nessa altura, D. João adquirira um peso considerável nos negócios ultramarinos e nas áreas de maior valor estratégico. Ficava a ideia de um D. Afonso V absorvido nos ideais de cavalaria, sonhando com os lugares do Norte de África e de uma cruzada à "Terra Santa", envolvido nas disputas territoriais pensinsulares.[17] Em oposição, imputavam-se a D. João II os maiores feitos, as visões mais latas e profundas, dos diversos "negócios" do reino, - personalidade "maquiavélica" e sibilina, manobrando na ausência do pai ou na sua sombra. Em resumo: um herói autêntico, digno de figurar no "mausoléu" da "mitologia" nacional.[18] Teixeira da Mota alertava: "Os portugueses parecem comprazer-se em alimentar mitos, pondo de lado realidades sólidas e punjantes... o Centenário do seu nascimento (D. João) ocorreu há poucos anos, sem que merecesse grandes atenções; em 1995, no centenário da sua morte, os portugueses terão finalmente atingido a noção da personalidade, verdadeiramente únicas, do grande monarca?"[19]

Tratava-se tão só de pôr no devido lugar a acção e obra do monarca joanino, e o receio de se elevaram ao pedestal, erroneamente, outras figuras, atribuindo-lhes feitos despropositados, era um problema real: *"Entretanto, esperamos que as anunciadas comemorações de 1960 não venham criar novos mitos henriquinos, encabeçando no Infante ideias e propósitos que ele não teve."*[20] O eterno dilema, na definição do verdadeiro protagonismo na expansão portuguesa, gerava, mais uma vez, celeuma; e não se tivessem a aproximar as comemorações henriquinas!

Avelino Teixeira da Mota tentará justificar os desenvolvimentos geográficos e políticos ocorridos em vésperas de se atingir o Oriente, navegando em torno de África: as verdadeiras pretensões de D. João II e o "magma" geográfico onde mergulhava o projecto joanino, a realidade política dos reinos africanos e os interesses do monarca português, a conjuntura diplomática peninsular, ou a forma como se treava geograficamente o globo terrestre.

Como terá sido possível Teixeira da Mota ter essas vistas amplas, tal como o "príncipe perfeito" já tivera? Não seria a "experiência" africana, a ampliar as dioptrias historiográficas do autor?[21] E os seguros conhecimentos cartográficos, não trariam nada de novo? Pensamos que o segredo está precisamente, no continente africano. A África e o Atlântico, essa será a inseparável união para se compreender, em boa parte, o processo expansionista, no reinado de D. João II, e paralelamente o pensamento historiografico de Teixeira da Mota.

O périplo africano, devidamente ajustado com as navegações atlânticas, os condicionalismos físicos, o tracejar das rotas, a construção geográfica e hidrográfica das costas, nomeadamente a africana primeiro e em seguida a sul-americana, a visão apurada da cartografia, daria como resultado a divisão e a partilha do Mundo - em Tordesilhas -, o descobrimento do caminho marítimo para a Índia, e o universo de estudos, feito por Avelino Teixeira da Mota.[22] Eis a simbiose perfeita.

D. João II mandara explorar o rio Senegal e incrementar os contactos diplomáticos com os reinos africanos, a Ocidente e a Sul; mandara emissários em busca do Preste João; dera ordens a Diogo Cão que procurasse o ponto mais meridional do continente africano; concebia, de forma perfeita, a imagem da África, associando as explorações portuguesas à visão ptolomaica do mundo, descompartimentando, no entanto os oceanos; estreitara, de maneira propositada, a África,[23] como resultado seguiu-se a viagem de Bartolomeu Dias - as portas da Índia abriam-se a um reino "liliputiano", que através do mar justificava a sua existência e ampliava o seu protagonismo numa Europa em plena mutação política, económica, social e cultural - vivia-se o renascimento, exaltando-se o poder do Homem, e celebrava-se os valores materiais, ao mesmo tempo que um grupo social - a burguesia - ganhava ascendência, garantido empréstimos bancários, e sustentando intelectuais e artistas. Abriam-se os recônditos cantos do planeta, transformavam-se as estruturas mentais e económicas.

A África e o Atlântico. As "glórias" de D. João II, a sua

[15] A. Teixeira da Mota, "A Viagem de Bartolomeu Dias e as Concepções Geopolíticas de D. João II" in Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa, Outubro-Dezembro de 1958, pp. 297/322, também recentemente in Anais do Clube Militar Naval, Vol. CXXV, Outubro-dezembro 1995, pp. 625/656.

[16] Para Jaime Cortesão, por exemplo, o verdadeiro sucessor de D. Henrique à frente da empresa dos Descobrimentos foi D. João II. Vide: Jaime Cortesão, História dos Descobrimentos, Lisboa, Círculo de Leitores, 1979, Vol. II, p. 7.

[17] A subalternização da figura de D. Afonso V, na historiografia dos Descobrimentos, é evidente. Veja-
-se, por exemplo,: Damião Peres, História dos Descobrimentos Portugueses, Barcelos Edição do autor, 2ª ed. (actualizada), 1960, pp. 247/250, pouca importância se lhe dá.

[18] Vide: Sérgio Campos Matos, História, Mitologia, Imaginário Nacional, A História no Curso dos Liceus (1895-1939), Lisboa, Livros Horizonte, 1990, pp. 84-89.

[19] Avelino Teixeira da Mota, "A Viagem de Bartolomeu..." in Anais do Clube Militar Naval, nº cit., p.630.

[20] Ibidem, p. 631.

[21] A. Teixeira da Mota conhecia profundamente a África - a terra e as populações. Em 1951 rastreou, e reconheceu através da investigação no terreno, a África Ocidental, do Senegal à Serra Leoa. Veja-se: A. Teixeira da Mota, Introdução in A Descrição da Serra Leoa e dos Rios da Guiné do Cabo Verde (1625), por André Donelha, Lisboa, J. I. Científicas do Ultramar, 1977, ed. bilingue - Português/Francês, p. 2.

[22] Teixeira da Mota estudou largamente as rotas atlânticas, a costa ocidental de África, a navegação e cartografia do oceano Atlântico. Veja-se, por exemplo: A. Teixeira da Mota, As rotas marítimas portuguesas no Atlântico de meados do século XV ao penúltimo quartel do século XVI in Do Tempo e da História, vol.III, 1970, pp.13-33

[23] Teixeira da Mota quando analizou o Planisfério dito de Cantino, pressentiu que aí havia "muito de D. João II e da sua época." Vide: artigo cit., loc. cit., p. 639.

"obsessão" africanista, as hipotéticas viagens secretas e a "política do segredo"[24], os inícios de uma navegação, verdadeiramente astronómica, o desenhar das rotas atlânticas, tudo se entrelaçava. A África seria contornável, mas para isso seria incontornável nos projectos e ideias - comerciais, políticos, geográficos. Para compreender essa época - das disputas Ibéricas, das viagens de Colombo, do aparecimento de uma navegação astronómica, é essencial juntar a África e o Atlântico, num todo, tal como fizeram D. João II e a sua corte, e Avelino Teixeira da Mota, nas suas apolíneas análises.[25]

2.3. Uma geografia histórica dos mares

No estudo dos mares e das falésias, das populações e das riveras, da navegação e das rotas, dos recursos marinhos e do comércio, encontramos no pensamento e nos escritos do Almirante Teixeira da Mota os fundamentos necessários à construção de uma "geografia histórica dos mares", porque *(...) una possibili geografia storica del mare va intensa como ricostruzione atraverso il mare (...)*[26].

Como se foi estruturando essa geografia historica ao longo da produção historiografica daquele magno historiador?

A edição dos "Portugaliae Monumenta Cartographica", marco decisivo no estudo da historia da Cartografia portuguesa, e até mundial, representando um dos pontos altos das comemorações henriquinas[27], constitui um primeiro dado a reter.

Responsável pela recolha e selecção de grande parte da obra, Teixeira da Mota vai dando conta de como se operou uma "revolução" de mentalidades no tocante à imagem do Mundo, e de como essa transformação podia ser apreendida de carta para carta. Pois, *"uma das consequências de grande significado das navegações foi a profunda alteração que, em resultado delas, se teve de introduzir nas concepções geográficas dominantes no séc. XV"*[28].

Mas, para compreender as inovações no campo cartográfico era necessário perceber qual foi o móbil que tornou possível as navegações oceânicas longe da costa. Passando esse estudo pelos métodos de navegação, pelo tipo de embarcações utilizadas, instrumentos náuticos, ensino náutico, instituições navais e condicionalismos físicos dos mares (ventos e correntes)[29].

Da náutica por rumos a uma náutica por alturas, com recurso a uma coordenada geográfica (latitude), de uma arte a uma técnica de navegar; dessa forma os portugueses " tinham em seu poder a chave para a descoberta dos oceanos"[30], que por arrastamento conduziu à "globalização"[31] das sociedades humanas. " Tal criação constitui o mais importante contributo cientifico de Portugal na História da Humanidade"[32].

A navegação astronómica criava a possibilidade de o mar ser o *"veiculo por excelência do progresso geográfico (...)"*[32]. Nas centúrias de quatrocentos e quinhentos *"o conhecimento da distribuição relativa dos mares e terras do Globo foi essencialmente obra de marinheiros, os quais vindos do mar, cartografaram a orla dos continentes"*[33].

O factor goegráfico/cartográfico ia ganhando fulgor no pensamento de Teixeira da Mota, deixando-se cativar por grandes mestres como Jaime Cortesão ou Orlando Ribeiro. Cristalizava-se uma nova especialidade no seu "saber". *"Assim, o geógrafo –técnico, o topógrafo, tem de ser, sem o saber, geógrafo - cientista"*[33].

Através das investigações do eminente investigador, ficará mais claro o papel que os factores físicos tiveram na história das navegações transoceânicas. "É que o conhecimento do passado humano não se limita aos dados propriamente humanos desse passado."[34]

A par da descrição dos regimes de ventos ou das correntes oceânicas - agentes físicos com importância vital para a navegação à vela – Teixeira da Mota vai abordando o problema das marés, as "aterragens" dos navios, a sondagem do fundo dos oceanos, os elementos cosmograficos contidos nas cartas náuticas, e o impacto que a revolução operada no campo cartográfico português teve na cartografia europeia.[35]

---

[24] Jaime Cortesão introduz a problemática da "política do sigilo" na Historiografia à portuguesa. Vide: Jaime Cortesão, op. cit., pp. 81-90.

[25] Na verdade os seus trabalhos estudaram profundamente os factores físicos do Oceano Atlântico, tal como o fizeram os seus antecessores - Fontoura da Costa e Gago Coutinho - mas, acrescentara o estudo da África. Só assim se completaria a abordagem ao Descobrimento do caminho marítimo para a India. E posteriormente com o estudo cartográfico da costa do Brasil, e da navegação no Atlântico Norte, há o desflorar de todo o Descobrimento do Atlântico. Vide: Teixeira da Mota Ao mapas de Maiollo e questão vespusiana in História dos Descobrimentos de Duarte Leite, Lisboa, ed. Cosmos, 1958, vol. I pp.680-683 e Portuguese navigation in the north Atlantic in the fifteenth and sixteenth centuries separata de: St. John´s memorial University of new Found Land, 1965. Para o problema dos factores físicos na historiografia cfr: Vitorino Magalhães Godinho, A Economia dos Descobrimentos Henriquinos, Lisboa, Livraria Sá da Costa Editora, 1962, capítulo IX.

[26] Gaetano Ferro, Per una Geografia Storica del Mare in Finisterra, vol. 24, nº 47, pag. 73

[27] O centenário da morte do Infante D. Henrique teve conotações políticas, claramente expressas no plano das comemorações. O isolamento português, no seio da comunidade internacional, logo que se despolotaram as independências africanas, constituía um perigoso precedente que era urgente colmatar. Ora, tentando fundamentar assuas ânsias e pretensões coloniais, Portugal preparou e promoveu, através do comemorativismo, um linha de propaganda contundente, onde não se descuidava uma eficaz organização de um programa cultural, com o objectivo de orientar e acompanhar o aparato propagandístico. Nos múltiplos eventos, colóquios, conferências e edições participará Avelino Teixeira da Mota, tornando-se co-autor de um das obras de proa das comemorações henriquinas- Os Portvgaliae Monvmenta Cartographica. Para o tema do centenário henriquino veja-se: Sérgio C. Matos, O V centenário Henriquino(1960), Portugal entre a Europa eo Império in O Fim da Segunda Guera Mundial e os Novos Rumos da Europa, ,coor. António Telo, Lisboa, Ed. Cosmos, 1996, pp. 155/157

[28] Luís de Albuquerque, A Geografia e os Descobrimentos in Dúvidas e Certezas na História dos Descobrimentos Portugueses, Lisboa, Círculo dos Leitores, 1991, pag. 11

[29] Vide: A. Teixeira da Mota, Atlantic Winds and Ocean Currents in Portuguese Nautical Documents of Sixteenth Century in Proceedings of Royal Society of Eddinburgh, vol. 73, nº7, 1971/1972, e Os Regimentos do Cosmógrafo-mor de 1559 e 1592 e as origens do ensino Náutico em Portugal in Memórias da Academia de Lisboa, classe de ciências, tomo XIII, pp.227/291- estudo incontornável quando se estiver perante o tema da pilotagem, a formação dos "homens do mar ", o cargo de cosmógrafo-mor, ou assuntos de história da técnica

[30] Discurso do Deputado Avelino Teixeira da Mota in Comemorações do V Centenário da Morte do Infante D.Henrique, Lisboa, 1963, vol. III, pag. 36

[31] Utilizamos este termo, hoje em dia muito em voga; economistas, sociólogos e historiadores vão buscar as raízes da actual " sociedade global" aos séculos XV e XVI. Afinal a " história é filha do seu tempo" como muito bem intuiu Lucien Febvre.

[32] Discurso do Deputado Avelino Teixeira da Mota in op. Cit., pag. 37

[32] Avelino Teixeira da Mota, Portugal na História da Geografia(séculos XV/XVI) in Anais do Clube Militar Naval, nº especial, 1997, pag. 93 Reposição dos artigos de 1946

[33] Avelino Teixeira da Mota, A Cartografia da âfrica Central e a Travessia entre Angola e Moçambique 1500-1860, Lourenço Marques, Tipografia Progresso, 1964, pag. 25

[33] Avelino Teixeira da Mota, Guiné Portuguesa, Lisboa,Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1951, Vol I pag. XXXI

[34] Henri. I.Marrou, Do Conhecimento Histórico,Lisboa,Ed.Aster, 4ª ed. S/dt, pag.75

[35] Cfr: Avelino Teixeira da Mota,Influence de la Cartographie Portugaise sur la Cartographie Européenne a l'Époque des Decouvertesin Les Aspects Internationaux de la Decouvertes ocianique aux Xvet XVI Siécles, Paris.,S.V.E.P.E.N., 1966

A cartografia dos séc. XVII, XVIII e XIX também foi analisada, tal como os primeiros estudos em Portugal, das marés, e a fundação da Sociedade Real Marítima.[36] Nesse campo o Almirante não teve ninguém a acompanhá-lo, e os seus estudos constituem, ainda hoje, "monumentos" únicos para compreender a cartografia e a hidrografia nos últimos dois séculos.

A "geografia histórica dos mares" decalcada dos escritos de Avelino Teixeira da Mota, só ficará completa com a referência aos dados sobre as grandes rotas oceânicas e o comércio regional/intercontinental, em paralelo com a descrição da vida ribeirinha, existente nas placas continentais (África, Ásia e Europa).

O rompimento da estanquidade entre civilizações, durante os séc. XV e XVI, polarizou mercados ao mesmo tempo que se entabulavam relações comerciais a grande distância e se estabelecia fenómenos, complexos, de aculturação, entre as várias humanidades. *"Novos paradigmas de valores e organização social-politica traduzem a mudança de modos de viver que os descobrimentos trouxeram. Essa mudança envolve um feixe de «novas novidades».*"[37]

Na África Ocidental os locais de comércio, entre africanos e europeus, foram proliferando da aldeia à feitoria, do particular ao império organizado, da savana ao oceano. Contactos culturais intensos, concorrência entre potências estrangeiras, colonização das ilhas desertas e virgens, importação de plantas, estruturação de redes comerciais, eis a nova realidade económica, cultural, social e política decorrente da "abertura do Mundo". Durante o séc. XVI, D. João de Castro já dera conta dessa nova realidade: *"(...) descobriram-se muitos mares e terras, de novo se facilitaram todos os comércios, descobriu-se outro mundo novo, e fica agora tão fácil dar uma volta ao mundo como era navegar de Itália para África."*[38]

Avelino Teixeira da Mota apreendendo a realidade descrita por D.João de Castro- estudando as sociedades e os oceanos, traça indubitavelmente uma "geografia histórica dos mares" . Exemplo dessa construção geo-histórica é o retracto que nos dá da "descoberta" do Atlântico : *"Portanto, o descobrimento do Atlântico não é apenas um descobrimento de novas terras, é também um descobrimento de novas técnicas alimentares, de novos alimentos (...).*"[39]

A detecção da evolução da imagem do mundo, através da cartografia, deu a possibilidade, ao reputado Almirante, de observar as grandes transformações políticas e económicas dos espaços, ao que se aliou a análise das técnicas de navegação, o estudo do comércio, das derrotas marítimas, dos agentes físicos e das sociedades.

3. AVELINO TEIXEIRA DA MOTA «UM SÁBIO IGNORADO»?

No dia 29 de Agosto de 1981 aparecia na página 2 do do Diário de Noticias um pequeno artigo, da autoria de Norberto Lopes, com o seguinte título: «Avelino Teixeira Da Mota um sábio ignorado». Celebrava o autor a promoção a vice--Almirante, por proposta do conselho da Revolução, de Avelino de Teixeira da Mota. Estaria e continuará a estar Teixeira da Mota ignorado?

Falecido precocemente o Almirante deixou um vasto manancial bibliográfico, hoje incontornável para quem se dedica aos estudos sobre descobrimentos, história de África, história da cartografia, e outras demais matérias das ciências sociais e humanas.

Mas Teixeira da Mota não elaborou só História com a caneta e o papel, ele também foi, em diversas ocasiões, actor da História. A sua visão ampla e arguta, da vida e dos homens, permitiu-lhe em diversas ocasiões criticar severamente "sistemas" retrogados, e imprimir dinâmica a determinados organismos que chefiou e orientou.(centro de estudos cartografia antiga por exemplo)

Avelino Teixeira da Mota à medida que vai desempenhando as suas funções académicas e cientificas, militares e pedagógicas, é convidado para membro de diversas instituições: da Academia de história portuguesa à Academia de Ciências de Lisboa, da Sociedade Brasileira de cartografia à Real Academia de la História, do Institut français d´Afrique Noire à comissão de redacção da Imago Mvndi(revista internacional de cartografia), da Société Française d´Histoire d`Outre Mer à Society for the History of Discoveries(Estados Unidos), entre outras, espelham sua a dimensão erudita e académica

Em paralelo com as funções académicas, não abdicava do serviço militar! Muito o Orgulhava pertencer à Marinha do seu país.

O mar como ponto de partida para a reflexão humanistica e cientifica, constitui um dos traços fundamentais da sua obra.[1] O contributo para a história da Expansão e dos descobrimentos – onde o mar não deixa de ser um dos eixos centrais - foi imenso.

Teixeira da Mota fortemente influenciado pelo trabalho de Armando Cortesão na cartografia; António Barbosa na náutica; orlando Ribeiro na geografia, Jaime Cortesão na história dos descobrimentos; Fontoura da Costa e Gago Coutinho na marinharia; contínua nessa via, ora participando em obras monumentais- Portvgaliae Monvmenta Cartographica – ora discutindo os processos de navegação no Índico e no Atlântico, ora estudando cartografia dos descobrimentos, ora estudando as populações da costa ocidental de África. Uma linha une essas temáticas- a inovação, de posições, de métodos, de problematizaçãoes. O jornal londrino "the times"na sua edição de 23 de Abril de 1982, referindo-se a tão insigne figura, que falecera no dia 1 desse mesmo mês, referia: *He became sucessively an anthropologist, an eth-historian, and historian of cartography and nautical sci-*

[36] Vide: Avelino Teixeira da Mota, A Sociedade Real Marítima e os Primeiros Estudos da Marés em Portugal, Lisboa, Sep. Dos Anais do Instituto Hidrgráfico, 1965

[37] Vitorino Magalhães Godinho, A Ideia de Descobrimento e os Descobrimentos e Expansão in Anais do Clube Militar Naval, Vol. CXX, Outubro - Novembro, 1990. Pag.638

[38] D. João de Castro, Tratado da Sphaera..., edição e notas de A Fontoura da Costa, Lisboa, Agência Geral das Colónias, 1940, pag.96

[39] Os Descobrimentos Portugueses, A Invenção do Mundo e a sua Representação in op. Cit. Pag. 451

[1] Sabendo nós que não é, de forma alguma, fácil abordar a obra de um autor em todas as suas linhas, pois" a palavra "obra" e a unidade que ela designa são provavelmente tão problemáticas como a individualidade do autor".- Michel Foucault, O que é um autor?, Lisboa, Vega, 3ª ed. 1992, pag. 39

ense, who had few equals and no superiors in his chosen fields.

Avelino Teixeira da Mota faleceu no dia 1 de Abril de 1982. Até à sua morte está presente na maioria dos eventos culturais mais importantes do país. A Academia da Marinha - que ajudou a fundar - em parceria com o governo instituiu um prémio com o seu nome, para incentivar as investigações sobre o mar e o estudo da expansão portuguesa. E será o essencial para manter viva a memória do grande sábio?

Numa altura em que se comemoram os oceanos , os meios marinhos e o mar, pensamos que Teixeira da Mota e a sua memória deviam dispor de um lugar especial, afinal dedicou grande parte da sua vida a estudar o mar.

FONTES E BIBLIOGRAFIA

FONTES DE ARQUIVO

- Processo individual de Avelino Teixeira da Mota - Assembleia Nacional da República

- Processo do comandante Teixeira da Mota - Secretaria da faculdade de letras de Lisboa

- Livro de Sumários da cadeira de História da Expansão Portuguesa - faculdade de Letras da Universidade de Lisboa

- Carta de Avelino Teixeira da Mota a Frazão de Vasconcelos - Biblioteca Central de Marinha

BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA GERAL

- Albuquerque, Luís de , Dúvidas e Certezas nos Descobrimentos Portugueses, Lisboa, Circulo de Leitores, 1991, 2vols.

- Anais do Club Militar Naval, Lisboa, 1870

- Bloch, Marc, Introdução à História, Mem-Martins, Publicações Europa - América, s\dt.

- Braudel, Fernand, História e ciências Sociais, Lisboa, Ed. Presença, 6ª ed., 1990

- Cabral, João Pina, Os Contextos da Antropologia, Lisboa, Difel, 1991

- Castro, D.João, Tratado da Sphaera, Ed e Notas de Abel Fontoura da Costa, 1940

- Campanian Encyclopedia of Antropology, Humanity, Culture and Social life, New york, Tim Ingold, 1994

- Claval, Paul, Histoire de la Geographie, pris, P.U.F., 2ª ed. 1996

- Colóquio Construção e Ensino da História de África, Lisboa, G.T.M.C.D.P., 1994

- Conference Internacionale des Africanistes de l'oueste, primiére, Dackar, IFAN, 1950, 5 tomos

- Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, 2ª , Lisboa, Ministério das Colónias, J.I.coloniais, 1950 5 vols

- Cortesão, Armando, History of Portuguese Cartography, Coimbra, J.I.U., 1969, 2 vols.

- Cortesão, Jaime, História dos Descobrimentos Portugueses, Lisboa, Circulo dos Leitores, 1979, 3 vols

- Descrição da Serra Leoa e dos Rios da Guiné do Cabo Verde (1625) por André Donelha, J. I. Científica do Ultramar, 1977

- Dicionário de História dos Descobrimentos, (dir. Luís de Albuquerque), Lisboa, Circulo dos Leitores, 1994, 2 vols.

- Dicionário de História do Estado Novo, (dir. Fernando Rosas J.M. brandão de Brito), Lisboa, Circulo de Leitores, 1996, 2 vols

- Dictionaire de L'Ethnologie et Antropologie (dir. Pierre Bonte et Michel Izard) , Paris, PUF, 1991

- Dinis, A . Dias O V centenário do descobrimento da Guiné portuguesa à luz da crítica histórica, Braga, Missões Francicanas, 1946

- Evans- Pritchard, E.E., Antropologia Social, Lisboa, Ed. 70, 1979

- Expresso, edição de 14 de Agosto de 1998

- Fazer História (dir. Jacques Le Goff e Pierre Norah), Lisboa, Bertrand, 3ª ed. 1994, 3 vols.

- Febvre, Lucien, A terra e a evolução humana, Introdução Geográfica à História, Lisboa, Ed. Cosmos, 3ª ed. 1994

Combates pela História, Lisboa, Ed. Presença, 3ª ed. 1989

- Ferro, Gaetano, Per una Geografia Stórica Del Mare in Rev. Finisterra, Vol. 24, n.º47, pp. 65\78

- Foucault, Michel, O que è um autor?, Lisboa, Vega, 3ª ed. 1992

- Freyre, Gilberto, O Mundo que o Português criou e uma cultura ameaçada: a luso-brasileira, Lisboa, Livros do Brasil, s\dt.

- Gallo, Donato, Antropologia e Colonialismo, o saber português, Lisboa, Heptágono, 1988

- Godinho, Vitorino Magalhães, A Economia dos Descobrimentos henriquinos, Lisboa, Livraria Sá da Costa, 1991

Ensaios, Lisboa, Livraria Sá da Costa, 1971, Vols. I-III

- Gonçalves, Custódio, Questões de Antropologia Social e Cultural, Porto, Edições Afrontamento, 3ª ed. 1992

- Gusdorf, Georges, Da História das Ciências à História do Pensamento, Lisboa, Pensamento, 1988

- Guerreiro, Manuel Viegas, Temas de Antropologia em Oliveira Martins, Lisboa, ICALP, 1986

- Henriques, Isabel, Re-História da África, A História da África e a reconstrução da visão do outro in O Lugar e o papel da Ciências Sociais e Humanas, Lisboa, Edições Universitárias Lusófonas, 1992

- História da História em Portugal, séculos XIX-XX, Lisboa, Circulo dos Leitores, 1996

- História de Portugal, (dir. José Mattoso), vol. VI, A segunda fundação 1890-1926 (Rui Ramos), Lisboa, Circulo de Leitores, 1994

- História e Prática das ciências, Lisboa, A Regra do Jogo, 1979

- History in Africa, 10, 1983

- Horta, José A., A representação do africano na litratura de viagens do Senegal à Serra Leoa (1453-1508) in Mare Liberum, n.º 2, 1991, pp. 209-339

- Kuhn ,Thomas, La Estrutura de las Revoluciones Cientificas, Madrid, Buenes Aires, México, Fondo de Cultura Economica, 13ª ed. 1992

- Leite, Duarte, História dos Descobrimentos Portugueses, Lisboa, Cosmos, 1958, 2 vols.

- Lourenço, Eduardo., Labirinto da Saudade, Lisboa, D.Queixote 3ª ed. 1988

- Macedo, Jorge Borges de, O Luso-Tropicalismo de Gilberto Freire, Metodologia, Prática e Resultados, sep. do Boletim da Academia Internacional de Cultura Portuguesa, n.º 16, 1989, 19 pags

- Margarido, Alfredo, Le colonialisme portugais et l'Antropologie in Jean Copans, Anthropologie et Impérialisme, Paris, Maspero, 1974

- Marrou, Henri-I., Do Conhecimento Histórico, Lisboa, Aster, 4ª ed., 1976

- Martins, Oliveira, O Brasil e as Colónias, Lisboa, 1953

- Matos, Sérgio Campos, Memória e nação. Historiografia Portuguesa de Divulgação e Nacionalismo (1846-1898), Dissertação de doutoramento, policopiado, Lisboa, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 1995

História, Mitologia e Imaginário nacional. A História no Curso dos Liceus (1895-1933), Lisboa, Livros Horizonte, 1990

- Matos, Sérgio campos et. Al., A Marinha e cultura Portuguesa(1824-1974) in História da Marinha Portuguesa. Homens, Doutrinas, Organização, coor. António Telo, no prelo

- Mauss, Marcel, Manual de Etnogrfia, Lisboa, Publicações D. Queixote, 1996

- Peres, Damião, História dos Descobrimentos Portugueses, Barcelos, ed. do autor, 2ª ed. 1960

- Randles, W. G.L., La naissance d' un concept noveau à l'époque des découvertes maritime, le glob terraqué, Lisboa, J.I.U, série separatas, 1985

- Revista História, nova série, nº4/5, 1998

- Ricouer, Paul, Teoria da Interpretação, Lisboa, Ed.70, 1987

- Rowland, Robert, Antropologia, história e diferença, Porto, Afrontamento, 3ª ed. 1997

- Santos, Boaventura Sousa, Um Discurso sobre as ciências, Porto, Afrontamento, 1988

- Telo, António, Economia e Império no Portugal Contemporâneo, Lisboa, Cosmos, 1994

- O Fim da segunda Guerra Mundial e os novos rumos da Europa, Lisboa, Ed. Cosmos, 1996

OBRAS DE AVELINO TTEIXEIRA DA MOTA(seleccionadas)

- Recensões e críticas in Boletim Cultural da Guiné portuguesa, anos de 1946-1955

- Agricultura de Brames e Balantas vista através da fotografia aérea in Boletim da Guiné Portuguesa, vol.III, nº15/16, pp. 131-171

- Descrition de la côte occidentale d´Afrique(Sénégal au cap Monte, Archipels) par valentim Fernandes (1506/1510), ed. Em colaboração com Th. Monod e R. Mauny, Bissau, 1951

- O centro de estudos da Guiné Portuguesa, in Boletim Cultural da Guiné Portuguesa, vol. VII, nº 32, pp. 609-649

- L´Art De naviguer en Mediterranée du XIVe au XIIe siécle et la creation de la navigation astronomique dans les oceans in Navire et le Economie au Moyen Age au XVIIIe siécle, Paris, SVEPEN, 1951

- Escola Sagres in Anais do Clube Militar Naval, nº especial, 1960, pp. 39-54

- Portvgaliae Monvmenta Cartographica, em colaboração com Armando Cortesão. Lisboa, 1960

- Gunê o seu presente e o seu futuro in Instituto de Altos Estudos Militares, 1960

- Méthodes de Navigation et Cartographie Nautique dans lócean Indien avant le XVIe siécle in Stvdia, nº11, Janeiro, 1963, pp.49-90

- Discurso do deputado Avelino Teixeira da Mota in Comemorações do V centenário da Morte do Infante D. Henrique, Lisboa, 1960, vol.III, pp. 35-38

- A sociedade Real marítima e os primeiros estudos de marés em pPortugal, Sep. Dos Anais do Instituto Hidrográfico, 1964

- Influence de la cartogrphie Portugaise sur la cartographie européenne a l´epoque des découvertes in les Aspectes Internationaux de la découvertes océânique, Paris, 1966, pp. 223-250

- Os regimentos do cosmógrafo-mor e as origens do ensino náutico em Portugal in Memórias da Academia de Ciências de Lisboa, tomoXII, pp. 227-291

- As rotas marítimas portuguesas no Atlântico de meados do s´culo XV ao penúltimo quartel do século XVI in Do Tempo e da História, Vol.III, 1970, pp. 13- 33

- Atlantic winds and ocean currents in portuguese nautical documents of Sixteenth century in Proceedins of the Royal Society Edinburgh, 1971, vol.73, nº 7, pp. 61-67

- Mar, Além Mar, estudos de história e geografia, Lisboa, J.I.U., 1972

- Alguns Aspectos da Colonização e do Comércio Marítimo português na África Ocidental nos Séculos XV e XVI, série sep,, XCVIII, Lisboa, 1976

- Descobrimentos Portugueses, a invenção do mundo e a sua representação in Reflexões sobre a História e cultura portuguesa, Lisboa, Instituto português de ensino à distância, 1985, pp. 51-74

As ilhas Molucas nas fontes narrativas

Trabalho realizado por:

• *Florbela Cristina Veiga Frade*

Universidade de Lisboa

Durante a Época dos Descobrimentos houve uma vasta produção literária que deixou para a posteridade o fascínio e deslumbramento que constituíam as viagens, as terras, as gentes e os seus costumes para além de outras formas de religião e de governo.

As obras produzidas neste período traduzem o que se pode considerar do interesse de quem as encomendou e de quem as leu. Geralmente o público a quem se dirigiam era muito restrito e especializado e quem as encomendava estava geralmente ligado ao poder político possuindo por isso interesses muito específicos.

Os interesses que o poder político possuía em relação às novidades que pretendia ver escritas estão perfeitamente estabelecidas no regimento[1] de Diogo Lopes de Sequeira de 1508 quando este se dirigiu a Malaca com a finalidade de aí estabelecer uma praça e enviar navios em direcção a Maluco. O objectivo da expedição não foi conseguido por Sequeira mas sim por Afonso de Albuquerque três anos volvidos, no entanto o seu regimento é paradigmático quanto às questões que o rei português queria ver respondidas e esclarecidas, porque para além das instruções usuais deste tipo de instrumento, contém pedidos explícitos para a execução de acções especiais, nomeadamente a descrição de aspectos mercantis ligados às moedas, pesos e medidas, épocas de navegação, os portos, características sociais, políticas e religiosas dos povos com que se pretendia estabelecer laços de amizade ou outros.

Muitas das obras produzidas poder-se-ão incluir na chamada literatura de viagens em que se narra essencialmente aspectos curiosos, variados e por vezes míticos passados durante uma viagem. Esta torna-se um rito iniciático para quem a faz sendo o papel do narrador descrever e ao mesmo tempo fazer perdurar as experiências passadas de forma a que os sucessores possam aprender com os erros praticados, evitando-os ou conseguindo soluções para os obstáculos encontrados. No entanto estas obras não se limitam a descrever os acontecimentos, existem outros objectivos que se prendem com a necessidade de se conhecer cada vez mais os potenciais amigos ou aliados ou ainda os que poderiam fazer face ao poder dos portugueses. Estas preocupações ultrapassam a esfera individual ou de grupo restrito, característica da literatura de viagens, para abarcar um espaço mais abrangente e um outro tipo de interesses ligados ao poder e domínio dum estado soberano com ambições imperialistas.

Outras obras podem-se considerar roteiros cujo principal interesse passa por descrever as questões ligadas à navegação, no entanto se atentar bem sobre os assuntos focados verifica-se que a sua riqueza se prende também com outros aspectos. O Roteiro de Álvaro Velho, por exemplo, para além de informações práticas de navegação inclui ainda dois apêndices: uma relação geográfico-comercial dos reinos a sul de Calecute que o autor inquiriu junto de Gaspar da Gama quando voltava da Índia; e um vocabulário malaio recolhido junto dos indianos que foram com os portugueses de Calecute para o reino.

Para além destes dois tipos de literatura produzidos na Época dos Descobrimentos pode-se ainda encontrar as crónicas encomendadas pelo poder político cuja finalidade é descrever os feitos heróicos dos portugueses que engrandeciam o nome de Portugal e do seu rei de forma a que mais tarde este os pudesse recompensar com mercês e honras.

As obras produzidas poderiam também ter como finalidade descrever os aspectos que diferenciavam as sociedades orientais tendo como objectivo um melhor conhecimento do mundo, materializando os ideais da Enciclopédia de D'Alembert e Diderot.

A hipótese do rei português ser o impulsionador dum inquérito, com perguntas muito directas sobre as várias potencialidades das terras visitadas, a responder pelos seus súbditos e funcionários régios é indiciada pelo regimento dado a Diogo Lopes de Sequeira. Mas já antes desta data, o regimento concedido a Fernão Soares[2], quando foi por capitão da armada de 1507 materializava estas preocupações por parte da Coroa portuguesa.

Item. Vos emcomemdamos e mandamos que vos emformês, emquamto na Jmdia esteverdes, de quaes sam as mercadarias mais proveitosas pera o trauto, e do que nosas casas se mais devam forneçer; e asy mesmo quamta soma d espiçiaria vos pareçe que se podera cada anno tirar da Jmdia, e como lotada, e quamta mercadaria da de ca se podera cada anno gastar la, e de que sortes, e por que preços. E emcomendamos vos que tomês d isso gramde e espiçial cuidado; e d estes cadernos farês dous ou trres, e cada huum vira em sua naao[3].

A necessidade compilar estas informações e de tornar o seu acesso mais fácil levou o rei português a emanar ordens expressas no sentido de se escreverem livros sobre os locais visitados por quem tivesse conhecimento de causa. Exemplo disso é uma carta de D. Manuel datada de 1500 e dirigida ao doutor Martinho Lopes de modo a este escrever um livro acerca das terras onde andou, das nações, línguas, trato e costumes dos seus[4].

(...) E, porque nos prazerya de mais myudamente vermos tudo o que em vosa carta apomtaaes, rogamos vos que por niso nos servirdes vos desponhaaes ha fazer de todo huum livro, no qual muy myudamente asentay todo o que vistes e caminho que fezestes e as cousas das teerras que andastes, saber: das nacoes, das jentes e lymguoas d ellas [sic], modos

[1] *Alguns documentos do Archivo Nacional da Torre do Tombo acerca das navegações e conquistas portuguezas*, Lisboa, 1892, pp. 184-197.

[2] *Idem, Ibidem*, pp. 160-184

[3] *Idem, Ibidem*, p. 181

[4] *Idem, Ibidem*, Lisboa, 1892, pp. 123-124

[5] *Idem, Ibidem*, Lisboa, 1892, p. 24

de vida e trauto, e o que em cada huüas provincias ha e o que nellas vos pareçe que se podera aproveitar. E feyto asy nollo emviay porque nos farês nisso muyto prazer e serviço[5].

A compilação das informações de carácter mercantil ou outras em livro não era uma novidade, já Marco Polo e Nicolau Veneto o haviam feito. Tal como os portugueses também os venezianos, e os habitantes da Itália em geral, pretendiam dominar o comércio Oriental. Só que estes últimos não tinham qualquer objectivo de domínio político das regiões de onde obtinham os produtos que faziam a sua riqueza. Talvez por isso Marco Polo e Veneto tenham atribuído maior importância aos aspectos comerciais que a quaisquer outros. Estas obras dirigiam-se essencialmente aos mercadores e aos investidores no comércio oriental. No caso português haviam vários outros interesses que se entrelaçavam com os mercantis e que tinham a ver com um domínio político e religioso.

A prova mais tangível, embora indirecta, que se possui da existência dum inquérito feito pelo rei de Portugal é uma passagem do Tratado de las Yslas de los Malucos y dos Costumbres de los Indios y todo lo Demas, onde se pode verificar que as respostas dadas, a inquéritos dos do género de Diogo Lopes de Sequeira deram origem a obras específicas e que hoje se podem classificar como sendo parte do grande acervo documental que se classifica como fontes narrativas, para além de uma imensidão de outros documentos que nunca terão saído dos círculos políticos e administrativos do poder.

Veo-me ter a notiçia que Vosa Alteza escrevera ao seu guovernador e capitães que lhe soubesem o modo e maneira das terras e o que dão e em que allturas e climas estão, costumes, trajos, llinguoagens dos habitadores delas[6].

A causa da elaboração desta obra é uma presumível lista de perguntas que o rei português fizera ou ordenara aos seus funcionários que fizessem e que queria ver respondidas. Talvez ordens como essa tivessem sido dadas, duma forma mais directa a outros autores mencionados, nomeadamente a Gabriel Rebelo que foi feitor da fortaleza de Maluco e que dedica a sua obra a D. Constantino. A Informação das Coisas de Maluco, tal como o nome indica tinha como objectivo manter o vice-rei esclarecido sobre o que se passava numa das partes mais recônditas do império português.

Torna-se, portanto, muito provável que várias viagens se fizessem após um trabalho de vários pioneiros e funcionários régios. A estes foram pedidas informações de cariz mercantil e político, entre outras, que se materializavam em relatos escritos cujo objectivo era o reconhecimento das áreas em que Portugal podia ou devia estender o seu domínio.

O Esmeraldo de Situ Orbis (1505-1521) de Duarte Pacheco Pereira, A Suma Oriental (1512-1515) de Tomé Pires, o Livro de Duarte Barbosa (1516) e muitas outras obras têm algo em comum: respondem sistematicamente a perguntas muito precisas e que estão expressas de forma bastante desenvolvida no referido regimento de Diogo Lopes de Sequeira. Poderá haver apenas uma coincidência mas que não é apenas explicável pela novidade que as descobertas dos portugueses traziam à Europa. Isto porque existia um interesse expresso ao longo dos tempos por parte da Coroa portuguesa em ver compilados os dados importantes para a afirmação de Portugal no exterior, designadamente no Oriente e Extremo-Oriente.

Vários autores descreveram com rigor e pormenor as regiões ultramarinas dando informações importantíssimas não só para os mercadores mas também para o poder político. O tipo de escrita patente nas referidas obras dá essencialmente primazia a informações de carácter mercantil, ou seja, o que se pode comprar em determinado sítio, o que se aceita em troca, o que é considerado o preço "justo", em resumo, as potencialidades comerciais dos vários locais. Mas também dão bastante importância a aspectos que têm a ver com a "civilidade" dos autóctones, designadamente se têm rei, qual o seu tipo de governo, quais os seus aliados, quem são os seus inimigos, se são aguerridos ou pacíficos, tudo apontando para a existência duma recolha de informação que permitisse avaliar as possibilidades de vir a submeter ou dominar esses povos.

O interesse especial em saber qual a religião dos povos encontrados também não é ingénuo, pois interessava procurar aliados e espalhar a fé, aumentando o número de cristãos e consequentemente obter mais benefícios junto do Papa. De facto, sucessivos papas concederam aos reis portugueses, ao longo dos anos, o privilégio de levar a fé cristã às terras conquistadas, quer em África quer na Ásia. A bula Ineffabilis et sumi[7], de 1 de Junho de 1497, dada a D. Manuel I pouco tempo após o Tratado de Tordesilhas, concede ao rei de Portugal, e aos seus sucessores, as terras conquistadas aos infiéis. Também pelo breve Cum sicut nobis[8] datado de 23 de Agosto de 1499 se concede a D. Manuel o direito de padroado em todas as igrejas erigidas nas terras conquistadas aos mouros do Norte de África. Anteriormente já Xisto IV pela bula de 21 de Junho de 1481, que por sua vez confirma as bulas de Nicolau V e Calisto III, concedera a jurisdição espiritual desde o Cabo Bojador e Não até à Índia à Ordem de Cristo[9]. Outro incentivo e recompensa pelos serviços prestados é de Inocêncio VIII que, pela bula Orthodoxae fidei[10] de 18 de Fevereiro de 1486, apela aos cristãos que ajudem D. João II nas suas conquistas com bens e fazendas, pois quem o fizesse teria plena indulgência e remissão dos pecados. Ao longo da expansão ultramarina portuguesa foram vários os instrumentos emanados da Cúria Pontifícia pelos quais o Papa reconhecia o direito dos portugueses às terras conquistadas e isso tanto em termos jurisdicionais como em termos de evangelização e missionação, em contrapartida os reis portugueses recebiam de Roma o direito de Padroado sobre essas mesmas possessões.

O Padroado ficou assim nas mãos dos reis de Portugal. Os monarcas portugueses garantiam, desse modo, não só a posse ou direito de propriedade como também os benefícios daí resultantes tais como parte das rendas e a apresentação dos prelados, entre outros. Por isso, espalhar a fé católica era aliciante não só do ponto de vista religioso, como também do político e económico.

A necessidade de saber qual a religião de cada povo tinha a ver com a maior ou menor probabilidade de conversão

[5] "Tratado de las Yslas de los Malucos y de los costumbres de los Indios y de todo lo demas", in A. Basílio de Sá, *Documentação para a História das Missões do Padroado Português do Oriente*, vol. 6, Lisboa, 1988, p. 6.

[7] *Alguns Documentos, op. cit.*, p. 90

[8] *Idem, Ibidem*, p. 95

[9] *Idem, Ibidem*, pp. 46-55

[10] *Idem, Ibidem*, p. 57

dessas gentes e com a possibilidade de estabelecimento de igrejas que ficariam, desse modo, sob jurisdição da Coroa de Portugal e, por via deste, à Santa Sé, justificando, assim, os privilégios recebidos e abrindo o caminho a outros novos. O que convinha a um valorizava o outro e vice-versa.

As informações sobre os aspectos políticos, comerciais e religiosos interessavam sobremaneira ao rei português. A maior parte do comércio era feito em seu nome; o aumento dos domínios territoriais, alargando as fronteiras da cristandade, demonstrava o seu poder e elevava-o perante os olhos dos outros monarcas europeus. Tais informações eram o primeiro passo para o domínio do Oriente.

De entre toda a produção escrita nos séculos XVI a XVIII em Portugal várias foram as obras em que as ilhas de Maluco e a presença portuguesa nesta parte da Insulíndia foram o tema principal ou um dos assuntos abordados. No início os temas eram essencialmente de carácter prático ligados à navegação e ao comércio, para mais tarde essas obras se tornarem mais especializadas de acordo com os interesses da Coroa ou mesmo da Companhia de Jesus que garantiu a manutenção da fé católica no Extremo-Oriente. As crónicas mantiveram-se ao longo de todo o período com os objectivos que se esperam deste tipo de escrita e que têm a ver com o registo dos factos dignos de passarem a fazer parte da História e também com a posterior recompensa do monarca português a quem os praticou, justificando dessa forma o seu estatuto face aos seus súbditos e vassalos e cumprindo o seu dever de suserano, distribuindo benesses a quem o engrandece.

As obras produzidas até ao século XVIII podem ser agrupadas segundo os assuntos tratados cabendo nestas classificações para além de produções nacionais, as estrangeiras cujos objectivos se assemelham aos das portuguesas. Estas, por sua vez, podem ter funcionado, em alguns casos, como modelo inspirador a que foram acrescentadas características específicas que têm a ver com a realidade e mentalidade do país em questão ou ainda porque necessidades semelhantes levam a soluções idênticas.

Literatura institucional

A literatura que se pode considerar institucional porque defende valores quer da Coroa ou da Companhia de Jesus é constituída por obras como a de Fernão Lopes de Castanheda em Descobrimento e Conquista da India pelos Portugueses impressa entre 1551 e 1561, com traduções para francês em 1553, para castelhano em 1554 e para italiano em 1578. Também as décadas da Ásia de João de Barros continuadas por Diogo do Couto descrevem alguns acontecimentos considerados dignos de registo, mas apesar de se ocuparem de muitas das capitanias de Maluco não lhes dão especial destaque.

Francisco de Andrada na Crónica de D. João III impressa em 1613 insere-se nesta categoria tal como as Lendas da Índia de Gaspar Correia escritas em 1561 mas que permaneceram inéditas até ao século XVIII. O mesmo sucedeu aos Anais de D. João III de Frei Luís de Sousa, que apesar de serem escritos entre 1627 e 1632 só foram impressos em 1844.

Para além destas obras escritas a pedido e ao serviço da Coroa portuguesa pode-se incluir nesta tipologia a obra de Francisco de Sousa, Oriente Conquistado a Jesus Cristo publicada em 1710 uma vez que serve os interesses duma instituição, a Companhia de Jesus. Apesar do objectivo principal ser a descrição dos trabalhos realizados pelos padres e irmãos nas várias partes do globo, fornecem um grande manancial de informações que não têm a ver unicamente com preocupações religiosas.

Nas crónicas portuguesas, como seria de esperar, as capitanias das ilhas de Maluco são descritas com grande pormenor até cerca dos anos 50, principalmente a altura em que se estabeleceu a fortaleza por António de Abreu, as sucessivas lutas dos portugueses pela posse dessas ilhas e a capitania de António Galvão. Os feitos dos capitães foram progressivamente perdendo a categoria de heróicos e dignos de serem registados nas crónicas depois da questão jurídica entre Portugal e Castela estar resolvida. Os períodos intermédios das fortalezas de Ternate e Tidore são raramente descritos e a queda e expulsão dos portugueses são escassamente documentados, chegando a omitir-se o nome do capitão que estava nessa altura à frente dos destinos das praças portuguesas.

A primeira crónica espanhola de Francisco Lopez de Gomara que trata das ilhas de Maluco foi impressa em 1554 com o nome La Historia General de las Indias, con todo los Descubrimientos, y cosas Notables que han Acaescido en ellas, dende que se Ganaron hasta ahora dando preferência aos assuntos referentes à rivalidade e disputa dos dois reinos ibéricos sobre a questão das Molucas. Apesar de ser mais específico Bartolomé Leonardo de Argensola manteve o mesmo relacionamento com a Coroa espanhola na Historia de las Islas Malucas impressa em 1609 e dedicada a descrever tudo o que dissesse respeito às ilhas de Maluco desde os mitos fundadores da cultura malucana até à conquista de Maluco por D. Pedro de Acuña em 1606. A sua finalidade era exaltar os feitos dos espanhóis que finalmente conseguiram conquistar temporariamente as ilhas que desde a segunda década de Quinhentos reivindicavam para a Coroa de Castela.

François Valentijn, um religioso holandês que se deslocou às ilhas de Maluco, publicou em 1724 Oud en Nieuw Oost Indien com base nas suas indagações e nas informações cedidas pelos funcionários da VOC. Este volume inteiramente dedicado a Maluco insere-se numa obra composta por cinco volumes. Pela primeira vez se dedicou um espaço tão alargado à descrição dos assuntos referentes a esta parte da Insulíndia, mais precisamente 745 páginas onde se narram os mitos da criação de Maluco, se descreve a presença portuguesa com alguns enganos na periodização e se dá a primazia dos acontecimentos durante a administração da VOC uma vez que o interesse por esta área geográfica é também de cariz institucional.

Literatura histórico-geográfica

As obras que focam essencialmente aspectos geográficos, religiosos, comerciais e económicos, sociais e políticos são considerados nesta classificação uma vez que os aspectos abordados e desenvolvidos são diversificados.

O Livro de Duarte Barbosa escrito em 1516, traduzido para italiano e impresso na Colecção de Ramusio em 1563 assim como a Suma Oriental escrita por Tomé Pires entre 1512 e 1515, impressa incompleta por Ramusio em 1550 são exemplos disso. Todavia estes livros debruçam-se sobre aspectos preliminares no que diz respeito à presença portuguesa. Nesta fase os portugueses estavam a tentar "apalpar o ter-

reno" sobre as potencialidades dos locais, mais tarde fixam-se nesses locais ou passam a ter contactos mais intensos o que levou à escrita de várias obras onde se descreve mais específicamente determinado local e todos os assuntos a ele referentes.

O Tratado de las Yslas de los Malucos, datado de cerca de 1536-1538, trata essencialmente da capitania de António Galvão embora já fale do seu sucessor D. Jorge de Castro e se debruce sobre tudo o que diga respeito a estas ilhas.

A História de Maluco escrita por António Bocarro narra acontecimentos que tiveram lugar entre 1565 e 1579, apesar de dar primazia à capitania de Amboíno, foi o seu capitão, Sancho de Vasconcelos, quem auxiliou os portugueses de Maluco e instalou a fortaleza de Tidore. Portanto, os primeiros tempos da instalação da fortaleza de Tidore são descritos nesta obra que tem como finalidade exaltar a obra de Sancho de Vasconcelos. Esta obra foi publicada no vol. 4 da Documentação para a História das Missões do Padroado do Oriente, vol. 4 de Artur Basílio de Sá em 1956.

Gabriel Rebelo foi outro dos autores que se debruçou essencialmente sobre as ilhas de Maluco. Escreveu Informação das Cousas de Maluco de que existem vários manuscritos, Basílio de Sá publicou três deles, mas o mais completo foi impresso no vol. 6 da Documentação para a História das Missões do Padroado do Oriente e que faz parte da Biblioteca de Charles Boxer. Esta obra foi, ao que parece, pedida pelo vice-rei D. Constantino (1558-1561). Todos os aspectos relacionados com as ilhas de Maluco e as que as rodeiam, as gentes, costumes, religião, alimentação, capitanias até Bernardim de Sousa, investidas dos castelhanos. Os outros dois manuscritos são ambos da Biblioteca Nacional e a Academia das Ciências já havia publicado esta obra no século XIX no tomo VI da Colecção de Notícias para a História e Geografia das Nações Ultramarinas. Gabriel Rebelo foi feitor e alcaide da fortaleza de Ternate entre 1566 e 1569 o que indicia uma data para a elaboração de tal informação.

Literatura roteirística e relatos de viagens

As obras como a de Francisco Rodrigues, escrita antes de 1514, debruçam-se essencialmente sobre aspectos ligados à navegação, no entanto a de Pigafetta e as de vários sobreviventes da viagem à volta do mundo para além dessas informações já possuem descrições mais pormenorizadas e completas, referindo aspectos sociais, económicos e políticos. Pigafetta inclui ainda um género de vocabulário com termos filipinos, das ilhas de Maluco e outras ilhas vizinhas. Todavia este tipo literário já se poderá considerar híbrido beneficiando já da experiência portuguesa em termos de descrição roteirística, acrescentando informações que se podem incluir na categoria anterior.

A primeira obra holandesa onde se fala sobre Maluco foi impressa em 1595 é de Jan Huigen van Linschoten, conhecida por Itinerário, foi traduzida para inglês ainda no século XVI e pela primeira vez para português em 1997. É essencialmente um livro de viagens onde se registam rotas, preços, medidas e todas as informações necessárias às viagens.

Depois da segunda viagem dos holandeses ao oriente em 1598, os relatos, mapas, relatórios e toda a documentação escrita foi compilada nos seis volumes da Tweede Schipvaart der Nederlanders naar Oost- Indië onder Jacob Cornelisz. van Neck en Wybrant Warwijk. 1598-1600.

As primeiras obras inglesas que se debruçam sobre as ilhas de Maluco foram escritas entre 1604 e 1606 por Sir Henry Middleton e pelos seus homens estando os seus escritos compilados em The Voyage of Sir Henry Middleton to the Moluccas. Nesta obra descreve-se minuciosamente as peripécias de Middleton e a queda de Tidore mas nem sequer se menciona o nome do capitão português dessa praça.

A primeira obra francesa que mantém algumas características de roteiro e de relato de viagem para além de referir as ilhas de Maluco é a de Pyrard de Laval e de quem o acompanhou nessa viagem. A compilação desses relatos foi impressa em 1610. Pyrard de Laval que visitou Ternate nas ilhas de Maluco veio levantar uma questão que ainda hoje subsiste na historiografia que tem a ver com a auto-suficiência ou dependência das ilhas de Maluco em relação ao exterior.

Literatura específica

Nesta categoria inseriram-se vários documentos e obras que se dedicam exclusivamente a determinados aspectos, tal é o caso do manuscrito da Biblioteca Pública de Évora, Informação das Ilhas de Maluco e Banda, escrita em 1529 cuja finalidade é nitidamente comercial pois estabelece os preços e medidas, as épocas de colheita e as monções, apesar de referir também o número de ilhas sendo o seu conteúdo confirmado por vários fidalgos.

Garcia da Orta no Colóquio dos Simples e das Drogas, impresso em 1563 refere as ilhas de Maluco a propósito do cravo. Também nesse ano saiu o Tratado dos Descobrimentos de António Galvão que é um género de rol dos descobrimentos realizados pelos europeus até 1550.

Fernão Mendes Pinto refere-se esporadicamente às ilhas de Maluco na Peregrinação, escrita antes de 1585 e impressa em 1614. Esta obra pode ser integrada nesta categoria uma vez que o seu objectivo é narrar a peregrinação do seu autor, apesar de ser mais um exemplar da chamada literatura de viagens.

O que são as ilhas Molucas?

Na imensa área sujeita às monções, desde o Oceano Índico Oriental até ao Pacífico, ou Mar do Sul, situa-se o Arquipélago Indiano ou Malaio, também designado por Insulíndia. O número de ilhas dispersas por estes mares, onde as fronteiras do que é Índico ou Pacífico não são bem definidas, é enorme e quase incalculável. Só a actual República da Indonésia, herdeira da maior parte dos territórios da antiga Insulíndia, possui mais de 13.000 ilhas.

O Arquipélago das Molucas, que presentemente faz parte integrante da Indonésia, divide-se em três zonas distintas no que se refere à organização político-administrativa: Molucas do Norte, Central e do Sul. Estas regiões administrativas tinham sido anteriormente adoptadas pelos holandeses, que por sua vez se tinham baseado nas áreas de domínio dos vários reinos locais do tempo dos sultanatos[11]. Durante a administração da VOC[12] Ternate chefiava as Molucas do

[11] O sultanato nas ilhas de Maluco iniciou-se com a introdução do islamismo, no terceiro quartel do século XV, e terminou com a morte do último sultão que ocorreu em 1975.

[12] *Verenigde Oostindische Compagnie* – Companhia Unida das Índias Orientais, instituída em 1602 por carta de privilégio dos Estados Gerais.

Norte, Amboíno encabeçava as do Centro[13] e Banda a região das Molucas do Sul[14].

De entre as divisões referidas, a definição mais próxima do que os portugueses consideravam ser as Molucas no século XVI e XVII, é a de Maluco do Norte que compreende as regiões de Maluku Utara e Halmahera Tengah. A primeira região é composta pelas ilhas de Almaeira ou Gilolo, Morotai, Ternate, Maquiém, Caioa, Mare, Motir e Bachão, assim como os arquipélagos de Sula e Obi. A segunda, Halmahera Tengah, pertence ao sultanato de Tidore e compreende a ilha de Tidore, Almaeira Central, incluindo também as ilhas de Geba e Maba[15]. No entanto, esta é uma concepção desajustada que reflecte uma divisão administrativa do tempo colonial holandês, embora tenha partido da realidade política local.

Na Idade Moderna, as ilhas de Maluco são frequentemente associadas e referidas como "Ilhas das Especiarias", conceito que pode abarcar todas as ilhas da Insulíndia que produziam cravo, noz, maça ou outra qualquer especiaria. No entanto, também se pode encontrar a terminologia "Ilhas do Cravo", o que levanta o problema de saber o que designar como tal, pois tanto podem merecer essa designação as ilhas onde se produz o cravo, como todas as outras que se envolvem no comércio do mesmo, servindo como entreposto comercial. A escolha de qualquer destas designações toma-se por isso controversa.

Pelo que se pode depreender da documentação coeva as duas hipóteses são possíveis. Ou seja, ilhas como a de Amboíno e as de Banda faziam parte do que se considerava serem as Ilhas do Cravo. Mas, pelo que se sabe, esta especiaria não era produzida nestas ilhas quando os portugueses aí chegaram no princípio do século XVI, pois Amboíno e Banda limitavam-se a ser entrepostos comerciais. Mais tarde, os portugueses introduzem a cultura do cravo na primeira e os holandeses no século XVII, por forma a conseguirem o monopólio do produto, centralizam nela toda a sua produção. Os portugueses também introduziram a cultura de cravo em Gilolo nos anos trinta de Quinhentos e quando os holandeses adquiriram o domínio da região lançaram contra ela, e contra as outras as ilhas de Maluco, expedições militares para a erradicação da planta. Mas para ambos os casos o termo Maluco foi alargado para designar todas as ilhas que produziam especiarias ou que abriam os seus portos a transacções comerciais.

Pode-se, portanto, concluir que, latu sensu, Maluco são as ilhas da especiaria ou do cravo abarcando desde as Celebes até às Papuas incluindo Banda. Este último arquipélago produzia noz moscada e maça, além de fazer parte do circuito comercial do cravo. Mas, stritu sensu, o arquipélago de Maluco inclui somente as cinco ilhas inicialmente produtoras de cravo, designadamente Ternate, Tidore, Bachão, Motir e Maquiém. Adoptou-se este último conceito de ilhas de Maluco por se considerar conforme às fontes e bibliografia do século XVI.

Tendo em conta o que os escritores de quinhentos consideram ser as Ilhas do Cravo e sabendo que Ilhas de Maluco podem incluir grande parte da Insulíndia não deixa de ser curiosa a seguinte afirmação de Castanheda "as ilhas do cravo que agora sam as que chamam de Maluco"[16]. Isto poderá querer dizer que depois da sua "descoberta" e de passarem para o domínio de Portugal se começaram a designar Ilhas de Maluco, porque quanto mais não fosse colocava sob o domínio do rei de Portugal toda a área de Maluco, no seu sentido lato.

Para além disso, os portugueses associam constantemente Ternate e seus domínios a Maluco, restringindo assim, ainda mais, o conceito do mesmo. A partir de Ternate dominavam-se todos os territórios sob sua influência, pois era aí que se situava o poder, quer do rei da ilha quer da feitoria-fortaleza portuguesa. A fortaleza era referida pelos portugueses como Fortaleza de Maluco e quando se instalam em Tidore o nome mantém-se. Mas, já na primeira referência escrita não europeia sobre Maluco e outras ilhas da Insulíndia (1365), Nagarakertagama de Mpu Prapanca[17], se identifica Maluco com Ternate, cujo rei liderava todos os outros.

Os autores da Idade Moderna são unânimes em considerar como ilhas de Maluco tanto as que produzem cravo como aquelas onde se comercia ou que servem de entreposto comercial de especiaria. Contudo atribuem maior importância às cinco produtoras de cravo, de onde a árvore é originária, sendo Ternate e Tidore as mais poderosas de todas. Esta opinião é na sua maioria de autores portugueses e partilhada por autores estrangeiros como Pigafetta[18], Argensola[19], Middleton[20] e Valentijn[21].

Sobre a utilização dos termos Maluco ou Molucas a tendência parece ser, quanto mais recente é a fonte ou documentação maior é a probabilidade dos autores usarem a palavra Molucas para definir as ilhas que os portugueses designavam de Maluco. A influência das línguas holandesa e inglesa na palavra Molucas — hoje muito utilizada por autores portugueses — parece muito plausível, uma vez que utilizam a letra o na primeira sílaba, designadamente, no holandês, Molukschen archipel, na documentação mais antiga, e de Molukken no actual; the Moluccas no inglês. Na língua indonésia actual a mesma região é designada Maluku, recuperando o antigo nome do malaio. É habitual na bibliografia sobre as ilhas de Maluco ou sobre o arquipélago malaio atribuir-se a origem do étimo aos termos árabes Malik (singular) ou Muluk (plural), que são títulos régios. No entanto, não é de excluir outras hipóteses tais como a derivação de palavras de origem local, tais como Maluku Utara, que designa uma área específica no arquipélago, como já se referiu acima.

[13] Amboíno era considerado um ponto central pelos holandeses, razão pela qual se estabeleceram nessa ilha.

[14] Christian Fraassen, Ternate, de Molukken en de Indonesisch Archipel. Van Soa-Organisatie en Vierdeling, vol. 1, Leiden, 1987, p. 19.

[15] Katrien Polman, The North Moluccas, The Hague, 1981, pp. ix-x.

[16] Fernão Lopes de Castanheda, *História do Descobrimento e Conquista da Índia pelos Portugueses*, vol. 1, Porto, p. 678.

[17] Esta obra foi transcrita, traduzida e comentada por Th. Pigeaud em *Java in the 14th Century*, vol. 1 a 4, Haia, Nijhoff, 1960-1962.

[18] A. Pigafetta, *Navegação e Descobrimento da Índia Superior feita por mim A. Pigafetta, Gentil Homem Vicentino e cavaleiro de Rodes, dedicada ao mui excelente e mui ilustre senhor Filipe Villiers de L'Isle Adam, grão-mestre de Rodes in Fernão de Magalhães. A Primeira Viagem à Volta do Mundo Contada Pelos que Nela Participaram*, Mem-Martins, 1990, pp. 23-130.

[19] Bartolomé Leonardo de Argensola, *Conquista de las Islas Malucas*, Madrid, d. l. 1992.

[20] W. Foster (ed.), *The Voyage of Sir Henry Middleton to the Moluccas*, London, 1943.

[21] François Valentijn, *Oud en Nieuw Oost-indien...*, Dordrecht-Amsterdam, 1724.

A "descoberta" das Ilhas de Maluco

As ilhas de Maluco eram conhecidas pelos ocidentais como Ilhas da Especiaria ou do Cravo. Este conhecimento advinha do "ouvir dizer" da sua existência, porque nenhum europeu aí tinha estado antes dos portugueses, nem mesmo Cosmas Indicopleustes[22], Marco Polo ou Nicolau Veneto. Mas, se por ventura alguém pensasse que estas ilhas eram uma fantasia, podia-se-lhe contrapor como prova da sua existência o produto que fazia a sua fama: o cravo. Esta mercadoria, considerada um luxo, chegava ao Ocidente em navios que circulavam nas rotas dominadas por árabes e venezianos, sendo os seus preços exorbitantes a que só os mais ricos tinham acesso.

A autoridade clássica também corroborava a existência desse arquipélago longínquo. Plínio, ao representar o mundo, assinalou a fonte de tão famosa droga[23]. Por isso quem tivesse uma cultura erudita mais desenvolvida saberia, aproximadamente, onde ficavam essas ilhas, o que não significava que aí quisesse ou pudesse ir.

Durante a Idade Média o Livro de Marco Polo difundiu-se por toda a Europa. Em Portugal é conhecido na primeira metade do século XV, fazendo parte da relação dos livros de D. Duarte contida no Códice da Cartuxa de Évora. Nesse índice refere-se que o Livro de Marco Paulo está escrito em latim e linguagem comum, tudo num só volume[24]. Os reis portugueses tinham, portanto, na sua biblioteca um exemplar da obra que, segundo a tradição, fora oferecida ao infante D. Pedro em 1428 aquando da sua estada em Veneza[25]. Isso poderá ter contribuído para que os reis portugueses, e talvez outros membros das suas cortes, desejassem demandar buscar as partes do mundo então insondadas.

Em 1502 foi impressa por Valentim Fernandes a tradução portuguesa do Livro de Marco Paulo conjuntamente com o Livro de Nicolao Veneto. O que antes só circulava nos círculos mais restritos do Poder passa então a ser de mais fácil acesso. Esta obra que reunia as aventuras de Marco Polo e Nicolau Veneto é importante porque, entre outras coisas, apresenta as primeiras informações escritas e concretas sobre as Ilhas do Cravo[26]. Estas ilhas poderiam ser identificadas como fazendo parte do arquipélago de Banda, porque o autor só se refere a elas depois de descrever as duas Javas, não havendo por isso confusão com Bantam em Java, também ela um entreposto do comércio do cravo.

Nicolau Veneto teve informações de outiva dessas ilhas, não as visitou, podendo ter confundido Banda com as ilhas de Maluco, que de facto produziam cravo e tinham papagaios a que chamavam "noires"[27]. Para complicar, a narrativa de Nicolau Veneto foi escrita por Pogio Florentim[28], facto de que poderá ter resultado perda de pormenores, provocando mal-entendidos. Também não é incomum associar as ilhas de Maluco com as de Banda ou mesmo com as Celebes ainda nos nossos dias, conforme foi analisado num capítulo anterior, mas isso não invalida a afirmação de terem sido os portugueses os primeiros europeus em Maluco.

Para além desta informação escrita os portugueses tinham acesso, embora restrito, a outro tipo de informações, de que o mapa denominado de Cantino é exemplo, ou seja, as representações cartográficas. Curiosamente esta carta também é datada de 1502 e representa as ilhas do cravo junto ao Trópico de Capricórnio, bastante a leste de Madagáscar, ainda no Índico, mas a oriente de Java[29], o que grosso modo é correcto. Tal como o Livro de Marco Polo também as cartas possuíam dados muito incompletos sobre o que seria a parte mais oriental das Índias, isto a avaliar pelo mapa Cantino, o qual se pensa ter por base os padrões da Casa da Índia. No entanto havia uma grande necessidade de conhecer as realidades parcialmente descritas, o que despertou a curiosidade do rei português e da sua corte, porque uma das grandes preocupações foi precisamente a descoberta e registo por escrito das novidades e informações que se consideravam relevantes.

Para além deste planisfério dum português anónimo há uma carta de Jorge Reinel datada de 1510 em que a leste de Samatra e no Trópico de Capricórnio está representada uma ilha com a legenda "nesta ilha nace todo o crauo"[30]. Mais tarde temos informações, através duma cópia[31] da carta de Afonso de Albuquerque a el-rei datada de 1 de Abril de 1512, da existência dum pedaço de padrão que os portugueses haviam tirado a um piloto de Java. Neste fragmento estavam representados o Cabo da Boa Esperança, Portugal, Brasil, Mar Roxo, Mar da Pérsia, Java, Bantam, terras do rei de Sião e Ilhas do Cravo. De entre as informações que fornecia contavam-se ainda a descrição da navegação dos chins e gores, as rotas com escala nas Ilhas do Cravo e a definição dos limites dos vários reinos bem como a localização das minas de ouro. Albuquerque enviou este mapa em junto com uma carta elaborada por Francisco Rodrigues a el-rei, pois a carta original perdeu-se na Frol de la Mar[32].

A primeira representação depois da expedição a Maluco é, assim, de Francisco Rodrigues que se auto-intitulou piloto-mor da armada que descobriu Banda e Maluco[33], sendo portanto uma testemunha presencial e cuja experiência e saber contribuíram para a feitura da carta, se bem que nela também hajam elementos provenientes da cartografia árabe sobre esta região. Para Armando Cortesão esta a carta de Francisco Rodrigues pode ser datada de 1513[34].

---

[22] Cosmas Indicopleustes era um mercador grego que se fez monge, viajou até ao Golfo Pérsico onde recolheu informações dum mercador que esteve em Ceilão e na Índia, foi o primeiro a indicar que para além da China havia um oceano, Escreveu *Topografia Cristã* cerca de 550 para demonstrar que a terra era plana (V. M. Godinho, "Ásia", *Dicionário de História de Portugal*, vol. 1, Porto, imp. 1992, p. 224). Graaff e Stibbe indicam que este mercador viveu cerca de 650, sendo o primeiro europeu a ir em busca das especiarias ("Kruidnagelen", *Encyclopaedie van Nederlandsch-Indië*, vol. 2, s-Gravenhage, 1918, pp. 455-458).

[23] Armando Cortesão refere que Pêro da Covilhã as havia identificado com as Insulae Satyrorum da carta de Ptolomeu. Aquela teria chegado às mãos de D. João II em 1491, como fala em termos de probabilidades e não baseado em factos ou documentos, não foi tomado em consideração ("As mais antigas cartografia e descrição das Molucas", *A viagem de Fernão de Magalhães e a Questão das Molucas*, Lisboa, 1975).

[24] *O Livro de Marco Paulo*, Lisboa, 1922, p. XIX.

[25] *Idem, Ibidem*, Lisboa, 1922, p. XXIX.

[26] *Livro de Nicolau Veneto, in Livro de Marco Paulo*, Lisboa, 1922, fl. 85 v.

[27] Diferentes autores dizem ser características das ilhas de Maluco, designadamente Duarte Barbosa, *O Livro de Duarte Barbosa*, Mem Martins, s. d., p. 175.

[28] *Livro de Nicolau Veneto, in op. cit.*, Lisboa, 1922, fl. 80.

[29] Armando Cortesão, "As mais antigas cartografia e descrição das Molucas", *A Viagem de Fernão de Magalhães e a Questão das Molucas*, Lisboa, 1975, pp. 52-53.

[30] *Idem, Ibidem*, Lisboa, pp. 53-54.

[31] A carta de Afonso de Albuquerque ao rei perdeu-se na *Frol de la Mar*, aquando da viagem de regresso da conquista de Malaca.

[32] *Alguns Documentos..., op. cit.*, Lisboa, 1892, p. 261.

[33] *O Livro de Francisco Rodrigues*, [Coimbra], 1978, p. 103.

O que se pretende provar é que apesar dos ocidentais em geral, e dos portugueses em particular, saberem da existência das Ilhas do Cravo, nunca lá tinham estado antes de 1511-1512. No entanto, o mesmo não sucedia aos mercadores árabes, jaus e chineses entre outros cujos navios atravessavam os mares do Extremo-Oriente em circuitos comerciais de longa tradição. Os portugueses quando se aventuraram a ir tão longe limitaram-se a seguir essas rotas anteriormente estabelecidas.

Sendo assim, as ilhas de Maluco não foram descobertas[35] pelos portugueses, uma vez que antes da chegada destes já se fazia a navegação entre as várias ilhas da Insulíndia e destas com o continente asiático, havendo já circuitos comerciais bem estabelecidos. As pessoas e mercadorias circulavam habitualmente e não foi necessária a presença dos portugueses para se saber da existência deste arquipélago ou de como se proceder para fazer uma boa navegação. Aliás, quando estes vão a Maluco pela primeira vez levam consigo pilotos locais. O grande mérito dos portugueses é o de serem, entre os europeus, os primeiros a tomarem consciência da importância que tinham umas ilhotas no Pacífico sendo o seu maior feito aventurarem-se na imensidão oceânica e percorrerem milhares de quilómetros para alcançarem o que ambicionavam.

A expedição de António de Abreu e épocas de viagens

A conquista de Malaca pelas tropas comandadas por Afonso de Albuquerque em Agosto de 1511 marcou uma nova fase dos descobrimentos portugueses: a da expansão para o Extremo-Oriente. Nesta altura, o governador da Índia decide enviar navios na direcção da China e das Ilhas da Especiaria. Ao que parece, estes eram os dois destinos mais importantes para se estender o domínio português, ou pelo menos se não se queria dominar China e Maluco, havia pelo menos ambições comerciais e de expansão da fé cristã, condição estabelecida pelo Papa para que o rei português expandisse o seu domínio para o Oriente em regime de exclusividade.

A primeira viagem a Maluco é uma questão controversa, na medida em que as fontes não são de modo nenhum concordantes quanto à data de saída de Malaca. Existem pelo menos três datas possíveis: Agosto se se considerar que "logo após a conquista de Malaca" corresponde a esse mês, Novembro e Dezembro.

Segundo o que se conseguiu apurar nas várias fontes consultadas, Agosto é o mês ideal para se sair de Malaca para Maluco, mas via Borneu. Pelo que se sabe esta rota, que passava pelo norte de Borneu e depois tomava o rumo Este-Sudeste, começou a ser utilizada posteriormente.

A primeira viagem de Malaca a Maluco, de que se tem conhecimento[36], seguindo este trajecto foi feita nos anos vinte de quinhentos por António de Pina, sobrinho de Rui de Pina que tinha cargo na Torre do Tombo[37]. Para além desta outras se fizeram nomeadamente no ano de 1523 quando foi de Maluco a Malaca, por Borneu contra monção, um navio com um pedido de auxílio de António de Brito[38]. Segundo o Tratado de las Yslas de los Malucos o primeiro capitão de Maluco a fazer a volta por Borneu foi D. Jorge de Meneses[39], que chegou a Ternate em 1527.

A saída dos primeiros exploradores portugueses em Agosto torna-se assim menos credível por ser a época adoptada nas viagens via Borneu e por ter sido uma rota seguida mais tarde. Para além disso, a rota tomada por António de Abreu é bem conhecida tendo bordejado as ilhas de Samatra, Java, Madura, Flores, Buru e Ceram.

Se os navios saíssem em Novembro, quando chegassem a Banda podiam contar com ventos contrários para chegar a Ternate, porque de Novembro a Março o vento predominante na região de Maluco é de Norte. No mar de Banda[40] predomina o vento de Sudeste, mas já há ventos de Oeste e Noroeste[41], o que pode dificultar a navegação em certas ocasiões, mas que não põe em risco a expedição até às ilhas de Banda. Os ventos de Noroeste e Oeste poderão ter sido a causa do segundo naufrágio de Francisco Serrão, quando já se dirigia de Banda para Malaca.

Aliás, o mês de Novembro como data de saída dos navios é claramente comprovado por Afonso de Albuquerque numa carta enviada a el-rei de Cochim a 20 de Agosto de 1512

A nao Çabaya, e a nao Samta Catherina, e a Caravela Latina, sam carregadas de mercadarias aas ilhas do cravo carregar de cravo; vay nelas, por capitam-moor, Amtonio de Abreu; sota capitam, Francisco Serrão; vay, na Caravela Latina, Symam Afomso; vay por feytor das naos João Freire, criado da senhora rainha, vosa irmãa; vay por escrivam Diogo Borges, criado de Vosa Alteza.

Partiram no mes de Novembro, dous meses e meo, amtes que eu partise; levam dous pilotos da terra e tres portugueses; he um Gonçalo de Oliveira; e o outro, Luis Botim; e o outro, Francisco Roiz, homem mamçebo que quaa amdava, de muy boom saber, e sabe fazer padrões [42].

---

[34] Armando Cortesão, "Introdução", A Suma Oriental de Tomé Pires e o Livro de Francisco Rodrigues, [Coimbra], 1978, p. 100.
Apesar da carta de Francisco Rodrigues ser a primeira a registar informações baseadas na experiência de quem esteve nos locais. Todavia, são as cartas feitas em Espanha, nomeadamente de Torreno de 1522 e um planisfério de Turin de cerca de cerca de 1523, desempenhadas após a chegada da *Vitória*, que registam pela primeira vez os nomes individuais de cada uma das ilhas.

[35] Extrapolando, o mesmo se poderá dizer da dita descoberta do Oceano Pacífico por Balboa em 1513. Os espanhóis só conseguiram fazer a torna-viagem em 1565 com a expedição de Legazpi e Urdaneta. Se o que define descoberta é saber ir e conseguir voltar e não só avistar, então a descoberta do Pacífico não foi de modo nenhum de Balboa.

[36] V. Magalhães Godinho afirma que em 1520 se enviou duas frotas com destino a Banda e Ternate, uma delas capitaneada por António de Pina. Este capitão teria feito a rota via Borneu (Descobrimentos e Economia Mundial, vol. II, Lisboa, 1965, p. 175).
Segundo a cópia da correspondência chegada de Maluco a Malaca e enviada por Jorge de Albuquerque para o reino a 28 de Agosto de 1522, na carta de António de Brito queixa-se que não sabe nada de António de Pina e da roupa que transportava (A. Basílio de Sá, DHMPPO, vol. 1, Lisboa, 1954, pp. 128-131). O capitão de Maluco ao escrever ao rei em 1523, indica que no ano em que saiu de Malaca, provavelmente em 1521, Garcia Chaínho enviou 1200 cruzados em roupa num junco capitaneado por António de Pina de que nada sabe. (A. Basílio de Sá, DHMPPO, vol. 1, Lisboa, 1954, pp. 132-158; Alguns Documentos..., Lisboa, 1892, pp. 464-476).

[37] "Carta de Jorge de Albuquerque a el-rei de 1 de Janeiro de 1524", Cartas de Afonso de Albuquerque, vol. III, Lisboa, 1903, p. 36.

[38] Idem, Ibidem, p. 40.

[39] "Tratado de las Yslas de los Malucos", in op. cit., Lisboa, 1988, p. 109.

[40] Mar situado a Nordeste do Mar das Flores e a Sudoeste das ilhas de Banda.

[41] W. Foster (ed.), The Voyage of Sir Henry Middleton to the Moluccas, London, 1943, p. 67, nº 4.

[42] A. Basílio de Sá, DHMPPO, vol. 1, Lisboa, pp. 35-36. Também publicada em Cartas de Afonso de Albuquerque, vol. 1, Lisboa, 1884, pp. 65-75.

O envio de navios em Novembro era no entanto, e comparando as condições climatéricas com Dezembro, menos apropriado. Mas como se tratava da primeira viagem feita por portugueses, talvez revelasse a sua inexperiência na navegação, o que não se coaduna totalmente com o facto de terem sido utilizados pilotos locais.

Se a viagem fosse feita em Dezembro, a monção predominante é a de Noroeste, com ventos de Oeste e Noroeste[43], consequentemente a ida era bastante facilitada sendo os navios impelidos, grosso modo, na direcção do arquipélago de Banda. O mesmo não se poderá dizer da torna-viagem até Malaca ou da ida até às cinco ilhas do cravo, em que os pilotos e mareantes se viriam sistematicamente a braços com ventos contrários. Se de facto a data adoptada foi Dezembro duas hipóteses se podem colocar perante as adversidades das monções: ou continuavam à bolina até Maluco ou esperavam até Março-Abril, época considerada de transição entre as duas grandes monções no que se refere à área geográfica do arquipélago indiano.

Portanto, as saídas de Malaca em Dezembro favoreciam a derrota até Banda mas não até Maluco, implicando que se fizesse invernada em Banda ou Amboíno, o que de facto aconteceu na primeira expedição mas somente para o navio de Francisco Serrão porque os outros voltaram logo após o carregamento a Malaca.

A data exacta da saída da primeira expedição a Maluco torna-se, portanto, de difícil estabelecimento. Contudo, e a avaliar pelas viagens posteriores, várias se fizeram em Dezembro.

Considerando os prazos e as diferentes datas de saída acima mencionados torna-se difícil conceber que se possa atingir as ilhas de Maluco ainda no ano de 1511.

A resposta a este problema não é simples uma vez que quando se refere que os portugueses saíram em Dezembro, alguns apontam que foi no fim desse mês. Mas, passando à frente este problema, e defendendo que eles saíram em Novembro ou no início de Dezembro, num mês ou mês e meio não se consegue chegar a Maluco.

A discussão sobre o que são as ilhas de Maluco, estudado num capítulo anterior, pode responder a este problema. Banda ou Amboíno como entrepostos comerciais de cravo podem ser consideradas Ilhas do Cravo, no seu sentido lato, então a primeira expedição a Maluco pode de facto ter atingido essas ilhas no último mês do ano de 1511.

Se as datas de saída foram entre Novembro e Dezembro, hipótese mais provável, então em que é que os portugueses estiveram ocupados desde a conquista de Malaca? Uma das explicações possíveis seria a consolidação da posição portuguesa, o que implicava estar de sobreaviso sobre possíveis represálias dos povos locais que partilhavam do interesse por Malaca. Esta ideia é de alguma forma confirmada pela missiva dos portugueses que ficaram cativos em Malaca, depois do desembarque feito por Diogo Lopes de Sequeira, datada de 6 de Fevereiro de 1510[44].

Além disso, para se preparar uma nova expedição, logo após a conquista dum local, implica que as partilhas do saque já estivessem feitas. Porque não é de acreditar que aqueles que estiveram envolvidos na batalha quisessem partir novamente sem terem um mínimo de garantias sobre o que lhes cabia tanto em saque como em recomendações ao rei, sobre os seus feitos no passado recente.

Planear uma expedição é também um assunto moroso pois tem de se aparelhar os navios, abastecê-los, angariar pessoas para a tripulação, conseguir pilotos locais para conduzirem os portugueses entre uma imensidade de outras coisas.

A primeira viagem saiu de Malaca depois da sua conquista por Afonso de Albuquerque e provavelmente ainda no ano de 1511. O capitão-mor foi António de Abreu, sendo os outros capitães Simão Afonso Bisagudo e Francisco Serrão. A viagem envolveu 120 portugueses e 20 escravos em cada vela para a bomba tendo dois dias antes saído Nacoda Ismael[45] com o objectivo de preparar a chegada dos portugueses em Maluco. Desta expedição chegaram em Dezembro de 1512 a Malaca dois navios com 80 homens tendo 30 morrido pelo caminho, com Francisco Serrão ficaram dez mareantes numa ilha perto das de Banda[46]. No início de Janeiro de 1513 Francisco Rodrigues partiu de Malaca para a Índia[47].

Porém, pode provocar uma certa perplexidade que a armada de António de Abreu só tenha voltado a Malaca em Dezembro do ano seguinte. Ou seja, a primeira expedição de exploração e comércio que pretendia atingir Maluco demorou sensivelmente um ano, o que estaria de acordo com os valores indicados por Gabriel Rebelo referentes à duração da viagem de Malaca-Banda-Maluco e torna viagem. Todavia António de Abreu não foi até Maluco mas somente até Banda para carregar cravo e que daí até Malaca levasse tanto tempo como uma viagem e torna-viagem às Ilhas do Cravo.

Ora, de acordo com as épocas de viagem e na hipótese de ter saído de Malaca em Dezembro de 1511, podia, em Maio de 1512 apanhar a monção em Banda e arribar em Junho a Malaca, o que não aconteceu.

Concerteza que os ventos desfavoráveis não explicam só por si esta demora. Esta constatação leva-nos a uma outra problemática que se prende com a duração das viagens.

As viagens comerciais de Malaca a Maluco, segundo as várias fontes consultadas, eram de dois meses no mínimo, via Borneu. De Malaca a Amboíno, tendo em conta o conceito de Maluco no sentido lato, a duração é de um mês. De Malaca para Maluco passando pelo arquipélago de Banda, o percurso podia durar de cinco a seis meses, o caminho inverso ia dos quatro aos cinco meses. A soma daria qualquer coisa entre os nove e os onze meses.

A navegação de ida e volta, contando com tempo para carregar e descarregar navios e com invernadas poderia durar de oito a vinte meses. O primeiro valor é apontado por um documento da Biblioteca Pública de Évora[48] e o segundo por Vitorino de Magalhães Godinho[49], o valor intermédio de doze meses é de responsabilidade de Gabriel Rebelo[50]. Há ainda

[43] W. Foster (ed.), op. cit., p. 67, nº 4.

[44] *As Gavetas da Torre do Tombo*, vol. III, Lisboa, 1964, pp. 790-791.

[45] Fernão Lopes de Castanheda, *op. cit.*, vol. 1, Porto, 1979, pp. 678-679.

[46] *A Suma Oriental de Tomé Pires e o Livro de Francisco Rodrigues*, [Coimbra], 1978, p.88.

[47] *Idem, Ibidem*, p. 338, nº 348.

[48] BPE, cód. CXVI/2-11, nº 2, *Enformaçom das Ilhas de Malucu e Banda*, fls. 7-7v.

[49] V. Magalhães Godinho, *Descobrimentos e Economia Mundial*, vol. 2, 1965, pp. 194-195.

[50] Gabriel Rebelo, *Informação das Coisas de Maluco in* A. Basílio de Sá, DHMPO, vol. 6, pp. 288-289.

ESCOLA NAVAL BIBLIOTECA

que ter em conta que o número mais baixo se refere à rota Malaca-Borneu-Maluco, que só foi adoptado mais tarde.

Duração das viagens

	Viagem de ida	Viagem e torna-viagem
Malaca a Maluco via Borneu	2 meses	8 meses
Malaca a Maluco via Banda	5 a 6 meses	9 a 20 meses

Esta calendarização aplica-se a viagens que tiveram lugar ao longo dos tempos, o que não invalida a existência de expedições, comerciais ou não, que tivessem uma duração diferente das referidas. A apresentação destes dados deve ser tomada como mero ponto de referência.

Tendo em conta estas informações podemos concluir que, por mais extraordinário que pareça e devido a ter sido a primeira viagem realizada por portugueses, a expedição de António de Abreu poderia de facto ter durado tal espaço de tempo.

Monções, correntes e épocas de viagem

Fonte	Épocas
F. L. de Castanheda, *História da Conquista da Índia*	**Malaca - Maluco:** Dezembro
G. Rebelo in A.B. de Sá, *Documentação, op. cit.*, vol. 6, pp. 288-289.	**Malaca - Maluco:** Janeiro, Julho até 15 de Agosto **Goa -» Malaca -» Maluco:** Goa (partida a 15 de Abril) -» Malaca (chegada em fim de Maio; partida a 15 de Agosto) -» Maluco (chegam no fim de Outubro) **Maluco -» Amboíno -» Malaca -» Cochim -» Goa:** Maluco (partem a 15 de Fevereiro) -» Amboíno (chegam a 21-22 de Fevereiro; partem a 15 de Maio) -» Malaca (chegam no fim de Junho; partem a 15 de Novembro) -» Cochim (chegam no início de Janeiro, onde descarregam) -» Goa (chegam até 15 de Março). A viagem de ida e volta por Borneu dura 23 meses enquanto que por Banda é de 30 meses.
Middleton (complementada com nota do editor, p. 67, n. 4)	**Ilhas de Maluco:** Novembro - Março o vento predominante é de Norte. **Mares de Banda:** A monção de Este começa em Abril com ventos predominantes de SE até Agosto. Em Setembro e Outubro diminui de intensidade. Em Novembro ainda prevalecem ventos de SE mas já há ventos de Oeste e NO. **Mares de Banda:** A monção de NO ou de Oeste nos inicia-se em Dezembro atingindo o seu auge em Janeiro e Fevereiro continuando com regularidade até Março, altura em que decresce de intensidade ao mesmo tempo que ocorrem ventos de Este. Os meses de Março e Abril podem ser considerados meses de transição.
Carta de Jorge de Albuquerque de 1 janeiro de 1524 (*CAA*, vol. III, p. 40).	**Maluco - Borneu - Malaca:** Partida de Fevereiro a Março. Viagem dura de dois a três meses.
Carta de Paulo Gomes por ordem de Fr. Baltazar Dias para os jesuítas na Índia (*Documenta Malucensia*, vol. I, pp. 211-212).	**Malaca - Maluco:** Partida em Agosto. **Maluco - Malaca:** Setembro é muito tarde para se chegar a Malaca.
Jacobs, *Documenta Malucensia*, vol. I, p. 8*-9*.	**Índia -» Maluco:** Goa (saída em Abril) -» Ternate (chegada em Outubro). **Índia -» Banda:** Goa (saída em Setembro) -» Banda (chegada em Fevereiro). **Maluco e Banda -» Índia:** Amboíno (saída a 15 de Maio) -» Cochim (chegada entre Janeiro e Fevereiro). **Goa -» Ternate -» Goa:** Goa (saída em 15 de Abril) -» Cochim (chegada a 23 de Abril) / Cochim (saída em Abril) -» Malaca (chegada em Maio) / Malaca (saída a 15 de Agosto) -» Ternate (chegada em Outubro). Via norte de Borneu / Ternate (saída a 15 de Fevereiro) -» Amboíno (chegada a 22 de Fevereiro) / Amboíno (saída a 15 de Maio) -» Malaca (chegada em Junho). Via norte de Java e Este de Samatra / Malaca (saída a 15 de Novembro) -» Cochim (chegada em Janeiro) -» Goa (chegada entre Fevereiro e Março). A viagem Goa - Ternate - Goa durava 23 meses mas Ternate - Goa - Ternate durava 20 meses. A viagem Lisboa - Goa tinha a duração de cerca de seis a oito meses (de Março - Abril a Setembro - Novembro) e a de Goa - Lisboa cerca de sete ou oito meses (de Janeiro - Fevereiro a Julho - Agosto). **Goa -» Banda:** Goa (saída em Setembro) -» Malaca (chegada em Outubro; saída a 1 de Janeiro) -» Amboíno (chegada a 15 de Fevereiro) -» Banda (chegada alguns dias depois) / Amboíno (saída a 15 de Maio).
Carta de Fr. Francisco Xavier (*Documenta Malucensia*, vol. I, 63-65)	**Goa -» Malaca -» Maluco:** Goa (saída em Abril).
Jacobs, *Documenta Malucensia*, vol. I, 231, a propósito de Francisco Vieira.	**Goa -» Malaca -» Banda:** Goa (saída em Setembro). **Ternate** (chegada em Outubro). **Ternate -» Malaca:** Ternate (normalmente os navios saem a meio de Fevereiro) -» Amboíno (onde invernam) -» Malaca (chegam em Junho - Julho.

Malaca -» Cochim: Malaca (saem em Novembro) -» Cochim (chegam em Janeiro).

Informação das terras de Maluco feita por fr. Nicolau Nunes e dirigida ao padre Martim da Silva (*Documenta Malucensia*, vol. I, 674-694).
BPE, *Informação das Ilhas de Maluco e Banda*, fl. 7.

Malaca -» Maluco: Malaca (saída em Agosto) -» Maluco (chegada em Outubro - Novembro). Via estreito de Singapura, Bornéu e Mindanau.
Goa -» Maluco: Goa (partida em Setembro) -» Malaca -» Java -» Amboíno -» Maluco (chegada em Maio).

Cochim -» Malaca -» Bornéu -» Maluco: Cochim (partida entre 15 de Abril a 8 de Maio) -» Malaca (saída de 10 a 20 de Agosto) -» Maluco (ficam em Maluco 5 meses).
Maluco -» Bornéu -» Malaca -» Cochim: Malaca (chegada entre Março e Abril; partida em Agosto e Setembro; a 70 léguas de Malaca aguardam um mês ou mês e meio por monção) -» Cochim (chegada em Novembro).
Um junco poderá fazer a viagem Cochim - Maluco - Cochim via Bornéu em 18 meses. Se sair de Cochim a 1 de Maio, for via Bornéu e encontrar o carregamento em Maluco pode fazer a viajem em 14 ou 15 meses.

Carta de fr. Cristóvão da Costa ao fr. Geral Francisco de Borja, de Malaca, 11 Dez. 1571 (*Documenta Malucensia*, vol. I, p. 633)
V. M. Godinho, *Descobrimentos e Economia Mundial*, vol. 2, 1965, pp. 194-195.

Malaca -» Índia: Dezembro - Fevereiro.
V. M. Godinho, Descobrimentos e Economia Mundial, vol. 2, 1965, pp. 194-195.

Malaca -» Banda -» Ternate: Malaca (saída em Janeiro ou Julho) -» Banda (chegam em Fevereiro ou Agosto; partida entre Maio e Julho) -» Ternate (chegada entre Junho e Agosto).
Maluco -» Banda -» Malaca: Da ilha setentrional (partem em Janeiro) -» Banda (esperam a monção de Julho para Malaca).
A viagem dura cerca de 19 a 20 meses.
Malaca -» Bornéu -» Maluco -» Amboíno -» Malaca: Malaca (saída em meados de Agosto) -» Ternate ou Tidore (chegam em fins de Outubro; partem em Junho) -» Amboíno (chegam em Novembro até 15 de Fevereiro) -» Malaca (chegam em fins de Junho).
Goa -» Malaca -» Ternate / Banda: Goa (partem em meados de Abril) -» Malaca (chegam no fim de Maio; partem para Ternate a 15 de Agosto onde chegam no fim de Outubro; partem para Banda em Janeiro onde chegam em Fevereiro. Esta viagem dura seis meses e meio ou sete.
Cochim -» Malaca -» Ternate / Banda: Cochim (partem no fim de Abril, início de Maio) -» Malaca (chegam no fim de Maio; partem para Ternate a 15 de Agosto onde chegam no fim de Outubro; partem para Banda em Janeiro onde chegam em Fevereiro. Esta viagem dura cerca de 10 meses.
Maluco -» Malaca -» Cochim: Maluco (partida em meados de Fevereiro) -» Malaca (chegada em fins de Junho; saída a meados de Novembro) -» Cochim (chegada no início de Janeiro).
Maluco -» Malaca -» Goa: Maluco (partida em meados de Fevereiro) -» Malaca (chegada em fins de Junho; saída a meados de Novembro) -» Goa (chegada a 15 de Março).
Botelho de Sousa, Subsídios para a História Militar, vol. I, p. 75.

Botelho de Sousa, *Subsídios para a História Militar*, vol. I, p. 75.

Goa -» Maluco: Goa (partia-se em começos de Maio) -» Malaca (saía-se em Julho ou Agosto via Bornéu; ou em Dezembro via Java).
Maluco -» Goa: Maluco (saía-se a tempo de chegarem antes do Inverno)

BIBLIOGRAFIA

FONTES MANUSCRITAS

Biblioteca Pública de Évora, Emfformaçam das Ilhas de malucu e banda, cód. CXVI/2-11, nº 2.

Também publicado por Artur Basílio de Sá, Documentação para a História das Missões do Padroado Português do Oriente. Insulíndia (1568-1579), vol. 4, Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1956, p. 13 e ss.

FONTES IMPRESSAS

Fontes Narrativas e Roteiros

ÁGUAS, Neves (prefácio e notas)

Fernão de Magalhães, a Primeira Viagem à Volta do Mundo Contada Pelos que Nela Participaram, Mem-Martins, Publicações Europa-América,1990.

Esta obra incluiu os registos de António Pigafetta, dum piloto genovês, dum autor anónimo, de Martinho de Aiamonte, de Gines de Mafra e de Francisco Albo. Para além disso inclui duas cartas uma de Maximiliano Transilvano ao cardeal salisburguês e outra de António de Brito a el-rei D. João III.

ALBUQUERQUE, Luís de (Prefácio)

Notícias de Missionação e Martírio na Índia e Insulíndia, Lisboa, Publicações Alfa, 1989.

ANDRADA, Francisco de

Crónica de D. João III, Porto, Lello & Irmão, 1976.

ARGENSOLA, Bartolomé Leonardo de

Conquista de las Islas Malucas, Madrid, Miraguano Ediciones & Ediciones Polifemo, 1992.

BARBOSA, Duarte

O Livro de Duarte Barbosa, Mem Martins, Publicações Europa-América,1992.

Edição com introdução e notas explicativas de Neves Águas. É uma reedição com a grafia actualizada da primeira edição portuguesa de A. Mendes Trigoso e que foi publicada pela Academia Real das Ciências de Lisboa na Collecção de Notícias para a História e Geografia das Nações Ultramarinas, que vivem nos Domínios Portugueses, tomo II, n.º VII, Lisboa, 1813. Na introdução desta obra Trigoso indica que confronta a tradução de Ramusio, Navigationi et Viaggi publicada em Veneza em 1563, com um manuscrito português autógrafo, redigido no entanto por dois escrivães. Mas mais nada se sabe sobre este misterioso manuscrito.

Apesar desta edição das Publicações Europa-América não ser muito fiável, foi a adoptada neste trabalho devido à sua acessibilidade em detrimento da edição dirigida por Luís de Albuquerque, Livro do que viu e ouviu no Oriente Duarte Barbosa, Lisboa, Publicações Alfa, 1989. Esta, por sua vez, baseia-se no manuscrito da Biblioteca Nacional com a cota 9163 que começa com a descrição de Mombaça. Ou seja, é mais incompleta pois não faz menção desde o Cabo de S. Sebastião a Quíloa.

Existe uma edição mais recente com introdução, texto crítico e apêndice de Maria Augusta da Veiga e Sousa sendo a mais completa de todas porque coteja vários manuscritos da Biblioteca Nacional de Lisboa (Ms. 11.008 e Ms. 9163), do Arquivo Nacional da Torre do Tombo (Ms. Brasil 25 e Ms. VII 4), da Biblioteca da Casa de Cadaval (Muje, Ms. VI, 10) e da Biblioteca da Universidade de Barcelona (Ms. 835). Para além disso, também foi consultado o texto impresso pela Real Academia das Ciências de Lisboa. Contudo, dos três volumes desta obra somente um se encontra impresso o que impossibilita uma análise mais abrangente. O primeiro volume abarca desde o Cabo de S. Sebastião até ao capítulo referente às mercadorias e coisas no reino de Cambaia.

BARROS, João de

Décadas. Prefácio e notas de António Baião, 4 vols., Lisboa, Sá da Costa, imp. 1945.

CASTANHEDA, Fernão Lopes de

História do Descobrimento e Conquista da Índia Pelos Portugueses, 2 vols., Porto, Lello & Irmão, 1979.

CORREIA, Gaspar

Lendas da Índia, 4 vols., Porto, Lello & Irmãos, 1975.

CORTESÃO, Armando (leitura e notas)

A suma Oriental de Tomé Pires e o Livro de Francisco Rodrigues, Coimbra, Imprensa de Coimbra, 1978.

COUTO, Diogo do

Da Asia. Décadas quarta a duodécima, Lisboa, Livraria Sam Carlos, 1973-1975.

FOSTER, William (ed., introd. e notas)

The Voyage of Sir Henry Middleton to the Moluccas. 1604-1606, London, Hakluyt Society, 1943.

Descrição da viagem de Middleton com referência a correntes, ventos e outras observações sobre a política local e o relacionamento entre os homens de mar.

GALVÃO, António

Tratado dos Descobrimentos, 4ª ed., Porto, Livraria Civilização, imp.1987.

Registo de viagens realizadas por terra e mar por portugueses até 1550. Foi impresso por João da Barreira em 1563 e reimpresso em 1731 na Oficina Ferreiriana de Lisboa. A terceira edição em português é de 1944. A primeira tradução inglesa data de 1601 publicada por Richard Hakluyt, sucedendo-se uma edição bilingue português-inglês em 1862 pela Hakluyt Society.

GUERREIRO, Fernão

Relação Anual das Coisas que Fizeram os Padres da Companhia de Jesus nas suas Missões do Japão, China, Cataio, Tidore, Ternate, Ambóino, Malaca, Pegu, Bengala, Bisnagá, Maduré, Costa da Pescaria, Manar, Ceilão, Travancor, Malabar, Sodomala, Goa, Salcete, Lahor, Diu, Etiopia a Alta ou Preste João, Monomotapa, Angola, Guiné, Serra Leoa, Cabo Verde e Brasil nos Anos de 1600 a 1609 e do Processo da Conservação e Cristandade Daquelas Partes: Tirada das Cartas que os Missionários de lá Escreveram, 3 tomos, Coimbra, Imprensa da Universidade, 1930- .

O objectivo desta obra prende-se com a ideia de dar a conhecer os trabalhos passados pelos missionários da Companhia de Jesus nas várias partes do globo. No entanto, as cartas dos jesuítas fornecem um grande manancial de informações que não têm a ver unicamente com preocupações religiosas.

O primeiro tomo abarca o período compreendido entre 1600 e 1603.

JACOBS, Hubert (Tradução e prefácio)

A Treatise on the Molucas (c. 1544), Roma, Jesuit Historical Institut, 1971.

Edição bilingue comentada e anotada dum tratado anónimo, que se pensa ser de cerca de 1544, sobre as Malucas.

KEUNING, J. (ed.)

Tweede Schipvaart der Nederlanders naar Oost-Indië onder Jacob Cornelisz. van Neck en Wybrant Warwijk. 1598-1600, 6 vols. (5º vol. dividido em duas partes), s'Gravenhage, Martinus Nijhoff, 1938-1949.

Edição de documentação variada sobre a segunda viagem holandesa ao Oriente e Extremo-Oriente que atingiu as ilhas de Maluco. Nesta compilação fazem parte roteiros e diários de bordo de vários participantes para além de outras descrições e informações.

LOPEZ DE GOMARA, Francisco, La Historia General de las Indias, con todo los Descubrimientos, y cosas Notables que han Acaescido en ellas, Dende que se Ganaron hasta ahora, Anvers, Casa de Juan Steelsio, 1554.

ORTA, Garcia da

Colóquio dos Simples e Drogas da Índia. Edição dirigida e anotada pelo conde de Ficalho, 2 vols., Lisboa, Imprensa Nacional, 1891-1895.

Existe uma edição fac-similada mais recente publicada pela Imprensa Nacional-Casa da Moeda.

PEREIRA, Francisco Maria Esteves (Introdução e notas)

O Livro de Marco Paulo, O Livro de Nicolao Veneto e Carta de Jerónimo de Santo Estevam. Edição feita conforme a impressão feita em Lisboa no ano de 1502 por Valentim Fernandes, Lisboa, Oficinas Gráficas da Biblioteca Nacional, 1922.

PINTO, Fernão Mendes

Peregrinação, 4 vols., Lisboa, Livraria Sá da Costa, 1981-1984.

Esta obra tem algumas referências às ilhas de Maluco nos volumes I, III, e IV.

REBELO, Gabriel

Informação das Cousas de Maluco. Publicado e anotado por Basílio de Sá em Documentação Para a História das Missões do Padroado Português do Oriente. Insulíndia (1595-1599), vol. 6, Lisboa, IICT-CEHCA, 1988, pp. 161-294.

Basílio de Sá publicou na mesma colectânea documental outras duas transcrições de textos da mesma obra de Gabriel Rebelo. No entanto esta edição do manuscrito que pertence à Biblioteca de Charles Boxer pareceu a Basílio de Sá o mais completo e com maior interesse histórico.

Este volume da Documentação foi publicado depois do falecimento de Basílio de Sá.

O texto de Gabriel Rebelo pertencente a Charles Ralph Boxer já fora anteriormente publicado na Colecção de Notícias para a História e Geografia das Nações Ultramarinas, Lisboa, Academia Real das Ciências, 1856.

RESENDE, Garcia de

Crónica de D. João II e Miscelânea, Reimpressão fac-similada conforme a de 1798. Prefácio de Joaquim Verríssimo Serrão, Lisboa, INCM, 1973.

SÀ, Basílio de (Edição e notas)

"Tratado de las Yslas de los Malucos y de los Costumbres de los Indios y de Todo lo Demas", Documentação para a História das Missões do Padroado Português do Oriente. Insulíndia (1595-1599), vol. 6, Lisboa, IICT-CEHCA, 1988, pp. 3-160.

O Tratado de las Yslas de los Malucos foi escrito por um anónimo, em português, tendo-se chegado a pensar que este era a obra perdida de António Galvão. Basílio de Sá, que fez a transcrição e anotou a obra, atribui a sua autoria a alguém próximo de António Galvão pois relata acontecimentos que tiveram lugar por volta de 1536-1538, ainda durante o governo daquele capitão, pois só quem tivesse presente poderia narrar tão pormenorizadamente os acontecimentos. Este texto não é datado encontrando-se actualmente no Arquivo Geral das Índias em Sevilha com o título em língua castelhana.

Este manuscrito foi também publicado em Lisboa sob direcção de Luís de Albuquerque pelas edições Alfa em 1989 com o título Tratado das Ilhas Molucas (onde Maria da Graça Pericão transcreveu para português actual apresentando no fim alguns documentos também publicados na Documentação por Basílio de Sá: a carta do rei de Ternate a D. Manuel; uma carta de D. Manuel; uma carta do rei de Ternate ao governador da Índia; e uma carta de Lebechucem, rei de Maquiém ao governador das Índias do rei de Portugal).

O Tratado de las Yslas de los Malucos está dividido em três partes: na primeira descreve as ilhas, fauna, flora e costumes dos habitantes, conforme a matriz dos textos quinhentistas; na segunda apresenta uma história sumária das viagens marítimas do século XV e XVI; e na terceira faz uma biografia de António Galvão antecedida de referências a outros capitães.

Este tratado é de maior importância para o estudo do arquipélago de Maluco uma vez que dá como que uma reportagem fotográfica destas ilhas, gentes, costumes e preocupações.

Este volume da Documentação foi publicado depois do falecimento de Basílio de Sá.

SOUSA, Luís de (frei)

Anais de D. João III, 2 vols., Lisboa, Livraria Sá da Costa, imp. 1938.

The Voyage of François Pyrard of Laval to the East Indies, the Maldives, the Molucas and Brazil. Tradução inglesa a partir da terceira edição francesa de 1610 editada e anotada por Albert Gray, London, Hakluyt Society, 1888.

Pyrard de Laval só visitou Ternate nas ilhas de Maluco, tendo também desembarcado em Banda.

VALENTIJN, François

Oud en Nieuw Oost-Indien..., 1° vol., Dordrecht-Amsterdam, Joannes van Braam-Gerard onder de Linden, 1724.

F. Valentijn, pregador holandês, esteve em Amboíno, Java e ilhas de Maluco. Escreveu com base em informações dadas pelos funcionários da VOC e em indagações feitas nos locais que visitou. A obra de Valentijn consiste em cinco volumes editados entre 1724 e 1726.

O primeiro volume trata das ilhas de Maluco e está dividido em três partes, que por sua vez são divididas em capítulos.

A primeira parte com 317 páginas intitula-se Oud en Nieuw Oost-Indien Vervattende een Naankeurige en Uitvoerige Verhandelinge van Nederlands Mogentheyd... tratando essencialmente da História das várias viagens de descoberta, nomeadamente dos portugueses, e do domínio que aqueles tiveram no Oriente, para além disso dedica-se ao estudo da presença da VOC no Oriente e Extremo-Oriente. Apresenta os factos por ordem cronológica, por vice-reinados e por directores da VOC.

A segunda parte apelidada Uitvoerige Beschryving der vyf Moluccos, Bestaande in een zeer en breede land beschryving van Ternate, Tidore, Batsjan, Makjan, Motir, en de Eylanden daar onder behoorende... é dedicada ao estudo das ilhas de Maluco e possui 428 páginas. Nesta parte o autor refere-se a tudo o que diz respeito às ilhas de Maluco, os seus reis, o tipo de governo, as capitanias portuguesas, as viagens feitas por outros europeus, nomeadamente ingleses e dos próprios holandeses. Por fim estuda a presença da VOC neste arquipélago.

A terceira parte intitulada Molukschen Zaaken refere-se a tudo o que diz respeito ao povo de Maluco. Para além disso possui um índice remissivo.

Existe uma edição mais recente de S. Keijzer publicada em 's-Gravenhage de 1856-1858.

VAN LINSCHOTEN, Jan Huygen

Itinerário, Viagem ou Navegação para as Índias Orientais ou Portuguesas. Edição de Arie Pos e Rui Loureiro, Lisboa, CNCDP, 1997.

Apesar de ser publicado pela primeira vez em Amerterdão em 1596 só em 1997 se traduziu pela primeira vez para português esta obra essencial para o estudo da presença europeia no Oriente.

VELHO, Álvaro

Roteiro da Primeira Viagem de Vasco da Gama (1497-1499). Prefácio, notas e anexos por A. Fontoura da Costa, Lisboa, Agência Geral das Colónias, 1940.

Publicação do manuscrito n.º 804 da Biblioteca Municipal do Porto que pertenceu à Colecção do Mosteiro de Santa Cruz de Coimbra. Este manuscrito não é o original mas sim uma cópia em papel escuro.

Para Köpke, este manuscrito havia sido copiado por Fernão Lopes de Castanheda, quando era bedel e guarda do Cartório da Universidade de Coimbra. Esta suspeita não chegou, no entanto a ser provada.

O Roteiro tem dois apêndices: a Relação geográfico-comercial dos reinos a sul de Calecute que o autor inquiriu junto de Gaspar da Gama quando voltava da Índia; e um vocabulário malaio recolhido junto dos indianos que se levaram de Calecute para o reino.

Foi publicado em português no século XIX, altura em que se fizeram também as traduções para francês por F. Denis, inglês e alemão.

Fontes Avulsas e Colectâneas Documentais

Alguns Documentos do Archivo Nacional da Torre do Tombo Acerca das Navegações e Conquistas Portuguezas. Publicação comemorativa do quadricentenário do descobrimento da América, Lisboa, Imprensa Nacional, 1892.

Colecção de documentos transcritos ou simplesmente resumidos referentes aos Descobrimentos e Expansão Portugueses. Os documentos encontram-se no Arquivo Nacional da Torre do Tombo abarcando o período cronológico desde 1415 até 1529. Esta colectânea documental está organizada cronologicamente e possui um índice onomástico das pessoas, lugares e navios. Para além disso apresenta fac-símiles das assinaturas de reis, príncipes e outros nobres de grande importância para a História de Portugal. Esta colectânea possui um prólogo de José Ramos Coelho.

As Gavetas da Torre do Tombo, 12 vols., Lisboa, Centro de Estudos Históricos Ultramarinos, 1960-1977.

Edição de documentos que se encontram no Arquivo Nacional Torre do Tombo. Possui alguns documentos relacionados com as ilhas Molucas mas estão dispersos por vários volumes, nomeadamente III-VI, VIII-XI.

As Gavetas da Torre do Tombo, 12 vols., Lisboa, C.E.H.U., 1960-1977.

Edição de documentos que se encontram no Arquivo Nacional Torre do Tombo. Possui alguns documentos relacionados com as ilhas Molucas mas estão dispersos por vários volumes, nomeadamente III-VI, VIII-XI.

PATO, Raimundo A. Bulhão (dir.)

Cartas de Afonso de Albuquerque, Lisboa, Academia Real das Ciências, 1884.

REGO, António da Silva

Documentação para a História das Missões do Padroado Português do Oriente. Índia, 12 vols., Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1954-1988.

SÁ, Artur Basílio de (compilação e anotações)

Documentação para a História das Missões do Padroado Português do Oriente. Insulíndia (1506-1599), 6 vols., Lisboa, AGU-IICT-CEHCA, 1954-1958; 1988.

Obra com seis volumes, dividida cronologicamente: o 1º é de 1506-1549; o 2º de 1550-1562; o 3º de 1563-1567; o 4º de 1568-1579; o 5º de 1580-1595 e o 6º de 1595 a 1599. Esta colectânea documental apresenta documentação relativa à Insulíndia que nalguns casos já havia sido publicada, nomeadamente nas Gavetas da Torre do Tombo, Cartas de Afonso de Albuquerque, na obra de Silva Rego Documentação para a História das Missões do Padroado Português do Oriente. Índia, entre outras.

Postumamente foi publicado o 6º volume desta colectânea que apresenta duas fontes narrativas (Tratado de las Yslas de los Malucos y de los Costumbres de los Indios y de Todo lo Demas; e Imformaçam das cousas de Maluco de Gabriel Rebelo), várias missivas, uma instrução régia, alguns alvarás e relatórios aos vice-reis.

BIBLIOGRAFIA

BIKER, Júlio Firmino Júdice

Collecção de Tratados e Concertos de Pazes que o Estado da India Portugueza fez com os Reis e Senhores com quem teve Relações nas Partes da Asia e Africa Oriental desde o Principio da Conquista até ao fim do Século XVIII, 14 vols., Lisboa, Imprensa Nacional, 1881-1887.

GODINHO, Vitorino Magalhães

Os Descobrimentos e Economia Mundial, vol. 2, Lisboa, Arcádia, 1965.

MACHADO, Diogo Barbosa

Bibliotheca Lusitana, Lisboa, CNCDP/BN, s.d. Edição em CD-ROM.

MOTA, A. Teixeira da (org.)

A viagem de Fernão de Magalhães e a Questão das Molucas. Actas do II Colóquio Luso-Espanhol de História Ultramarina, Lisboa, Junta de Investigações Científicas do Ultramar, 1975.

PATO, Raimundo A. Bulhão (dir.)

Cartas de Afonso de Albuquerque, Lisboa, Academia Real das Ciências, 1884.

POLMAN, Katrien

The North Moluccas. An Annotated Bibliography, Haia, Martinus Nijhoff, 1981.

SILVA, Inocêncio Francisco da

Diccionario Bibliographico Portuguez, t. 1, 6, 17, Lisboa, Imprensa Nacional, 1858, 1862 e 1894.

VAN FRAASSEN, Chistiaan Frans

Ternate, de Molukken en de Indonesisch Archipel. Van Soa-Organisatie en Vierdeling. Een Studie van Traditionele Samenleving en Cultuur in Indonesië. Dissertação de doutoramento apresentada à Real Universidade de Leiden, 2 vols., [Leiden, s. n., 1987.

Os capitães navais do Oriente Português na viragem do século XVI para o século XVII

Trabalho realizado por:
• *João C. Silva de Jesus*
Universidade de Lisboa

No mesmo ano em que se comemora a chegada à Índia da expedição comandada por Vasco da Gama e se celebra a morte de D. Filipe I convém reflectir sobre o papel dos indivíduos, enquanto actores isolados, no desenrolar da História, procurando precisar quanto a iniciativa singular pode determinar drásticos desenvolvimentos futuros e mudar deste modo a realidade em que ocorre.

Vasco da Gama é, nesta perspectiva, símbolo dum movimento colectivo e a sua acção individual tem uma relevância menor quando enquadrada no todo em que se desenrola. Ou seja, o que fez talvez pudesse ser feito por outro nas mesmas circunstâncias, o que de modo algum lhe retira o justo mérito do feito que realizou.

Do outro lado, ao fazer uma biografia de D. Filipe I quase que se poderiam escrever cerca de cinquenta anos da História Universal, pois foi uma figura incontornável durante a segunda metade do século XVI, estendendo-se a sua acção, directa ou indirectamente, a quase todos os pontos do Globo.

Em ambos os casos estes homens são referências importantes nas épocas em que viveram e o estudo das suas personalidades torna-se importante para a compreensão da realidade de que fizeram parte.

Todavia há sempre um limite à possibilidade de conhecer. Um limite que é imposto pela quantidade e pela qualidade da informação disponível. O devir histórico; as grandes linhas da evolução humana; os grandes factos singulares ou períodos decisivos, são, para o historiador, inteligíveis e explicáveis na globalidade duma forma racional porque os pequenos feitos individuais acabam por se diluir no todo, condicionando-o na exacta medida das suas importâncias. Quanto mais saliente for um feito singular maior relevância poderá obter junto daqueles que posteriormente se debruçarem sobre o contexto em que ele ocorreu.

Mas as realizações das personalidades estão intimamente relacionadas não só com os seus temperamentos próprios mas também com os condicionalismos da época em que vivem e com as acções dos outros indivíduos que com eles interagem. Nesta medida não podem ser vistos como actores isolados, quais heróis antigos que, por vezes, nem dos caprichos dos deuses dependem, mas como homens cujos feitos se distinguem dos demais pela conjunção de vários factores que a maior parte das vezes não dominam.

Os capitães das armadas do Oriente Português de finais do século XVI e inícios do XVII encontraram-se no centro de acções por vezes bem mais complexas que as enfrentadas por Vasco da Gama. O protagonismo destes homens foi maior ou menor conforme os momentos e os locais onde se encontravam, mas não deixaram de ser actores desempenhando papéis à medida das capacidades de cada um. Do ponto de vista individual alguns destes tiveram um desempenho que em nada ficou a dever ao do Almirante, tendo sido confrontados com todo o género de adversidades colocadas pelos homens e pelos elementos. Só que as suas acções, por muito notáveis que tivessem sido acabaram por não ter as consequências históricas das de Gama.

Ser capitão no Estado Índia era apanágio dos fidalgos e nobres. Não que outros estivessem impossibilitados de o ser. Gente de extracção inferior poderia vir a sê-lo quer pela experiência adquirida em muitos anos de serviço nas armadas e fortalezas, quer por virtude do seu poder económico lhes permitir armar navios ou equipar forças próprias que poderiam pôr posteriormente ao serviço do Estado ou dos seus representantes. A situação mais frequente era a primeira, principalmente quando se tratava de capitães militares.

A designação de capitão não era niveladora nem significava que, entre os assim considerados, houvesse uma igualdade como a que se pressupõe haver entre gente com o mesmo posto. A desigualdade residia precisamente no facto de se tratar dum título, ao modo senhorial e nobiliárquico, e não dum posto, medindo-se a importância de cada capitão pelo comando que exercia, o qual era, obviamente, de acordo com a sua extracção social, pois quando assim não acontecia a probabilidade de se gerarem conflitos entre os homens aumentava bastante.

O processo de escolha dos capitães para as armadas e fortalezas nos finais do século XVI e inícios do XVII era complexo e não obedecia a nenhuma regra rígida, embora houvessem preceitos orientadores. Por costume e por lei tais cargos deveriam caber a pessoas fidalgas, com experiência, maiores de 25 anos, conhecedoras dos assuntos da Índia. Era esta a razão por que muitos dos providos, sem possuírem as ditas condições, tinham de aguardar algum tempo até reunirem as habilitações necessárias, prestando, entretanto, serviço nas armadas ou nas fortalezas. Mas se tal era o princípio não significava que fosse integralmente cumprido, porque o mesmo poder que estatuía a norma podia casuisticamente isentar do seu cumprimento, havendo nomeações para muitos cargos sem que houvesse uma experiência prévia que tal justificasse.

Nível elevado de extracção social, experiência e o valor militar eram requisitos consensuais para ocupar uma qualquer capitania — fosse uma fortaleza ou uma companhia de soldados —, mas só por si não bastavam. Estes deviam andar associados à nobreza de carácter. Alguém que tivesse valor militar poderia ser nobre ou vir a sê-lo, mas quando já se era nobre era preciso demonstrá-lo com acções, as quais não eram necessariamente militares. A nobreza ganhava-se, preferencialmente, pela via militar mas mantinha-se e desenvolvia-se no plano moral e social e em quem é nobre valorizava-se — dependendo do avaliador — a virtude cristã, o serviço ao Rei e a liberalidade do gasto[1].

[1] F. Guerreiro, *Relação anual...*, t. 2, Coimbra, 1931, p. 314.

Só que a realidade concreta de ser capitão da Índia andava frequentemente arredada do paradigma da função, mas sem que este deixasse de ser considerado no plano ideológico, sendo veiculado pelos diversos meios de socialização que o poder dispunha como os cronistas ou a Igreja.

Há uma realidade na sociedade portuguesa cuja observação a ilusão jurisdicista e estatista da História condiciona por defeito. É preciso procurar as regras para além das aparências porque há normas de ordenação social que são informais mas que condicionavam fortemente as decisões da Coroa enquanto autoridade jurídica[2].

Explorar as relações de parentesco entre os detentores de poder, procurar discernir as redes clientelares que se tecem à volta dos poderosos, ajudará a compreender com maior profundidade a História. Torna-se, por isso, necessário deixar de buscar na Genealogia o sangue azul para dar a essa ciência uma função útil e proveitosa, pois funcionando estes princípios em todos os níveis da sociedade portuguesa, não podiam deixar de estar também presentes entre os servidores do Estado da Índia, nomeadamente os seus capitães.

Estas considerações tornam-se relevantes porque ajudam a explicar a razão duma menor habilidade que alguns capitães da Ásia revelaram nas mais diversas situações militares e navais. Estes atingiam determinados cargos de comando em virtude das suas relações familiares e clientelares no Reino ou na Índia, mas sem terem a necessária formação ou habilitação para o efeito. Se é certo que muitos acabaram por se revelar de uma competência exemplar, muitos outros não tiveram essa sorte, com evidentes reflexos negativos nos interesses do Estado.

A entrega pela Coroa ou pelo Estado da Índia duma determinada capitania naval (ou de fortaleza) era mais do que a atribuição dum cargo a um indivíduo. Era, sobretudo, a doação dum meio de subsistência ou de enriquecimento à pessoa, a qual com isso via o seu prestígio reconhecido ou elevado perante os outros elementos da sociedade. Para a atribuição destes cargos contribuíam tanto os méritos da pessoa como as influências que era capaz de mobilizar junto do poder. Estes cargos eram dados a título de honra e mercê em reconhecimento de serviços prestados pelo indivíduo, pelos seus ancestrais ou colaterais. Com o cargo vinha toda uma série de regalias que, para além do ordenado da função, abria todo um leque de outras hipóteses para aumentar os rendimentos.

Os méritos que levavam ao provimento neste tipo de dignidade não eram, assim, necessariamente obtidos em funções políticas e militares que geralmente andavam associadas ao exercício do cargo de capitão. Além disso, era possível e frequente os providos nestas mercês ocuparem os ofícios na companhia de parentes e criados, os quais acabavam depois por serem investidos, formal ou informalmente, em lugares subalternos ao seu senhor, aumentando desse modo o poder, a influência e a possibilidade deste adquirir riqueza e consequentemente ampliar a força do seu grupo clientelar.

A profusão de títulos usados pelos portugueses no Oriente e por eles adoptados ainda durante a viagem para a Índia, como refere Pyrard de Laval[3], é exemplar do culto que mereciam formas de representação de estatuto social que assentavam no valimento e no reconhecimento pelo poder e pelos pares da importância do indivíduo. Este fenómeno de autopromoção ocorria entre gente sem distinção e era tolerado pelos superiores, mas é mais do que uma curiosidade pois demonstra uma realidade social de busca do prestígio, que era a forma de aceder a maior riqueza e poder.

O microcosmo duma armada ou dum navio era um reflexo da sociedade e nele prevaleciam os valores da própria sociedade. Assim, dificilmente se aceitaria que gente de extracção inferior se sobrelevasse, em posição de comando, a alguém de extracto social superior. Quando entre os passageiros dum navio havia pessoa de condição superior à do capitão tinha-se um potencial foco de conflito e este, por vezes, acontecia. Quando assim era, frequentemente, a tripulação tomava partido pelo senhor de maior estatura contra o seu capitão, enquanto as criadagens de cada uma das partes, como não podia deixar de ser, se punham ao lado do seu patrono.

Mesmo entre gente com o mesmo posto ou título surgiam rivalidades e conflitos por assuntos de precedência, mesmo quando era definida à partida. Estes desentendimentos não eram muito frequentes dentro duma mesma força, mas já o eram quando duas delas se encontravam num porto ou tinham de cooperar numa operação militar. Aí vinham ao de cimo as rivalidades entre os capitães e entre os soldados (uma boa parte dos quais criados dos capitães).

Muitos fidalgos iam para a Índia levando consigo criados da sua casa e aí chegados podiam ficar, se não tivessem meios para se sustentar ou para viver de acordo com os seus pergaminhos, como hóspedes de outros fidalgos já estabelecidos. Este acolhimento devia-se a laços de parentesco ou amizade existentes entre as respectivas famílias. Com isso criavam-se ou desenvolviam-se relações de dependência e de entreajuda, que assentavam no reconhecimento o qual poderia ser demonstrado quando se tornasse necessário.

Outros fidalgos, menos abonados, e a maior parte dos soldados sem referências, tinham grande dificuldade em sobreviver aos primeiros tempos na Índia, principalmente porque estes só recebiam quando estavam embarcados ou ao serviços das fortalezas, o que levava os primeiros a só receberem seis meses por ano que era o tempo que as armadas em média permaneciam em serviço efectivo. Esta situação de desemprego levava muitos deles a passarem-se para o serviço dos potentados asiáticos, à mendicidade e à criminalidade.

Para obviar a esta situação muitos capitães e por vezes os próprios governantes do Estado da Índia davam mesa aos soldados, o que muito era louvado, pois desse modo cumpria-se o preceito cristão da esmola, mas que tinha como maior vantagem o facto de manter fiéis aqueles que de outro modo se podiam afastar do serviço do Estado. Quando os capitães fidalgos e outros capitães, abastados, davam mesa aos soldados, para além da acção de bons cristãos, estavam a desenvolver os laços de dependência (criando uma clientela) que mais tarde se poderiam revelar proveitosos.

Como frequentemente eram os próprios capitães que faziam o recrutamento dos soldados que com ele embarcavam, estes davam preferência aos homens a quem tinham dado mesa e guarida, quando não eram os próprios soldados a procurá-los. Isto tinha a vantagem de obterem uma maior

[2] A. B. Xavier & A. M. Hespanha, "As redes clientelares", *História de Portugal*, vol. 4, Lisboa, 1993, p. 381.

[3] F. P. de Laval, *The voyage of François Pyrard*, vol. 2, parte I, Londres, 1888, VIII, pp. 120-121.

fidelidade e beneficiavam do facto de serem servidos por homens que já conheciam e que muitas vezes tinham já adquirido a experiência militar e naval ao eu serviço.

Quando Nuno Álvares Botelho, capitão-geral da armada de alto-bordo, invernou em Goa em 1629 sustentou à sua conta os soldados dos seus galeões que quiseram aceitar essa mercê e esses foram bastantes. Com essa medida pretendia evitar a deserção dos homens que muito tempo levaram a atingir um bom grau de eficiência. Também se substituiu ao Rei e pagando aos soldados o quartel que a Coroa não pagou e mais tarde voltou a pagar aos soldados, mas dessa vez fez uso de dinheiro do Estado, já que o fez com as páreas que recebeu de Perá[4].

Os paradigmas servem de referência e raramente alguém consegue igualá-los. Nuno Álvares Botelho, nas situações em apreço, foi um modelo, porque poucos se lhe conseguiram aproximar em virtude militar, política e moral. Não foi um santo, longe disso, mas reunia na sua pessoa a nobreza e a virtude militar, dois traços de personalidade que não são necessariamente sinónimos. Homem muito devoto, respeitava os seus homens e em troca recebia respeito, obediência e fidelidade. Não pedia o que não lhe fosse a ele possível fazer e várias vezes teve de dar o exemplo e através dele mobilizar as vontades e os ânimos. Acaba por morrer num acidente de combate, como um soldado raso. A acreditar nas crónicas, tentava salvar camaradas que se encontravam em perigo. Não é esta morte mais vulgar para um comandante militar.

Nuno Álvares Botelho tinha, formalmente, o mesmo tipo de comportamento como os outros capitães seus contemporâneos. Diogo do Couto, por exemplo, não se cansara de elogiar o facto de D. Francisco da Gama dar mesa aos soldados e fidalgos pobres, enquanto Francisco Rodrigues da Silveira se queixava amargamente da miséria com que os soldados eram tratados porque muitos dos poderosos se esqueceram da sua obrigação em prover o sustento dos que por eles lutavam e morriam.

Um outro caso que bem exemplifica este tipo de situação, em que a rede clientelar funciona como um factor determinante na condução dos assuntos do Estado, ocorreu entre os homens de D. Paulo de Lima Pereira e os de D. António de Noronha em Joor no ano de 1587. D. António, capitão-mor duma força equipada em Malaca encontrava-se com a sua armada nas imediações de Joor para punir o potentado malaio. A esta armada juntam-se vários navios que pertenciam à Armada do Sul enviada de Goa sob o comando de D. Paulo de Lima Pereira. A Armada do Sul dividira-se em duas esquadras no norte do Estreito de Malaca, tendo ficado uma ficou sob o comando do capitão-mor e a outra sob o de Simão de Abreu, um capitão velho que para o efeito recebeu de D. Paulo o título de capitão-mor[5]. Uma das esquadras seguiu pela costa de Samatra e a outra pela costa da Malásia. A esquadra do capitão-mor, enfrentando ventos adversos, atrasou-se e só chegou a Joor depois da de Simão de Abreu.

D. Paulo de Lima, tal como D. António de Noronha eram oriundos da alta nobreza e ambos comandavam armadas e, como tal, eram detentores do título de capitão-mor, com todas as prerrogativas que tal pressupunha como o direito de ostentarem a Bandeira de Cristo, de fazerem de provedores dos defuntos das suas armadas e dos portos que não o tivessem, entre outros direitos. Só que a nomeação de D. Paulo para o cargo que ocupava partira do Governo do Estado, enquanto que a nomeação de D. António partira do capitão de Malaca, logo o último estaria implicitamente submetido a D. Paulo, pois uma armada do Estado tem precedência sobre outra qualquer, excepto talvez uma do Reino. Mas já se prevendo qualquer mal-entendido D. Paulo levava por regimento poder para acolher sob a sua bandeira qualquer outra armada que encontrasse, o que na prática significava que detinha poderes de capitão-geral e, portanto, jurisdição sobre D. António de Noronha.

Em Joor D. António, já após se lhe ter reunido da esquadra de Simão de Abreu, predispõe-se a assaltar a povoação sem esperar pela chegada do capitão-geral. Simão de Abreu, escalara Malaca e nessa cidade recebeu sob o seu comando uma outra esquadra de bantins da armada de D. António e que tinham arribado pouco depois de terem largado. Foi sob o comando deste capitão que rumaram à ponta sul da Península Malaia.

Simão de Abreu, reunindo a sua força à de D. António, abdica do título de capitão-mor e coloca-se sob o seu comando. D. António, com a sua força substancialmente reforçada, propõe lançar o assalto sobre a povoação sem esperar primeiro pela chegada do capitão-geral, mas, no conselho convocado para decidir sobre a matéria, a ideia conta com a forte oposição dos capitães que partiram da Índia na Armada do Sul. De entre os capitães de D. Paulo só um votou ao lado de D. António e esse tinha relações familiares com elementos do outro partido[6].

Nesta votação venceu o partido de D. Paulo, mas isso não impediu que os homens de D. António lançassem à revelia da decisão do conselho um assalto a terra comandados pelo próprio capitão-mor. Diogo do Couto, no relato que faz destes acontecimentos, tece considerações de ordem táctica, fazendo notar o risco que constituía lançar um assalto com um efectivo reduzido como era o que, apesar de tudo, os portugueses tinham nesse momento em Joor. Mas também facilmente se conclui que, se essas considerações eram válidas, a preocupação maior dos homens de D. Paulo era a defesa dos seus próprios interesses no momento. Um ataque bem sucedido a Joor comandado por D. António retiraria os louros da vitória a D. Paulo e com isso as mercês de tal feito caberiam a quem de facto obtivesse o sucesso e não a quem estivesse ausente.

A rede clientelar com as suas malhas de solidariedade em defesa de interesses comuns funcionou e a chegada da restante armada de D. Paulo acabou por contribuir de forma decisiva para a destruição de Joor, pois o ataque inicial dos homens de D. António acabou por perder o fôlego e tiveram de retirar antes de arriscarem um derrota.

Neste assalto precipitado estivam em causa questões de honra individual e de grupo. Couto deleita o leitor com a nar-

[4] M. Xavier, *Vitorias do governador da India Nuno Alvarez Botelho*, Lisboa, 1940, pp. 125 e 187.

[5] Livro das Monções, IV, fl. 147. Alvará régio de 10 de Março de 1611 proíbe que os capitães-mor das armadas atribuam o título de capitão-mor ao comandante dos navios que se apartam da força principal. Com data de 12 de Março do mesmo ano um outro alvará régio determina que os comandantes das forças destacadas duma armada se designem por cabos e não por capitães-mor (J. J. A. e Silva, Colecção cronológica da legislação portuguesa, Lisboa, 1854, p. 302). Aparentemente esta designação acabou por não se vulgarizar.

[6] D. do Couto, *Vida de D. Paulo de Lima Pereira*, Lisboa, 1765, pp. 199-201.

ração dos feitos individuais, para que todos os recordem e os honrem na exacta medida de cada um, acabando mesmo por confessar a impossibilidade de todos nomear e fá-lo tanto a propósito do assalto comandado por D. António como depois por D. Paulo. Todos merecem referência e louvor.

O culto dos feitos individuais conduz por vezes os capitães e outros mais afoitos a situações de risco suplementar, desnecessário e por vezes temerário. Terá sido assim que André Furtado de Mendonça foi gravemente ferido em Ito; que Nuno Álvares Botelho morreu enfrentando os holandeses ou que André Pessoa, no ano de 1610 em Nagasáqui, fez deflagrar a pólvora do seu navio quando estava na eminência de ser capturado pelos japoneses irados com o seu papel na repressão dum motim em Macau. Este acto não foi muito bem visto pelos portugueses e rapidamente caiu no esquecimento, pois o suicídio não era uma atitude muito cristã. Mas para os japoneses esse acto constituiu um feito admirável à luz do código samurai[7].

Este voluntarismo excessivo condenava aqueles que nele não caíam a uma existência apagada, a não ser que possuíssem outros meios para aceder à ribalta da feira de representações que era a sociedade portuguesa da Idade Moderna. Daí que homens como o vice-rei D. Martim Afonso de Castro, sem qualquer currículo militar ou experiência política de relevo, acedessem ao governo da Índia e tivessem a temeridade de comandar em pessoa expedições militares, conduzindo-as ao aniquilamento, pese embora os esforços feitos por capitães seus para contrariar o desastre anunciado. Mas como os insucedidos não merecem referência nos anais, figuras como D. Martim Afonso de Castro praticamente não deixaram vestígios na historiografia coeva e mesmo posterior, claro sinal de censura pela inabilidade para lidar com situações que, à luz do senso comum vigente, alguém da sua extracção deveria saber contrariar.

Para a compreensão dos fenómenos militares e navais envolvendo os portugueses no Índico não basta contar o número de navios, canhões e homens envolvidos nas várias operações. É necessário saber como estes três elementos se articulavam entre si para produzir os resultados que originavam. Sendo os homens um dos vértices desse triângulo e agindo eles de acordo com normas precisas embora complexas, não se pode deixar de considerar esta vertente sob pena de perder parte do todo, inviabilizando a compreensão mais apurada desse mesmo todo.

Neste vertente os capitães são, talvez os personagens mais facilmente compreensíveis, uma vez que há maior abundância de dados sobre eles enquanto indivíduos e enquanto grupo. O estudo das acções individuais pode levar a conclusões que possibilitem um melhor entendimento do grupo, mas também é necessário compreender os mecanismos mentais e sociais do grupo para interpretar o comportamento do indivíduo.

FONTES E BIBLIOGRAFIA

BOXER, C. R.

The Christian century in Japan, Berkeley, University of California Press, 1967.

BOXER, C. R.; VASCONCELOS; Frazão de

André Furtado de Mendonça, Reedição fac-similada do livro publicado com o mesmo título pela Agência Geral do Ultramar...1955, s. l., Fundação Oriente/Centro de Estudos Marítimos de Macau, 1989.

COUTO, Diogo do

Cinco Livros da Decada Doze da Historia da India, Paris, 1645.

COUTO, Diogo do

Vida de D. Paulo de Lima Pereira, capitam mór de armada[s] do Estado da India, onde por seu valor, e esforço nas batalhas de mar, e terra, de que sempre conseguio gloriosas vitorias, foy chamado o Hercules Portuguez, Lisboa, Jozé Filippe, 1765.

DE LAVAL, François Pyrard

The voyage of François Pyrard, vol. 2, parte I, Londres, Hakluyt Society, 1888.

GUERREIRO, Fernão (S. J.)

Relação anual das coisas que fizeram os padres da Companhia de Jesus nas suas missões do Japão, China, Cataio, Tidore, Ternate, Amboíno, Malaca, Pegu, Bengala, Bisnagá, t. 2, Coimbra, 1931.

PATO, R. A. de Bulhão

Documentos Remetidos da Índia ou Livros das Monções, t. 1, Lisboa, 1880.

QUEIRÓS, Fernão de

Historia da vida do Veneravel Irmaõ Pedro de Basto, coadjutor temporal da Companhia de Jesus, e da variedade de Sucessos que Deos lhe manifestou, Lisboa, Oficina de Miguel Deslandes, 1689.

SILVA, J. J. A. e

Colecção cronológica da legislação portuguesa, Lisboa, 1854.

XAVIER, ngela Barreto; HESPANHA, António M.

«As redes clientelares», História de Portugal, direcção de José Mattoso, vol. 4, Lisboa, Círculo de Leitores,1993.

XAVIER, Manuel (S.J.)

Vitorias do governador da India Nuno Alvarez Botelho, edição fac-similida da da obra de (...), Lisboa, António Álvares, 1633, com introdução de Botelho de Sousa, Lisboa, 1940.

[7] C. R. Boxer, *The Christian century in Japan*, Berkeley, 1967, pp. 281-285.

A Marinha portuguesa nos alvores da espansão asiática

Trabalho realizado por:

• *José Virgílio Pissarra*[1]

Universidade de Lisboa

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente texto não é, de facto, um estudo particular sobre determinado aspecto relacionado com o processo expansionista português. É, sim, um conjunto, uma súmula escrita de várias reflexões do autor sobre a Expansão Portuguesa, em particular a asiática, que foram surgindo ao longo de uma série de estudos previamente elaborados e muito particulares.

Em virtude, o que o leitor encontrará nas páginas que se seguem, são apenas ideias, considerações sobre vários aspectos relacionados. Todas se distinguem, todas se ligam num encadeamento pouco visível e, aparentemente desordeiro, por derivação da complexidade do processus historico e da sua reconstituição, mas presente e significante.

Não se pense, porém, que se tratam de ideias soltas, displicentes, arremessadas de forma desordenada, sem nexo ou justificação. Pelo contrário, algumas têm as amarras nos estudos mais sérios e exaustivos que a historiografia pode apresentar, outras são evidências que as fontes insistentemente nos pedem para tratar, por isso incontornáveis, outras, por fim, talvez as mais polémicas, são questões que surgem naturalmente com o trabalho de investigação, são problemas, de facto importantes, para os quais os historiadores têm, necessariamente, de olhar. Por outro lado, poupou-se, grandemente, no número de referências justificativas que, em regra, uso, até ao limite possível, em estudos de outra índole. Este texto, contendo as primeiras reflexões críticas (escritas) do autor em relação a alguns dos temas abordados deve ser entendido como um "ensaio", no sentido estrito do termo, ou seja, como um tentame, um escrito onde não se pretende aprofundar de forma exaustiva (nem nada que se lhe assemelhe) as questões.

O tempo é o dos primeiros anos da expansão asiática - os decisivos - mas transpomos essa fronteira de maneira livre, porque os fenómenos verdadeiramente importantes são aqueles que marcam com o seu cunho o destino das gerações vindouras. A circulação em torno da Marinha Portuguesa significa apenas que este autor considera que a sua evolução e papel são capitais no curso dos acontecimentos. O texto é sobre a Expansão Portuguesa, a Marinha é apenas o seu principal fundamento.

O MILAGRE DA EXPANSÃO

São recursos a que os autores gostam de recorrer, claro está, obviamente não se trata de um milagre, o que estudamos é bem material, mas, sem qualquer dúvida, a Expansão Portuguesa, em particular no Oriente, é algo que continua a ser particularmente difícil de explicar, em especial se tivermos as costas viradas às questões essenciais. Mais precisamente, a questão que mais baralha os historiadores é a seguinte: Portugal, país pequeno em dimensão e recursos, insignificante em termos demográficos, pobre, muito pobre chega à Ásia, consegue manter-se na região e, passados poucos anos, domina por completo os mares orientais, está em vias de estrangular o grande comércio inter-regional, põe e dispõe reis, recebe tributos e discute de igualdade com os mais poderosos estados do mundo não-europeu. Os capitães de Portugal ofuscam, aos olhos dos contemporâneos, as memórias de Alexandre e o próprio rei é já tratado como um *Imperator*[2].

Na base da Expansão Europeia, como na base das grandes alterações no percurso humano, estão os resultados de uma série de inovações tecnológicas, propriedade, neste caso, dos europeus. Que não haja dúvidas, sem desprezar o concurso de outros factores, as limitações técnicas dominam sobre as vontades. O que convém, pelo contrário, é não desprezar a importância das evoluções técnicas para a História do Mundo. Adendemos um exemplo muito ilustrativo: Os historiadores buscaram e rebuscaram razões para explicar o aparente desinteresse dos expansionistas europeus em relação ao continente africano. Concluiu-se, de forma muito unânime, que na origem de tal comportamento estaria uma desafectação política em relação a um mundo aparentemente pobre e sem recursos visíveis ou fáceis a explorar.

O postulado, que é uma precipitação, não explica por que razão a penetração no sertão se deu, lenta mas inexoravelmente, na América do Sul, no caso que nos interessa, no Brasil, aparentemente tão pobre de riquezas fáceis. Poder-se-ia responder com a febre do ouro, mas como esquecer o que nesse sentido a África sempre significou para europeus e norte-africanos? Não convida o rei do Mali, no Atlas Catalão, com a enorme pepita na mão, os espíritos ao delírio do vil metal? Não procuram os Portugueses os rios e fontes do Ouro, sonhando, mais tarde, com eldorados a que facilmente chamaríamos monomotapas? Na realidade, porque ele é abundante nos seguros entrepostos, é sabido por todos, desde o século XV, que o ouro abunda em África, para além de outras valiosas vitualhas como o marfim. Em sentido paralelo, porém, os europeus não abandonam as faixas costeiras, fazendo aí o seu trato, da mesma forma que os mercadores norte-africanos não descem das latitudes de Tumbuctu. A explicação, que é muito simples, é dada por João de Barros, que justamente merece o epíteto de "Grande", já em 1539, afirmando que a esta África [Guiné] tão fértil e fecunda como o Paraíso, tinha-a guardado Deus dos alheios, colocando à sua entrada, da mesma forma, um querubim de espada de fogo, sobre o qual ninguém pode passar. Barros referia-se às febres e doenças tropicais que até ao século XIX abatiam os estran-

[1] Mestrando de História dos Descobrimentos e da Expansão Portuguesa na Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. Bolseiro da Fundação Oriente.

[2] Sobre esta última e interessante questão ver a obra de referência: António Vasconcelos de Saldanha, *Iustum Imperium. Dos Tratados como Fundamento do Império dos Portugueses no Oriente. Estudo de História do Direito Internacional e do Direito Português*, Lisboa, Fundação Oriente / Instituto Português do Oriente, 1997.

hos à terra como moscas. Para eles, a terra era tão malsã que a vida no interior era de facto impossível. Deste incontornável obstáculo nasceu, é certo, um desinteresse em relação ao interior do continente, que muitos historiadores detectaram, confundindo, porém, as causas com uma posição política baseada numa apreciação escalonada dos espaços económicos e de expansão imperial, onde África ocuparia um lugar derradeiro. Na verdade, as potências europeias foram, "temporariamente", obrigadas a desviar as suas atenções do rico continente.

O interesse por África ressurge no século XIX porque, em boa parte, a Ciência deu aos homens os meios para lutar contra o anjo de Deus, apesar de ter sido na forma de um insignificante filtro que ficou conhecido por quinino. Ademais, a introdução nas panóplias europeias das espingardas de repetição permitiram às pequenas colunas das potências coloniais, penetrar no interior com uma capacidade crível de defesa contra as imensas hordas que as aguerridas tribos e povos africanos conseguiam dispôr em campo, evitando assim a submersão – seu anterior e invariável destino. É por isso que a penetração no interior de África e as grandes campanhas daí decorrentes são assunto da segunda metade de oitocentos, altura em que esse tipo de armas é desenvolvido e introduzido[3].

Apesar de extenso parece-nos, particularmente, importante o seguinte trecho que por essa razão aqui se transcreve: *Desde o primeiro momento o fenómeno imperial esteve associado à supremacia tecnológica. Sem ela, não havia possibilidade de sair desta pequena península do continente asiático chamada Europa, pelo simples motivo de que à sua volta havia massas humanas consideravelmente superiores e estados organizados numa dimensão mais ampla.*

Sem supremacia tecnológica não havia impérios, quer de um ponto de vista económico quer do ponto de vista da afirmação ou da projecção do poder. De um ponto de vista económico, porque só a supremacia tecnológica garante o diferencial de produtividade, base da supremacia económica e pilar essencial dos impérios do comércio e dos impérios informais. De um ponto de vista da afirmação do poder, porque só a supremacia tecnológica permite às reduzidas forças armadas dos Estados europeus afirmarem-se perante inimigos muito mais numerosos, que gozam da imensa vantagem de estarem no seu território e na defensiva. De um ponto de vista da projecção do poder, porque só o desenvolvimento tecnológico permite à Europa vencer o mar Oceano e colocar, de forma mais barata e segura, homens e mercadorias em quantidades crescentes a milhares de quilómetros das suas bases.

A supremacia da Europa, o factor que lhe permitiu iniciar e manter vários ciclos imperiais não está no número, nem nos recursos naturais, nem na posição geográfica. Está sim, numa ideia muito particular da relação entre o indivíduo e a sociedade, base de um sistema político e económico que permite acelerar o ciclo da renovação tecnológica. É este que explica em grande medida o resto.

Há uma ligação directa entre o desenvolvimento tecnológico e a expansão dos povos do mais pequeno de todos os continentes, relação que é ainda mais evidente se nos lembrarmos de que só uma minoria da Europa participa no processo. Em História, no entanto, acontece por vezes que os factos mais evidentes são descurados e as suas implicações concretas não são devidamente avaliadas.

(...) a cada um dos grandes ciclos imperiais corresponde uma revolução tecnológica específica e um novo sistema mundial. As novas tecnologias emergentes moldam as características do ciclo que originam, determinam-lhe o alcance e dão-lhe mesmo os grandes parâmetros da sua duração.

A cada um destes ciclos está igualmente ligada a hegemonia de novos – seja isolada, ou bipolar. Não é para admirar que isso aconteça, pois a transição de uma hegemonia para outra está associada à perda da vanguarda no processo de inovação tecnológica. São os novos poderes emergentes que trazem consigo a onda da inovação tecnológica e é esta, mais do que qualquer outro factor, que acaba por os fazer ascender a um lugar cimeiro[4].

E fica pouco para dizer. Algumas palavras, no entanto, para uma das temáticas mais estudadas na História dos Descobrimentos e Expansão – as explorações quatrocentistas.

É do conhecimento geral que Luís de Albuquerque, no meu simples entender, o maior Historiador dos Descobrimentos Portugueses da segunda metade do século XX, dedicou boa parte da sua atenção ao estudo dos problemas relacionados com as técnicas e tecnologias de navegação, por entender que, desconfio, na ausência de meios as aspirações não se concretizam e que não seria possível compreender o fenómeno dos Descobrimentos sem estudar, a fundo, os meios que os possibilitaram. Este profundo conhecimento – que detinha como ninguém – permitiu-lhe entender muitos dos "mistérios" e "obscuridades" e deitar por terra algumas fantasias e equívocos, com alguma simplicidade até, diga-se. Demonstrou, por exemplo, que o conhecimento do estado e capacidade tecnológica de uma época e de um país, informam-nos, com alguma segurança, acerca das capacidades de acção dos homens do tempo.

Concretizemos um pouco. Não podemos aqui discorrer com profundidade sobre as causas da prioridade portuguesa na Expansão e Descobrimentos atlânticos, no entanto, é nossa convicção (e apenas isso) que os Portugueses foram beneficiando de uma série de posições bastante favoráveis que, cumulativamente, os foram colocando numa situação altamente vantajosa, em relação a outros povos que, inicialmente até, estariam tão bem ou melhor colocados que eles.

Não podemos esquecer que do primeiro passo da Expansão – Ceuta em 1415 – à viagem de Gama que abriu as portas da Ásia à Europa dista um período de quase cem anos; é, de facto, muito tempo, período em que vivem várias gerações e nascem e morrem muitos desejos e vontades. Mais do que isso, com o caminhar dos anos, o nascimento de perspectivas, objectivos e possibilidades várias, de acordo com sempre novas circunstâncias. Há um efeito que aflige todos aqueles que olham para o passado, é algo como uma lente, terrivelmente deformadora das realidades. Todos, sem excepção, olhamos para períodos de tempo de dimensão variável com uma percepção "compressora", como se cem anos fossem um momento, um instante; é um efeito que tem tendência para se

[3] Ver esta questão das armas de repetição em vários estudos de António José Telo, como por exemplo "Tecnologia e Terceiro Império", in *Economia e Império no Portugal Contemporâneo*, Lisboa, Edições Cosmos, 1994, pp. 131-197.

[4] Idem, *Ibidem*, pp. 133-4.

agravar com o aumento da distância temporal. É, em virtude desse efeito, que, por exemplo, olhamos muitas vezes para o final do século XVI da mesma forma que olhamos os primeiros anos, como se as décadas não tivessem tocado os homens, erodido as suas obras, atirando-os para o destino fatal da morte, e se entretanto a renovação natural, o fluir dos tempos, não tivesse abatido os poderosos, tornado os jovens em velhos, transformado as ideias e os mundos. Agora, neste final de século, olhemos para trás, quão longo nos parece este século XX (e o número e a sucessão de acontecimentos torna-o, de facto, o mais longo dos séculos), quão longe estava a conquista de Ceuta, esse início de tudo, para os homens que navegavam para a Índia.

Acredito com toda a convicção (e de forma alguma sou o primeiro) que os homens que atacam Ceuta não pensam nas longínquas Guinés ou Etiópias, da mesma forma que os exploradores do infante não procuravam as Índias. Porém, parece evidente, que a costa ocidental de África foi explorada em virtude do posicionamento no Norte de África, da mesma forma que o "Plano das Índias" é, em boa parte, uma decorrência da exploração da costa africana.

Há uma boa lição a retirar dos ensinamentos do Mestre. A ausência das técnicas e tecnologias de navegação invalidam, em fases, as explorações. Perdoe-se-me a insistência neste ponto, que parece óbvio, mas não o é. Coloquemos a questão de outra forma: a aventura dos Descobrimentos, interpretada por Portugueses ou outros, toma lugar no século XV apenas porque é nessa altura que os elementos tecnológicos chave para a concretização de viagens oceânicas de longo-curso, assegurando o retorno, surgem reunidas e à disposição dos marinheiros.

Poderia ter sido posterior, se por acaso determinadas condicionantes não se conjugassem, mas antes estaria votada ao fracasso, como demonstra a fortuna de algumas tentativas precoces como a expedição dos Vivaldi e outras, para não falar das eventuais e supostas explorações escandinavas. Em particular, citemos o conjunto de desenvolvimentos que fizeram sair da panóplia naval da Idade Média um conjunto de embarcações mais robustas, mais adaptadas aos condicionalismos físicos de uma navegação oceânica, em paragens desconhecidas, que não cessou de ser aumentado e desenvolvido à medida que novos desafios se foram colocando. Parceiros ideais para nova instrumentação e conhecimento técnico que permitiram a orientação no mar alto, longe das referências da costa, condição imprescindível para o estabelecimento de rotas oceânicas.

Alguns dos desenvolvimentos que concorrem para estes resultados são obra dos Portugueses, outros, de facto a maioria, são obra estrangeira. O que coloca os Portugueses na vanguarda é uma síntese admirável dos meios disponíveis e o desenvolvimento e aperfeiçoamento do existente a partir dos dados recolhidos da prática. Desenvolvimento que possibilita as viagens mas que, em linha paralela, beneficia delas mesmas, e que, ao progredir, possibilita novas fases da Expansão.

A prioridade Portuguesa explica-se, em boa parte, pelo concurso do melhor conjunto tecnológico e das vantagens de posicionamento e conhecimento que daí decorrem e que, inversamente, o ajudam a construir. No campo tecnológico, trata-se, em grande medida, de um património Europeu. Desta surda corrida tecnológica, de que não se pressentem os efeitos revolucionários, é a Europa que, claramente, sai vencedora. É a pequena Europa que surgirá no Índico e, não, contrariamente, a poderosa Ásia que desemboca no Atlântico. O milagre da Expansão é fruto da supremacia tecnológica (como refere atrás António Telo), Vasco da Gama vence sobre Zheng He, a partir daqui o mundo ocidental não deixará de dominar o Mundo[5].

TECNOLOGIAS E INDÚSTRIAS DE DOMÍNIO

Mas o facto de se ser proprietário de uma tecnologia que permite efectuar viagens oceânicas explica-nos apenas como os Portugueses chegam à Índia e não como aí se mantêm, conseguindo construir, sobre os potentados asiáticos, o primeiro império marítimo à escala oceânica.

A supremacia tecnológica dos Portugueses assenta em três pilares que se conjugam. Já fizemos nota breve aos dois primeiros: o desenvolvimento das embarcações e da instrumentação e técnica de navegar. O terceiro, falando de forma superficial, está relacionado com o desenvolvimento das armas de fogo. Estes pontos, essenciais para a compreensão do processo expansionista, têm sido tratados de modo bastante desigual. Infelizmente, somos obrigados a reconhecer que sobre os temas dos navios e das armas sabe-se, de facto, pouco, com particular incidência para o último, visto que no caso primeiro o nosso desconhecimento é localizado, ou seja, existem aspectos sobre os quais pouco ou nada se sabe, enquanto que em relação a outros o estado actual do conhecimento é já muito satisfatório.

Em traços gerais, pode-se afirmar que as armas de fogo tornam-se efectivas na segunda metade do século XV. Por um acaso do destino, pois as duas evoluções não estão relacionadas, este advento coincide com a maturação no desenvolvimento dos navios de alto-bordo. No último quartel do século de quatrocentos as panóplias deste tipo de armas são ainda muito rudimentares, de forma fulgurante, porém, tudo se vai alterar; em duas décadas, não mais, os parques de ordenança europeus modificam-se radicalmente, tornam-se irreconhecíveis, de um golpe novos modelos atiram para a obsolescência o material que poucos anos atrás representava o topo da tecnologia. Cronologias são difíceis de apresentar, mas, por finais do século XV e inícios do século XVI, são introduzidas melhorias e inovações que transformam a artilharia numa arma de tal forma eficaz que altera a própria arte da guerra, pelo menos no mar. A artilharia de finais do século XIV servia para assustar os cavalos, um século mais tarde afunda navios.

As velhas peças de ferro forjado sofrem melhorias, os projécteis de ferro fazem o seu aparecimento e, mais importante que tudo, generalizam-se as peças de bronze. A artilharia evoluiu muito depressa. A partir deste último ponto parece ter havido uma "estagnação" no seu desenvolvimento. Alguns progressos, como a introdução da pólvora granulada (mais

[5] Este ponto é, em boa parte, tributário de várias ideias de vários autores, distribuídas pelo conjunto das suas obras. Para a questão da importância da tecnologia, além de António Telo, já citado, ver os trabalhos de Modelsky, Paul Kennedy, Geoffrey Parker, Carlo Cipolla, entre outros; sobre os avanços da Náutica, Luís de Albuquerque, Avelino Teixeira da Mota e Max Justo Guedes; também sobre Náutica mas, principalmente, sobre a evolução das embarcações, Francisco Contente Domingues; sobre a expansão portuguesa no Norte de África, António Dias Farinha.

poderosa) que veio pedir uma maior resistência das peças, a fundição de peças de ferro, alternativa de qualidade inferior mas mais barata em relação aos exemplares de bronze, entre outros, foram aparecendo, mas não passam de explorações de um mesmo modelo. Um bom canhão de 1550 não faria fraca figura num navio de guerra do século XVIII; não seria muito moderno, mas dificilmente se poderia considerar obsoleto. Rupturas vigorosas neste modelo de três séculos, só surgiriam na centúria de oitocentos, quando novas possibilidades técnicas e industriais permitiram avanços mais revolucionários.

É de grande interesse notar que estes desenvolvimentos tomam lugar num ponto crítico da Expansão Portuguesa. Estranha coincidência. Se os Portugueses têm sérias responsabilidades no desenvolvimento da náutica e, em outra escala, das embarcações, o seu contributo para o desenvolvimento das armas de fogo, pelo menos nesta altura, é quase nulo. Estas armas são indispensáveis aos Portugueses na Ásia; sem elas nunca se poderiam ter mantido no Oriente. A Expansão Portuguesa beneficia de muitos desenvolvimentos indígenas, mas, em grande parte, só é possível mercê dos avanços técnicos que o restante mundo europeu disponibiliza, adoptados, desenvolvidos, modificados segundo as realidades e possibilidades, por parte dos Portugueses e essa é a sua maior e decisiva mais-valia.

Referimos atrás que o contributo português para o desenvolvimento da artilharia é quase nulo. Não, de facto, não se esqueceram as referências de Garcia de Resende sobre os tiros grossos nas caravelas[6]. Lembramo-nos apenas que 1) Garcia de Resende parece ser o único que descreve as experiências de D. João II e, na verdade, a sua crónica é uma fonte de informações imprecisa, quando não enganosa e que tem já trazido alguns amargos de boca a quem a segue sem a devida atenção crítica. Veja-se o episódio de Pêro de Alenquer no Cap.CL um dos grandes argumentos dos "sigilistas" cujas fragilidades e inconsistências, Luís de Albuquerque tão justificadamente apontou. 2) Até hoje nenhum especialista em pirobalística antiga conseguiu determinar com exactidão que tipo de experiência Garcia de Resende refere. Pura e simplesmente porque Resende não é claro, pelo contrário é muito vago. Muito provavelmente descreve algo sobre o qual está mal informado, situação que se alia ao seu desconhecimento na matéria técnica. Sobre as hipóteses lançadas pelos especialistas, umas não são definitivas e outras estão postas de lado por impraticabilidade técnica ou ineficácia militar. 3) Nenhuma peça Portuguesa conhecida representa alguma inovação dramática em relação ao estado técnico do tempo. Não há peça portuguesa dos séculos XV a XVII que não tenha os seus correspondentes pela Europa fora. 4) Portugal, ao tempo de D. João II é um importador de artilharia, aliás em quantidades diminutas, a sua capacidade de produção é mínima, como reduzido é o número de técnicos relacionados. Tudo isto, embora o não invalide, reduz, em grande medida a possibilidade de existirem experiências com resultados muito significativos nessa área. 5) Os informes sobre a superioridade naval absoluta das embarcações portuguesas são, no mínimo, discutíveis. Encontra-se um punhado de combates que confirmam, regionalmente, parte do que Resende nos diz, o resto é exagero, como aliás todo o capítulo. 6) Nada do que Garcia de Resende afirma nos pode levar a crer que se efectuaram experiências conducentes ao desenvolvimento das peças. A existir algum fundo de verdade (e pode haver) prende-se com sistemas engenhosos para a disposição das peças a bordo e nada mais. Aliás, é o suficiente para alterar dramaticamente o rendimento das bocas de fogo. Pensamos que é a isto que Resende se refere. O problema é não estar provada nenhuma prioridade portuguesa no desenvolvimento destes sistemas. 7) A Crónica de D. João II é um assumido panegírico do monarca, muitos dos informes estão presentes com o intuito de engrandecer os atributos de um monarca marcante, mas de facto com um percurso muito polémico. A paternidade de D. João II, em relação a algum sistema engenhoso, é, só por isso, discutível.

Apesar de tudo, não se pode afastar a possibilidade de se terem efectuado algumas experiências, pontualmente importantes neste reinado. O grande problema é provar que esses ensaios tiveram impacto no desenvolvimento das peças, propriamente ditas, que é o que aqui se avalia.

Sabemos, de fonte mais segura [7], que no reinado de D. Manuel se efectuaram experiências importantes e é bem possível que se tenham conseguido alguns melhoramentos localizados em alguns tipos de peças, como o caso de alguns berços com culatras aparentemente muito modernas e inovadoras, de tal forma que informalmente lhes chamamos berços "Krupp" devido à extrema semelhança com alguns modelos oitocentistas daquela casa alemã. Porém, no reinado de D. Manuel, as condições tinham-se alterado dramaticamente; Portugal tinha-se transformado, em curto prazo, num dos maiores produtores de artilharia europeus e, porque não dizê-lo, o seu mais intensivo utilizador.

Esta transformação radical é fruto das exigências expansionistas no Oriente; o poder político tem a virtude de disponibilizar os meios necessários à execução. Dito assim, tudo

[6] (...) *com muitos esprimentos que fez* [D. João II] *achou e ordenou em pequenas caravelas andarem muito grandes bombardas e tirarem tão rasteiras que iam tocando na água e ele foi o primeiro que isto inventou. E poucas caravelas destes grandes rios* [Tejo e Sado] *fazem amainar muitas naus grossas, porque até então não andavam no mar tiros grossos. E elas com eles, e por serem muito ligeiras e pequenas, que as naus grossas lhe não podiam fazer nojo com seus tiros, foram tão temidas no mar as caravelas de Portugal muito tempo, que nenhuns navios por grandes que fossem as ousaram esperar, até que se soube a maneira em que trazíam os ditos tiros e se trouxeram depois como agora trazem geralmente em todas as partes, o que dantes não era e el rei foi o primeiro que o inventou.* Garcia de Resende, *Crónica de D. João II*, [fac-simile da ed. de 1978], Intr. Joaquim Veríssimo Serrão, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1973, Cap. CLXXXI, pp. 255-6.

[7] O exemplo mais conhecido é dado pela carta de Estevão Pais a D. Manuel onde se descrevem experiências com umas peças grandes de berço que dispararam pelouros de selvagens (canhões pedreiros de grande calibre). As peças de retocarga (de câmara amovível, usualmente designadas por peças de braga) correspondem, normalmente, a peças de pequeno calibre, neste caso fabricaram-se exemplares de grosso calibre. Berço é uma pequena peça de braga, muito comum, normalmente com um calibre em redor dos 50 m/m, uns disparavam projécteis de ferro outros eram pedreiros. Aqui, "peça de berço" significa genericamente peça de câmara amovível por alusão à zona de encaixe da câmara, idêntica a um berço; provavelmente, encontra-se aqui a origem da designação da peça acima descrita; é o caso em que a parte acaba por designar o todo. Curiosamente a autoria da inovação é atribuída a D. Manuel: *esta semana provámos os tiros grandes de berço que Vossa Alteza inventou e mandou fazer a João Guterres* (...). A meu ver, o documento tem mais peso do que os informes de Resende sobre D. João II. De qualquer forma, é muito possível que o rei se tenha limitado a dar uma sugestão. O restante teor do documento permite essa hipótese. Estevão Pais ao rei, de Lisboa, a 22 de Março de 1513 [1515?], ANTT, Corpo Cronológico, P.I, Mç.12, doc.92, Publ. em Francisco de Sousa Viterbo, "Armarias e Aresenais Portugueses no século XVI", in Revista Militar, Lisboa, nº 13, 1887, pp. 1-23.

parece muito pouco, devemos, porém, lembrar que, por alturas da viagem de Vasco da Gama, a capacidade de produção do país, tanto em navios como em artilharia deixa muito a desejar e, face ao movimento expansionista de grandes proporções que se avizinha, é largamente inadequada.

Os estaleiros têm uma capacidade de produção, em termos de navios grossos, muito reduzida[8], a capacidade da unidade de produção de artilharia baseada em Lisboa, herdada do tempo de D. João II, por rudimentar[9], não tem significado numa lógica de Expansão Militar em larga escala, em que a demanda anual ultrapassa a capacidade de produção conjunta de vários países europeus.

Nesta situação, a coroa faz o que há a fazer. Envia para a Flandres ordens para a compra de quantidades maciças de peças[10] ao mesmo tempo que contrata na Europa, em particular na Flandres e na Alemanha, técnicos especializados no fabrico (forjadores, fundidores, fabricantes de pólvora) e operação (condestáveis de artilharia e bombardeiros)[11]. Uma vez em Portugal estes homens, além das obrigações comuns aos seus ofícios, tem o encargo de instruir e formar técnicos Portugueses. Progressivamente, o número de bombardeiros nacionais não cessará de aumentar, embora os reis de Portugal continuem a recorrer ao expediente de contratar estrangeiros em casos pontuais de quebra de produção por falta de pessoal especializado, situação que se verifica, cada vez com mais frequência, a partir de meados do século.

De qualquer forma, os primeiros anos são marcados pela presença dos estrangeiros[12]; a armada de 1505, comandada por D. Francisco de Almeida, é um bom exemplo da sua importância: de 8 condestáveis de artilharia, cujo nome se conhece (num total de 11), 6 são estrangeiros, um outro é de origem difícil de identificar e apenas um, João de Santarém, é português. Dos 44 bombardeiros identificados, 35 são estrangeiros e os outros 9 são portugueses ou de nacionalidade por identificar[13]. Aliás o número de tripulantes estrangeiros nesta armada, como em outras aliás, é elevadíssimo – talvez uma terça parte – e inclui, além de condestáveis e bombardeiros, marinheiros, grumetes (a grande maioria) e também, tanoeiros, carpinteiros, ferreiros, calafates, contra-mestres, naturalmente feitores das naus[14] e intérpretes. Homens de variadissímas origens, alemães, flamengos, franceses, ingleses, espanhóis, italianos e gregos. Nada abonatório num contexto de políticas de sigilo, apesar de, na verdade, todos os pilotos parecerem ser portugueses.

Lisboa transforma-se. A cidade do Tejo cobre-se de estruturas de produção e de armazenamento, de tal forma importantes, que tornam a velha cidade medieval numa base militar e comercial de grandes proporções, moderna e fervilhante de actividade.

Por ordem do rei, criam-se as grandes fundições e depósitos da Porta da Cruz e de Cata-que-farás, que em breve debitam centenas de peças de artilharia por ano; mais tarde surgirá um conjunto de unidades menores onde se fabricam peças. Por alturas da grande armada de 1588, o número de fundições lisboetas ascende a sete. Cria-se a casa da pólvora, que centraliza a produção dos antigos moinhos e os substitui com vantagem em termos produtivos. Sofrem alterações muito substanciais as ferrarias, armarias e estaleiros da grande cidade. No caso último, os estaleiros de Lisboa transformam-se, a curto prazo, em unidades de grande produção, comparáveis aos maiores centros de construção naval do mundo.

Está ainda por fazer o mapa "industrial" do império português de quinhentos. Do que não restam dúvidas, porém, são as dramáticas transformações que a Expansão imprime no

[8] É ilustrativa a penúria dos preparativos para a I8 viagem de Vasco da Gama. Os pequenos S. Gabriel e S. Rafael, cuja madeira, cortada no tempo de D. João II, estava armazenada (informe muito duvidoso) esperando outras ordens, o facto de se ter recorrido ao expediente de adquirir navios usados para tão importante expedição, em que a capacidade de resistência dos navios era capitaL sendo compreensível o caso da nau de mantimentos, mas mais diffcil de entender no caso da caravela Bérrio. É claro que isto nada prova, podemos até referir que o navio estaria em boas condições, pois foi e voltou. Mas também podemos perguntar onde estão as armadas do reinado de D. João II; esse conjunto de caravelas latinas que patrulha as costas é prova da inadequação tipológica da marinha portuguesa perante o novo desafio. Estes navios não servem para a Carreira e para os combates no Indico, existem, na panóplia naval do tempo, tipos mais adequados, como os Portugueses depressa vão entender. Em paralelo, a capacidade dos armadores privados, em termos de navios de grande porte, é, no mínimo, discutível, sem embargo da existência de algumas naus de longo curso, privadas e da coroa, que, preferencialmente, se encontram adstritas às grandes rotas comerciais do Levante e do Norte da Europa. Atente-se, porém, no facto desta situação ser bastante compreensível. Trata-se de uma marinha e de um aparelho de produção adequados às necessidades do país e que, a chegada de Vasco da Gama á India, vem tornar, em determinados contextos, desadequados. Lembremos que as caravelas latinas continuarão a formar o núdeo das forças navais Portuguesas no Atlantico, embora, no Oriente, sejam considerados navios secundários. Voltaremos a estas questões adiante.

[9] Não nos iludamos com as "forjas de Vulcano" que Jerómmo Münzer encontrou em Lisboa por alturas de 1495. O que Münzer descreve são forjas e não fundições, ou seja, unidades de produção de artilharia algo ultrapassadas para o tempo, talvez fossem estas as "ferrarias" que, em 1509, D. Manuel afastou das redondezas das Casas da Mina e India por fazerem muito nojo. Com algumas cautelas se devem, também, olhar para as referências do viajante alemão sobre a grande cópia de material armazenado em Lisboa, considerando os armazéns portugueses bem melhor fornecidos que os de Nuremberga. Ora, o material aí armazenado não tem que ser produzido em Portugal; Nuremberga, importante praça comercial, militarmente não é Veneza; A exigência quatrocentista de Münzer ficaria satisfeita com duas centenas de pecas, as exigências, duas décadas depois, subiriam em flecha, quando a ordenança geral dos Portugueses se aproxima das duas mil peças em serviço. João Baptista Venturino que, em 1571, redigiu a relação da viagem do cardeal Alexandrino ficou sem fala quando pôde contar nos armazéns de Lisboa 250 pecas de artilharia, das quais apenas 100 eram grossas. Atendendo às necessidades este número de peças em reserva é bem demonstrativo do mau penodo por que passavam os armazéns, nao percebeu isso o italiano que, não surpreendentemente, deu grande valor ao número de armas brancas em depósito. Tudo isto para não falar do facto de que as estruturas modernas fundadas por D. Manuel e continuadas por D. João III, não se tenham sobreposto a qualquer estrutura pré-existente.

[10] Como se vê facilmente na análise das "Cartas de quitação de D. Manuel", publicadas por Anselmo Bramcaamp Freire noArquivo Histórico Portugues.

[11] Nesta altura os artilheiros (bombardeiros) e os seus comandantes (condestáveis de artilharia) não são considerados militares mas antes oficiais no sentido estrito. Um homem que tem e exerce um oficio, como um carpinteiro ou um ferreiro.

[12] Estando ainda por apurar o seu tempo médio de presença e actividade no país. Usualmente crê-se que estes homens ficam em Portugal para a vida, não é bem assim. Se é verdade que muitos por cá estabelecem residência casando com Porluguesas e delas tendo descendência, outros, em virtude da grande circulação inerente a esta mão-de-obra altamente especializada, terminando as suas obrigações, torna à sua pátria ou - o mais comum - vai servir outro senhor que lhe ofereça melhores condições. Na verdade, o rei de Portugal é obrigado a manter as suas of ertas salariais actualizadas se quer manter estes profissionais ao seu serviço. A questão da descendência é importante devido à transmissão hereditária dos ofícios. E muito natural que um bom número dos fundidores portugueses detectados mais tarde fossem filhos de estrangeiros.

[13] Dados em ANTT, Núcleo Antigo, n° 701, fls. 40 v_ 43 e 194-251. Mais informação em Joaquim Candeias Silva, O Fwndador do "Estado Português da índia ", D. Francisco de Almeida 1457(.~) - ISIO, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda / Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 1996, pp. 214-249.

[14] Em virtude do muito capital estrangeiro investido. Algumas das naus pertenciam mesmo a armadores estrangeiros, mas os tripulantes das várias nacionalidades estão equitativamente distribuídos. A sua aparição não tem que ver directamente com estes compatriotas de maiores cabedais - a sua contratação é responsabilidade da coroa.

tecido produtivo nacional. Além dos quantitativos nunca antes vistos, as indústrias de construção naval e de artilharia, muito especializadas, implicam o domínio das tecnologias mais avançadas à época; a sua existência coloca Portugal, pela primeira e única vez na sua História, na vanguarda tecnológica mundial.

Estas indústrias materializam-se em autênticos complexos que movimentam toneladas de materiais, empregam um conjunto de mão-de-obra muito especializada, milhares de outros trabalhadores sem qualificação e fazem circular centenas de milhares de cruzados / ano. Para se construir e aparelhar um navio, além de um estaleiro que consome toneladas de madeira, cujo abate e transporte tem de ser assegurado, largas quantidades de pregaduras, materiais de calafetagem (importados ou não), são necessárias unidades de produção que forneçam o velame e o cordame e ainda outras que garantam os abastecimentos, como os fornos de biscoito. Para o artilhar são necessárias várias toneladas de ferro, estanho e, principalmente, cobre que entram nas forjas e fundições para o fabrico das peças; ferro, cobre, chumbo e pedra para as unidades de produção de munições; madeira para os reparos; salitre, carvão e enxofre para as casas da pólvora; ferro e aço para as armarias e carvão, muito carvão para alimentar todos os fornos.

A escassez de matérias-primas nacionais vai ditar a sua lei. D. Manuel consciente da sua dependência em metais vai ordenar, por várias vezes, que se façam sondagens em vários locais na tentativa vã de encontrar os metais de uso "industrial". A pobreza do subsolo, por um lado, e as limitações dos recursos de detecção e exploração, por outro, fizeram com que a grande máquina de guerra que alimentava a Expansão, fosse, por sua vez, alimentada pelas seivas metálicas estrangeiras, pagas a preços de ouro, tornando o país altamente dependente de interesses alheios. Á excepção do estanho, extraído de alguns filões cuja exploração era rentável, como os de Viseu, o país era obrigado a importar todos os metais que consumia: ferro da Biscaia, estanho de Inglaterra – a produção nacional era insuficiente - e cobre da Hungria e da Alemanha.

O metal mais importante era, sem dúvida, o cobre que participava em 90% na liga do bronze para peças de artilharia. Este cobre era extraído nas minas da Hungria e Baixa-Alemanha e vendido aos portugueses via Flandres. Os extractores e os comerciantes eram os mesmos – os grandes homens de negócios alemães, com destaque para a família Függer. Em certa medida, o rei de Portugal estava prisioneiro destes homens, com os quais negociava a especiaria, empréstimos e a compra de um dos produtos-chave na expansão portuguesa. O cobre tinha três utilizações fundamentais: como produto transformado (bacias, manilhas, etc.) era objecto de troca e venda nos mercados ultramarinos, com destaque para o africano; como moeda era o pilar nas trocas asiáticas e em bruto, juntava-se com o estanho, dando origem ao bronze com o qual se produzia a artilharia, essencial ao esforço de manutenção expansionista.

Estamos, de facto, na presença de unidades de produção intimamente ligadas ao Estado. Produzem material defeso, cujo único comprador é a coroa que, por sua vez e em regime de monopólio, se encarrega da distribuição pela sua propriedade e da venda aos particulares. É a coroa que fixa os preços e nomeia os fundidores, embora muitas vezes, é certo, a pedido ou proposta dos profissionais já credenciados. Estes homens são também funcionários da dita coroa, na medida em que auferem do rei um ordenado para além dos lucros obtidos com a venda do produto acabado (c. 500-600 réis por quintal). Por vezes, o monarca concede uma quantia anual para o aluguer do espaço destinado à fundição.

A produção cifra-se em redor das 300-400 peças de artilharia por ano o que corresponde, aproximadamente, a um valor mínimo de 110 toneladas de bronze. A grande parte deste total destina-se aos navios del-rei (não só os de guerra) e às fortalezas; o restante é vendido aos particulares a partir dos armazéns da coroa, mas não se detectam os movimentos de exportação, que caracterizam os restantes centros de produção europeus. O circuito de artilharia português em virtude da grande procura por parte do único comprador e dos problemas de produção detectados ao longo do século é um circuito fechado que alimenta apenas a máquina portuguesa. Apesar de isto ser verdadeiro, é difícil não notar aqui os sintomas de uma falta de agressividade comercial, muito característica neste país. Na Holanda e na Inglaterra, existiam os mesmos problemas, nem por isso os fundidores, em boa parte privados, deixavam de efectuar bons negócios com compradores estrangeiros, mesmo quando, em situações de excepção, a lei o proibia. Em 1583, os ingleses ainda fizeram chegar a Espanha 23 peças e munições, quando as vendas estavam proibidas, por Isabel, desde 1574 e durante o período da guerra com a Holanda não era muito difícil ao governo de Madrid adquirir navios holandeses.

A artilharia portuguesa é, de uma forma geral, artilharia de bronze que substitui, logo nas primeiras décadas do século, as antigas peças de ferro forjado – uma boa parte delas compradas no exterior. Sendo Portugal um país carente em ferro, não se justifica a importação das grandes quantidades de minério necessárias à fundição de peças de ferro, qualitativamente inferiores às de bronze. Por meados do século XVII, as graves carências de cobre nos mercados asiáticos levaram as autoridades a permitir experiências conducentes à fundição de peças de ferro: primeiro em Macau, onde, com sucesso, Manuel Bocarro conseguiu fundir duzentos exemplares, posteriormente na Índia onde o mesmo fundidor falhou a tentativa de produção.

A construção e sustentação da Máquina de Guerra portuguesa, de características navais, que juntamente com a habilidade diplomática portuguesa permitiu aos Portugueses a construção do primeiro império oceânico teve custos sacrificiais. O recurso aos capitais privados, em particular estrangeiros, era uma fatalidade num país parco de recursos, aparelho produtivo e cabedais que arcava com investimentos brutais, todos de alto risco; aliás, a cedência de participações a alguns destes interesses deve, até, ser entendida como uma tentativa de partilha de riscos. Foram estes interesses os verdadeiros vencedores, controlando as fases decisivas do circuito da especiaria, poupando-se aos enormes custos de transporte, recuperando, ainda, boa parte do capital com a venda de bens essenciais para Expansão Portuguesa, cujo circuito controlavam totalmente. Felizmente, para os Portugueses, a situação na Ásia foi a inversa, tendo conseguido controlar importantes sectores do comércio inter-regional asiático (inclusive o do cobre chinês e japonês) e com isso permitindo ao Estado da Índia uma relati-

va independência em relação à rota do cabo e à metrópole e alguma vitalidade quando, desde há muito, a Carreira não era mais do que uma relíquia.

A MARINHA PORTUGUESA UM CASO DE ADAPTAÇÃO

A ideia central deste ponto circula, em grande parte, em redor de um pensamento base de contestação à teoria defendida por alguns autores consagrados, como Carlo Cipolla, acerca da existência de dois mundos tecnologicamente antagónicos em termos navais - o mediterânico, mais atrasado e o atlântico, mais desenvolvido. - do choque, verificado na segunda metade do século XVI e na primeira do seguinte, sairia triunfante o mundo atlântico[15].

E que errado há nisto? É inegável que por esta época acontecimentos dramáticos marcam a separação entre o Norte e o Sul da Europa, entre o Leste e o Oeste do "velho mundo". Particularmente entre o Sul (católico) e o Norte (protestante) a discussão de interesses vários pela força das armas deixará a Europa exangue e evidenciará fraquezas que se transformarão, com os anos, em fossos muito fundos de diferenças tecnológico-económicas com benefícios bem claros para os vencedores.

A questão reside no facto deste antagonismo não poder ser comprovado em termos de tecnologia naval. Isto é, quando se fala em mundo naval mediterrânico, fala-se de galés, quando se fala de mundo atlântico fala-se de naus, caravelas e galeões - quem escolhe o primeiro perde e quem escolhe o segundo sai vencedor. E que fazer àqueles que escolhem os dois, falar de excepções ou tendências regionais? E se são a maioria, falar de uma maioria de perdedores? Que fazer com tais compartimentações absolutas se os tais navios atlânticos são tão diferentes ao longo das costas do grande Oceano?

É talvez um problema residente na opção de análise nos períodos de longa duração, obliterando os caminhos evolutivos mais particulares, sem dúvida, mas que não deixam, por vezes, tantas questões por explicar. E convém explicar, por exemplo, o porquê da França, nesta mesma época (e até princípios do século XVIII), utilizar meios navais mediterrânicos no Mediterrâneo e atlânticos no Atlântico e da Espanha, em certa medida seguir o mesmo caminho. Ao que parece a realidade, pelo menos aparente, entra em conflito com uma tese muito redutora de dois blocos em oposição.

Aliás, pelo menos para mim, não existem dois mas sim múltiplos mundos navais construídos segundo as necessidades e a tecnologia que se domina ou adquire, ou seja, compostos em termos materiais com o mais funcional que se consegue encontrar no leque de escolhas da época que é constituído por duas grandes famílias de navios: os de vela e os de remo.

A existência de países que optam pelo uso de ambas, indicia a funcionalidade dos dois e não um agrilhoamento ao último por questões tradicionais. A verdade é que o navio de alto bordo é um modelo, militarmente falando, muito jovem. Utilizado durante séculos apenas no comércio, só nos séculos XV e XVI destrona a galé como unidade mercante, por excelência, no Mediterrâneo. Como modelo militar só ganha eficácia com o desenvolvimento da artilharia e da sua própria morfologia e aparelho. Durante o século XVI, o modelo afirma-se como instrumento de domínio do grande mar, mas denota muitas dificuldades em certas áreas e missões. No século XVII o seu ascendente acentua-se e no século XVIII, como modelo já acabado, vive o seu período de ouro que durará até a introdução de navios a vapor com cascos metálicos.

Quem, a partir do século XX, tenta interpretar fenómenos no século XVI, não pode esquecer que, ao contrário de si, os homens quinhentistas desconhecem a realidade do século XVIII e têm de enfrentar as dificuldades com o adquirido pela técnica do seu tempo - o que não deixa de ser uma abstracção que muitas vezes existe só para nós (e por isso anacrónica) na medida em que um conceito actual (entenda-se aqui, Universal) de supra-sumo tecnológico numa área (construção naval, por exemplo) não existe para os homens do tempo e chega mesmo a ser muitíssimo difícil aos investigadores actuais de localizar e determinar o seu equivalente material na época.

Mas este existe de facto, na forma do melhor modelo de navio no seu tipo. Sucede apenas que esta superioridade qualitativa não é facilmente detectável, porque mesmo que o intercâmbio tecnológico seja intenso (e, em regra, era) para o construtor naval do século XVI o seu modelo de embarcação é o melhor que o Sol conhece e as análises comparativas, normalmente a olho nú, só servem para o comprovar. Mas o nosso construtor é capaz de não estar errado, pois o seu conhecimento, oscilando por entre o campo tecnológico acessível no seu espaço determinado, produz (ou tenta) um navio que a curto prazo se encaixe nas necessidades imediatas do contratante. Os confrontos entre mundos navais (lembremo-nos agora da campanha da grande Armada de 1588 [16]) são embates entre vários produtos concebidos para necessidades imediatas particulares colocadas pela primeira vez num tempo anterior e não necessariamente para uma missão de requisitos praticamente desconhecidos - nesta situação estão, à partida, futuros vencedores e vencidos. À posteriori, e em princípio, o derrotado constata a necessidade de um produto mais adaptado a um novo tipo de missão - o combate com os vencedores. Se não o conseguir produzir perde a corrida tecnológica, ou seja, a sua indústria naval deixa de ser capaz de responder aos desafios mais actualizados, e a prazo, numa lógica conflitual, dá-se a perda de tudo o que é sustentado pelo poder naval; dito de outra forma, obseletiza-se ou (aqui sim) o seu aparelho naval transforma-se num anacronismo.

E Portugal que lugar toma em tudo isto? Embrenhado progressivamente, desde o século XV, no mundo Atlântico derrama a sua presença, desde finais do século, por outras realidades marítimas, enfrentando desafios crescentes e diferenciados. Profundamente atlântizado em termos navais, recupera em 1505, para o Oriente, os esquecidos navios de remo, transformando-se, a partir daí, no mais curioso dos uti-

[15] Acerca da batalha de Lepanto escreve Cipolla: (...) *Lepanto foi uma batalha anacrónica,travada com galés e através da abordagem e da investida, numa altura em que novos tipos de armas e navios abriam uma nova era na guerra naval e assinalavam o caminho de uma nova estratégia marítima Em Lepanto, os vencedores não foram menos anacrónicos do que os vencidos: ambas as partes eram prisioneiras de tradições e técnicas ultrapassadas. A luz da história, todosforam derrotados em Lepanto. Cf. Carlo Cipolla, Canhões e Yelas na Primeira fase da Expansão Europeia.* (1400-1700), Lisboa, Gradiva, 1989, p. 95.

[16] E porque não do grande choque entre realidades navais que se materializa após a chegada dos portugueses à Índia e que, a médio e longo prazo, causará uma autêntica revolução à escala mundial.

lizadores de meios pertencentes às duas famílias. O Portugal de então não se encontra preso a tradicionalismos que o segurem mais aos navios de remo que aos de vela, muito pelo contrário; a sua história marítima é, pois, o objecto de estudo ideal para uma investigação e reflexão sobre estas problemáticas. Arrojo-me mesmo a pensar que estamos perante uma situação laboratorial: o mesmo poder, os mesmos executantes, a mesma náutica, mares diferentes, navios e práticas diferentes?

À medida que o uso dos navios de remo se intensifica no Oriente (e tal constata-se num primeiro rastreio), pode-se ter a tendência para pensar que estamos perante um processo de regressão tecnológica devido a um qualquer mal da terra, ou/e um apego especial da fidalguia combatente aos navios de remo e à abordagem que vulgarmente (e supostamente) lhes está associada. Mas seria necessário provar que esta tendência é geral e não corresponde a um qualquer processo que só se verifica em realidades geográficas localizadas e paralelamente seria necessário aferir a existência de uma relação entre navios de remo e um meio de combate específico. De outra forma estaríamos perante casos notáveis de adaptação e de utilização complementarizada dos meios à disposição.

No Oriente, parece que os portugueses usam dois tipos de armadas: um constituído por navios de alto-bordo e grandes navios de remo que está encarregue de defender, para os portugueses, o domínio do mar; isto sem embargo de outras utilizações combinadas. Outro, constituído por navios de remo ligeiros – a fustalha dos cronistas – que opera nas missões de policiamento contra os piratas e corsários locais que com meios semelhantes tentam fustigar a navegação.

Veja-se agora como os portugueses que utilizam uma multitude de tipos no Oriente, reduzem a constituição das suas armadas atlânticas a um conjunto de relativamente uniforme de caravelas. Ver a raíz do problema na escassez de meios no Oriente é colocar uma falsa questão. Isto porque essa escassez é relativa e pontual e mesmo que fosse significativa em termos de análise não explica a utilização quase exclusiva da caravela no Atlântico. Observe-se que a caravela é um meio sobre o qual se detecta, no Oriente, uma inversão de preferência na utilização. No reinado de D. Manuel surge frequentemente nas armadas portuguesas da Índia, mas como meio secundário e principal apenas na ausência de naus. Na realidade é um meio cuja utilização se prende mais com a disponibilidade do que com a funcionalidade.

No Atlântico detecta-se a situação inversa. Os portugueses têm à disposição uma variedade de meios que, pelo menos, não os obriga à utilização quase exclusiva de caravelas. Sucede porém que a escolha de certa embarcação é determinada pelo seu grau de funcionalidade de determinada situação. Num mar difícil, por ventos e correntes, com missões de busca e destruição de meios ligeiros furtivos, é natural que se opte por um navio adaptado às condições físicas da navegação e que possua, ao mesmo tempo, uma capacidade militar significativa sem ser, porém, muito pesado.

A questão reside entre a relação entre as características tipológicas de determinado navio e a sua funcionalidade. Explicitemos conceitos: características tipológicas são elementos próprios típicos de determinado navio que têm uma influência directa nas suas capacidades de desempenho, além de permitirem a sua identificação. São por isso atributos próprios, fixos ou de raíz. São características ou propriedades cuja ausência pode determinar uma reclassificação tipológica. Exemplo: o sistema propulsor principal de um navio de remo é o sistema de remo e não a vela. Por isso o navio tem boas qualidades de navegação em mares pouco ventosos. A ausência desta característica elimina, só por si, a embarcação da família tipológica dos navios de remo.

A funcionalidade ou utilidade de determinado navio é também um atributo, mas é por seu lado relativo e variável, "independentemente" das características tipológicas. Um determinado tipo de embarcação tem, num senso lato, funcionalidade a partir de uma relação de exigência e resposta técnica comparada com outros modelos. A partir do momento em que esta relação não é satisfatória em qualquer situação o navio (como qualquer artefacto) perde a funcionalidade. Mas a funcionalidade é sempre relativa, ou seja e melhor, o nível de funcionalidade de uma embarcação é fruto da relação existente entre as características tipológicas e as condicionantes impostas por um qualquer meio físico (condições físicas da navegação: ventos, marés, correntes, etc.) e "humano" (no caso militar, os meios adversários). Se a relação for favorável o navio terá um navio de funcionalidade elevado (caso das galés no Índico). Se a relação for desfavorável o resultado será contrário (caso das galés no Atlântico).

As características tipológicas não são, só por si, suficientes para determinarem o grau de funcionalidade de um navio. Só após estas se articularem com as características do meio é que se determina e acha um grau de funcionalidade:

Características Tipológicas	<=>	Características do Meio	=	Grau de Funcionalidade
(constante)		(variável)		(variável)

Acresce, ainda, que tratando-se de material militar o custo de produção e manutenção é um factor relativamente pouco importante. Se o não for haverá, mais tarde ou mais cedo, uma perca de operacionalidade com custos imprevistos, mas com certeza altos. Convém explicitar que o conceito de funcionalidade pode ser grosseiramente entendido como capacidade ou utilidade mas nunca como "utilização", que é sempre condicionada pela disponibilidade.

Uma das características da Expansão portuguesa é uma notável capacidade de adaptação a todos os meios e situações por mais estranhos e exóticos que sejam. Esta característica, longe de ser uma nota típica e curiosa foi uma mais valia para um país parco de meios, a braços com uma empresa desproporcional a si próprio. Este carácter camaleónico permitiu a sobrevivência da presença portuguesa fora da Europa muito para além do que a lógica indicaria. Manifesta-se, tanto nos confins da Ásia como nas suas próprias águas, dentro de portas. Não é um fenómeno que nasce com a Expansão, apenas se evidencia a partir das necessidades.

CONCLUSÃO

A historiografia, sem justificativa, teimou desde sempre em ignorar aspectos da Expansão portuguesa de importância crítica. Se por um acaso do destino tudo o mais perdesse relêvo, o choque de civilizações que resultou da chegada dos Portugueses ao oriente e as suas consequências bastaria para colocar o nome de Portugal nas páginas marcantes da história do percurso humano. Esse choque marcou o fim do mundo antigo, iniciando uma era cujo epílogo tomou lugar apenas

nos últimos cinquenta anos. Período de ouro ou de trevas, consoante o coração, absolutamente determinante consoante a razão e por isso de vital interesse para o entendimento do caminho dos povos e da espécie, derivadamente incontornável para o olhar sobre a História.

Perante o grande quadro, os aspectos mais particulares parecem perder importância; até as grandes viagens nos surgem como pormenores. Ilusão, é óbvio, nelas estão todos os elementos que, juntos, concorrem para um só resultado. Porém, se por exercício, numa História do Homem, de poucas páginas, fossemos obrigados a desprezar o acessório e, nos limites, sintetizássemos o incontornável, acharíamos apenas uma frase dedicada a Portugal, transmitindo, de algum modo, o seguinte: "Os Portugueses chegam ao oriente. Início do domínio europeu sobre a Ásia e o Mundo".

Todos reconhecemos que a historiografia se inclinou sempre para o estudo das vias, das formas, dos meios dessa chegada. Não que tenha pouca importância, ao contrário, até. Exigia-se, porém, uma atenção particular às formas de conquista, manutenção e domínio dos espaços, sem a qual nada se compreende, de facto. Essa atenção surgiu, não surpreendentemente, em alguma da historiografia asiática, mas de forma apaixonada, por vezes desviada de um puro interesse científico, animada por emoções contemporâneas, carregada de uma sensibilidade que nada mais é do que o maior dos inimigos do rigor historiográfico.

Portugal, nos alvores do seu "século de ouro" é um membro obscuro daquilo que se entende por Cristandade e um país pobre, muito pobre. Ser um "colateral" no mundo cristão europeu de finais do século XV é tudo menos uma posição invejável. Esta Europa é uma realidade política dividida perante os desafios, ameaçada nos seus limites, empurrada para oeste, para o mar pela força turca. O Portugal que dá "novos mundos ao mundo" que se prepara para lançar boa parte do litoral asiático num turbilhão tem bem menos ouro do que uma qualquer cidade indiana de segunda escolha, daquelas que é usual pôr a ferro e fogo com um punhado de homens.

Como é isso possível? Além da extrema importância da questão de fundo, existe também, sobre muitos problemas, uma boa dose de interesse que só o mistério sabe congregar. Não basta apenas afirmar a existência de uma tecnologia que produz meios superiores, é necessário explicar a sua aquisição, o seu desenvolvimento e a criação de estruturas de produção que os debitem em quantidades suficientes para as frentes de combate.

A transformação que Portugal opera no Mundo é fruto da sua própria transformação interna. Revolução, poderíamos dizer, decorrente da revolução tecnológica que surdamente atravessa a Europa e encontra em Portugal, país envolvido num processo expansionista de grandes dimensões, o seu principal agente e primeiro manipulador.

O mito da superioridade naval inglesa em 1588

Trabalho realizado por:
• *Luís Carlos Franco Vieira*
Universidade de Lisboa

INTRODUÇÃO

Em meados do século XVI o cenário naval era muito diferente do que fora escassos anos antes. Ocorrera uma deslocação do Mediterrâneo para o Atlântico, que iria ter grande impacto sobre a história económica da Europa, e especialmente, da Grã-Bretanha; uma deslocação assente essencialmente na inovação militar. A prosperidade do futuro era agora disputada no mar pelos Estados Litorais do Atlântico, Portugal, Espanha e Inglaterra, com navios de guerra propulsionados inteiramente por velas e que permitiam aos seus proprietários projectar um poder de fogo inaudito a grande distância. Assente neste erguiam-se Impérios de âmbito mundial.

Mas escassas décadas depois, em resultado da acção dos corsários ingleses, nem uma só barra de prata peruana ou mexicana destinada à Espanha atravessava o Atlântico a salvo[1]. Paralelamente, a Inglaterra de Elizabeth I não só apoiava financeiramente os revoltosos flamengos como oferecia assistência militar aos partidários de D. António, Prior do Crato, candidato derrotado por Filipe II na corrida à coroa portuguesa.

Filipe II procurou a vingança. Pouco depois de ter estendido a frente atlântica do seu reino, e ampliado quer o quantitativo de navegantes como de navios de guerra, pela anexação de Portugal, o monarca Habsburgo consultou os seus mais experientes oficiais, o Marquês de Santa Cruz e o Duque de Parma sobre qual a mais eficaz estratégia para conquistar a Inglaterra. Célere na resposta, Santa Cruz defendeu uma invasão total apoiada pelos mais completos recursos logísticos disponíveis. O ataque principal deveria ser precedido por uma manobra de diversão, um ataque no sul da Irlanda. Filipe, claramente impressionado, permite em Abril de 1586 que Santa Cruz comece a reunir os 286 navios e 60000 homens necessários à operação.

Mas, nos finais de Junho, no correio real chegavam os detalhes de um plano alternativo do Duque de Parma, Alessandro Farnesse: 30000 soldados sairiam da Flandres, atravessavam o canal da Mancha e aportavam no Kent, de onde, após uma semana de marcha, podiam avançar sobre Londres. Este segundo plano não exigia inicialmente a presença de uma armada de grande porte mas como as diligências de Santa Cruz encontravam-se já numa fase adiantada, Filipe II, que desejava impor os ingleses uma derrota no mar seguida por outra em terra e vingar-se do frustrado matrimónio com a anterior herdeira da coroa inglesa, apostou numa estratégia híbrida. Em Julho de 1586 o monarca informava os seus dois oficiais que tanto a mobilização da armada como a manobra de diversão seguida por um desembarque no sudeste inglês se mantinham mas que agora a armada de Santa Cruz deveria assegurar a travessia canal pelo contingente invasor liderado pelo Duque de Parma e apoiar o seu avanço ou, na pouco provável situação deste ficar retido no Kent, garantir a evacuação.

Grande objectivo da expedição, politicamente um protesto contra o suplício de Maria Stuart, a católica rainha da Escócia, deveria ser a captura de Londres, onde seria estabelecido um governo de ocupação ou, caso isso se revelasse impraticável, compelir a coroa britânica a tolerar os católicos ingleses, a renunciar ao auxilio prestado ás províncias revoltosas e aceitar Filipe II como soberano de Portugal, e ao pagamento de uma indemnização de guerra que cobrisse todos os danos provocados pelos corsários britânicos, objectivos considerados por Filipe II talvez não propriamente nesta ordem.

Em meados de 1587, enquanto era divulgado abertamente por diplomatas hispânicos que se preparava uma expedição punitiva contra aos revoltosos holandeses, Parma havia já concentrado os seus 30000 homens na Flandres e Santa Cruz reunido uma frota de mais de cinquenta vasos de guerra, apoiados por inúmeros navios auxiliares, em Lisboa. Todavia, as movimentações bélicas espanholas não passaram despercebidas à Coroa britânica, que recebia ainda valiosas informações do que se passava em Lisboa de exilados portugueses. As dúvidas que subsistissem foram levantadas quando espiões ingleses estabelecidos em Roma confirmaram que o Papa Sixtus V e o Colégio de Cardeais haviam assegurado que o Vaticano suportaria um terço dos custos da invasão da herética Inglaterra. Os ingleses, conhecedores já das intenções de Filipe II procuraram atrasar a partida da armada espanhola encarregando Francis Drake de atacar as embarcações já reunidas na base naval de Cádiz,

Com a morte de Santa Cruz Filipe encarregou o pouco experiente Alonso Pérez de Guzman, Duque de Medina Sidónia, de liderar os 130 navios e os trinta mil homens necessários à expedição. Guzman havia feito a sua carreira no exército e como tal poderia ter enfrentado grandes dificuldades na organização de uma frota naval até então nunca antes vista, mas a verdade é que a sua experiência no exército parece o ter ajudado na reunião de homens e material de tal modo que no final de Maio de 1588 os navios de Medina Sidónia haviam já recuperado do anterior ataque e a armada podia já zarpar em direcção a Calais e aos soldados de Farnesse[2].

Foi contudo avistada em 29 de Julho e pouco dias depois interceptada perto de Plymouth pela esquadra britânica comandada por Charles Howard, de Effingham e seus lugares-tenente, John Hawkins e Francis Drake. Durante a semana que se seguiu, os mais rápidos e manobráveis navios ingleses

[1] Mattingly, Garreth, The Defeat of the Spanish Armada, London, Jonathan Cape, 1959 pág. 84.

[2] apud. Parker, Geoffrey, Why the Armada Failed, MHQ: The Quarterly Journal of Military History 1, nº 1, 1988, pág. 21

atacaram os espanhóis nas batalhas de Plymouth, Portland e da Ilha de Wight. Incapazes de quebrarem a formação da Armada espanhola, os Ingleses preferiram aguardar por uma chance de desferirem um ataque decisivo.. Na subsequente batalha de Gravelines em 8 de Augusto, os ingleses impuseram uma verdadeira derrota à Armada. Ventos fortes terão impedido os navios sobreviventes de regressarem à Espanha pelo canal de Dover, forçando a esquadra ibérica a contornar a Escócia e a Irlanda, onde várias tempestades fustigaram ainda mais os já danificados navios. Somente 67 dos 130 navios originais conseguiram regressar à Península Ibérica, muitos deles em más condições.

O falhanço da Armada não representou contudo o fim das hostilidades entre a Inglaterra e a Espanha Filipe II e seu sucessor directo, que subsistiram até 1604. Aliás nem impediu a Espanha de tentar iniciativas semelhantes em 1596 e 1597, ambas frustradas pelos rigores do Atlântico Norte. Já a vitória inglesa conseguiu estimular o nacionalismo britânico e o Protestantismo enquanto religião do estado inglês, reforçando ainda a confiança na marinha inglesa, que no futuro se assumiu como a primeira linha de defesa nacional.

A Invencível Armada tem, ao longo dos últimos quatrocentos anos, recebido os mais diferentes tratamentos historiográficos, mas independentemente dos rios de tinta já derramados a vitória inglesa ou o insucesso da Armada, conforme se preferir avaliar o desfecho da campanha, encontra-se ainda hoje envolta num misto de mito, lenda, exagero e julgamento faltoso Os seus contornos revelam-se dificilmente discerníeis e seus antecedentes e resultados distorcidos. Gradualmente o trabalho de arquivo dos investigadores permitiu dispersar alguma da névoa que encobria os eventos mas subsistem ainda algumas ideias que inconscientemente moldaram a interpretação dos factos

Este simples trabalho orientado numa perspectiva histórica pretende desmontar duas ideias ainda hoje vigentes, a proclamada superioridade inglesa relativa quer aos agentes físicos do combate- os navios e a artilharia; como á concepção táctica e evidenciar em que medida as próprias limitações económicas, físicas e técnicas conspiraram a favor da moderação.

1. AS ARMADAS

A Invencível Armada Espanhola foi de certa forma uma criação de um único indivíduo excepcional, Santa Cruz que com recursos algo limitados fez o melhor trabalho possível. Aliás, muito embora a experiência com galés possa ter toldado a opinião deste antigo veterano de Lepanto sobre o poder de fogo[3], nem por isso a frota por ele reunida deixou de ser centrada em sólidos galeões de construção recente.

Contudo, mesmo recorrendo a todos os recursos navais disponíveis, Santa Cruz conseguira reunir nos finais de 1587 apenas 24 verdadeiros navios de guerra, entre os quais dez modernos galeões portugueses, número claramente insuficiente para os propósitos espanhóis. A falta de vasos de guerra implicava recorrer a navios mercantes armados, e só com estes as autoridades espanholas conseguiram reunir um total de 65 navios de guerra, 24 galeões propriamente ditos e 41 improvisações; que variavam entre simples modificações grosseiras e rudimentares das carracas a reconstruções parciais das grandes naus portuguesas da Índia; aos quais se juntaram, numa segunda fase, 4 galeaças napolitanas e 4 galés portuguesas, 25 urcas e 32 navios auxiliares de diversos tipos, estes últimos com um potencial bélico meramente simbólico e, por último, um elevado número de barcaças que deveriam permitir ao exército espanhol a transposição do canal da Mancha.

A este muito pouco homogéneo conjunto de embarcações opuseram os Ingleses também a sua própria " salada russa " naval. Cerca de 197 navios antigos e modernos e de tipo e potencial bélico variado foram reunidos nos portos de Bristol, Dover, Portsmouth e Plymouth. A verdadeira espinha dorsal da frota albiónica assentava em 34 verdadeiros vasos de guerra, 21 embarcações de primeira linha, sete delas de novo desenho auxiliadas por uma dúzia de navios de guerra lançados em meados do século e reconstruídos, no final da década de setenta e inícios da de oitenta, nos estaleiros de Chatham, Portsmouth e Bristol. Estes navios eram ainda apoiados pela única galé inglesa, que todavia devido aos rigores do clima prudentemente nunca ultrapassou a foz do Tamisa.

Os restantes três quartos da frota inglesa foram armados por particulares e incluíam praticamente tudo aquilo que flutuasse e onde pudessem ser instalados canhões, desde navios mercantes preparados para actuar como unidades corsárias, a naus, carracas e navios de pequena tonelagem. Muitos destes navios contudo não chegaram a participar na campanha da Invencível Armada. Incapazes de suportarem mais que uma dúzia de canhões de 6 libras acabaram simplesmente por dispersar ou funcionar como batedores.

Globalmente quer a Invencível Armada como a Anti--Armada Inglesa primavam pela heterogeneidade das unidades. Perfilavam-se no horizonte demasiados tipos de embarcações com qualidades diferentes.

2. OS NAVIOS

A Espanha saiu para o mar com as mesmas motivações e intenções de com que sempre havia saído. Era uma típica potência imperial de índole continental que, assentando a manutenção e expansão da sua hegemonia no poder do tercio, a invencível infantaria espanhola; encarava o oceano como um simples obstáculo a transpor para defrontar os seus inimigos em terra firme e uma via para a obtenção de tributos e produtos coloniais. Na realidade, o Império Espanhol nunca havia enfrentado uma verdadeira potência naval, à excepção dos Turcos em Lepanto, mas mesmo esses constituíam uma potência tradicionalmente mediterrânica, que assentava o seu poderio, tal como os próprios espanhóis, na milenária galé e na abordagem[4]. Consequentemente, os espanhóis nunca se haviam verdadeiramente preocupado em refinar quer atributos do navio redondo de guerra como a artilharia naval, que no confronto de galés desempenhava uma função puramente táctica.

Por sua vez os rigores climáticos do Atlântico Norte haviam limitado as experiências náuticas britânicas aos navios redondos, apercebendo-se os navegadores ingleses, mais cedo do que qualquer outros, quais as vantagens e limitações que esse tipo de embarcações encerrava e muito cedo aprenderam a explorar as primeiras e a desenvolver soluções para mini-

[3] Lewis, Michael, The Spanish Armada, London, Batsford, 1968, pág. 62.

[4] Keegan, John A History of Warfare, New York, Vintage Books, 1994, pág. 337

mizarem as segundas. Contudo a conjuntura política, interna e externa, não permitiu que no séculos XV e VXI fossem os britânicos os primeiros a superarem os problemas navais que no futuro se colocariam aos detentores de navios redondos.

Na verdade, foi o Arsenal de Veneza o principal responsável pelo desenvolvimento do primeiro verdadeiro navio de guerra com armas de fogo, o galeão[5]. Combinando um sistema completo de velame com um casco de desenho baixo, e relativamente esguio, semelhante ao da galé mas adaptado de modo a que o convés suportasse alguns canhões, os venezianos desenvolveram um arquétipo militar que prevaleceu por mais de trezentos anos.

As vantagens militares no entanto não se revelaram de imediato. Em 1570 o Arsenal, à data um grande armazém de munições, explodiu com resultados catastróficos e a República Veneziana, então já uma potência naval de segunda ordem, alcançava a sua última grande vitória naval em Lepanto, um grande triunfo europeu sem dúvida, totalmente estéril contudo em termos de significados futuros, na medida em que foi conseguido com recurso maioritariamente a galés, embarcações claramente inadequadas à navegação no Atlântico e por isso circunscritas ao Mediterrâneo.

Previsivelmente foram os Portugueses que, com o desenvolvimento da caravela e especialmente da nau, um navio de grande tonelagem e dimensões que combinava velame redondo com pano latino, haviam aberto o caminho para a construção de navios com grande autonomia, a darem os passos fundamentais na consolidação do navio de guerra com pano redondo. Nos inícios do século XVI, possivelmente a partir de 1519[6], a coroa portuguesa havia já sentido a necessidade de uma embarcação oceânica, especialmente adequada à guerra marítima e com larga autonomia, que substituísse a caravela enquanto navio de guerra.

Estéticamente semelhante à nau em termos de velame e aparelho, armando pano redondo nos mastros da vante e latino nos mastros da ré, mas inspirado na galé, o galeão português distinguia-se de todos os navios redondos construídos até então exactamente por não ser, em termos metafóricos, muito redondo, ou seja, por ser mais comprido e baixo que o normal e apresentar um casco mais afilado, com menor calado, uma quilha saliente e uma proa mais alongada. Um facto curioso ou, no mínimo, bizarro, é que se nenhum dos mais recentes estudiosos da Invencível Armada hesita em considerar os galeões portugueses presentes na campanha como vasos de guerra verdadeiramente oceânicos, uma inequívoca mais valia para a armada de Filipe II., a esta afirmação inicial segue-se o vazio. Quer os autores espanhóis como os anglo-saxónicos puramente negligenciam o esquadrão português no decurso dos combates, referindo apenas que três das unidades que o compunham naufragaram e que os restantes retornaram a Lisboa ligeiramente danificados.

Mas a História naval inglesa entre a morte de Henrique VIII e a derrota da Invencível Armada é, ainda hoje, demasiado desconhecida para se tecerem alargadas considerações sobre o desenvolvimento dos vasos de guerra ingleses aquando da derrota espanhola de Gravelines. Provavelmente até 1570, os principais navios de guerra britânicos eram ainda muito semelhantes aqueles lançados no tempo de Henrique VII, verdadeiros arsenais flutuantes, por vezes com mais de 1000 toneladas de deslocamento, nos quais era sacrificada a capacidade de manobra em detrimento de um poder de fogo essencialmente ilusório, assente no maior número de canhões que podiam ser instalados sobre o casco até ao navio afundar como aconteceu no caso do Mary Rose, que terá adornado quando uma rajada mais forte de vento permitiu que larga quantidade de água entrasse pelas múltiplas portinholas de saída dos canhões.

Em meados da década de oitenta no entanto os ingleses apresentavam já um bom número de vasos de guerra verdadeiramente revolucionários para os padrões vigentes, mais ligeiros, rápidos e manobráveis mas ainda assim suficientemente poderosos para disputarem palmo a palmo o domínio dos mares.

Na génese desta transformação encontrara-se John Hawkins, talvez o mais famoso corsário inglês além de Francis Drake e Henry Morgan, e supostamente o maior inovador do traçado dos galeões desde o aparecimento deste tipo de navio. Mas Hawkins que nasceu em Plymouth em 1532 e desde então estivera associado a todo tipo de especulações ligadas ás navegações, teve possivelmente tanto a ver com a modificação do traçado dos galeões ingleses como qualquer outro dos pequenos lobos de Elizabeth. Como antigo corsário que fora, Hawkins não só conhecia bem quais os defeitos dos navios ingleses como apreendera qual o valor da capacidade de manobra e, o que era extremamente importante para as actividades corsárias, da velocidade.

A relação de John Hawkins com os galões ingleses parece iniciar-se em 1569, ao largo da costa do México, quando ele e o jovem Francis Drake vislumbraram o futuro. Perseguido por um esquadrão espanhol e em flagrante inferioridade numérica e material, Hawkins conseguira abrir caminho ao longo do porto de San Juan de La Ulloa pelo recurso sistemático á artilharia. È certo que perdera três navios, incluindo o galeão da coroa Jesus de Lübeck, mas em poucas horas afundara dois navios espanhóis de tonelagem e artilharia superior. Evitara sistematicamente o combate a curta distância, evadindo-se das tentativas de abordagem das embarcações espanholas e conseguira ainda colocar alguns projécteis na linha de água de outros dois vasos de guerra. Posteriormente, aproveitando uma leve brisa, Hawkins e Drake afastaram-se dos pesados perseguidores, que se revelaram incapazes de acompanhar os seus dois navios remanescentes.

A perda de um navio da coroa inglesa como o Jesus de Lübeck necessitava, todavia, de ser convenientemente explicada até porque, á primeira vista, parecia que a reposta para a perda do Lubeck e a sobrevivência de dois navios mais ligeiros do comandante da expedição apenas podia estar radicada na inépcia deste ou no pouco zelo demonstrado pelo mesmo para com os bens da coroa. Na perspectiva de Hawkins o engajamento de San Juan de La Ulloa não podia ser analisado de modo tão simplista. Embora formalmente derrotado, na medida em que abandonou o combate e perdera não só 450 companheiros como o galeão da coroa Jesus of Lübeck e três navios armados por si próprio, o engajamento naval revelara a Hawkins a real valia da velocidade e da capacidade de manobra. Ambas haviam garantido a dois dos

[5] LethBridge, T. C., " Shipbuilding", History of Technology. Edited by C. Singer, vol. II, Oxford, 1954, págs. 587 e segts.

[6] Alguns cronistas indicam um emprego anterior.

seus navios, o Minion e o Judith, alguma iniciativa no combate e permitido a retirada quando esta se tornou possível.

A resposta para a sobrevivência destes encontrava-se sem dúvida na configuração dos mesmos. Mas a Hawkins, que podia ser tudo menos um arquitecto naval, escasseavam argumentos tangíveis que fortalecessem as suas convicções pessoais. Felizmente para si sabia exactamente quem consultar. Com a provável colaboração de Matthew Baker, o superintendente naval da coroa, reuniu evidências de que o alto castelo de proa do Lubeck representava uma superfície de resistência ao vento demasiado grande, enquanto que o bordo livre do Minion e Judith havia conferido aos mesmos uma superior capacidade de manobra. Mais tarde, graças á ajuda do seu próprio sogro e em estreita colaboração com Baker, Hawkins conseguiu testar as novas ideias em dois antigos navios da coroa, o Tiger e o Bull, ambos de 200 toneladas, que em 1570 haviam sido depositados no estaleiro de Woolwich para reconstrução parcial[7].

As informações disponíveis indicam que Hawkins terá diminuído o bordo dos navios, aproximando o convés da linha de água, reduzido os castelos de popa e proa, especialmente este último, e aumentado o comprimento do casco, não impondo qualquer alteração a boca dos navios. Aparentemente, em virtude das transformações exercidas sobre o traçado das duas embarcações sob a orientação de Hawkins, a velocidade das mesmas foi aumentada em mais de um nó - 1,852 Km[8], assim como a resposta a mudanças de curso, passando os navios a girarem muitos graus a mais que anteriormente. Os resultados não foram só satisfatórios como garantiram a Hawkins a hipótese de no futuro tornar os novos navios da coroa compatíveis com os princípios delineados nas reformas do Tiger e Bull. Não é de estranhar que uma vez detentor de algum poder de decisão relativamente ao lançamento de vasos de guerra John Hawkins não tenha somente iniciado a construção de novos navios como impulsionado uma série de reformas, assente em alterações ainda mais drásticas, que permitissem aos navios mais antigos comungarem dos atributos dos mais recentes.

Uma das mais importantes fontes de informações acerca do desenvolvimento da arquitectura naval inglesa durante este período é o conjunto de esboços coloridos e memorandos conhecido por Fragments of Ancient English Shipwrightry de Matthew Baker, superintendente naval de Elizabeth I, e onde, segundo muitos especialistas, estão presentes vários esboços de navios projectados mas não construídos[9]. È a partir dos desenhos incluídos nesse verdadeiro caderno de registo que se pensa que, supostamente para compensar a escassa capacidade de manobra dos grandes navios redondos, John Hawkins e seus colaboradores, possivelmente inspirados nos relativamente equilibrados vasos de guerra portugueses, alongaram e estreitaram o casco, reduziram o calado e modificaram a proa dos navios ingleses de modo a melhorar a " performance " hidrodinâmica do casco.

Uma drástica redução dos castelos de proa e popa, que então albergavam apenas baterias secundárias de tipo anti-pessoal, conjugada com um considerável aumento da superfície vélica permitiu que os navios navegassem num ângulo menor em relação ao vento[10] enquanto a supressão das pesadas figuras de proa, que desequilibravam o centro de gravidade dos navios, e o aumento da quilha, combinados com a redução das superestruturas, acrescentaram ainda maior estabilidade sob ventos fortes. Um facto, muitas vezes esquecido, é que Hawkins terá ainda imposto transformações ao velame, alterando o corte das velas de modo a torná-las menos permeáveis aos ventos[11], o que conferiu aos navios ingleses um substancial acréscimo de velocidade especialmente sob ventos fracos. Esta transformação não era propriamente original. Os portugueses tinham recorrido a essa mesma operação num passado não muito distante, abandonando-a, todavia, á medida que o aparelho de propulsão se tornava mais complexo de modo a responder ás exigências de navios com deslocamentos cada vez maiores.

As alterações impostas por Hawkins foram aceites de forma pouco pacífica. Os castelos proporcionavam, segundo o pensamento dominante da época, uma clara vantagem psicológica em combate dado que, nas palavras dos especialistas da época " incutiam o medo e o terror nos inimigos ".[12], uma noção, altamente discutível, á qual se juntava a ideia de que com a ausência das robustas superestruturas de proa os novos galeões se encontravam extremamente vulneráveis á abordagem. As críticas eram ainda reforçadas por notáveis, como Sir William Borough, para os quais Hawkins estava a construir navios com um bordo tão reduzido que se revelariam incapazes de navegar, quanto mais de combater. Mas a experiência de Hawkins em San Juan de La Ulloa revelara que, face a uma velocidade e capacidade de manobra superior, a abordagem era um problema menor. Revelava ainda que se o Minion e o Judith conseguiram transpor o Atlântico, os navios nos quais trabalhava também o conseguiriam.

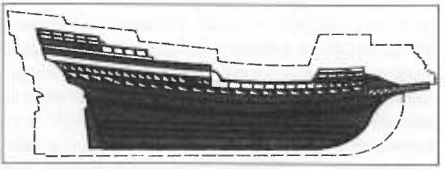


Figura 1: Comparação do novo traçado dos galeões ingleses com o antigo. Reproduzido de Kemp, Peter, The Campaign of the Spanish Armada, Oxford, Phaiden Press, 1988, pág. 30

Por outro lado, embora John Hawkins estivesse agarrado ao ideal da velocidade, reconhecia a importância do poder de fogo e não terá hesitado em nivelar os conveses de modo a que sobre estes pudessem ser instalados canhões ao longo dos flancos, numa linha recta em relação à linha de água do adversário. Neste aspecto em particular destaca-se, todavia, a acção do crítico e rival de Hawkins, Sir William Wynter, que gradualmente iniciou a substituição das grandes armas de cano grosso, de alcance e precisão incertos e estritamente apropri-

[7] Kemp, Peter, The Campaign of the Spanish Armada, Oxford, Phaiden Press, 1988, pág. 29

[8] Kemp, Peter, The Campaign of the Spanish Armada, Oxford, Phaiden Press, 1988, pág. 29.

[9] Howard, Frank, Sailing Ships of War, 1400-1860, Conway Maritime Press, London, reprinted 1987, pág. 51

[10] Mattingly, Garrett, The Defeat of the Spanish Armada, London, Jonathan Cape, 1959, pág. 175

[11] Walker, Bryce, The Armada, Amsterdam, Time Life Books, 1981, pág. 41.

[12] Walker, Bryce, The Armada, Amsterdam, Time Life Books, 1981, pág. 40.

adas para as escaramuças à queima-roupa, por colubrinas de bronze e canhões compridos capazes de projectarem projécteis de 18 ou 9 libras a mais de mil jardas com presumível precisão[13]. Aparentemente os canhões de calibre médio - 20 a 24 libras- não sofreram grandes alterações, enquanto que o comprimento adicional do convés superior proporcionado pelas modificações de Hawkins permitia ainda que fossem mantidos uns poucos canhões de 30 libras e alguns pedreiros de 24 libras nos novos navios ingleses, que, por isso, se revelaram, ao contrário das ideias mais difundidas, mais artilhados que os seus congéneres ibéricos.

A maioria destas armas eram ainda, como muito bem realça Geoffrey Parker, montadas em pequenos reparos móveis de quatro rodas, o que permitia que as peças fossem recuadas e carregadas com grande rapidez, ao contrário dos canhões espanhóis de maior calibre, geralmente instalados sobre pouco práticos reparos de duas rodas, não retracteis, o que limitava em muito a cadência de fogo caso o remuniciamento das peças não fosse executado fora de bordo[14], um procedimento obviamente complexo durante os engajamentos navais.

Mas, independentemente da acção de John Hawkins, a arquitectura naval inglesa, e mesmo europeia, avançava já na direcção de linhas mais suaves e cascos mais esguios e compactos. Já em 1538, munido de substanciais verbas provenientes da dissolução das ordens religiosas, Henrique VIII iniciara um programa de construção de navios com superestruturas reduzidas[15], e muito embora essa ideia tenha sido abandonada posteriormente, o Minion e o Judith constituíam provas tangíveis que ela não fora totalmente descartada. Aliás, em 1575, três anos antes de Hawkins ser nomeado Tesoureiro da Marinha, o Revenge, o galeão de 500 toneladas considerado como protótipo dos novos navios de guerra ingleses, encontrava-se já em adiantada fase de construção[16]. Embora seja inteiramente justo salientar a activa contribuição de Hawkins na concepção e construção do mesmo, a verdade é que a sua participação na virtual revolução naval britânica operada em torno do galeão tem sido demasiado enfatizada. O grande mérito de Hawkins não foi ter revolucionado a arquitectura naval ou iniciado a introdução da dimensão empírica na construção naval inglesa, mas, antes, simplesmente de se encontrar receptivo a esta e de a ter mesmo acelerado, na medida em que, uma vez nomeado Tesoureiro da Marinha Real Inglesa em 1578, não enjeitou a oportunidade de colocar em prática muitas das mais recentes ideias sobre navios de guerra.

Mas uma realidade muitas vezes escamoteada por uma larga maioria dos historiadores navais anglo-saxónicos, é que quer modificações na artilharia como no próprio traçado tinham repercussões directas sobre a estrutura e propulsão dos navios.

A artilharia era então responsável por cerca de 20 a 40 por cento do deslocamento total de um vaso de guerra. Considerando o peso de um canhão de calibre médio de 24 libras em 2800 kg e o número dos mesmos na ordem das vinte peças por navio, deparamos com uma carga da ordem das 56 toneladas. Além disso, ao peso dos canhões há ainda que acrescentar o dos projécteis. O mesmo canhão de 24 libras dispunha normalmente de 40 a 50 recargas, num total de aproximadamente 438 a 547 kg de munição por peça. Num navio que como o Revenge apresentava cerca de 20 canhões desse tipo, deparamos com 8760 a 10940 kg de munição, aos quais deveria ser ainda adicionada a pólvora.

As restantes vinte e três peças do Revenge, numa combinação 4 ou 6 canhões de canhões de 30 libras e o restante num misto de peças de 18 e 9 libras, seriam responsáveis por qualquer coisa como 25 a 30 toneladas, ás quais deve ainda ser somado o peso dos projécteis. Em números redondos, o galeão de Drake transportava mais de 90 toneladas entre artilharia e munições, uma carga aliás inferior ás transportadas pelo Ark Royal de 55 peças ou pelo Elizabeth Jonas de 56 canhões, que incluíam vários canhões de 32 libras, mas praticamente igual á do Henri Grace à Dieu, uma fortaleza flutuante de 1000 toneladas e 184 peças, na sua esmagadora maioria ligeiras, lançada em 1511[17]. Nos navios da Invencível Armada o saldo era ainda mais expressivo não só porque subsistiam ainda muitos canhões de médio e grande calibre - 24, 30 e 32 libras, mas também porque as descobertas arqueológicas revelaram serem estes geralmente mais pesados que as peças inglesas de igual calibre.

Por outro lado como as peças eram instaladas em intervalos regulares ao longo dos flancos, apenas se podia instalar um número limitado destas por cada convés. Ampliar o armamento implicava a sobreposição de conveses de artilharia, de modo análogo ao que havia ocorrido com os remadores nas galés, e um correspondente acréscimo de peso. Mas como praticamente a totalidade dos navios de combate recorriam à mesma fonte de energia, o vento, os vasos de guerra mais artilhados eram necessariamente mais lentos e menos manobráveis que os seus similares mais ligeiramente armados. Além disso, a folga necessária ao carregamento eficaz da artilharia de bordo condicionava a introdução de canhões de maior calibre[18] e; em última análise, qualquer modificação no casco que implicasse uma redução da boca do navio, especialmente da largura do convés.

Assim, como realça Michael Lewis, a ideia corrente de que os espanhóis apresentavam maioritariamente navios de combate pesados e de grandes dimensões e os Ingleses embarcações mais pequenas e ligeiras não tem de facto grande fundamento[19]. Os galeões britânicos, em resultado das transformações operadas sobre a superestrutura pareceriam, sem dúvida, substancialmente mais ligeiros e compactos que os similares ibéricos- o próprio Hawkins havia sido acusado pelos seus contemporâneos de transformar os navios de guerra da coroa de tal modo que estes tinham perdido muita da imponência até ai associada aos vasos de guerra; mas não eram necessariamente menores ou menos sólidos. Aliás, os navios de combate de ambos não só eram largamente simétricos como, ironicamente, os maiores, mais antigos e mais pesa-

[13] Walker, Bryce, The Armada, Amsterdam, Time Life Books, 1981, pág. 41.
[14] Parker, Geoffrey, Why the Armada Failed, MHQ: The Quarterly Journal of Military History 1, nº 1, 1988, págs. 26, The Military Revolution: Military Inovation and the Rise of the West 1500-1800, Cambridge, Cambridge University Press, 1988, pág. 95.
[15] Apud. Parker, Geoffrey The Military Revolution: Military Inovation and the Rise of the West 1500-1800, Cambridge, Cambridge University Press, 1988, pág. 90.
[16] Walker, Bryce, The Armada, Amsterdam, Time Life Books, 1981, pág. 41.
[17] Apud. Parker, Geoffrey, The Military Revolution: Military Inovation and the Rise of the West 1500-1800, Cambridge, Cambridge University Press, 1988, pág. 90.
[18] Comprimento de cano.
[19] Lewis, Michael, The Spanish Armada, London, Batsford, 1968, pág. 67.

dos navios de guerra em ambas as frotas, o Triumph, de Martin Frosbisher, e o White Bear respectivamente de 1100 e 1050 toneladas, eram ingleses[20].O mais próximo que os espanhóis conseguiam apresentar em termos de deslocamento, para além de algumas urcas e naus portuguesas da carreira Índia convertidas em fortalezas flutuantes, eram os galeões portugueses São João de 1050 tonéis e a capitânia de Alonso Pérez de Guzman, Duque de Medina Sidónia, o São Martim, de 1000 tonéis[21].

Acrescente-se ainda que os processos de medição ingleses e espanhóis eram substancialmente diferentes, divergindo, segundo o professor Lewis, na razão de mais de um quarto[22]. No entanto José Luís Casado Souto numa obra mais recente, publicada aquando do quarto centenário da derrota da Armada, expressa uma opinião bem diferente a este respeito. Atribui, à semelhança de Lewis, um diferencial da ordem dos 25 ou mesmo 30 por cento entre a tonelada inglesa- aproximadamente 1,740 m3 [23]- e o tonel andaluz, para o qual calcula uma capacidade de 1,3844 m3, mas salienta que na época da Armada começava a ser já utilizada uma outra unidade volumétrica, o tonel cantábrico ou tonel macho, á qual atribui 1,5183 m3 de capacidade[24]- uma diferença de 9,667 por cento[25]. Logo, o quociente de diferença entre a tonelada inglesa e o tonel espanhol poderá variar entre 15 e 30 por cento consoante a unidade volumétrica espanhola empregue.

Mas para Souto as questões inerentes á arqueação dos navios espanhóis não terminam exactamente neste ponto, na medida em que na Espanha subsistia em 1588 a utilização indiscriminada não de duas mas antes de três unidades volumétricas. Efectivamente, se a tonelagem dos navios espanhóis fora tradicionalmente expressa em tonéis andaluzes até 1520 e indicada depois de 1588-90 sempre em tonéis machos, entre 1520 e 1590 a arqueação dos navios ao serviço da Coroa, independentemente de serem armados ou não por esta, sofreu uma ampliação oficiosa da ordem dos 20 por cento sobre o deslocamento objectivo, criando-se uma nova unidade volumétrica a que se chamou tonelada e mais tarde tonel de soldo, dado que era sobre este que a Coroa calculava o soldo a atribuir aos armadores pela incorporação temporária na marinha de guerra de embarcações armadas por privados[26]. Eventualmente, com o passar do tempo, foi se impondo o costume de designar as embarcações pela medida de conta e não pela sua capacidade aritmética de carga de tal modo que para muitos dos navios empregues na campanha da Invencível Armada é conhecida apenas a arqueação em tonéis de soldo.

O cálculo da tonelagem dos navios utilizados na campanha da Armada revela-se ainda mais complexo quando se sabe que a unidade volumétrica tradicionalmente utilizada em Portugal divergia das espanholas. Em teoria, o tonel português equivaleria a 1 m3, mas os métodos portugueses de cálculo da arqueação não se reduziam exclusivamente á capacidade do recipiente em questão mas incluíam também o espaço livre entre cada tonel. È assim coerente equiparar o volume da unidade de arqueação real ao cilindro cuja base é definida pelo perímetro máximo do tonel - 1,6374 m . O volume real do tonel português será não de 1 metro cúbico mas de 1,6374 m3 de capacidade[27], superando assim a unidade volumétrica portuguesa o tonel macho em 7,5 por cento.[28].

Em conclusão, o estudo da tipologia das embarcações ibéricas deve ser precedido pela precaução metodológica de distinguir se a arqueação destas se encontra expressa em toneladas de soldo ou tonéis de carga e, no caso de ser indicada neste últimos, aplicar sempre que possível a unidade volumétrica correspondente ao local de armação dos navios.

Quadro 1 - Deslocamento comparado dos navios ingleses e espanhóis segundo José Casado Souto[29]

Deslocamento (em tóneis machos)	Armada Espanhola	Armada Inglesa
1001-1100	1	-
901-1000	1	2
801- 900	5	1
701- 800	7	2
601-700	13	1
501- 600	18	7
401- 500	20	4

O Triumph de 1100 toneladas padrão inglesas deslocaria, portanto, segundo Lewis, praticamente 1400 tonéis espanhóis, mas pouco mais de 1250 tonéis atendendo á fórmula proposta por Souto que ao entender ainda que os processos de cálculo britânicos eram essencialmente empíricos, e por isso menos exactos que os métodos ibéricos, confere aos mesmos uma margem de erro da ordem 25 por cento, não atribuindo á nave inglesa mais de 1000 tonéis. Casado Souto colocando deste modo o Triumph, assim como ao White Bear, abaixo do deslocamento do São João.

Embora não se revista de qualquer valor especial saber exactamente a quem pertencia o navio com maior deslocamento, importa saber quais as características das frotas em acção, na medida em que se por um lado a ortodoxia naval assentava grandemente no combates entre pares, por outro, considerando que o material de construção apresentava uma flutuabilidade positiva, a arqueação de um navio era praticamente o garante da sua sobrevivência em combate. No seguimento dessa ideia devo apontar duas pequenas críticas à interpretação de José Luís Casado Souto.

Um primeiro reparo, e embora esteja também consciente que me falta a autoridade para apontá-lo, assenta na ideia de que apesar do próprio autor admitir ser o valor do tonel português diferente das unidades volumétricas utilizadas na

[20] Apud. Lewis, Michael, The Spanish Armada, London, Batsford, 1968, pág. 68.
[21] Apud. Lewis, Michael, The Spanish Armada, London, Batsford, 1968, pág. 68.
[22] Lewis, Michael, The Spanish Armada, London, Batsford, 1968, pág. 68.
[23] Laughton, L. C., " English and Spanish tonnage in 1588", Mariners Mirror, nº 44, 1958, pág. 151-154.
[24] Apud. Casado Souto, José Luís, Los Barcos Espanoles del Siglo XVI e La Gran Armada de 1588, Madrid, Editorial San Marin, 1988, pág.67.
[25] Apud. Casado Souto, José Luís, Los Barcos Espanoles del Siglo XVI e La Gran Armada de 1588, Madrid, Editorial San Marin, 1988, pág. 67.
[26] Apud. Casado Souto, José Luís, Los Barcos Espanoles del Siglo XVI e La Gran Armada de 1588, Madrid, Editorial San Marin, 1988, pág. 69.
[27] Apud. Casado Souto, José Luís, Los Barcos Espanoles del Siglo XVI e La Gran Armada de 1588, Madrid, Editorial San Marin, 1988, pág. 73, e Lopes de Mendonça, H., Estudos sobre Navios Portuguezes, Lisboa, 1892, pág. 117 a 119..
[28] Apud. Casado Souto, José Luís, Los Barcos Espanoles del Siglo XVI e La Gran Armada de 1588, Madrid, Editorial San Marin, 1988, pág. 72.
[29] cf. Casado Souto, José Luís, Los Barcos Espanoles del Siglo XVI e La Gran Armada de 1588, Madrid, Editorial San Marin, 1988, pág.228

Espanha, não hesita em aceitar como verdadeiros, por exemplo, os 1050 tonéis atribuídos ao galeão português São João. È certo que Casado Souto propõe uma diferença da ordem dos 7,5 por cento entre o tonel macho e o tonel português, favorável a este último, e procure mesmo converter o deslocamento dos navios portugueses em tonéis de soldo, mas o facto é que não enjeita a hipótese de colocar o maior navio de guerra na Armada ibérica.

Quadro 2 - Deslocamento dos galeões portugueses segundo José Casado Souto [30]

Navio	Tóneis de soldo	Tóneis machos
São Martim	1000	650
São João	1050	700
São Felipe	800	510
São Luís	830	540
São Marcos	790	510
São Mateus	750	490
Santiago	520	340
São Bernardo	352	235
São Cristóvão	352	235

A segunda crítica, que assenta muito mais na lógica, é que muito embora os seus cálculos sobre o diferencial entre as unidades de capacidade ingleses e espanhola e a sua interpretação acerca da relatividade dos processos de cálculo britânicos devam estar correctos, na medida em que tradicionalmente eram creditadas aos grandes navios ibéricos tonelagens exageradas por viajantes e corsários anglo-saxónicos, a verdade é que um cálculo por estimativa pode pecar igualmente por excesso ou por defeito. E curiosamente é neste último sentido que as fontes históricas parecem apontar dado que, apenas para citar um exemplo bem conhecido, á nau San Salvador, com um deslocamento registado de 953 tonéis espanhóis, quando capturada por corsários ingleses, foram-lhe creditadas apenas 600 toneladas inglesas[31]. Mantendo esta proporção quer o São João como o São Martim nem sequer deslocariam 650 toneladas inglesas, enquanto o Triumph apresentaria algo como 1500 tonéis espanhóis de arqueação.

Quadro 3 - Principais navios de guerra ingleses em 1587

Navio	Construção/ Reconstrução	Tonelagen
Ark Royal	1587	+800 t
Vanguard	1586 (?)	500 t
Revenge	1577	500 t
Victory	1561 (1586)	800 t
Hope	1558 (1584)	600 t
Golden Lion	1557	600 t
White Bear	1563	1000/1050 t
Triumph	1561	1100 t
Elizabeth Jonas	1559	900 t

Dada a diferença das unidades volumétricas é virtualmente impossível estabelecer qualquer grau de comparação credível entre o deslocamento dos navios de combate ingleses e espanhóis á excepção de que o Triumph, o White Bear e, talvez, o Elizabeth Jonas, construídos na década de sessenta, muito possivelmente apresentavam um deslocamento equivalente ao dos maiores galeões de guerra ibéricos, senão, a crer nos cronistas coevos, para os quais a Inglaterra em meados do século XVI possuía alguns dos maiores navios de combate da Europa, mesmo superior. Em síntese, como refere Garreth Mattingly os mais antigos navios ingleses seriam maiores que as unidades de primeira linha ibéricas, mas desconhece-se exactamente quanto maiores[33].

Vantagem espanhola em termos de tonelagem individual existiria decerto mas em relação aos navios auxiliares[34], e será com o pensamento nos mesmos que Christopher Barker profere a afirmação de que " nunca antes as águas inglesas haviam sido singradas por embarcações de porte semelhante ás da armada espanhola".[35] De facto, os ingleses nada tinham de equivalente a navios como a La Regazona, uma nau de 1080 tonéis machos ou a Trinidad Valencera, de 960 tonéis. Dos navios auxiliares ingleses o maior era o Leicester de 400 toneladas e 38 canhões. Mas a verdade é que nos navios da

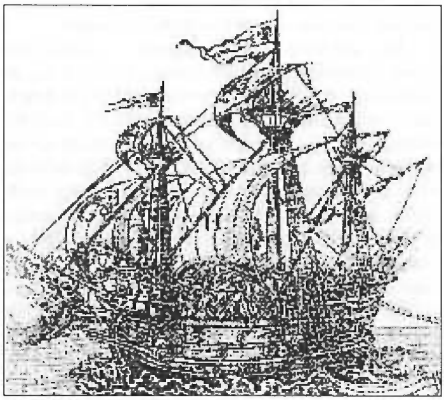


Figura 2: O São Martim, um dos maiores navios de combate da Armada. (In Historien der Konigfreich Hispanien, Portugal und Africa, 1589)

segunda linha espanhola a arqueação não era correspondida em termos do potencial bélico confinado aos cascos. Enquanto a La Regazona armava 30 peças ligeiras, o Leicester apresentava um tal número de canhões de calibre médio que

[30] cf. Casado Souto, José Luís, Los Barcos Espanoles del Siglo XVI e La Gran Armada de 1588, Madrid, Editorial San Marin, 1988, pág.207

[31] cf. Mattingly, Garrett, The Defeat of the Spanish Armada, London, Jonathan Cape, 1959, pág. 68.

[32] Apud. Casado Souto, José Luís, Los Barcos Espanoles del Siglo XVI e La Gran Armada de 1588, Madrid, Editorial San Marin, 1988, pág. 237.

[33] Mattingly, Garrett, The "Invincible" Armada and Elizabethan England, Ithaca, Cornwell University Press, 1963, pág. 13.

[34] Lewis, Michael, The Spanish Armada, London, Batsford, 1968, pág. 68.
" They cannot be fewer than one hindred and fifty ships of all sorts; and severall of them called galleons and galleasses are of a size never seene before in our seas and appears on the surface of the water like floating castles

[35] " The English Mercury, 30 july 1588." Elizabethian Documentation Concerning the Armada, Blackburn, (.s.n.), 1996

era apelidado de Galleon Leicester. E muitos dos irmãos da nave inglesa não se afastavam desse padrão.

O grande problema era que tanto a construção como a reconstrução de navios de guerra com 30 ou mais peças, para além das limitações técnicas e dos custos financeiros inerentes, implicavam o derrube de 1000 ou mais carvalhos, cada um dos quais necessitava de praticamente um século para atingir a maturidade[36]. Na desflorestada Europa Ocidental, qualquer potência com aspirações navais devia mais do que qualquer outra coisa que cuidar do seu parque arbóreo na medida em que a construção apressada e desorganizada de uma frota significava necessariamente uma futura escassez de árvores e o comprometimento da competitividade naval no futuro.

Contudo, se uma potência como a Inglaterra no final do século XVI que não tinha necessidade de uma frota alargada para proteger as linhas comerciais ou defender possessões ultramarinas, que assentava grande parte da sua acção na iniciativa privada conduzida por corsários, e que, como tal, desde muito cedo conseguira prosseguir uma política de estaleiros relativamente regular, centrada em frequentes reformas dos principais vasos de guerra, apresentava apenas na sua frota de primeira linha apenas cerca de 50 por cento de navios recentes ou modernizados, Portugal e a Espanha nem sequer se podiam dar a esse luxo. Tanto a verdadeira política de transportes seguida em Portugal como a manutenção da influência política dos Habsburgos na Europa, alicerçada no ouro e prata provenientes da América, dependiam, em última análise, do quantitativo de veleiros em circulação e na frequência e regularidade das viagens marítimas. Consequentemente, é bem possível que os espanhóis se tenham apresentado ao largo de Dover com muitos navios um tanto desgastados ou em condições, no mínimo, suspeitas.

Grandes diferenças a existirem entre as frotas deveriam, portanto, situar-se mais a nível do tipo e disposição da artilharia do que em termos de desenho na medida em que as próprias limitações económicas, físicas e técnicas conspiravam a favor da moderação. Mas a verdade é que a própria revolução na artilharia naval geralmente creditada aos ingleses deve ser desmistificada.

3. A ARTILHARIA NAVAL

Os canhões que espanhóis e ingleses dispunham em 1588 em muito pouco divergiam daqueles com que Carlos VIII havia iniciado a invasão da Itália em 1494. De facto, a esmagadora maioria das peças de maior calibre continuava a ser carregada pela boca e a pesar umas boas duas a três toneladas e meia[37]. O arquétipo assentava ainda num tubo de bronze fundido, uma vez que os canhões de ferro tendiam a rebentar frequentemente com o uso, em molde macho, processo de que resultava peso excessivo e uma considerável imprecisão das dimensões e pontaria. Mais, sendo os próprios mecanismos de alça e precisão igualmente desprezados até aos tempos de Napoleão Bonaparte, apontar consistiria simplesmente em piscar o olho e centrar a visão na linha central, no caso de um tiro directo, ou em alternativa, elevar o tubo uns bons vinte ou mesmo trinta graus, o que erradamente se presumia conferir o alcance máximo de tiro[38]. Mas, indiscutivelmente, a maior continuidade era a aversão no utilizar de outra coisa que não maciços projécteis metálicos ou de pedra de forma esférica. Obviamente existiam já granadas explosivas, essencialmente utilizadas nos morteiros aquando dos cercos continuados, mas, face á reduzida eficácia destes últimos contra alvos em movimento, as peças de fogo directo eram claramente as armas mais utilizadas nos navios de guerra.

Sendo, portanto, totalmente lícito afirmar que, pelo menos até ao início do século XIX, a aplicação da energia química como agente de destruição em vez de propulsão foi extraordinariamente circunscrita, se os Ingleses apostavam essencialmente no longo alcance dos seus canhões, rapidamente descobriram que faltavam aos projécteis quer a capacidade de penetração como a precisão no limite do alcance para infligirem danos estruturais a distâncias consideráveis Investir no alcance era uma escolha estrategicamente perfeita, mas completamente errada em termos tácticos face aos recursos tecnológicos disponíveis na época. Apenas quando os vasos britânicos foram forçados a avançar para impedir a progressão da armada espanhola, é que os Ingleses conseguiram infligir danos consideráveis, e isto porque as suas peças de maior calibre podiam ser recarregadas mais rapidamente que as espanholas[39]. Só deste modo se explica, como muito bem regista Geoffrey Parker, que navios como o Trinidad de Escala tenham disparado apenas 38 projécteis durante o a batalha de Gravelines, que o São Francisco no decurso da campanha da Armada tenha descarregado apenas 241 munições e que dos 1421 projécteis atribuídos ao Concépcion Menor, fossem, em Setembro de 1588, devolvidos 1256 ás autoridades espanholas[40]; enquanto que de navios inglese como o Vanguard de William Wynter tenham sido disparados mais de 500 tiros, pelo menos a crer nas palavras do mesmo Wynter[41]. Por outro lado face a alvos que se mantinham continuamente fora do alcance de nada valiam os canhões de maior calibre aos navios da armada. E quando os navios ingleses finalmente se aproximaram os espanhóis constataram, possivelmente num espasmo de terror e incredibilidade, que virtualmente choviam projécteis inimigos.

Verdadeira revolução na artilharia naval, a existir, ocorreu na marinha espanhola[42], onde o gancho de abordagem, o mosqueteiro e as pouco eficazes peças ligeiras começavam a ser substituídos por um crescente número de pesados canhões de bronze ou ferro. Na verdade, enquanto Hawkins e Wynter faziam experiências com peças leves de longo alcance, Filipe II, em resultado traumática experiência vivida em Cádiz pelas suas galés e galeaças, era aconselhado a reunir o maior

[36] Ropp, Theodore, War in the Modern World, Durham, (s. n.)1959, pág.54.

[37] Howard, Frank, Sailing Ships of War, 1400-1860, Conway Maritime Press, London, reprinted 1987, pág. 46

[38] Considerando que os projécteis utilizados, balas maciças, não eram propriamente aerodinâmicos, uma elevação angular das peças implicava uma mais rápida perda da força de impulso dos projécteis disparados.

[39] *passim.* Parker, Geoffrey, Why the Armada Failed, MHQ: The Quarterly Journal of Military History 1, nº 1,
1988, The Military Revolution: Military Inovation and the Rise of the West 1500-1800, Cambridge, Cambridge University Press, 1988.

[40] Parker, Geoffrey, Why the Armada Failed, MHQ: The Quarterly Journal of Military History 1, nº 1, 1988, pág. 25.

[41] Parker, Geoffrey, Why the Armada Failed, MHQ: The Quarterly Journal of Military History 1, nº 1, 1988, pág. 24.

[42] A marinha de guerra portuguesa constitui uma excepção no contexto europeu. Muito antes de Lepanto ou da Armada, os portugueses eram já confrontados no Índico com as realidades da guerra moderna naval.

número possível de canhões pesados em sólidos navios de pano redondo. No final de 1587 o monarca espanhol forçava os seus armeiros nos arsenais de Madrid e Lisboa a redobrarem os esforços e esforçava-se ele próprio para adquirir canhões dos navios estrangeiros que aportavam na Espanha e em Portugal. A escassez de peças nos fornecedores tradicionais, no caso a Alemanha e os estados do Báltico, levou as autoridades espanholas a explorarem todos os mercados possíveis, desde a Turquia à Holanda como à própria Inglaterra, então já o maior produtor de peças, recorrendo quer a intermediários ou traidores como a subornos e outros métodos menos ortodoxos[43].

Mas o que Filipe II se terá esquecido é que no final do século XVI embora subsistisse já a estrutura de uma marinha de guerra na Espanha e em Portugal, especialmente nesta última que no Índico se defrontava constantemente com as forças islâmicas, não existiam homens com experiência de guerra no mar em navios redondos em número suficientemente elevado para responderem ás necessidades dos navios da armada. È preciso não esquecer que a maioria dos canhões utilizados na campanha da Invencível Armada necessitavam dos esforços de uma equipa de três a quatro homens para operarem convenientemente, equipa essa que deveria ser ampliada em dois ou mesmo três indivíduos para o municiamento dos canhões de grande calibre. Logo, uma única embarcação de 50 bocas de fogo, com, digamos, 20 peças pesadas e 30 de canhões de menor calibre, necessitava de um complemento de pelo menos 210 a 250 homens, um contigente alargado que respondia apenas ás exigências da artilharia, ao qual devia ainda ser adicionado a tripulação propriamente dita. E do mesmo modo que Santa Cruz terá recorrido aos navios mercantes para construir a sua Invencível Armada, também ele e, posteriormente, Guzman foram buscar nestes as tripulações que necessitavam. Contudo ambos se terão esquecido que é mais fácil adaptar canhões aos navios mercantes do que homens aos canhões. O grande óbice da marinha de Felipe II residia no facto das tripulações não se adaptarem convenientemente ás novas condições. Como realça Peter Kemp *" a tradição das galés encontrava-se de tal modo enraizada na filosofia naval espanhola que mesmo quando o navio à vela substituiu o navio de guerra a remos foi impossível descartá-la "*[44]. Aliás, só assim para Geoffrey Parker pode ser explicado o facto dos principais canhões dos vasos espanhóis se encontrarem permanentemente carregados para disparem de imediato, mas não estarem preparadas condições para uma recarga imediata, um procedimento tradicional nas galés, onde o após a primeira descarga o abalroamento e a abordagem substituía os canhões[45].

A Inglaterra como uma potência naval essencialmente corsária que era, detinha possivelmente o maior número de artilheiros navais especializados da Europa, o que todavia não significava que as autoridades inglesas deparassem com grandes facilidades no recrutamento dos mesmos. Mas neste aspecto em particular terá, porventura, John Hawkins desempenhado um papel decisivo ao aumentar o soldo dos homens do mar de 6 xelins e 8 pences para 10 xelins por mês e impor uma regularidade no pagamento dos mesmos num esforço que se revelou frutífero de atrair os mais experientes tripulantes.

4. INOVAÇÃO TÁCTICA ?

Como seria de certo modo previsível, para a maioria dos autores anglo-saxónicos foram também os ingleses que delinearam primeiro os modelos de movimentação de frotas mais vantajosos[46]. Como o poder de fogo encontrava-se praticamente na sua totalidade confinado aos flancos do navio, tornava-se fundamental que as embarcações enfrentassem o inimigo no sentido do comprimento, algo que só a formação em linha proporcionava. Nesta ordem de batalha é de contar que o combate se desenrole com os navios em colunas, avançando em direcções quase paralelas, com o intervalo entre elas a estreitar-se progressivamente até um ou outro ousar atacar e as frotas se juntarem. O objectivo será abalroar um dos lados, o que os Ingleses inteligentemente deveriam evitar, ou flanquear o outro, traçando-se assim o T do inimigo para tapar o ângulo a uma grande quantidade das peças deste, que só poderia responder com os canhões que apresentasse na proa ou na popa, expondo-o simultaneamente à máxima concentração de fogo possível.

Existe até uma explicação plausível para a génese desta ideia, o facto de para os ingleses o combate ser conceptualizado em termos individuais, o Revenge de Francis Drake perseguindo o São Martim de Guzman, o Vanguard de W. Wynter contra o São Felipe de Francisco de Toledo para citar apenas os mais conhecidos, uma circunstância comum á utilização da linha de batalha, formação que se prestava a esse género de emparelhamento. È no entanto, muitas vezes esquecido que esta manobra, cruzar o "T" como mais tarde a chamaram, implicava uma acção decisiva a curta distância na qual as unidades da frota se deviam apoiar umas ás outras e manterem-se o mais próximo possível dos navios inimigos. Neste caso não se revestia de qualquer valor relevante quer a maior capacidade de manobra e velocidade atribuídas aos navios ingleses como o superior alcance das peças transportadas por estes. O que a formação em linha exige é essencialmente disciplina táctica e velocidade colectiva, esta última, todavia, só possível mediante a posse de uma frota relativamente homogénea, algo que, como foi já referido, nem ingleses ou espanhóis apresentavam. Não parece credível que os ingleses adoptassem uma disposição táctica da qual não pudessem retirar benefícios.

E eles não a adoptaram. O facto de boa parte dos mais pesadamente artilhados galeões portugueses terem regressado a Lisboa praticamente sem danos de monta provocados pela artilharia revela bem que os navios de guerra britânicos não ousaram aproximar-se das unidades mais pesadas da Invencível Armada, cujos projécteis de 30 ou mesmo 20 libras conseguiam penetrar sem dificuldade no mais resistente flanco de carvalho britânico. Excepções obviamente que as houve como no caso do Revenge de Drake, que na tarde de 8 de Agosto de 1588,na perseguição ao São Martim se colocou mesmo ao alcance de mosquetes. Mas a verdade é que Drake

[43] Apud. Kemp, Peter, The Campaign of the Spanish Armada, Oxford, Phaiden Press, 1988, pág. 29.

[44] Kemp, Peter, The Campaign of the Spanish Armada, Oxford, Phaiden Press, 1988, pág. 32

[45] Parker, Geoffrey, The Military Revolution: Military Inovation and the Rise of the West 1500-1800, Cambridge, Cambridge University Press, 1988, pág. 95.

[46] Ver sobre este aspecto Parker, Geoffrey, The Military Revolution: Military Inovation and the Rise of the West 1500-1800, Cambridge, Cambridge University Press, 1988, pág. 96.

tinha tudo a seu favor nessa ocasião: o vento não só soprava na direcção ideal como a maré favorecia um Francis Drake que, além do mais, conhecia ainda perfeitamente as correntes. Mais próximo que o Revenge, apenas se encontraram o Vanguard de Wynter em relação ao São Felipe de Don Francisco de Toledo, e o São Mateus que sofreu mesmo uma infrutífera tentativa de abordagem por parte de um navio inglês [47]. Mas estas acções foram verdadeiras excepções que só podiam ter sido protagonizadas por um verdadeiro "lobo do mar" como Drake, conhecido pela sua audácia, iniciativa e invulgar capacidade de medir os riscos, ou em condições de reduzida visibilidade e total caos táctico, como a provocada pelos navios de incendiários de Federigo Giambelli. Facto sintomático do mesmo é apenas se terem perdido uma meia dúzia de galeões de guerra - três dos quais portugueses, o São Felipe, o São Mateus e o São Marcos, durante toda a campanha da Armada em consequência directa do fogo adversário.

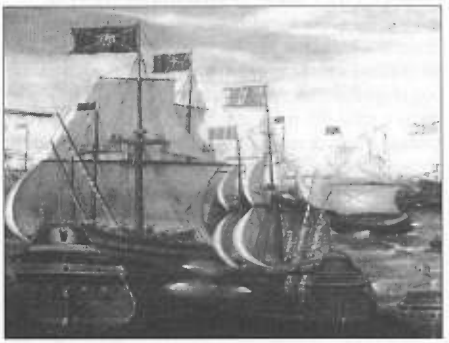


Figura 3: Uma das excepções da campanha da Armada. Atente-se nas diferenças entre o grande e bojudo galeão espanhol, à esquerda, com o seu alto castelo de popa e o mais afilado navio inglês com os seus canhões muito mais próximos da linha de água e uma menor área de exposição ao tiro adversário. (London National Maritime Museum).

A ser utilizada a linha de batalha em 1588, eram aliás os portugueses e os espanhóis que mais próximo dela se encontravam. De facto Geoffrey Parker reconhece mesmo que os portugueses se encontravam familiarizados com esta disposição táctica e que a utilizavam já desde os finais do século XIV[48], o que, obviamente, implicava que também os espanhóis o estavam[49]. Diz-nos o mesmo autor que o primeiro documento conhecido sobre o emprego da coluna é o regimento que Pedro Álvares Cabral levou para a Índia em 1500. Especificava que a devia utilizar contra os muçulmanos, sem abordar as suas embarcações - « nam jmvestymdo com ellas », por forma a vencer as batalhas com maior segurança e menor número de baixas: *« (...) e sse no caminho topardes alguuas das naaos de Meca, e parecemdo vos que tendes desposisam pera as poderdes tomar, trabalhar vos ês de as tomardes, nam jmvestymdo com ellas, podendo escussar, e soomente com vossa artelharya as fazerdes amaynar (...) por que nesta maneira se faça mais seguramente esta guerra, e se possa seguyr menos dano a jemte de vosas naoos ».*

Mais explícito é ainda o relato que o corsário inglês William Towerson fez do combate que travou com os portugueses nos mares da Guiné em 1557. Tendo partido de Inglaterra em 1556 com três navios, o Tiger, o Hart e uma pinaça de 16 tonéis, todos bem artilhados para os padrões correntes, encontrou na Costa da Guiné o francês Blundel, com uma armada de dimensões semelhantes. Juntou-se a ele e ambos navegaram até que, no dia 27 de Janeiro de 1557, atacaram cinco navios portugueses, duas naus e três caravelas. Towerson, que relata o combate pormenorizadamente, sublinha que as embarcações portuguesas adoptaram a formatura em coluna e exploravam sistematicamente o poder de fogo da artilharia de tal modo que se tornou impossível abordá-las.[50] O próprio o reforço da artilharia de bordo dos navios da Invencível Armada pronunciava a intenção dos espanhóis em aproximarem-se até poderem atirar à queima-roupa e manterem-se ao longo do flanco do casco inimigo que se apresentasse, no fundo algo muito semelhante ao que a esquadra luso-espanhola comandada por Bazan havia executado na expedição aos Açores seis anos antes.

A diferença foi que na campanha da Invencível Armada a iniciativa táctica foi continuamente prisioneira da manutenção das condições que asseguravam o sucesso do projecto espanhol.. A ideia de invadir a Inglaterra implicava que um vasto número de navios de transporte, carregados de homens, animais e provisões, penetrassem no canal até que fossem atingidas as condições propícias ao desembarque. Esses navios, maioritariamente urcas, eram por demais vulneráveis á retaliação inglesa. Não restava, portanto, outra opção ás embarcações da primeira linha da Armada que não fosse assegurar a sobrevivência dessas embarcações, o que em termos efectivos só podia ser alcançado de dois modos; delinear uma cintura defensiva sobre os transportes ou interceptar a frota adversária. Mas esta última ideia rapidamente foi descartada. Não só implicava um desdobramento da frota e o consequente enfraquecimento da retaguarda como contrariava as ordens directas da coroa, não procurar o combate naval com os inglese até ao momento em que este se revelasse inevitável.

Assim os espanhóis conceberam uma armadilha mortal. Com a disciplina férrea normalmente associada á infantaria, adoptaram um esquema táctico característico das galés, uma formação em crescente bem aberto na qual as alas avançadas eram ocupadas pelos galeões de Portugal e Castela. Se os ingleses fossem suficientemente loucos para avançar bastava ás alas convergirem para o centro, fechando-se um cerco mortal sobre os navios ingleses, apanhados num fogo cruzado e irremediavelmente condenados á abordagem.

A estratégia a utilizar pelos ingleses dependia do modelo táctico adoptado pela Armada. Caso os espanhóis procurassem assegurar a defesa dos transportes, restava á marinha inglesa pressionar até quebrar a formação adversária ou, se isso se revelasse inviável, aguardar até que as unidades da Armada se aproximassem da costa inglesa e a falta de espaço de manobra garantisse a dispersão. Nesse momento deveriam

[47] Parker, Geoffrey, Why the Armada Failed, MHQ: The Quarterly Journal of Military History 1, nº 1, 1988, pág. 24 e 25.

[48] Parker, Geoffrey, The Military Revolution: Military Inovation and the Rise of the West 1500-1800, Cambridge, Cambridge University Press, 1988, págs. 94 e 96.

[49] Parker, Geoffrey, The Military Revolution: Military Inovation and the Rise of the West 1500-1800, Cambridge, Cambridge University Press, 1988, pág. 93.

[50] Guilmartin, John Francis Jr., Gunpowder and Galleys, Cambridge, Cambridge University Press, 1974, pág. 83 e segs.

os navios ingleses actuar de forma rápida e incisa. No caso de os espanhóis procurarem neutralizar os combatentes ingleses restava a Howard, Drake e Hawkins desdobrar a frota e criar uma manobra de diversão que permitisse aos navios mais rápidos contornar a primeira linha espanhola e, depois, carregar individualmente sobre os alvos.

Independentemente da acção a tomar claramente emergia uma premissa para os ingleses, a primeira linha inglesa não deveria procurar a destruição efectiva dos seus alvos mas somente incapacitá-los de modo a propiciar aos auxiliares, a segunda linha, superioridade em combates posteriores. E tendo retirado do naufrágio do Mary Rose as lições necessárias, isso não era grande problema para os ingleses. Os grandes canhões dos vasos de guerra ingleses continuavam como no tempo de Henrique VII a ser instalados perto da linha de água mas, dada a peculiar e eterna apetência do oceano em engolir embarcações que metessem água, diversas precauções foram tomadas para permitir á totalidade das peças dispararem independentemente das condições do mar praticamente sobre a linha de água do adversário. Muito possivelmente nos recontros individuais de Gravelines, enquanto os espanhóis procuravam, como era tradicional, atirar sobre os mastros, velame e restante aparelho de propulsão e tentavam, com a adopção de uma formação em crescente, envolver a frota inglesa de modo a criarem as condições propícias á abordagem, os navios ingleses, avançando furtivamente, retiraram, literalmente, os cascos de baixo das tripulações ibéricas[51].

Figura 4: Conceptualização individual dos combates de Gravelines segundo um autor anónimo britânico (London National Maritime Museum)

Mas, contudo, nem por isso os espanhóis se esforçaram por atrair os ingleses. E estes aparentemente apenas quebraram o crescente espanhol uma vez, recorrendo não a qualquer inovação táctica mas simplesmente a navios de fogo semelhantes aos utilizados, alguns anos antes, no "Inferno Ardente de Antuérpia". Tacticamente a campanha da Armada não acarretou qualquer inovação. A única ideia verdadeiramente inovadora, o recurso a canhões de longo alcance, revelara-se de tal modo um malogro que quando o embate se revelou inevitável, os protagonistas procuraram resolve-lo da forma tradicional, á curta distância.

Em termos absolutos ocorreu até um retrocesso táctico na medida em que ás acções de frota se sobrepuseram os combates individuais, navio contra navio. Havia mesmo uma motivação de agressão intra-específica, por vezes até mesmo predatória, subjacente, mas incrivelmente nítida nos nomes de vários dos vasos de guerra ingleses, Triumph (Triunfo) Revenge (Vingança), Vanguard (Vanguarda), Dreadnought (Intrépido), Golden Lion (Leão Dourado), White Bear (Urso Branco); motivação que subtilmente terá influenciado mesmo as tendências do combate.

Mas a realidade é que enquanto as duas armadas evoluíam ao largo de Plymouth era virtualmente impossível saber antecipadamente o que iria acontecer. "Frotas como estas ", como explica o americano Garrett Mattingly referindo-se ao número de navios e canhões presentes na campanha da Armada, " eram coisas novas neste mundo... [...] ... Ninguém sabia exactamente o que podiam fazer as novas armas ou quais as tácticas que as tornariam mais eficazes. Tratava-se do delinear de uma nova era da guerra naval, do amanhecer do longo dia em que o navio de linha com casco de madeira, armado com canhões de pequeno calibre seria o rei das batalhas, um dia para o qual o navio de guerra couraçado com canhões estriados marcaria o entardecer"[52].

CONCLUSÃO: UMA SUPERIORIDADE MENTAL

Por tudo atrás mencionado a mistificada superioridade técnica dos Ingleses aquando da Invencível Armada não seria tão evidente, embora os próprios espanhóis como o coronel Don Diego Pimentel, a aceitassem tácitamente[53]. Mas todos as lendas e mitos têm o seu sustentáculo de verdade e mesmo correndo o risco de cometer o maior pecado dos historiadores, o anacronismo, penso que podemos encontrar as origens do mito no ambiente naval dos inícios deste século. Os navios de Hawkins eram em teoria não só mais rápidos que os galeões espanhóis em qualquer condição climatérica como, embora a praxis revelasse o contrário, também capazes de infligir danos a estes a distâncias onde estavam a salvo das tentativas de retaliação. Além do a superior capacidade de manobra assegurava-lhes a possibilidade de interromper a acção sempre que desejável. No fundo a mesma ideia que levará, trezentos e dezassete anos depois, Sir John Fisher a construir o H: M. S. Dreadnought e mais tarde a encomendar três cruzadores leves grandes, designação demasiado bizarra para perdurar e por isso posteriormente substituída por cruzadores de batalha, cujos nomes, Invincible, o Inflexible e Indomitable, assim como o próprio Dreadnought, parecem radicados numa qualquer reminiscência escatológica da campanha da Armada. Esta ideia não funcionou bem Skagerrak tal como não surtira efeitos em 1588 contra a Armada, onde contudo, a vantagem de um nó dos navios ingleses tenha impossibilitado os espanhóis, que se haviam preparado para os crivarem de metal com os seus canhões pesados, de se aproximarem o suficiente para cumprirem os seus intentos.

Mas a inépcia revelada pelos cruzadores de batalha de Fisher na Jutlândia não impediu que anos mais tarde o conceito do navio rápido com armas de longo alcance fosse retomado na Alemanha de Hitler- primeiro com a classe Deutschland e depois com o Gneisenau e o Scharnorst ou até na geralmente equilibrada U.S. Navy com os dois Alaska..

Aos olhos dos ingleses, alemães e americanos os cruzadores de batalha eram somente os aristocratas dos combatentes dos mares, navios equilibrados, capazes de

[51] Parker, Geoffrey, The Military Revolution: Military Inovation and the Rise of the West 1500-1800, Cambridge, Cambridge University Press, 1988, págs. 93.

[52] Mattingly, Garrett, The Defeat of the Spanish Armada, London, Jonathan Cape, 1959, pág. 366.

[53] Citado em Parker, Geoffrey, The Military Revolution: Military Inovation and the Rise of the West 1500-1800, Cambridge, Cambridge University Press, 1988, pág. 93.

ameaçarem membros ousados das classes inferiores com a destruição imediata e por isso destinados a combaterem os seus pares. De certa forma os galeões de Hawkins também o eram Assumiam-se como as armas que talvez mais do que qualquer outro sistema de armamento na história se aproximavam do ideal e por isso eram admirados. Não espanta por isso que os ingleses se agarrem-se a eles com uma fé e determinação, que nem os fracassos em combate poderiam abalar, que mesmo um século depois de terem sido construídos alguns dos galeões de Hawkins continuavam a servir na já então Royal Navy. Esses vasos de guerra haviam-se transformaram-se em verdadeiros ícones do armamento naval reconhecidos por todos enquanto tal, arquétipos a considerar e comparar com futuras máquinas de guerra de modo a definir a sua forma, quando não a sua função.

BIBLIOGRAFIA

FONTES IMPRESSAS

LANGLEY,Alan (dir.)

Elizabethian Documentation Concerning the Armada, Blackburn, (s.n.), 1996

1. Obras de referência

ALBUQUERQUE; Luís de (dir.)

Dicionário de História dos Descobrimentos Portugueses. Dirigido por (...) , 2 vols., Lisboa, Caminho, 1994.

HARLAND, John

Seamanship in the Age of Sail, Annapolis, Naval Institute Press, 1989.

HILL, W. S.

The Sailing Ships of Great Britain. London: Jupiter Books, 1975

KEEGAN, John

A History of Warfare, New York, Vintage Books, 1994.

MOTLEY; John L.,

The Rise of the Dutch Republic, vol. II, New York, (s. n.)1906.

ROPP, Theodore

War in the Modern World, Durham, (s. n.)1959

2. Estudos específicos sobre a Campanha da Invencível Armada

CASADO SOUTO, José Luís

Los Barcos Espanoles del Siglo XVI e La Gran Armada de 1588, Madrid,Editorial San Marin, 1988.

FONSECA, Henrique A: de

A Propósito da passagem do 4ª aniversário da derrota da Invencível Armada, Lisboa, Academia da Marinha, 1988

GOMEZ-CENTURION, Carlos

La Invincible Armada y la empresa de Inglaterra, Madrid, Nerea, 1988

KEMP, Peter,

The Campaign of the Spanish Armada, Oxford, Phaiden Press, 1988.

LAUGHTON, L. C.,

" English and Spanish tonnage in 1588", Mariners Mirror, nº 44, 1958.

LEWIS, Michael

Armada Guns: a Comparative Study of English and Spanish Armaments, London, G. Allen & Linwin, s.d.

Idem

The Spanish Armada, London, Batsford, 1968

MATTINGLY, Garrett

The Defeat of the Spanish Armada, London, Jonathan Cape, 1959.

Idem,

The "Invincible" Armada and Elizabethan England, Ithaca, Cornwell University Press, 1963

MCDOWALL, David

The Spanish Armada, London, B.T. Batsford Ltd., 1988.

PARKER Geoffrey,

Why the Armada Failed, MHQ: The Quarterly Journal of Military History 1, nº 1, 1988.

Idem

The Military Revolution: Military Inovation and the Rise of the West 1500-1800, Cambridge, Cambridge University Press, 1988.

SMITH, Lacey Baldwin

Horizon Book of the Elizabethan World. New York City: American Heritage Publishing Co., Inc., 1967.

WALKER, Bryce

The Armada, Amsterdam, Time Life Books, 1981.

WILLIAM, Jay

The Spanish Armada. New York City: American Heritage Publishing Co., Inc.,1966.

WILLIAMSON, J. A.

Sir John Hawkins, The Time and the Man, Oxford, Clarender Press, 1927

3. Artilharia e Evolução técnica dos vasos de guerra

GUILMARTIN, John Francis Jr.,

Gunpowder and Galleys, Cambridge, Cambridge University Press, 1974.

HOWARD, Frank

Sailing Ships of War, 1400-1860, Conway Maritime Press, London, reprinted 1987

LETHBRIDGE, T. C.

" Shipbuilding", History of echnology. Edited by Charles. Singer, vol. II,Oxford, Holmyard & Hall, 1954.

LEWIS,Michael

British Ships and British Seamen, london, Longman Green e Co. reprinted 1992.

MCNEIL, William H.

The Pursuit of Power: Technology, Armed Force and Society since a.d. 1000, Chicago, University of Chicago Press, 1982.

MENDONÇA, H. Lopes de,

Estudos sobre Navios Portuguezes, Lisboa, Academia Real das Ciências, 1892

NAISH, G. P. B.

"Ships and Shipbuilding", History of Technology. Ed. Charles Singer, vol III, Oxford, Holmyard & Hall, 1954.

A armada do Estreito de Gibraltar no século XVI

Trabalho realizado por:
• *Rui Landeiro Godinho*

Universidade de Lisboa

I- INTRODUÇÃO

A presença portuguesa no Norte de África é, ainda hoje, um assunto que revela grandes lacunas quer seja nos estudos de especialidade, quer seja na divulgação e/ou nas grandes sínteses. Este pequeno estudo visou essencialmente dar a conhecer uma realidade específica e bastante limitada no tempo, a criação e acção da Armada do Estreito no século XVI.

Esta especificidade aliou-se a um outro problema mais vasto e com o qual os investigadores têm de se enfrentar amiúde: a dispersão das fontes e a falta de trabalhos ou estudos complementares. Elucidativo desse facto é revelado pela recente edição (1994) de um Dicionário de História dos Descobrimentos Portugueses onde a referência a esta armada é feita em duas linhas e sem entrada própria.

A Armada do Estreito tem uma vida curta que vai desde a data (unânime) da sua criação em 1520 até ao seu eclipse que se dá por volta de meados desse mesmo século e que está directamente relacionado com o assento feito entre D. João III e Carlos V em 1552 e com a política de "desinvestimento" feita pelo monarca português no Norte de África. Esta vida curta reflecte-se nas fontes onde as referências são esparsas e muitas vezes confusas. Esta confusão advém da dificuldade em destrinçar as funções das diversas armadas enviadas ao Norte de África e de muitas vezes não haver essas diferenças. Armadas de abastecimento ou de conquista transformaram-se, o todo ou parte delas, em armadas do Estreito ou colaboram com essa Armada. Este tipo de situação é revelada pela dificuldade encontrada aquando do cruzamento da informação das diversas fontes que confundem não só funções mas também datas ou comandantes. A realidade muito concreta desta Armada nunca mereceu especial atenção, com a excepção dos Anais de Arzila, talvez porque o autor viveu grande parte da sua vida naquela praça, ali convivendo de perto com os problemas da segurança naval, do corso e da pirataria.

Esta armada merece uma análise, à semelhança do que já foi feito com outras (caso da Armada das Ilhas e da Armada da Costa). Talvez a sua efémera duração institucional tenha objectado a que se desse alguma importância, ou talvez porque, como muito bem disse Luis Adão da Fonseca[1], o Atlântico ofuscou as navegações portuguesas no Mediterrâneo. Pretende-se, aqui, dar um pequeno vislumbre duma faceta dessas navegações.

[1] Cf. Luis Adão da Fonseca, *Navegacion y Corso en el Mediterraneo Ocidental. Los Portugueses a medianos del Siglo XV*, Pamplona, Universidad de Navarra, 1978, p.9.

II- A ARMADA DO ESTREITO

O Norte de África e o início do estabelecimento português nesta área é um dos assuntos recorrentes da historiografia portuguesa. O facto da conquista de Ceuta em 1415 ser encarada como o primeiro passo no caminho dos Descobrimentos e da Expansão Portuguesa em muito contribuiu para tal. Saída da crise, procura de benefícios económicos, guerra religiosa ou motivos políticos são algumas das razões adiantadas. A sua discussão vai para além dos objectivos deste trabalho mas marcaram de forma indelével a historiografia portuguesa.

A actividade marítima entre Portugal e o Norte de África é uma realidade desde muito cedo chegando até nós logo no século XIII. Esta é a altura em que Luis Adão da Fonseca define como a da "abertura do Estreito".[2] Esta abertura vai atrair um sector da actividade económica muito especial que é a dos corsários e/ou piratas, que encontram na recortada costa do Norte de África diversos locais de abrigo e emboscada. As notícias de actividade corsária moura nas costas portuguesas é bastante antiga, mas é preciso ter em conta também a actividade de corsários e piratas portugueses que começaram a intensificar a suas acções a partir do século XIV[3], embora haja notícias anteriores que falam de um ataque de galés portuguesas comandadas por D. Fuas Roupinho ao Algarve e ao Estreito (século XII).[4]

O momento crucial no incremento desta actividade surge a partir de meados do século XV e do qual é revelador o ataque e destruição de Anafé em 1468. Já antes (em 1395) Henrique III de Castela tinha ordenado a destruição de Tetuão por ser uma das principais bases de corsários que assolava as costas espanholas. Esta manteve-se inoperacional até ao século XVI altura em que este fenómeno vai agudizar-se na exacta medida em que estes centros se multiplicam e a Tetuão se juntam Larache, Salé, Argel, Tunes ou Tripoli. O incremento é também português, o vedor da fazenda de D.Afonso V, Lopes de Almeida, arma uma caravela para "ir às presas" ao Mediterrâneo em 1461 e o mesmo monarca cede o seu quinto das presas a Rui Valente, provedor da fazenda do Algarve, para este ir combater com uma caravela para o Estreito em 1463.[5]

A actividade corsária foi muitas vezes vista como um prolongamento da ideia de cruzada.[6] O salto final da pirataria moura (e a consequente reacção cristã) dá-se com maior intensidade a partir do início do século XVI. Aí os centros de pirataria multiplicam-se e vamos a assistir ao envio de diversas armadas que procuram destruir este tipo de centros. Em 1508 os espanhois tomam e fortificam Pinhão de Belez, defronte de Belez de Gomeira e que era desdè à muito conhe-

[2] Luis Adão da Fonseca, op. cit., p.21.

[3] Cf Maria Emília Ferreira, "Pirataria (corso)", *Dicionário de História de Portugal*, Vol. V, Porto, Livraria Figueirinhas, imp. 1989, p.95.

[4] Cf. Manuel Severim de Faria, Notícias de Portugal, Vol. I, Lisboa, (Oficina de António Gomes, 1791, p. 139.

[5] Cf. Luis Adão da Fonseca, op. cit., p. 18.

cido como um ninho de piratas.[7] A convenção de Sintra (1509) separa e demarca as zonas de influência de Portugal e Espanha no Norte de África ao mesmo tempo que permite uma maior definição por parte destes dois países quanto à necessidade de intervir e de quem deve intervir.

A partir do século XVI o corso/pirataria aumenta na medida em que as rotas comerciais se diversificam, aumentam de valor e portanto aumentam a cobiça. Outro factor é o reacendimento em Marrocos da "guerra pelo pão e pelo gado"[8]. As dificuldades sentidas pelos portugueses em abastecer as suas praças a partir do próprio Norte de África vai levar a que tal tarefa tenha de ser feita com base nas ilhas Atlânticas, na costa da Andaluzia (onde existe durante algum tempo uma feitoria) e naturalmente em Portugal continental. Com o aumento desta actividade bélica vão também os portugueses tornar mais constantes os seus ataques às costas de mouros e em especial ao reino de Fez. É também por esta altura que surge no Mediterrâneo Ocidental um adversário temido e conhecedor das tácticas e técnicas portuguesas: os Turcos. Estes vão tornar-se um precioso auxílio para os piratas mouros trazendo navios maiores e uma outra dinâmica à guerra de corso.

O Norte de África, pode-se dizer, foi uma zona particularmente profícua na guerra de corso, apresentando um local que pelas suas características geográficas se tornou ideal para esse efeito: o Estreito de Gibraltar. Esta foi uma das áreas de maior instabilidade para a navegação. Foi também uma zona por onde passava um comércio avultado com as costas de Itália, Sicília e Espanha sendo assim um alvo apetecível. Recolheu desde cedo a atenção de monarcas e reinos que foram apoiando medidas e contramedidas de corso consoante a política se inclinava para confrontações militares ou para o comércio pacífico. Após Ceuta os estados cristãos passam a ter a sua "lança em África" que foi imediatamente aproveitada como base para o corso. Com a extensão da presença portuguesa no século XV e inícios do XVI (e até mesmo com o início da presença espanhola) as rotas comerciais alargaram-se e cairam quase todas nas mãos de cristãos o que obrigou os mouros a intensificar a pirataria como forma de quebrarem o bloqueio nas costas magrebinas. Esta duplicidade entre guerra de corso e comércio pacífico foi sendo superada com períodos de maior acalmia e medidas pontuais de combate à pirataria só sendo o equilíbrio desfeito a partir de meados do século XVI em que a revolta Xerifiana no interior e o apoio dos turcos no mar torna a pressão insustentável e obrigaram aquilo que hoje se poderia chamar um "recuo estratégico" por parte de D. João III.

2.1- Os Antecedentes

Como já vimos o Norte de África foi sempre um bom local de abrigo para piratas e corsários com este tipo de actividade a intensificar-se a partir do século XVI. É também a partir desta época que as notícias acerca da acção dos portugueses se torna mais precisa. Até à criação oficial da Armada do Estreito em 1520 vamos assistir a diversas acções levadas a cabo por armadas a que poderemos chamar mistas. Tinham funções de conquista ou destruição de pontos inimigos em terra e de patrulha no mar.

A primeira acção dá-se em 1504 quando D. João de Meneses, capitão de Ceuta, decide atacar Larache, um conhecido e mal afamado ninho de piratas. Comanda a expedição Garcia de Melo, então Anadel mor dos Besteiros.[9] Os resultados da expedição variam de autor para autor, mas segundo Damião de Gois este terá capturado 5 galeotas, 2 bergantins e uma caravela, incendiando uma galé e três caravelas.[10] A armada era constituída por seis caravelas e as caravelas incendiadas tinham sido tomadas a portugueses. A galé incendiada devia ser importante, já que é referida como galé real do alcaide de Tetuão. Após este combate, em que uma armada de seis caravelas consegue tomar oito navios e incendiar quatro, prossegue Garcia de Melo a sua acção de patrulha no Estreito. Como é visível, a armada que ia com o primeiro objectivo de atacar Larache, acaba por entabular diversos combates contra armadas mouras de alguma dimensão. O mesmo D. João de Meneses terá em 1508 ordenado um novo ataque, agora a Azamor, com objectivos iguais e do qual resultará a tomada de duas ou três fustas de Tetuão.[11] Deve-se salientar desde já que estes ataques foram levados a cabo essencialmente por caravelas que são, como se verá pelos exemplos adiante e os já atrás referidos, o navio por excelência quer no comércio entre as diversas praças, quer na ligação destas a Portugal e às costas de Castela (Andaluzia principalmente).

Em 1516 Diogo Lopes de Sequeira faz a sua primeira incursão pelas águas do Norte de África levando ajuda a Arzila (cercada então pelo Rei de Fez) e cruzando depois durante todo o Verão, com sete caravelas, o Estreito com fracos resultados. Sinal disso são os ataques mouros que adiante vamos analisar. O mesmo Diogo Lopes de Sequeira está de volta no ano seguinte (1517) para uma acção da qual temos o regimento[12] pelo qual é possível compreender os motivos e objectivos da acção. Sobre o regimento cabe-nos dizer que o documento não tem data, mas pela descrição da acção, pelo nome do capitão-mor e pelas informações que nos dão outras fontes, é possível datá-lo de 1517. A viagem devia ser feita pela costa de Espanha de forma a não ser localizada por possíveis corsários mouros, conseguindo assim atacar com o factor surpresa do seu lado.[13] O capitão de Ceuta (Conde de Alcoutim) deveria acompanhá-lo no ataque e com ele deviam ser acertados os pormenores. Será precisamente este ponto que levará ao fracasso da expedição devido ao desentendimento entre os dois capitães, acabando a armada por fazer

[6] Cf. Luis Ramalhosa Guerreiro, "Corso e pirataria nos Descobrimentos", *Dicionário de História dos Descobrimentos Portugueses*, Vol. I, Lisboa, Ed Caminho, imp. 1994, p.298.

[7] Cf. David Lopes, *A Expansão Portuguesa em Marrocos*, Lisboa, Teorema, 1 s.d], p.36.

[8] Vitorino Magalhães Godinho, *Os Descobrimentos e a Economia Mundial*, 2ª ed., Vol. III, Lisboa, Ed. Presença, imp. 1987, p.251.

[9] Cf Inácio da Costa Quintela, *Anaes da Marinha Portugueza*, Vol. I, Lisboa, [s.n.], 1839, pp.281-282.

[10] Cf. Damião de Gois, *Crónica do Felicfssimo rei D. Manuel*, anotada e pref. por J. M. Teixeira de Carvalho e David Lopes, Vol. I, Coimbra, Imprensa da Universidade, 1926, p. 176.

[11] Cf Idem, *Ibidem*, Vol. II, p.85, Frei Manuel Homem fala em 50 navios, informação com a qual devemos ter alguma cautela, visto o autor escrever já no século XVIII, Vide *Memoria da disposição das armadas castelhanas que injustamente invadirão o Reino de Portugal no anno de 1580*, Lisboa, Officina de Miguel Manescal da Costa, 1763, p. 192.

[12] Vide *Alguns Documentos do Archivo da Torre do Tombo acerca das Navegações e Conquistas Portuguesas*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1892, pp. 401-406.

[13] Cf. *Ibidem*, p 401.

"pouco mais de nada".[14] O primeiro objectivo seria atacar o porto de Tetuão destruindo todos os navios que aí estivessem para além do desembarque e ataque directo à própria povoação e a uma aldeia a si contígua, para o qual (ataque), contaria com os homens vindos de Ceuta e Tânger. A expedição é claramente punitiva quando o rei determina "ao mesmo Tetuam e a todas as cousas d'elle fazêe todo mal, e dapno que poderes".[15] De seguida deveria a armada rumar a Ceuta, descarregar as presas e atacar Targa com os mesmos objectivos de Tetuão (destruição e captura de presas). Devia então ficar a armada a correr toda esta costa até Melilha durante mês e meio até dois.[16] O regimento é também bastante claro quanto aos cuidados a ter com as vigias (principalmente de noite), com as saídas em terra e até com a divisão das presas.[17] Por fim refere-se o número de navios a utilizar pela armada (10 bergantins), aos quais se juntariam outros de Ceuta e Tânger necessários ao transporte dos homens e cavalos para as saídas em terra (ao todo a armada deveria levar 60 ou 70 caravelas). O possível auxílio prestado por espanhois deveria ser sempre bem recebido.[18] Este regimento dá-nos a exacta medida da preocupação não só em destruir os navios de corsários mas também os seus locais de abrigo.

Não são, no entanto, somente os portugueses que tomam este tipo de medidas. Para além da guerra terrestre permanentemente feita pelo Rei de Fez e pelos diversos senhores mouros há também notícias de armadas mouras. Em 1516 duas fustas de mouros capturam uma caravela, aproveitando o facto da armada de Diogo Lopes de Sequeira estar recolhida em Arzila, pouco depois é outra fusta portuguesa tomada por mouros. Em 1517 é o célebre corsário turco BarbaRoxa que percorre o Estreito com catorze navios de remos. É contra esta última armada que o Rei de Castela arma uma poderosa frota (quatro galés d'el Rei, vinte naus taforeias, caravelas e 5 fustas) comandada pelo Vice-Rei de Granada que no entanto não consegue capturar BarbaRoxa que divide os navios, indo parte para Larache e outra para Argel.[19]

A intervenção espanhola e esta fuga para Larache vão assumir uma importância fundamental no desenrolar da actividade marítima da região. A primeira vem dar consistência às crescentes preocupações dos monarcas espanhois para com a segurança das suas costas. Já em 1510 o Rei D. Fernando de Castela tinha instado D. Manuel para essa necessidade, chegando mesmo a preparar uma armada. Tal não foi avante devido à oposição do monarca português como nos diz Bernardo Rodrigues: "e foi desfeito este proposito d'el rei Dom Fernando a requerimento d'el- rei D. Manoel, nosso senhor; e parece a todos que esta era a mais certa empresa [...], pois era de sua conquista".[20] A razão é essencialmente política já que o ataque previsto era a Tetuão e segundo a convenção de Sintra de 1509 este estava na zona de direito de conquista de Portugal. Este facto era mais importante que o possível combate a corsários mouros. Em 1520 Carlos V repete as mesmas queixas de D. Fernando a D. Manuel.[21] Em carta datada de cinco de Maio desse ano, pede o Imperador que se faça uma torre na foz do rio de Tetuão para impedir a saída dos corsários. Pede ainda que caso o monarca português não a podesse fazer, que permitisse que ele, Carlos V, a construísse pela muita necessidade que dela havia.[22]

O segundo factor a ter em conta é esta fuga de navios de corsários para Larache que após esta data, e ainda segundo um homem bem informado como era Bernardo Rodrigues, se tornou um grande porto de piratas que em muito prejudicaram não só as ligações de Portugal com o Norte de África (com ataques constantes às suas costas), mas também a própria actividade piscatória. Bernardo Rodrigues afirma ter visto cinquenta ou mais navios de pesca em Arzila aos domingos, onde se deslocavam para ouvir missa, enquanto que na altura em que escreve (c. 1560) ninguém se atreve a ir a Larache.[23]

Toda esta actividade corsária terá sido um dos motivos que levou D. Manuel a prover esta região com uma armada permanente. É a partir da sua criação oficial em 1520 que a actividade naval portuguesa toma foros mais consistentes. O crescimento da pirataria moura a partir do início do século pedia outro tipo de soluções. Esta foi a resposta encontrada por D. Manuel.

2.2- A Armada do Estreito

A criação oficial desta armada dá-se em 1520 quando D. Manuel decide "reestruturar" a Marinha portuguesa criando para tal três Armadas: a Armada da Costa, encarregue de vigiar a costa portuguesa com especial incidência para o Centro e Norte; a Armada das Ilhas que patrulharia a região dos Açores e escoltaria as naus da Índia no seu regresso a Lisboa e por fim a Armada do Estreito que iremos analisar aqui.

Esta Armada irá ter uma vida atribulada (como todas as armadas de cariz militar, aliás) e ao mesmo tempo algo confusa. Aquando desta criação era a Armada composta por uma caravela que em 1521 passou a ser acompanhada por outra. Esta estrutura base foi no entanto sempre muito flexível. Ora havia mais navios no Norte de África que podiam patrulhar esta região, ora era o próprio rei que enviava reforços poderosos durante períodos mais críticos. Aquilo a que poderemos designar de Armadas Extraordinárias e de que falaremos mais adiante. Os feitos e defeitos começaram logo em 1520.

O primeiro capitão duma destas caravelas da Armada do Estreito foi Vasco Fernandes César, que com ela combateu e com ela foi preso por Franceses (1523). Este ano de 1520 foi bastante fértil em acontecimentos com Vasco Fernandes César a tomar pelo menos uma galeota e duas fustas.[24] Este foi talvez o mais famoso capitão desta armada no qual teve com certeza influência o facto de ser um homem que viveu durante bastante tempo na região sendo Adail de Azamor (função que lhe terá conferido grande conhecimento na geografia da região e nos modos de actuar das comunidades ou grupos de piratas) antes de tomar em mãos esta espinhosa tarefa.[25] Estas carave-

[14] Bernardo Rodrigues, *Anais de Arzila*, Ed. David Lopes, Vol. I, Lisboa, Academia de Ciências de Lisboa, 1915,p. 226.
[15] Alguns Documentos..., p. 402.
[16] Cf. *Ibidem*, p. 403.
[17] Cf. *Ibidem*, pp. 404-405
[18] Cf. *Ibidem*, p. 406.
[19] Cf. Bernardo Rodrigues, op. cit, Vol. I, p.227.
[20] Idem, *Ibidem*, Vol. I, p.90.
[21] Cf. Damião de Gois, *op. cit.*, Vol. IV, p. 119.
[22] Vide *As gavetas da Torre do Tombo*, org. de António da Silva Rego et alli, Vol. IX, Lisboa, C.E.H.U., 1971, p.79.
[23] Cf. Bernardo Rodrigues, *op. cit.*, Vol. I, pp.227-228.
[24] Cfr. Inácio da Costa Quintela, *op. cit.*, Vol. I, p. 360 e Damião de Gois, *op. cit.*, Vol. IV, p. 137.
[25] Cf. Inácio da Costa Quintela, *op. cit.*, Vol. I, p.360.

las eram originárias do Norte de África tendo aí também a sua base, ou seja, esta era uma armada local de forma a aproveitar ao máximo as suas capacidades. Tinha, no entanto, uma força por vezes escassa pelo que o rei se via forçado a enviar reforços de Portugal. A primeira Armada Extraordinária do Estreito data precisamente de 1520.

A composição é duvidosa, sabendo-se que terá sido constituída por quatro galés e cinco caravelas, não se sabe ao certo se as caravelas estavam já no Norte de África e a ela se juntaram, se vieram directamente de Lisboa com esta.[26] Comandada por D. Pedro da Cunha teria por objectivo destruir BarbaRoxa mas ao que parece "sem lhe soceder cousa que se posa escrever, se veio invernar a Lisboa".[27] Toda esta actividade naval portuguesa não impediu mesmo assim os mouros de tomarem uma caravela vinda de Portimão.

Em 1521 assistimos à chegada de nova Armada Extraordinária, agora comandada por Simão da Cunha que terá levado sete caravelas, ou apenas cinco juntando-se-lhe aí duas do Estreito. As variações são significativas segundo as fontes, não sendo fácil de descortinar qual a que se aproxima da realidade. Terá combatido com quatro naus inglesas que levavam presa junto a si uma caravela portuguesa; segundo a explicação dada depois por estes, era para a proteger dos mouros![28] Vasco Fernandes César encontra ainda seis galeotas mouras que consegue pôr em fuga. Ainda neste ano é-nos dada a notícia de andar outra caravela no Estreito com Vasco Fernandes César e que seria comandada por João Valadares. O combate com as naus inglesas poderá ter incluído estas duas caravelas.[29] Estas Armadas Extraordinárias viriam a regressar apenas em 1530 o que mostra que a actividade constante destas poucas caravelas não era despicienda. Em 1522 voltamos a encontrar como capitães Vasco Fernandes César e João Valadares. Este ano será aliás fatídico para o segundo já que foi tomado por um corsário francês (levado para França regressaria no ano seguinte) de nome João Florim que cruzou durante bastante tempo esta região (referências a ele entre 1521 e 1525) com quatro naus[30] acabando por ser tomado em 1525. Neste mesmo ano ainda tentou saquear duas naus grandes de biscaínhos, aqui com poucos resultados.

O ano de 1523 foi, também ele, extremamente atribulado com pelo menos quatro referências directas a actividades navais no Estreito. As duas caravelas da armada regular são entregues a Sebastião Nunes e Pedro da Costa enquanto que Vasco Fernandes César fica encarregue de patrulhar a costa do Algarve (com um galeão pequeno) à procura de um corsário francês que aí poderia ir.[31] Esta armada contou ainda com a ajuda de Nunes Rodrigues Barreto (provedor e vedor da fazenda do Algarve), que depois de levar um socorro a Arzila (cercada novamente pelo Rei de Fez) ficou no Estreito até Outubro.[32] Todas estas acções não impedem no entanto que oito fustas de mouros assolem a costa do Algarve e, principalmente, que apenas um bergantim turco passe o Estreito e tome entre 10 a 12 navios no Algarve e em Cadiz que estavam desarmados.[33] Em 1524 conseguem os portugueses, novamente, alguns sucessos com o mesmo Sebastião Nunes a tomar uma nau francesa (apenas com uma caravela) que depois é entregue como contrapartida ao já célebre Vasco Fernandes César (entretanto fugido de França). Esta pequena armada consegue ainda tomar um bergantim de mouros de Tetuão, sendo constituída pelos dois capitães referidos e por um outro, com uma caravela mas do qual não foi possível apurar o nome.[34]

Temos uma esporádica notícia da presença de uma caravela da Armada em 1525 e de combates doutra caravela em 1529 com mouros e franceses (o navio era português e o capitão um francês residente em Arzila). Ainda em 1529 temos notícias de um Lopo Mendes de Vasconcelos[35] que terá combatido com a sua caravela três fustas de Belez e uma nau francesa. Em ambos os combates terá sido colocado em desvantagem pelo que acabou por ter de retirar-se.[36] Curioso ainda é o facto de Bernardo Rodrigues se referir ao capitão do navio que transporta D. João Coutinho (Conde de Borba e capitão de Arzila), um tal Rodrigo Afonso como sendo "muito corrente naquela carreira de Tavira a Arzila"[37] o que parece indicar fortes relações comerciais entre estas duas localidades, sendo, provavelmente a primeira o principal centro fornecedor da segunda fazendo assim face ao constante déficit das praças portuguesas.

É, então, em 1530 que regressam as grandes Armadas Extraordinárias, agora comandada por Estevão da Gama com sete caravelas conseguindo capturar duas galeotas de turcos[38] não evitando mesmo assim que uma armada comandada por um português homiziado (tinha-se tornado mouro e para mais pirata!), de nome João Vaz, atacasse o Algarve com seis navios.[39] Em 1531 é enviada outra Armada Extraordinária (comandada por D.Gonçalo Coutinho) com seis caravelas e uma fusta com o objectivo de procurar e destruir o mesmo corsário acabando, no entanto, por ser a fusta portuguesa tomada por mouros que conseguiram fugir para Larache.[40]

As acções prosseguem em 1532 com a captura de um navio francês regressado do Brasil com a missão de aí deixar colonos. Esta armada era comandada por António Correia, que se apoderou assim duma carga valiosa avaliada em 62300 cruzados.[41] D.João II dá conta a Martim Afonso de Sousa

[26] Cfr. Bernardo Rodrigues, *op. cit.*, Vol. I, p.285 e David Lopes, *História de Arzila durante o domínio português. 1471-1550 e 1577-1589*, Coimbra, Imprensa da Universidade, 1924, p. 454.

[27] Bernardo Rodrigues, *op. cit.*, Vol. I, p. 286.

[28] Cf Inácio da Costa Quintela, *op. cit.*, Vol. I, p. 363 e Damião de Gois, *op. cit.*, Vol. IV, pp. 187-188.

[29] Cf Bernardo Rodrigues, *op. cit.*, Vol. I, p.369.

[30] Cf. David Lopes, *História de Arzila* ..., pp. 205-206 e Bernardo Rodrigues, *op. cit.*, Vol. I, p. 399.

[31] Este corsário era, segundo Bernardo Rodrigues outro que não João Florim. Levava quatro a cinco naus o que parece ser, no entanto, a armada deste. A serem armadas diferentes andariam então oito a nove navios franceses nesta zona. Vasco Fernandes César tem o mesmo destino de João Valadares no ano anterior: é capturado e levado para Franca. Cf. Bernardo Rodrigues, *op. cit.*, Vol. I, pp. 428-429.

[32] Cf. Idem, *Ibidem*, Vol. I, p.418.

[33] Cf. Idem, *Ibidem*, Vol. I, p.441.

[34] Cf Frei Luis de Sousa, *Anais D. João III*, pref e notas Rodrigues Lapa, Vol. I, Lisboa, Sá da Costa, 1938, pp. 176-178 e Bernardo Rodrigues, op. cit., Vol. I, p.479.

[35] Poderá ser o mesmo que referimos para 1525, sendo referenciado, para esse ano, um Lopo Mendes. Cf Bernardo Rodrigues, *op. cit.*, Vol. II, p.3.

[36] Cf Idem, *Ibidem*, Vol. II, pp.139-140.

[37] Idem, *Ibidem*, Vol. I, p.497.

[38] Cf Frei Luis de Sousa, *op. cit.*, Vol. II, p. 128.

[39] Cf Bernardo Rodrigues, *op. cit.*, Vol. II, p. 188.

[40] Cf Idem, *Ibidem*, Vol. II, pp.208-209.

[41] Cf. Jorge Couto, "A Disputa Luso-Francesa pelo Dominio do Brasil até 1580", *Viagens e Viajantes no Atlântico Quinhenhsta. Primeiras Jornadas de História Ibero-Americana*, coord. Maria da Graça M. Ventura, Lisboa, Edições Colibri, 1996, p.40.

desta captura, na costa da Andaluzia, por caravelas que andavam no Estreito. A data da carta, 28 de Setembro de 1532, e a afirmação do monarca de que a nau foi tomada "agora" aponta para o combate ter ocorrido no princípio ou meados do Verão. Indica ainda que esta nau tinha como ponto de partida Marselha e por objectivo desembarcar homens que teriam já tomado a feitoria portuguesa de Pernambuco.[42] Depois desta data há um interregno até 1539. A partir daí as notícias são constantes (quase anuais) e nelas se pode aferir uma muito maior actividade por parte dos corsários mouros e turcos. São referenciadas acções no Estreito em 1540-1543, 1547-1550 e 1556, enquanto que no Algarve são avistadas armadas em 1543, 1547, 1550 e 1554.

Esta situação configura um crescendo de violência mas também de poder militar por parte dos corsários mouros e turcos. Estes últimos eram aliás bem conhecidos pelo seu poderio naval e importunaram os portugueses não só no Mediterrâneo como também no próprio Índico. Indicador das proporções que este fenómeno acarretou está a afirmação de Bernardo Rodrigues segundo a qual o alcaide de Belez, em 1560 (altura da possível escrita dos Anais de Arzila) consegue armar doze navios de remos e estar dois meses na zona desde a costa da Andaluzia até ao Algarve, podendo mesmo chegar até Sines e Setúbal.[43] Se pensarmos que apenas em 1543, 1549, 1550 e 1554 são enviadas Armadas Extraordinárias é possível antever uma grande disparidade de forças. Ao mesmo tempo que se dá este incremento na pirataria as próprias notícias da armada regular tornam-se mais escassas (uma caravela em 1539, 1547 e 1548). Este crescendo pode ainda ser atestado pela força das armadas corsárias que começam a atingir números considerados alarmantes. Uma breve notícia de 1539 indica um tal Gramatão Teles como capitão de um dos navios da armada, estacionado em Arzila.[44]

Em 1540 está uma armada turca perto de Gibraltar com dezassete navios de Argel e Belez e quatro ou cinco bergantins de Tetuão, em 1541 há a possibilidade de vir ao Estreito uma armada turca de vinte navios, ainda nesse ano duas fustas turcas tomam um bergantim com 16 pessoas que ia de Tânger para Ceuta e no ano seguinte chegam informações de três ou quatro fustas de mouros que circulam no Estreito.[45] Em Dezembro de 1543 é D. João de Castro que se encontra com sete corsários no Cabo de S. Vicente quando regressava da sua missão de comboiar diversos navios com soldados e munições. Para esse ano temos outras duas informações; a primeira de que a Armada do Estreito era comandada por Jorge de Lima e comportava bastantes navios[46], a segunda trata-se do ataque de duas fustas turcas a um navio português perto de Tetuão. Mais notícias da presença e ataque de piratas mouros surgem em 1545. Como se constata o incremento dos ataques é constante, com a reacção portuguesa a ser meramente pontual e quase sempre escassa. Em 1547 o Algarve é atacado por sete fustas e bergantins e uma galeota, enquanto uma caravela da Armada do Estreito se encontra na Andaluzia pronta para levar trigo e dinheiro para Ceuta e Mazagão[47]. Nos anos de 1548 e 1549 existem notícias de armadas de piratas mouros e turcos que poderão ir até ao Estreito. A dimensão destas armadas já não prefigura o quadro inicial da "guerra tradicional" entre mouros e cristãos ou de pressão militar e político-diplomática. Estamos perante acções de envergadura considerável com objectivos militares precisos.

Se atendermos às dificuldades crescentes por parte de D. João III em manter o extenso e complexo edifício Norte Africano, construído sucessivamente por D. Afonso V, D. João II e D. Manuel, é compreensível que o monarca tenha evitado o alargamento ou a simples manutenção para conservar a honra. Hábil política e diplomaticamente, D. João III vai conseguir envolver Carlos V na defesa do Estreito enquanto o Papa lhe dá autorização para desmantelar diversas praças, o que alguns anos atrás seria impensável. Enquanto as notícias sobre armadas de corsários/piratas são constantes, as armadas portuguesas quase parecem querer desaparecer. Três Armadas Extraordinárias enviadas em 1549, 1550 e 1554 parecem ser um último esforço. Sobre as duas primeiras temos alguns pormenores sobre a sua organização e constituição. A de 1549 era comandada por Luis Loureiro tendo o apoio das caravelas da Armada do Estreito e da Armada do Algarve (comandadas, as últimas, por Luis Coutinho)[48]. Para a armada de 1550 temos a informação sobre o capitão-mor (D.Pedro da Cunha) sendo constituída por cinco caravelas (os outros comandantes eram Felipe Rodrigues, Fernão Lopes, João Lobo e Baltazar Rebelo) e quatro bergantins com 400 soldados do Algarve.[49] Sobre a última (1554) temos o nome do capitão-mor (D. Pedro da Cunha) o nome de outros capitães, o nome de alguns navios (galés nomeadamente) e da constituição exacta da Armada.[50] Eram quatro galés (além dele, D.Vasco da Cunha na S.João, D.Nuno da Cunha na Santa Catarina e Diogo Vaz da Veiga na Vitória), três patachos (Gramatão Teles, Isidro de Almeida e Manuel Gonçalves) e duas caravelas (Baltazar Rebelo e um seu irmão). Esta conseguiu a última grande vitória da Armada do Estreito ao derrotar o corsário turco Xaramet Arraiz tomando-lhe três galés e afundando as outras cinco perto do cabo de S. Vicente onde "andava às presas".

Como já referimos atrás, para a alteração política de D. João III no que concerne ao futuro de Portugal no Norte de África pesou a autorização do Papado para o abandono das praças, o aliciamento de Carlos V para a protecção do Estreito, o crescimento do poder Xerifiano (e consequente avanço até à conquista de Fez) e do poder naval dos mouros, ajudados aí pelos turcos. Esta conjuntura de acontecimentos vai culminar no consecutivo abandono das praças portugueses como Azamor e Safim em 1541, Alcácer-Seguer em 1549 e Arzila em 1550, e à assinatura duma espécie de convénio naval entre D. João III e Carlos V de que trataremos adiante.

---

[42] Cf. António Caetano de Sousa, *Provas da História Genealógica da Casa Real Portuguesa*, Tomo IV- 1ª Parte, Coimbra, Atlantida-Livraria Editora, 1956, pp.389-391.

[43] Cf. Bernardo Rodrigues, *op. cit.*, Vol. I, p.374.

[44] Cf. Idem, *Ibidem*, Vol. II, p.301.

[45] Cf. *Les Sources Inédites de L' Histoire du Maroc*, Publ. por Robert Ricard, Vol. III, Paris, Paul Geuthner, 1948, p.499 e Bernardo Rodrigues, *op. cit.*, Vol. II, p. 358.

[46] Informação com reservas porque apenas aparece mencionada em Frei Luis de Sousa, *op. cit.*, Vol. II, p. 268, e se fosse realmente de grandes dimensões seria provável ser assinalada por outras fontes.

[47] Cf. Bernardo Rodrigues, *op. cit.*, Vol. II, p.406.

[48] Cf. Idem, *Ibidem*, Vol. II, pp.437-8, 441-2 e 447.

[49] Cf. Inácio da Costa Quintela, *op. cit.*, Vol. I, p.449.

[50] Cf. Francisco de Andrade, *Crónica de D. João III*, Porto, Lello & Irmão, 1976, p. 1196.

2.3- O Assento de 1552

Este acordo entre D. João III e Carlos V[51] marca o fim da vida da Armada do Estreito. Nele está contido o "alibi" para que o monarca português se liberte dessa preocupação que era patrulhar o Estreito.

Esta preocupação em desvincular-se da obrigatoriedade da organização das armadas de patrulha e protecção está já patente em 1547 e 1548 nas instruções dos embaixadores portugueses junto de Carlos V. Aí vemos o embaixador português em Castela (Lourenço Pires de Távora) levar instruções, em 1548, para pedir a Carlos V que envie algumas galés no Verão para o Estreito[52], repetindo assim o pedido de 1547, feito através de Estevão Gago, tentando evitar uma união de corsários de Larache e Argel.[53] Mais tarde, em 1549, Lourenço Pires de Távora escreve a D. João III informando-o que explicou a Carlos V a ideia de Portugal segundo a qual Tânger e Ceuta seriam suficientes para a defesa do Estreito.[54]

Esta situação será finalmente concretizada em 1552. No referido assento fica D. João III com a obrigação de enviar para a Costa do Algarve quatro navios de remos e um grosso que poderá ser uma caravela.[55] Esta armada poderia eventualmente deslocar-se até ao Estreito já que se considerava que estes (Algarve e Estreito) ficavam dentro do raio de acção um do outro. A responsabilidade por parte da marinha portuguesa é no entanto retirada quando no §10 do acordo surge referência ao Estreito como área a proteger pelo Imperador "ao som das novas que tiver dos Turcos e Francezes". Esta situação consegue desresponsabilizar directamente D. João III, acabando por comprometer bastante mais Carlos V. Diplomaticamente esta é a solução perfeita, na prática ninguém fica com obrigações muito concretas.

O abandono das praças e da Armada do Estreito trouxe sérios preocupações a alguns. O capitão João Loaissa escreve em 1549 ao monarca português pedindo-lhe que não abandone Arzila caso contrário a defesa da costa do Algarve só poderia ser feita com doze galés.[56] Já no século XVII (altura em que a Armada do Estreito era totalmente controlada pelos espanhois) Manuel Severim de Faria sintetiza assim a acção e estrutura desta Armada:

"A Armada do Estreito humas vezes era de fustas, outra de galès, e às vezes de caravelas. Vasco Fernandes Cesar andando com huma fusta em guarda do Estreito, pelejou e tomou 6 galeotas de Mouros. E D. Pedro da Cunha com quatro Galés rendeo outo de Turcos. As Caravelas ordinarias naõ passavaõ de seis, e ainda assim faziaõ muito bem a guarda contra os piratas Berberiscos. Porèm se este numero de Caravelas se reduzira a Galeoens; entendem os homens mais praticos, que com elles poderaõ os Reys de Portugal ficar senhores de todo o cõmercio da Europa."[57]

As alterações introduzidas no Norte de África por D. João III visaram o corte nas despesas e representaram a falência de um modo de expansão. Essa tomada de consciência abalou não só o edifício terrestre, com o abandono das praças, mas também uma maior concentração das forças e dos recursos perto de Portugal; perto da costa e de pontos de apoio mais sólidos e mais rentáveis. A Armada do Estreito foi assim vítima do tal "recuo estratégico" a que D. João III foi obrigado em ordem a poder fazer face a um império que parecia não querer parar de crescer, quer a Oriente (Índia, Insulíndia, China, Japão, etc.) quer a Ocidente (Brasil).

III- CONCLUSÃO

O Estreito de Gibraltar é, ainda hoje, um local estratégico na ligação de dois mares: o Atlântico e o Mediterrâneo. Desde cedo que portugueses navegaram estes mares e desde cedo também aperceberam-se, e foram vítimas, das acções e demandas dos corsários/piratas. Essa preocupação obrigou por diversas vezes a tomar acções ofensivas tendentes a minorar as perdas.

Desde a conquista de Ceuta que Portugal dispõe duma excelente base para atacar os diversos corsários. As notícias dessas acções são escassas no século XV, em parte pelo provável reduzido número de ataques, motivados também eles pela navegação ser menor que durante o século XVI. A partir da política expansionista levada a cabo desde D.Afonso V até D.Manuel estes factores invertem-se. As rotas comerciais diversificam-se, os atractivos são portanto maiores e maior também é o número de ataques. Esses ataques geram por sua vez respostas mais violentas e mais constantes. Desde início do século XVI vamos assistir ao aumento das expedições portuguesas com objectivos punitivos que culminará naquela que melhor conhecemos, a expedição de Diogo Lopes de Sequeira em 1517. Esta precederá a criação oficial da Armada do Estreito.

A criação em 1520 desta Armada corresponde a uma resposta, inadiável e inevitável, por parte de D. Manuel face à pressão exercida por mouros, e agora, também por turcos. Outro factor é a necessidade de protecção do crescente valor da navegação entre o Norte de África e Portugal (englobando aqui também as ilhas, principalmente a Madeira). Esta Armada tem dois centros: um local, onde estão em permanência caravelas armadas que podem oscilar entre uma e cinco ou seis a que podemos chamar de Armada regular, e outro, exterior nomeadamente Lisboa de onde saiam as Armadas Extraordinárias. Estas últimas tornavam-se essenciais em períodos de maior agitação e confronto. Compostas por mais e maiores navios davam um poder de fogo adicional imprescindível para derrotar corsários cada vez mais atrevidos e perigosos. Esta Armada teve no entanto uma vida difícil e curta já que pouco depois da sua criação sobe ao poder D. João III (1521) que veio trazer uma política nova ao Norte de África.

Essa política a que já chamámos de "desinvestimento" passou não só pelo abandono das praças mas também na constatação de que um país como Portugal não poderia manter a mesma estrutura imperial, expansionista e em crescimento em três continentes diferentes (Ásia, África e América). Essa constatação levou o monarca português a conservar no Norte de África as praças indispensáveis à segurança do Estreito ao mesmo tempo que aliciava Carlos V a intervir mais directamente nesta missão, pedindo-lhe que enviasse forças navais para a zona. Finalmente chega o ano de 1552 altura em que por assento régio a situação quanto à constituição e alcance

[51] Vide Apêndice Documental, pp. 21-22.
[52] Cf. Bernardo RDdrigues, *op. cit.*, Vol. II, p. 429.
[53] Cf. Idem, *Ibidem*, Vol. II, p. 415.
[54] Cf. Idem, *Ibidem*, Vol. II, p. 453.
[55] Cf. Apêndice Documental, § 4, p. 21.
[56] Cf. Bernardo Rodrigues, *op. cit*, Vol. II, p. 458.
[57] Manuel Severim de Faria, *op. cit.*, Vol. I, pp. 155-156.

das diversas armadas fica definida. Portugal recua a sua armada para o Algarve podendo eventualmente fazê-la rumar até Gibraltar. Consegue mesmo que a responsabilidade dessa defesa passe para a parte espanhola. Por sua vez essa responsabilidade não é totalmente assumida já que o Imperador compromete-se a enviar, não uma Armada permanente ou regular, mas apenas "ao som das novas que tiver dos Turcos, e Francezes".[58]

O acordo consumava-se, a Armada do Estreito desaparecia depois duma vida agitada com inúmeras vitórias sobre os mouros e algumas derrotas perante os franceses. A armada de D. Pedro da Cunha em 1554 vai concentrar-se já principalmente na defesa da costa Algarvia. A divisão criada entre as diversas armadas por D. Manuel (Armada da Costa, Armada das Ilhas e Armada do Estreito) sofre agora um pequeno, mas significativo, recuo (Armada da Costa, Armada das Ilhas e Armada do Algarve).

Gostaríamos de frisar em último lugar a capacidade dos portugueses de então, e principalmente dos que estavam no Norte de África, que se tornaram responsáveis, quase por inteiro, dos sucessos da Armada regular. Organizada no Norte de África, com tripulações locais e profundo conhecimento da região foram eles em grande medida os responsáveis por esse sucesso. A convivência entre esta espécie de duas esquadras da mesma armada mostra a que ponto a sua criação foi indispensável para a preservação dum espaço económico, político, social e militar.

APÊNDICE INFORMATIVO

Chave de Abreviaturas

A.A.- Bernardo Rodrigues, Anais de Arzila, Ed. de David Lopes, 2 Vols., Lisboa, Academia de Ciências de Lisboa, 1915-1919.

A.D.J.- Frei Luis de Sousa, Anais de D. João III, pref. e notas Rodrigues Lapa, 2 Vols., Lisboa, Sá da Costa, 1938.

A.D.T.T.- Alguns Documentos do Archivo da Torre do Tombo acerca das Navegações e Conquistas Portuguesas, Lisboa, Imprensa Nacional, 1892.

A.M.P.- Inácio da Costa Quintela, Anaes da Marinha Portuguesa, 2 Vols., Lisboa, [s.n.], 1839.

C.D.J.- Francisco de Andrade, Crónica de D. João III, Porto, Lello & Irmão, 1976.

C.D.M.- Damião de Gois, Crónica do Felicíssimo rei D. Manuel, nova ed., conf a 1ª de 1566, anotada e pref. por J. M. Teixeira de Carvalho e David Lopes, 4 Vols., Coimbra, Imprensa da Universidade, 1926.

D.L.Exp.- David Lopes, A Expansão em Marrocos, Lisboa, Teorema, [s.d.].

D.L.F.- Jorge Couto, "A Disputa Luso-Francesa pelo Domínio do Brasil até 1580", Viagens e Viajantes no Atlântico Quinhentista. Primeiras Jornadas de História Ibero-Americana, coord. Maria da Graça M. Ventura, Lisboa, Edições Colibri, 1996, pp. 33-56.

D.L.H.A.- David Lopes, História de Arzila durante o domínio Português. 1471-1550 e 1577-1589, Coimbra, Imprensa da Universidade, 1924.

M.A.C.- Frei Manuel Homem, Memoria da disposição das armadas castelhanas que injustamente invadírão o Reino de Portugal no anno de 1580, Lisboa, Officina de Miguel Manescal da Costa,1763.

S.I.H.M.- Les Sources Inédites de L' Histoire du Maroc, Publ. por Pierre de Cenival, Robert Ricard, David Lopes e Chantal de la Véronne, 6 Vols., Paris, Paul Geuthner, 1934-1953.

Armadas ou acções navais no Estreito (séc. XVI)

1504 - Ataque a Larache comandado por Garcia de Melo, ordenado pelo capitão de Arzila (D. João de Meneses) devido ao grande numero de piratas aí existentes, captura uma caravela, 5 galeotas e 2 bergantins, A.M.P., p281-282; Ataca uma galé Real do Alcaide de Tetuão que vinha na companhia de 5 galeotas e 4 caravelas tomadas a portugueses. Ataca com 6 caravelas acabando por incendiar a galé e 3 caravelas tomando 5 galeotas, 2 bergantins e 1 caravela. Após esta acção Garcia de Melo voltou a patrulhar o Estreito, C.D.M., Vol. I, p176-177.

1508 - D. João de Meneses ataca Azamor, falha, mas aproveita para cruzar o Estreito e captura alguns navios muçulmanos, A.M.P., p301-303; Leva 50 navios, M.A.C., p192; Tudo confirmado por C.D.M., Vol. II, p85.

1516 - Diogo Lopes de Sequeira vai a Arzila com ajuda para levantar o cerco mouro e depois fica com 7 caravelas no Estreito com poucos resultados, A.A., Vol. I, p202; Confirmado por C.D.M., Vol. IV, p12.

1516 - 2 fustas de mouros aproveitam o facto da Armada estar recolhida e tomam uma caravela que vinha de Tavira com 28 pessoas que foram levadas para Larache, A.A., Vol. I, p218-219; Pouco depois outra fusta de portugueses foi tomada por mouros, A.A., p221.

1517 - Diogo Lopes de Sequeira vai ao Estreito, devendo destruir os navios que havia em Tetuão, e cruzar o Estreito durante mês e meio a dois, D.L.Exp., p46.; Devia ir também a Targa atacar o Castelo e uma pequena aldeia contígua, devendo para isso utilizar 10 bergantins mais as caravelas que fossem necessários para o transporte das tropas e cavalos, A.D.T.T., p403-406; Ao todo a armada levava 60 ou 70 caravelas acabando por pouco fazer devido a desentendimentos entre o capitão da Armada e o capitão de Ceuta, A.A., Vol. I, p226.

1517 - 14 navios de remo do corsário BarbaRoxa no Estreito. O Rei de Castela enviou uma Armada comandada pelo Vice-Rei de Granada com 4 galés d'el Rei, comandadas por micer Beringel de Olmos, 20 naus taforeias, caravelas, 2 fustas de Málaga, uma de Cherinos, uma de Pero Bentes e uma de um veneziano de Gibraltar. A armada de Barba Roxa conseguiu escapar para Larache e Argel, A.A., Vol. I, p227

1520 - Criação oficial da Armada do Estreito.

1520 - Vasco Fernandes César é nomeado capitão da caravela da Armada. Captura uma galeota que destrói depois de saquear, A.M.P., p360-361; Toma duas fustas de mouros, C.D.M., Vol. IV, p137.

1520 - D. Pedro de Mascarenhas foi ao Estreito com a Armada Extraordinária do Estreito com 4 galés e 5 caravelas, D.L.H.A., p454; Levou as 4 galés e as 5 caravelas seriam da Armada do Estreito, devia tentar destruir BarbaRoxa que tinha tomado Argel acabando por pouco fazer, A.A., Vol. I., p285; Leva mantimentos a Arzila e depois fica no Estreito em patrulha, C.D.M., Vol. IV, p119-120.

[58] Vide Supra p. 13.

1520 - Uma fusta moura toma uma caravela de Portimão quando ia para Arzila carregada com cal, A.A, Vol. I, p320.

1521 - Simão da Cunha é enviado com 10 navios grandes às praças do Norte de África levar soldos, depois cruza o Estreito, recolhendo-se a Lisboa no começo do Inverno, A.M.P., p361. Lutou ainda com 4 navios Ingleses que levavam uma caravela portuguesa, segundo eles para a defender dos piratas muçulmanos. Encontrou ainda 6 galeotas mouras que conseguiu por em fuga, A.M.P., p363-365; Leva 7 caravelas, faz parte da Armada Extraordinária do Estreito, D.L.H.A., p454; 7 caravelas sendo 5 do reino e duas do Estreito, sendo uma de Vasco Fernandes César e a outra de João Valadares, também aí andava o corsário francês João Florim, A.A., Vol. I, p369; Vasco Fernandes César naufraga no arrecife de Arzila, A.A., Vol. I, p399; Quem combate com as 6 galeotas foi Vasco Fernandes César, confirma o resto, C.D.M., Vol. IV, p138-139 e 187-188.

1522 - Duas caravelas no Estreito, uma comandada por Vasco Fernandes César a outra por João Valadares. Este último combateu contra 4 naus do corsário francês João Florim sendo capturado e levado para França, D.L.H.A., p205-206; Este corsário ainda tentou tomar 2 naus grandes de biscaínhos acabando por ser ele próprio tomado em 1525, A.A., Vol. I, p399.

1523 - O Rei cede duas caravelas para andar no Estreito comandadas por Sebastião Nunes e Pedro da Costa, um galeão pequeno para Vasco Fernandes César para servir no Algarve. Deviam procurar outro corsário com 4 ou 5 naus que aí andavam para além de João Florim. Vasco Fernandes César acaba por ser tomado por este perto de Albufeira. A.A., Vol. I, p428-429.

1523- Nuno Rodrigues Barreto (provedor e vedor da fazenda do Algarve) organiza uma Armada para socorrer Arzila ficando depois até Outubro no Estreito, A.A., Vol. I, p 418.

1523- A costa do Algarve é assolada por 8 fustas de mouros, A.A., Vol. I, p 428.

1523- No final do ano andou um bergantim de Arraiz Querim (turco) no Estreito. 10 a 12 navios do Algarve e de Cadiz que estavam desarmados são tomados por este, A.A., Vol. I, p440-441.

1524 - Sebastião Nunes capitão duma das caravelas da Armada tomou uma nau francesa entre Tânger e Tarifa, D.L.H.A., p206; Esta nau é depois entregue a Vasco Fernandes César que serve com ela no Estreito com as duas caravelas, A.A., Vol. I, p 479; Esta Armada combate e toma um bergantim de mouros de Tetuão, A.A., Vol. I, p479-480; Tudo isto é confirmado por A.D.J., Vol. I, p 176-178.

1525?- Lopo Mendes serviu numa caravela da Armada, A.A., Vol. II, p3.

1529 - Lopo Mendes de Vasconcelos era capitão de uma das duas caravelas da Armada, devia correr ao longo de Tânger, Ceuta e Alcácer até Arzila. Combate com 3 fustas de Belez conseguindo fugir. Mais tarde combate com uma nau francesa quando viajava para o Algarve conseguindo também fugir, A.A., Vol. II, p139-140; Confirmado por A.D.J., Vol. II, p93.

1529 - Um navio português comandado por um francês residente em Arzila combate com um bergantim de mouros, A.D.J., Vol. II, p91-92.

1530 - D. Estevão da Gama com a Armada Extraordinária do Estreito, D.L.H.A., p454; Leva 7 caravelas combatendo com diversos navios de mouros e corsários turcos, A.A., Vol. II, p192-193; Captura duas galeotas de Turcos, A.D.J., Vol. II, p128.

1530- Ataques de corsários à costa do Algarve em Março com 6 navios. Eram comandados por um português homiziado: João Vaz. Andaram também no Estreito, A.A., Vol. II, p188-190; Andava com uma fusta de 16 bancos, 2 navios de Argel, um de Belez e outro de Tetuão, A.D.J., Vol. II, p128

1531 - D. Gonçalo Coutinho com a Armada Extraordinária do Estreito, D.L.H.A., p454; Leva 6 caravelas e uma fusta devendo procurar o corsário português homiziado acabando no entanto por ver a fusta ser tomada por mouros que fugiram para Larache, A.A., Vol. II, p208-209.

1532- Armada do Estreito toma um navio francês que tinha ido ao Brasil deixar colonos, A.M.P., p369; Nau marselhesa tomada perto de Málaga, carga avaliada em 62.300 cruzados. Tomada em Agosto pela Armada comandada por António Correia, D.L.F., p 40.

1532- Diversos corsários turcos rondam o Estreito no Verão vindos de Larache, A.A., Vol. II, p244.

1539- O capitão de um navio da Armada está em Arzila, chama-se Gramatão Teles, A.A., Vol. II, p301.

1540- Notícias de uma grande armada turca perto de Gibraltar com 17 navios de Argel e Belez e 4 ou 5 bergantins de Tetuão, S.I.H.M., Vol. III, 267.

1541- Informações sobre a possível vinda de uma armada turca com 20 navios a Tunes ou Gibraltar, S.I.H.M., Vol. III, p437.

1541- 2 fustas de turcos de Tetuão tomaram um bergantim com 16 pessoas que ia de Tânger para Ceuta, S.I.H.M., Vol. III, p499.

1542- Informações de 3 ou 4 fustas de mouros que andam no Estreito, A.A., Vol. II, p358.

1542- Informações sobre uma caravela tomada entre Algeciras e Málaga por uma fusta de Belez, S.I.H.M., Vol. IV, p40.

1543- Armada do Estreito comandada por Jorge de Lima com bastantes navios, A.D.J., Vol. II, p268.

1543- A 15 de Maio sai D. João de Castro em direcção a Ceuta para comboiar diversos navios com soldados e munições, ao voltar (Dezembro) encontra 7 corsários no cabo de S.Vicente, A.M.P., p433.

1543- Duas fustas de turcos tomaram um navio português perto de Tetuão e uma armada turca poderá vir ao Estreito, S.I.H.M., Vol. IV, p129-131.

1545- Informações sobre a presença em Larache de 5 navios de corsários, A.A., Vol. II, p392.; Um navio que vinha de Castela foi tomado por 2 de Arzila quando tentava fugir para Larache, A.A., Vol. II, p393.

1547- Caravela da Armada na Andaluzia pronta para levar trigo e dinheiro para Ceuta e Mazagão, A.A., Vol. II, p406.

1547- Diversos navios de turcos na costa do Algarve e no Estreito, sendo 7 fustas e bergantins e uma galeota, S.I.H.M., Vol. IV, p219.

1548- Informação sobre diversos navios de piratas mouros em Larache (4 de Tetuão, 2 de Salé e 2 de Larache)

que se preparavam para ir ao Estreito onde estava apenas um navio da Armada, A.A., Vol. II, p426-427.

1549- Informações sobre uma Armada turca comandada por Gurgute Arrais que estava em Argel com 40 navios, preparando-se para vir ao Estreito, A.A., Vol. II, p436.

1549- Rei ordena que as caravelas da Armada se juntem a Luis Loureiro no Porto de Santa Maria e fiquem todos sobre a obediência deste, A.A., Vol. II, p437-438, 441; Vai avisado da presença da Armada de Gurgute Arrais e leva caravelas da Armada do Algarve (comandada por Luis Coutinho), A.A., Vol. II, p442 e 447.

1550- D. Pedro da Cunha com 5 caravelas e 4 bergantins com 400 soldados para o Algarve. Os cap. das outras caravelas eram Felipe Rodrigues, Fernão Lopes, João Lobo e Baltazar Rebelo, A.M.P., p449.

1550- Notícias da preparação em Larache de 3 fustas para ir ao Algarve, S.I.H.M., Vol. IV, p 397; Há também notícias de galeotas de Salé a preparar-se para ir ao Estreito, S.I.H.M., Vol. IV, p401-402.

1552- Acordo entre D. João III e Carlos V sobre segurança nos mares e organização das Armadas.

1554- D. Pedro da Cunha sai de Lisboa com 4 galés, 3 patachos e 2 caravelas. Eram comandantes das galés (além dele): D.Vasco da Cunha na S. João, D.Nuno da Cunha na Stª Catarina e Diogo Vaz da Veiga na Victória. Nos patachos iam Gramatão Teles, Isidro de Almeida e Manuel Gonçalves, nas caravelas ia Baltazar Rebelo e um seu irmão, A.M.P., p465.; Informação confirmada em C.D.J., p1196; Na mesma altura sai de Argel um corsário turco com 8 galés encontrando-se na Enseada da Carvoeira perto do Cabo de S.Vicente com a Armada portuguesa que tomou 3 galés e afundou as outras 5, A.M.P., p466-467; O corsário turco chamava-se Xaramet Arraiz, C.D.J. p1196.

1556- Notícia de duas fustas grandes em Salé e que se devia enviar navios para o Estreito à sua procura, S.I.H.M., Vol. V, p45.

APÊNDICE DOCUMENTAL

B.N.L. Fundo Geral, Códice 886- Colecção de Documentos do século XVI- pp.778- 783.

• Ordem em que El Rey e o Emperador assentarão no anno de 1552 que andassem suas Armadas para guarda e defensa de Suas Costas e seguro comercio de seus vassalos.

• Para a guarda da Costa mandará S.A. armar vinte Navios Latinos que andem sempre á vista da terra Repatidos por aquellas partes; aque os Navios Armados costumão vir, e aque tambem os Navios Portugueses, e Castelhanos e ão de vir por força a demamdar.

• Quatro Naus, ou galeoens para correrem a Costa deste Reino mais ao mar, e ajuntarem assi cada vêz, que cumprir os Navios acíma declarados.

• Outra Armada para a Costa do Reino do Algarve de quatro navios de Remo e hum navio grosso, a vez Caravellas, que tambem ajunetaram asy e ao vez que cumprir os dictos navios que e ao de andar continuamente na Costa do dicto Reino.

• Ordenará S.A. mais, que esses navios todos andem no inverno e no verão sem se recolherem a porto, se nam com necessidade, tirando os Navios de Remo, que se recolhem no Inverno.

• Para as Ilhas mandará que vao cada anno no mez de Abril dez navios armados Scilicet, trez naos, ou galeoens, e sette caravellas.

• Mandará mais S.A. que os navios que e ouverem de navegar para Arguím, Cabo verde, tractos de guiné, costa de Malagueta, Mina Ilhas de São Thomé e Brasil vaõ, e vem cada em trez monçoens, huã em Janeiro, e outra em Março em a mesma das Naus da India e outra em Setembro e que alem dos navios armados de S.A. que haõ de hir nestas monçoens, como e ordenará, que todos os outros navios, ou os mais delles.

• Destas monçois pareçe que Se seguirá Segurança para os que navegaõ para as dictas partes, e para as antilhas, que tambem se podem aproveitar destas, e álem disso couza muy proveitosa para ajudar a guardar o mar da Ilhas dos açores, donde estas frottas todas haõ de vir ter.

• Pareçe que o Imperador deve de mandar guardar o Estreito ao som das novas que tiver dos Turcos, e Francezes; porque a que importa qui andasse do dicto Estreito servê agora bem no trabalho, que dá a toda a Cristandade estan pejado o Canal de Flandres.

• Pareçe que em cada hum anno no mez de Abril serve o Emperador de mandar ás Ilhas os dez Navios Redondos, que agora dizem, que se armaõ em Fevereiro para as dictas Ilhas e que devem de ir bem armados, por quanto emporta a segurança de aquella passagem aonde se diz, que haõ de hir Armadas grossas e parece por boa razam que a passam; porque em nenhuma outras partes podem fazer danno a todas as outras, o que o querem fazer Recebendo tanto proveito.

• E que esta Armada deve andar nas Ilhas até ao fim do mez de Agosto e a metade da dicta Armada deve de andar todo o anno do mar do Cabo de S. Vicente que há a paragem onde vem demandar os navios, que vem das Indias, e do Perú.

• Que na costa de Galliza deve o Emperador de trazer alguns 4 ou 5 Navios armados para favor de aquella Costa e segurança das Naus, que de todas essas navegaçoens com alguns tempos contrarios vaõ demandar os Portos da Galiza.

• O navegandor Castelhanos. Flamengos, Portugueses destas partes para Flandres deve ser juntamente em duas monçoens, huã em Janeiro, e outra em Junho.

• Pera se bem poder effectuar o que se acima diz, deve o Emperador de dar ordem que as Urcas que agora estam detidas em Flandres, e por este Respeito muitos outros navios de Castella e Portugal venhaõ logo, e nam lhos ordem que possa ser e cada anno devem de vír aos tempos acima declarados; porque de navegarem assi juntamente e nas dictas monçoins, nam somente se segue segurança das dictas mercadorias, que levaõ, e trazem, Mas ainda dos que navegaõ dentro destes Limites de huã parte para doutra, e álem disso outros muy grandes proveitos aos estados do Emperador e aos de Sua A.

• Os Navios da guarda da Costa haõ de servir de 25 toneladas athe 30 e haõ de estar nos portos seguintes, Scilicet, em Cascais trez, na Athouguia quatro, em Lagos quatro em Villa nova dous em Cizimbra, ou Sinis, qual parecer melhor 3.

• Mandará Sua A. que os navios de Suas Armadas, e os de seus vassalos ajudem aos do Emperador e o Emperador mandará tambem o mesmo e isto se entenderá em sua defençaõ

• Isto se aprovou em tudo [...] Emperador e ficou em se assi a cumprir inteiramente.

Vasco da Gama, a saga dos Descobrimentos e a sua epifania na Literatura Portuguesa: memórias dos Oceanos, mensagens para o Futuro – perspectiva Histórico-literária

Trabalho realizado por:
- *Filipe Ferreira*
- *Cláudio Vitorino*

Instituto Superior Politécnico de Viseu

Nenhum escritor português ficou indiferente ao tema do mar, tema rico que, desde a Idade Média, foi instrumento poético de trovadores que o conjugaram com o do amor e nunca deixou de ser cantado. Mas é no século XVI, quando a literatura portuguesa se enriquece com novas temáticas e símbolos, que o mar passa a ser ambiente de fundo, e é cantado por historiadores e poetas. O Mar desdobra-se em múltiplos aspectos: Saudade, cântico heróico, mística religiosa, simbologia, imagem do infinito, interpretação nacionalista e social. O tema do Mar torna-se uma constante literária, e se perde importância no século das luzes, quando se instalam os temas didácticos na poesia, ganha de novo importância no século XIX, com Garrett, Herculano, Gonçalves Crespo, Afonso Lopes Vieira, entre outros.

O espírito aventureiro do povo português, a tentativa de estabelecer contactos com outras civilizações e culturas e mesmo a obtenção de riquezas ou a ânsia de conquistar novas terras foram os aspectos que incentivaram os nossos antepassados a viajar por mares nunca dantes navegados, provando a sua ousadia e coragem na descoberta do mundo até então desconhecido. As características atrás mencionadas permitiram a Portugal assumir um protagonismo destacado principalmente pelo facto de ser o principal responsável pelo encetar deste processo complexo posteriormente seguido por outros países europeus nomeadamente a Espanha , a Inglaterra e mesmo a Holanda.

Os contactos estabelecidos entre culturas diferentes bem como os respectivos laços comerciais que entre elas se geram dão origem a fenómenos de aculturação por reintegração que só servirão para reforçar a coesão cultural, contribuindo também para a adopção de novos hábitos garantidos pelo processo de feed-back que essas relações comerciais acarretam.

Portugal enceta um processo de conhecimento dos mares tendo como ponto de partida a cidade de Lisboa que se tornará num verdadeiro ponto de intersecção de culturas, conseguindo vencer inúmeras dificuldades.

«Lisboa mostra-se capaz de sobreviver, século após século, às mais terríveis calamidades». Nesta frase de David Mourão Ferreira estão expressas as dificuldades que a cidade que serviu de ponto de partida para a saga dos Descobrimentos teve de enfrentar durante o seu historial das quais se destacam as pestes, as tempestades, o famoso terramoto de 1755 e mesmo alguns naufrágios. Somente através desta visão histórica e da identificação destes momentos de miséria e de aflição é que podemos e devemos dar o devido mérito àqueles homens que, fazendo do Tejo ponto de partida para novos horizontes, voltaram as costas à terra firme, sempre prontos para enfrentar os perigos que os imensos oceanos lhe iriam, com certeza, proporcionar.

O sentimento da saudade está igualmente presente noutras palavras de David Mourão Ferreira que reflectem com perfeição o cenário de semipresenças e de semi-ausências vividas na capital portuguesa: «Os lisboetas que partem nunca partem por completo; os que ficam nunca ficam por inteiro».

O sonho, o espírito aventureiro e a partida são aspectos que, reflectindo a insatisfação do homem, invadem a nossa literatura. O homem «misto de nobreza e vilania, de grandeza e misérias» é muitas vezes retratado em momentos de plenitude e no apogeu das suas forças como nos mostram os versos seguintes extraídos da obra Os Lusíadas:

«Eu só , com meus vassalos e com esta/(E dizendo isto arranca meia espada)/Defenderei da força dura e infesta/A terra nunca de outrem sojugada».[1] Mas, na obra atrás citada, Camões também desnuda a condição de inferioridade e a posição de fraqueza assumida pelo homem que se limita a ser «bicho da terra tão pequeno» e, acima de tudo, equaciona: «Onde pode acolher-se um fraco humano, / Onde terá segura a curta vida ».

A cidade de Lisboa pode, com pertinência, ser considerada a capital dos Descobrimentos. Lisboa, geograficamente situada num ponto fulcral entre o mar Mediterrâneo , cenário de aventuras gregas e romanas e posteriormente elo de ligação entre o continente europeu e o resto do mundo, torna-se uma cidade cosmopolita destinada à vida comercial a nível marítimo e apoia fortemente o processo de expansão encetado por Portugal.

A independência de Portugal é o reflexo do facto de como «a vontade dos homens pôde sobrepujar as tendências da natureza» como refere Oliveira Martins na sua História de Portugal e Lisboa, na época um dos portos mais movimentados do mundo, foi a principal responsável pela recusa da união de toda a Península Ibérica, como nos atesta o historiador citado quando afirma que «Portugal foi Lisboa, e sem Lisboa não teria resistido à força absorvente do movimento de unificação do corpo peninsular».

A realidade da Lisboa medieval era contrastante: alegre pela intervenção do sol, assustadora pelo cruzar de múltiplos sons e cores que a tornavam confusa, as falas que se cruzam são vastas, conferindo-lhe assim um misto de curiosidade e cumplicidade, pomposa pelo fausto da corte, mas contraditoriamente suja e gasta pelos homens que trabalham em plena rua e fazem desta sua casa e também pelos animais que vagabundeiam procurando comida.

A vida da Lisboa quinhentista era efervescente, febril e agitada pela deambulação dos mercadores junto à praia da Ribeira que procuravam alguém com quem pudessem estabelecer relações comerciais. Era uma população flutuante que ora chegava, ora partia, movida pela ânsia do lucro e da aventura. Era gente oriunda dos mais variados locais do globo, entre eles alemães, flamengos, espanhóis, italianos e mesmo de raças diferentes, ou seja, hindus, mouros e negros.

Mas estes contactos estabelecidos entre homens provenientes dos mais variados e desencontrados lugares também tinham a sua

[1] Os Lusíadas, Canto IV, 19

vertente negativa. Como consequência deste facto assistia-se, por toda a Europa ao surgimento frequente de epidemias de peste, e Portugal não seria excepção. Só para exemplificar, no séc. XV houve pelo menos sete epidemias de peste, e no séc. XVI, três. De Lisboa partiram os portugueses, contornando as costas africanas, aportando na Ásia e desembarcando na América. As rotas comerciais foram estabelecidas e, fruto das relações com os povos dessas terras longínquas, Lisboa beneficia de muitas riquezas que são consumidas, trocadas ou vendidas. Através do estabelecimento de contactos entre povos com hábitos culturais tão variados, assiste-se a uma aquisição mútua de novos conhecimentos e processam-se mudanças a nível das mentalidades e das atitudes. O desenvolvimento a nível científico, artístico e literário é notório, precisamente devido à assimilação de conhecimentos diversificados no que respeita a estes níveis culturais.

Lisboa das sete colinas foi o palco da partida para as grandes navegações portuguesas. Desta forma, e pensando a História, centramos o olhar nesses homens que, fazendo do Tejo o ponto de partida para novos horizontes, voltaram as costas a estes «bairros que se estendem ao longo dos rio», sempre disponíveis «para novas núpcias com o Mar».

Estes momentos de euforia conheceram facetas trágicas que ficaram registados nas páginas de Fernão Lopes, na «Crónica de D. João», «História Trágico-Marítima», etc. Citando a obra de David Mourão Ferreira, Ócios do Ofício: «As suas docas e os seus telhados são as imagens que melhor representam a dupla vocação com que a História a assinalou: partir, ficar, aventurar-se, recolher-se, buscar o Infinito que não se alcança ou sonhar com ele entre quatro paredes ... ».

O acontecimento universal que foi o dos Descobrimentos, inicia a Idade Moderna, revelando a todo o mundo, e em especial à Europa, conhecimentos geográficos, étnicos, astronómicos e náuticos. Citando Taine, podemos afirmar que o séc. XVI foi o maior da História .

Com a viagem de Vasco da Gama, as culturas do Ocidente e Oriente deixam de ser estanques. Esta verdadeira ponte cultural pode ser traduzida através de um símbolo como nos diz Hernâni Cidade em Portugal Histórico-Cultural : « ... o cabo das Tormentas, cujo nome foi logo mudado em Cabo da Boa Esperança. Essa esperança realizá-la-ia, transpondo-o, Vasco da Gama, que, em 1498, entra no Índico, percorre a costa africana, até rumar para a Índia, onde aporta em Calecute. Ficaram ligados o Oriente e o Ocidente, para relações que mudam a face do Mundo e a própria mundividência do homem».

O séc. XVI foi o século em que, o Homem, pela acção exercida no planeta, ganhou noção e consciência de si próprio. A essa consciência deu-se o nome de Humanismo. O Humanismo subsiste e vive na alma humana e dela se transmite às acções e às obras. Daí se depreende o ideal humanitário que dele se desprende: tolerância, compreensão, serenidade e justiça.

O Humanismo é característico de todos os tempos, dele derivando para a actualidade o movimento dos «Direitos do Homem». Em contacto directo com este movimento está a própria atmosfera cultural do Renascimento, que surge decididamente no século XV pelo interesse no estudo das obras e manifestações dos autores das civilizações clássicas grega e romana, estudo que originou o Classicismo, estética literária dos séculos XVI, XVII e XVIII, onde se valorizaram e assimilaram as obras Grega e Latina, que se tornaram como modelos.

Muitos homens cultos do Ocidente adoptaram como língua escrita o Latim, porque só através dela conseguiriam chegar ao conhecimento de toda a Europa, propagando as suas ideias. Os copistas da Idade Média copiavam minuciosamente os livros, convencidos de que a escrita estabilizava a palavra oral. Neste aspecto estavam certos, mas só o livro impresso veio favorecer a expansão do humanismo renascentista. Técnica que Gutenberg inventou e outros aperfeiçoaram, a tipografia permitiu multiplicar as possibilidades de transmitir informações, cultura e saber. Em Portugal é tradição não confirmada que a imprensa nasceu em Leiria, e desde o tempo de D. Afonso V que a Casa Real apoia o negócio livreiro. Daí que a edição dos primeiros livros se deva ao regime do mecenato, sendo as fortunas particulares o apoio dos impressores. Na sociedade cristã portuguesa dos princípios do séc. XVI, são as autoridades religiosas e os próprios impressores os elementos mais importantes na difusão do livro. Sem o livro impresso, o Renascimento e a Reforma nunca teriam tido o impacto que tiveram.

O Renascimento partiu de Itália e universalizou figuras como Camões, Galileu ou Miguel Ângelo. Estes e outros vultos contribuem para a substituição do medievalismo por uma nova ordem, um novo mundo que se manifesta pela descoberta das civilizações clássicas, mas também de novas terras, gentes e culturas. Neste domínio, os portugueses tiveram um papel fundamental.

Desde o descobrimento do caminho marítimo para a Índia e para o Brasil até ao reinado de D. Manuel, que foram enviados para o estrangeiro relatos sobre os descobrimentos, quer ditados por marinheiros portugueses, quer anotados por italianos e alemães que viviam em Portugal. As viagens oceânicas e os descobrimentos dos portugueses vieram contribuir para o alargamento geográfico da tipografia, uma vez que foram estes os primeiros a levar a tipografia em caracteres ocidentais, para a Índia, China e Japão.

Nesta época , o mundo conhece novos rumos. A indústria desenvolve-se e em certos ramos os artesãos trabalham por conta de empresários capitalistas. Os senhores feudais continuam a apropriar-se das terras comunais, assalariando muitos servos ou colonos e produzindo para o mercado. O volume de trocas e a circulação monetária aumentam, o que provoca também um aumento na procura do ouro e de outras mercadorias preciosas. O descobrimento da prata na América e do caminho marítimo para a Índia vêm ao encontro desta necessidade de aumento dos meios de troca, provocando uma alta de preços que arruina os dependentes de foros e serviços feudais.

Os monarcas contraem empréstimos e incentivam o crescimento do capitalismo mercantil, o que favorece a ascensão da burguesia. Os bens feudais da Igreja tendem a ser absorvidos pelas coroas para pagarem as suas dívidas. A burguesia industrial e comercial das cidades do norte da Europa resistem ao domínio de Carlos V e de outros príncipes. Ao mesmo tempo assiste-se ao aumento da exploração agrícola por parte dos senhores feudais, o que acarreta a insatisfação dos camponeses e a sua revolta. Esta instabilidade social e política facilita a propagação da heresia religiosa, desencadeada pelo protesto de Lutero (15179) contra a venda de indulgências, no qual a imprensa tem um papel preponderante na divulgação dos ideais reformistas.

A sociedade está, de facto, em mudança. Os Descobrimentos, em geral, e Vasco da Gama, em particular, têm uma contribuição fundamental para esta renovação.

As várias viagens marítimas efectuadas pelos portugueses comprovam e realçam a preponderância que os Oceanos assumiram para a inserção do povo português num plano de destaque no contexto histórico-social europeu e mesmo mundial. Com a

viagem de Vasco da Gama, as culturas do Oriente e do Ocidente deixaram de ser estanques. Torna-se, assim, de elementar justiça evocar o homem e a sua obra.

Para o historiador Luís Adão da Fonseca, Vasco da Gama caracterizava-se por ser uma figura bastante complexa e muitas vezes contraditória nas suas acções. Homem oriundo de uma família muito ligada ao poder régio e, consequentemente à monarquia, crê-se que é um facto que tenha pesado na organização da sua vida quotidiana e muito provavelmente na sua escolha para chefiar a armada de 1497.

Existem historiadores que defendem que Vasco da Gama era já, nessa altura, um experiente marinheiro, no entanto, nada nos comprova esse facto. É objecto de alguma consonância o facto de que a escolha de Vasco da Gama poderá ter sido uma missão hereditária, já que se suspeita que a primeira nomeação do rei D. João II para capitão-mor da expedição terá sido seu pai Estêvão da Gama. O seu irmão primogénito Paulo da Gama terá renunciado a chefia devido à sua debilidade a nível físico, manifestando no entanto a intenção de fazer parte da armada, o que acabou por acontecer, pois viajou comandando a nau São Rafael.

Estes factores hereditários, no mínimo controversos , catapultaram Vasco da Gama que, com apenas 28 anos, recebia a difícil missão de comandar a expedição que iria consumar todo um processo histórico, científico e religioso que permitia e tencionava dar a conhecer o mundo das " gentes do Índico". A prova de que a missão de Vasco da Gama era no mínimo difícil pode ser encontrada, por exemplo, nas palavras de João de Barros: Vasco da Gama conseguiu atingir a Índia depois de ter sofrido « trabalhos de fome e sede, dores de novas enfermidades, malícias, traições e enganos dos homens » .

É óbvio que qualquer acontecimento é sempre o resultado de um contexto económico, histórico e social do meio onde se encontra inserido e a viagem de Vasco da Gama não é excepção. Assim, devemos também referir que Vasco da Gama cresceu e formou-se num meio sociológico muito específico, o das Ordens Militares, que levam o historiador Luís Adão da Fonseca a afirmar que « Vasco da Gama foi sobretudo um militar ».

Contrariamente ao que se poderá pensar, esta viagem não assumiu um carácter pacífico pois não era aceite por unanimidade, nomeadamente pelos representantes das cortes de Montemor-o-Novo que defendiam o cancelamento da viagem, pois achavam que o negócio da Guiné e do Norte de África já era muito rentável.

O carácter inaugural assumido pela viagem é nítido e simultaneamente relevante pois, durante séculos, a viagem para o Oriente vai seguir, grosso modo, aquele itinerário e, os aspectos mais significativos das descobertas marítimas do século XV acabam por se traduzir nesta viagem.

Os primeiros contactos estabelecidos entre a armada e os líderes locais, não terão sido bem sucedidos, nomeadamente no que diz respeito ao relacionamento entre portugueses e orientais, sobretudo indianos, pois a realidade com que os portugueses depararam - e que não foi imediatamente consciencializada – era completamente diferente da ideia que, tradicionalmente na Europa, se fazia do mundo oriental.

As proporções que o comércio muçulmano assumia no Índico eram desconhecidas pelos portugueses. O equilíbrio de forças existente no Oriente constitui para os portugueses uma total novidade, o que provoca em Vasco da Gama e nos seus companheiros uma certa incomodidade e mesmo uma certa fragilidade, pois eles são obrigados a tomar decisões simultaneamente urgentes e importantes a meses de distância de Lisboa.

A primeira e a segunda viagens de Vasco da Gama à Índia assumiram caracteres distintos: a primeira é essencialmente descobridora, onde a componente militar é claramente secundária, a segunda, e dada a constatação da fortaleza assumida pelo comércio muçulmano e a dificuldade em negociar com os poderes locais, foi uma afirmação político-militar muito mais clara. Vasco da Gama procurava provavelmente, fortuna, glória e nobilitação, que viria a obter ao ser nomeado Conde da Vidigueira. É um acto nobre reconhecermos que a nossa herança global passa pela consciencialização da grandeza da viagem de Vasco da Gama, pois agora « o Mundo não muda completamente por causa de um só acontecimento ou uma única viagem»[2], mas se entendermos que este acontecimento ocorreu há cinco séculos atrás, podemos compreender a sua importância mundial.

Seria algo injusto falarmos de Vasco da Gama esquecendo o seu retrato numa das obras mais importantes de toda a história literária portuguesa .

Camões, n' Os Lusíadas, formula um conceito de ideal humano, pois apesar da viagem de Vasco da Gama constituir o elemento essencial da narrativa, a obra caracteriza o ser humano que se realiza na aventura dia a dia, hora a hora, agindo sobre a natureza e mesmo sobre si próprio, movido e regido por condições marcadamente sociais.

Os Cantos V (estâncias 90 a 100) e VIII (96 a 99), por exemplo, reflectem uma faceta tipicamente humanista baseada nas sucessivas reflexões, considerações e mesmo divagações do poeta que possuem uma função pedagógica no sentido de cativar e despertar as pessoas detentoras do poder. Outra das influências Renascentistas está patente no episódio do « Velho do Restelo », que para além de um reflexo social assume também uma mensagem humanista.

O Velho do Restelo profere um discurso de conselho e de exortação, assumindo uma posição contra a expansão ultramarina, representando, à primeira vista, as forças conservadoras como a velha nobreza militar. O argumento principal apresentado por esta personagem consiste no seguinte: se os portugueses pretendiam a expansão total da fé cristã não seria obrigatória uma expansão para Oriente, pois os grandes inimigos da fé (Muçulmanos), estavam aqui mesmo ao lado, no Norte de África. As consequências negativas da expansão seriam o despovoamento e o aparecimento de valores negativos, como a ambição em excesso e a obsessão por um enriquecimento a todo o custo, críticas que denotam uma reflexão de recorte humanista. É preciso notar que, na realidade, o grande motor da expansão portuguesa para Oriente é simultaneamente a busca de especiarias e a partilha do monopólio que os Árabes tinham nesse ramo.

A obra que, de uma maneira mais profunda coloca o homem de hoje perante um novo conhecimento, o « saber de experiência feito » e representa a « fome de conhecimento e de emoção » é, indubitavelmente, o poema épico de Camões. O autor, motivado pela aventura dos descobrimentos comungou dessa euforia que não mais havia de silenciar a voz dos poetas.

Explorar o Universo, derrotando todos os obstáculos, foi grandiosidade tal que não podia cair no esquecimento. As invocações precedem as narrações históricas. É o consumar do mito, é o poder de um destino que revitaliza os espíritos e que se traduz nos

[2] ROMÃO, Rui Luís - «Luís Adão da Fonseca Gama foi sobretudo um Militar» in *Jornal de Letras, Artes e Ideias*, Ano 8, nº 723 (1 a 14.7.1998)

dois planos da narrativa: o plano do homem e o plano do mito. O herói é Vasco da Gama, que representa simbolicamente o povo português, condensado no título Os Lusíadas que significa « os descendentes de Luso», figura mítica que aparece na formação da palavra « Lusitanos».

O tema escolhido por Camões para o seu poema foi toda a história de Portugal. Para acção nodal, Camões escolheu a viagem de Vasco da Gama, uma viagem marítima análoga às de Ulisses e Eneias. Relatos pormenorizados dessa viagem existiam, para além das versões orais que corriam, no roteiro de Álvaro Velho, o de Castanheda e o de João de Barros.

Ao pretender evocar toda a história de Portugal, a propósito da viagem de Vasco da Gama, sendo o próprio Gama e um dos companheiros os narradores principais (influências dos poemas clássicos), Camões cria uma obra complexa que exige uma unidade de acção, um enredo que não existia, existindo sobretudo uma sequência cronológica de acontecimentos. Camões baseou-se em cânones greco-romanos do género épico para encontrar um protótipo de uma intriga entre deuses apaixonados que incutissem carácter e paixão ao seu poema narrativo.

O dinamismo de Os Lusíadas não está tanto nas dificuldades e peripécias da viagem de Vasco da Gama, mas mais na rivalidade que opõe Vénus, protectora dos portugueses, a Baco nosso inimigo declarado. Desta intriga resultam os obstáculos que a esquadra encontra na costa oriental africana. Com o desfecho do poema, a ficção mitológica desaparece. Na Ilha dos Amores as deusas marinhas concedem aos navegadores a imortalidade e o prazer. Vasco da Gama substitui Neptuno no amor de Tétis. Camões eleva o navegador à galeria da imortalidade.

Quer na Literatura, quer na História, os portugueses , na busca pelo conhecimento , por simples aventura ou pelo desejo de conquista, foram responsáveis por inúmeras experiências, das quais resultou uma prolífera literatura de viagens, incluindo documentação sobre as peripécias passadas pelos homens, recolhida e sentida através do mundo que percorreram.

Citando apenas os principais, sem desmérito para outros, referiríamos, por exemplo, Pedro Nunes. Grande vulto do renascimento português, um dos maiores matemáticos da época e inicialmente Cosmógrafo do reino em 1529, passou a Cosmógrafo-Mor em 1547.

Traduziu para o português alguns dos mais conhecidos tratados de cosmografia, sobretudo o de Sacrobosco e o de Ptolomeu, que circularam por toda a Europa, enriquecendo essas obras com o seu saber pessoal, baseado nas suas investigações que realizava ao serviço da Universidade.

O privilégio real que autoriza a publicação do Tratado da Esfera, e de todas as outras obras por ele terminadas, é datado de meados de 1537, sendo De Crepusculis a mais conhecida no estrangeiro, não só porque estava na língua mais divulgada da época, o Latim, mas porque descrevia o Nónio, um instrumento da sua invenção.

Igualmente D. João de Castro, quarto vice-rei da Índia, escreveu um « Tratado da Esfera », dado à publicação em meados do séc. XVI. Estas obras eram livros didácticos sobre Astronomia, que deram aos nossos navegadores muitos ensinamentos imprescindíveis para a difícil arte da navegação. Como diz Pedro Nunes no seu Tratado da Esfera: « Não há dúvidas que as navegações deste reino de cem anos a esta parte são as maiores, mais maravilhosas, de mais altas conjecturas, do que as de nenhuma outra gente do mundo. Os Portugueses ousaram cometer o grande Oceano. Entraram por ele sem nenhum receio. Descobriram novas ilhas, novas terras, novos mares, novos povos e, o que mais é, novo céu e novas estrelas. E perderam-lhe tanto o medo, que nem a grande quentura da zona torrada, nem o descompassado frio da extrema parte do sul, com que os antigos escritores nos ameaçavam, os pode estorvar. Perdendo a Estrela do Norte e tornando-a a cobrar, descobrindo e passando o temeroso Cabo da Boa Esperança, o mar da Etiópia, da Arábia e da Pérsia, puderam chegar à Índia. (...) estes descobrimentos de costas, ilhas e terras firmes não se fizeram, indo a acertar, mas partiram os nossos mareantes mui ensinados e providos de instrumentos e regras de astrologia e geometria (...) Levaram cartas mui particularmente rumadas e não já as de que os antigos usavam. ». Este trecho resume admiravelmente o fundamento técnico-científico que norteava a gesta dos navegantes portugueses.

Muita dessa nova ciência de navegação estava contida em guias náuticos em língua portuguesa, escrita por pilotos e marinheiros experimentados, publicados em 1509 e 1516. Continham conhecimentos técnicos e regras de astronomia primordiais para a instrução de pilotos. As cartas de marear, roteiros, tábuas solares e regimentos de declinação do Sol e da Estrela Polar contribuíam para a determinação das latitudes.

Existiam de igual forma os livros de marinharia, conjunto de registos da ciência náutica da época onde eram compiladas as informações que os pilotos escreviam no decurso das viagens, nos seus Diários de Navegação. Os aparelhos utilizados nesta técnica eram a balestilha, o quadrante e o astrolábio. Este último era uma criação dos marinheiros quatrocentistas portugueses a partir de um outro instrumento usado no Egipto. O antigo astrolábio astronómico plano, foi transformado num aparelho moderno adequado às novas técnicas de mareação e ao seu uso a bordo dos navios. Ainda segundo o eminente matemático « astrolábios náuticos eram feitos de bronze, latão ou madeira e havia-os com cerca de meio metro de diâmetro, como o que João de Barros refere ter sido usado por Vasco da Gama em terra, na Angra de Santa Helena, para tomar a altura do Sol... ».

Com a invenção do nónio pelo matemático Pedro Nunes, passou a ser possível, a partir de meados do séc. XVI, aplicar ao astrolábio um nónio, que permitia leituras mais minuciosas.

Outro grande « cronista » foi Garcia de Orta, diplomado em Artes, Filosofia e Medicina pelas Universidades de Salamanca e de Alcalá de Henares. Tirou a carta de físico em Lisboa e foi médico do rei D. João III. Em 1530 exerceu o cargo de professor universitário da cadeira de Filosofia Natural que o seu amigo Pedro Nunes não aceitara, mas quatro anos depois partia para a Índia. Aí convive com Camões, exercendo medicina, e estudando plantas orientais. Legou-nos o livro em diálogo, Colóquios dos Simples e Drogas da Índia, de 1563.

Outro vulto importante foi Francisco d'Ollanda, que nasceu em Lisboa em 1518. Teve educação artística e literária e foi à Itália, enviado por D. João III, onde descobre o fascínio pelo Renascimento. Corresponde-se com Miguel Ângelo e frequenta a casa de Vitória Colona, parente de Sá de Miranda que de igual forma também conviveu com ela quando esteve em Itália em 1521. Legou-nos um tratado em dois livros Da Pintura Antiga .

Bernardo Gomes de Brito foi outra personalidade que no século XVIII, compilou narrativas de naufrágios que as nossas naus sofreram em ocasiões de tempestade nos mares distantes ou por motivos de sobrecarga, ou pela incúria, de quem deixava as naus repetir viagens sem inspecção, sem verificar cascos, substituir mas-

tros, velas ou outros elementos de construção, ou ainda por incompetência dos pilotos, conforme referiu, por exemplo, Gil Vicente.

Ao conjunto dessa narrativas deu Bernardo Gomes de Brito o título de História Trágico-Marítima , que constitui um conjunto de narrativas de cunho quase sempre pessoal, escritas por um anónimo, que, sofrendo, assiste a todos os actos de violência, miséria e dor. Um desse naufrágios, em 1552, foi fonte de informação para Corte-Real quando escreveu o episódio do Galeão S. João, onde viajariam Manuel de Sousa Sepúlveda e família.

Duarte Pacheco Pereira é outro dos vultos que trouxeram para a posteridade as crónicas marítimas do século XVI. Ele foi o primeiro a deixar registadas observações sobre a carreira da Índia. Tinha como objectivo a descrição da costa Africana, começando no estreito de Gibraltar até ao Cabo Guardafui e à costa meridional da Ásia , abrangendo a Índia. Este é o único dos roteiros portugueses até 1700 que descreve a costa Africana até ao Cabo Bojador.

Militar e cosmógrafo, Duarte Pacheco Pereira escreveu o Esmeraldo de situ orbis . O manuscrito original ainda existia no século XVIII, mas hoje só restam duas cópias, uma na biblioteca de Évora e outra na B.N.L. . O manuscrito constava de quatro livros com dezasseis mapas iluminados e outras estampas pequenas desenhadas, quem sabe, pelo autor, mas todas se perderam.

Outro vulto destes relatos é Jerónimo Corte-Real, poeta que viveu na segunda metade do século XVI, escrevendo em excelente prosa O Segundo Cerco de Diu em 1574 e Naufrágio de Sepúlveda em 1594. As narrações da batalha Segundo Cerco de Diu e da Tempestade do Naufrágio de Sepúlveda estão escritos com tal vigor e naturalidade que reflectirão eventualmente aspectos da sua própria vida.

Damião de Góis foi outra das personalidades que viajou por toda a Europa, convivendo com os espíritos cultos da época, entre os quais Erasmo, com o qual mantinha correspondência e cuja companhia marca o seu espírito humanista. Passou a adolescência na corte de D.Manuel I e em 1523 esteve ao serviço de D.João III , na feitoria de Antuérpia . Guarda-Mor da Torre do Tombo em 1548, escreve em português a Crónica do Felicíssimo Rei Dom Emanuel e a Crónica do Príncipe D. João . O seu espírito humanista manifesta-se ao referir que nele o homem vale mais que o escritor. O seu sentimento patriota leva-o a escrever em latim a maior parte dos seus opúsculos, dando a conhecer aos espíritos cultos de toda a Europa a acção dos portugueses.

Outro vulto importante foi Fernão Lopes de Castanheda, nascido em Santarém, em 1500, e que morreu em 1559. Viveu longos anos na Índia, o que, aliado ao seu dom de observação, fez da sua obra História do Descobrimento e Conquista da Índia pelos Portugueses, um autêntico documento, ao qual até Camões foi buscar informações na descrição minuciosa que fez das civilizações do Oriente.

Um historiador importante da expansão marítima e descobrimentos foi João de Barros, nascido em Viseu em 1496. Escreveu apenas quatro das suas Décadas da Ásia , ou seja, apenas a descrição daquilo que fizemos durante 40 anos, desde o momento em que D. Manuel, em conselho, resolveu mandar as naus a descobrir o caminho marítimo para a Índia em 1497. É uma das fontes d' Os Lusíadas e nota-se que Camões o seguiu, e muitas vezes o interpretou poeticamente, como fica atestado pelo texto referente à planeada traição em Mombaça.

Nas crónicas destaca-se também Diogo do Couto, nascido em Lisboa em 1542 . Era um cronista dotado de grande sinceridade quaisquer que fossem as consequências, por isso mesmo polémico, destacou-se entre os historiadores do séc. XVI. Amigo de Luís de Camões, regressou com ele a Lisboa, para partir de novo para Goa, em 1595, como guarda-mor do Arquivo Histórico da Índia. Foi o continuador das Décadas da Ásia de João de Barros. Descrevendo com rigor os acontecimentos, tanto nesta obra como no Soldado Prático , tinha sempre presente a veracidade factual, num período difícil de decadência muito perto da perda de independência.

Os relatos de viagem que marcam a aventura dos navegadores do séc. XVI, são inúmeros. Estão ligados à acção do homem, contrariando os romances de cavalaria da Idade Média, de carácter alegórico. Pero Vaz de Caminha é autor de um deles, Carta do Achamento do Brasil , endereçado ao rei D. Manuel, na viagem em que Pedro Alvares Cabral levou as naus à costa do Brasil, a que chamou Terra de Vera Cruz. Outro desses relatos foi efectuado por Frei Panteleão de Aveiro, franciscano que viveu no séc. XVI. Deixou Lisboa em 1561 com direcção a Roma, desejoso que estava de visitar os lugares santos. Em Veneza, embarca numa nau de peregrinos com direcção à Palestina e regiões vizinhas, regressando entretanto a Lisboa. O seu livro Itinerário da Jornada que fez de Viseu a Jerusalém até se restituir à pátria , foi publicado em 1593. Por último, citamos Frei Gaspar da Cruz, autor da obra Tratado em que se contam as cousas da China, com suas particularidades, e assim do reino de Ormuz ... . Este dominicano português, embarcou para a Índia em 1548 com doze compa nheiros, e dali para a China e para o reino de Ormuz onde ficou a evangelizar durante 21 anos. Regressou a Portugal em 1569, falecendo em 1570 após contrair a peste que ajudava a curar. Todas estas obras, e sobretudo esta última, contêm informações interessantes que complementam aquelas que Fernão Mendes Pinto nos legou.

A Literatura de Viagens é um dos testemunhos mais ricos das relações de Portugal com os Oceanos. Quer optemos por uma visão histórica, quer revisitemos os feitos lusos traduzidos na linguagem literária, o nosso conhecimento ganha horizontes perenes relativos aos caminhos trilhados no passado. Sempre que viajamos por este tipo de literatura, um vulto singular destaca-se: Fernão Mendes Pinto autor da memorável Peregrinação.

O autor, nascido cerca de 1510, depois de trazido para Lisboa com 10 ou 12 anos de idade, embarcou para a Índia em 1537. Daí seguiu para o Oriente e do que lá passou nos dá conta na sua obra. Cansado dessa vida, síntese de aventura e violência, regressou a Portugal em 1558, pobre como fora. Em Almada, onde se fixou já casado, escreveu o seu livro, rico de cor e espanto para os europeus. Morreu em 1583.

Segundo o investigador Costa Pimpão, a Peregrinação é « livro único, não só porque o seu autor não escreveu mais nenhum, mas, sobretudo, porque é um livro representativo de uma existência, melhor, de uma síntese de existências ». Costa Pimpão apesar de considerar indiscutível a veracidade de muitos factos narrados por Fernão Mendes Pinto, salienta que, « os valores histórico e geográfico da Peregrinação são facilmente superados pelo carácter romanesco das suas aventuras, pela facúndia da imaginação criadora, pelo exotismo, variedade e pitoresco dos seus quadros pelo inesgotável poder descritivo, pela combinação fantástica e, contudo, bem humana, de alor místico, com a desnudez moral, pelo estilo[3]»

Numa espécie de autobiografia da sua vida, o narrador da Peregrinação refere que « com muita razão me posso queixar da ventura que parece que tomou por particular tenção e empresa sua perseguir-me, e maltratar-me (...) também levar às partes da Índia, onde, em lugar do remédio que eu ia buscar a elas, me foram crescendo com a idade, os trabalhos e os perigos[4]» , e mais adiante

« ... esta rude e tosca escritura, que por herança deixo a meus filhos (...) meus trabalhos, e perigos da vida que passei no discurso de vinte e um anos em que fui treze vezes cativo, e dezassete vendido, nas partes da Índia, Etiópia, Arábia Feliz, China, Tartária, Macassar, Samatra, e outras muitas províncias daquele oriental arquipélago, dos confins da Ásia... ». Como podemos constatar, a obra é narrada na primeira pessoa por um «eu» que procura melhor sorte por terras desconhecidas, iniciando um testemunho das suas aventuras ao serviço oficial do capitão de Malaca, Pêro de Faria. Ao invés, do capítulo XXXVI ao capítulo LXXIX, em que são narradas as aventuras de António de Faria, um mercador-soldado, (tal como Fernão Mendes Pinto), que se torna capitão de corsários nos mares do extremo Oriente, (I parte da Introdução), a narração já é feita na terceira pessoa do singular, ou então na primeira do plural. Esta última é usada para referir o bando de piratas que rodeavam o chefe, entre os quais se encontrava anonimamente Fernão Mendes Pinto, que deixa de ser protagonista, para se tornar somente narrador da principal novela de aventuras da Peregrinação. Esta inclusão corresponde a uma intenção satírica, pois o bando chefiado por António de Faria, opõe-se aos ideais cavaleirescos da época, constituindo o reverso da epopeia, devido às atrocidades cometidas pelos corsários movidos apenas pela ganância e cobiça.

Na sua viagem ao interior da China, integrado no grupo de António de Faria, testemunha vestígios da presença portuguesa e cristã, ficando espantado com as características desta civilização, referida como superior e capaz de servir de exemplo aos europeus, quer em governo, quer em organização social, daí que a Peregrinação seja referida por M. Ema Tarracha Ferreira, em Literatura dos Descobrimentos e da Expansão Portuguesa, « como contribuinte para referir o conceito utópico de uma sociedade ideal ». Segundo a mesma autora « a intenção crítica evidencia-se sobretudo na novela de aventuras que tem por herói António de Faria, pois as personagens orientais censuram o comportamento moral do bando de portugueses, cujas atitudes não correspondem à religião cristã que dizem professar e cujo culto praticam ».

Estes episódios satíricos servem para o autor estabelecer a relatividade entre as culturas ocidental e oriental, e consequentemente entre os conceitos de civilização e barbárie. A florescência descritiva, a enumeração de pormenores e a acção, se não validam a verosimilhança da Peregrinação deixam-nos, pelo menos espiritualmente, na dúvida. Para além do desenrolar alucinante da acção , as descrições são ricas em elementos geográficos e sócio-culturais, que para a época foram uma autêntica revelação para o mundo Ocidental.

Embora a curiosidade de viajante fosse comum a outros viajantes portugueses, preocupados em registar tudo na curiosidade respeitadora dos costumes dos povos orientais, sobressai na Peregrinação a recriação das cores locais e a mentalidade dos povos, quer através de cartas, discursos, textos « onde melhor se revela a sua capacidade de escritor, conseguindo sugerir, pela equivalência fónica e rítmica, a linguagem oriental, quer pelo estilo metafórico e pela criação de uma sintaxe, que, pelo pitoresco auditivo, acentua o exotismo, quer ainda criando nomes inverosímeis para sugerir a toponímia exótica », como nos diz Tarracha Ferreira.

Trazendo até aos nossos dias uma imagem muito realista do mundo no séc. XVI, constituindo uma inovação na literatura descritiva da vida e dos costumes dos povos orientais, Fernão Mendes Pinto torna-se, por assim dizer, o precursor, a quase quatrocentos anos de distância, de escritores, como Wenceslau de Morais, que descreveram a vida e os costumes dos povos orientais.

Paisagens, costumes, naufrágios e batalhas, tudo é descrito com particular realismo. Ao lado de quadros em que o leitor é colocado diante de maravilhas e reinos fantásticos, surgem os quadros relativos aos portugueses aventureiros capazes de todas as ousadias, pelas terras do Oriente, fascinados pelo poder e pela riqueza, não ocultando sequer as humilhações por que passou, roubos e violências em que tomou parte, no desejo de deixar um registo dentro dos limites do verosímil. Considerada na época um produto da imaginação do autor, está actualmente comprovada a fidedignidade da Peregrinação pela moderna investigação histórica, que baseou as investigações em textos japoneses e em cartas de missionários do Japão.

O mundo em que o leitor viaja de mãos dadas com Fernão Mendes Pinto é psicologicamente verdadeiro. Reconhecido como herói, assume por vezes o papel de anti-herói quando, dominado pelo instinto da sobrevivência, infringe as leis da moral e caminha na artimanha, na crueldade, na mentira. Este herói pícaro, tão ao gosto do espírito português, acaba a sua peregrinação desiludido com a vida de aventureiro, com os trabalhos e perigos por que passou.

A Expansão marítima portuguesa suscitou uma pluralidade de reflexões que oscilavam entre o encómio e a crítica. Um exemplo de uma voz atenta aos desvios da sociedade portuguesa é Sá de Miranda. Nascido em Coimbra em 1481, cursou leis na Universidade de Lisboa e frequentou o Paço. Entre 1521 e 1526 viveu em Itália, e através do contacto com as personalidades mais cultas da corrente renascentista italiana, introduz em Portugal o soneto e outras formas clássicas deste novo movimento, que acabou por se propagar por toda a Europa. Prefere o bucolismo do campo, a convivência com os livros, como fica demonstrado neste poema « Homem d'um só parecer, / D'um só rosto e d'ua só fé, / D'antes quebrar que volver / Outra coisa pode ser / Mas da corte homem não é. ». Com este espírito, compreendemos que a partir de 1552 se retire para a sua Quinta da Tapada no Minho, onde escreve grande parte da sua obra. Salientamos, pelo tom moral e sentencioso, as « Cartas ». Uma delas, muito conhecida, dirige-se a El-Rei D. João, a quem dá conselhos sobre a justiça e sobre o modo de governar os seus vassalos; « Sobre obrigações tamanhas, / velem-se contudo os reis / dos rostos falsos e manhas». Especialmente crítico com a situação do país, derivada do comércio com a Índia, incompatibiliza-se com a vida cortesã e retira-se para o campo.

Existe no entanto, patente nas suas cartas, uma certa coexistência entre as críticas que Sá de Miranda tece à expansão marítima e os poucos elogios que lhe merece este empreendimento nacional, como provam a Carta V, intitulada « A Pêro de Carvalho », os laivos satíricos na Carta III, (« A seu irmão Mem de Sá) e sobretudo na Carta II. De igual forma, a « carta a João Roiz de Sá Meneses », constitui um lamento de quem vê o país a perder a sua orientação. Estas suas composições têm manifestamente inspiração clássica, conforme nos refere M.E.Tarracha Ferreira « ... o poeta adaptou à redondilha o seu ideário moral – exaltação da vida rústica, por contraste com a decadência da sociedade, e elogio da pobreza como fundamento da liberdade e do bem moral, de acordo com a lição de Horácio - ,a condenação dos Descobrimentos aparece justificada por se considerar a navegação uma violação da Natureza, idêntica à da exploração das minas de metais e de pedras preciosas, empreendida pela ambição: ». Estas críticas estão bem expressas na Carta V, A Pêro de Carvalho, quando afirma « ora

[3] CF. Crónica dos Feitos da Guiné, Lisboa, 1942

[4] *Idem, ibidem*

revolvendo o mar, / ora revolvendo a terra (...) porque vos vendeu a cobiça / a mar bravo e a ventos bravos ».

Sá de Miranda é um observador desalentado com a realidade de um país abandonado, responsabilizando de igual forma o comércio do Oriente pelo despovoamento do reino e abandono da agricultura, derivados do « cheiro da canela », cujo significado seria o do enriquecimento rápido e aquisição menos digna de sinais de prosperidade (argumentos retomados de igual forma por Camões, pela voz do Velho do Restelo). Sá de Miranda chega a apelidar os marinheiros de vagabundos que desperdiçavam a sua vida, associando-os por analogia a símios por treparem aos mastros e enxárcias (« Os marinheiros vadios / que vilmente a vida apreçam, / Pelas cordas dos navios, / volteiam como bugios ») citando em contraste com a sua vida errante e aventureira, os « santos suores » dos lavradores.

No entanto, Sá de Miranda não deixou de admirar a coragem e ousadia com que os seus contemporâneos sulcaram os oceanos, desvendando regiões inexploradas nos confins do planeta, designadamente nos versos « Gente que não teme nada, / com tudo se desafia, / por mares sem fundos nada; / passou a zona torrada, / anda por passar a fria ».

Esta enorme euforia, que levou um povo a abandonar o seu país em troca por perigos incertos, era de tal maneira grande que foi observada por outros escritores, que da mesma forma a sentiram e denunciaram. Tal foi o caso de António Ferreira, cuja reacção perante a expansão é das mais contraditórias de entre os vários escritores e cronistas da época.

António Ferreira foi talvez o mais ilustre aluno de Sá de Miranda, renovando a « aurea mediocritas » horaciana ou mediania dourada, introduzida pelo seu mestre quando regressou de Itália, do qual retomou de igual forma a temática, contrapondo as vantagens materiais provenientes da empresa ultramarina à vida tranquila em contacto com a natureza (influência clara dos ideais clássicos de harmonia, equilíbrio e paz).

Outro desses autores que reflectiu criticamente é Gil Vicente que, para além das peças de componente religioso e carácter alegórico, próprias ainda da Idade Média, enveredou pela crítica social em farsas e tragicomédias que revelaram o homem do Renascimento.

Era o organizador das festas da corte, expressando nos seus autos a dualidade da avaliação da expansão marítima portuguesa: visão crítica – expressa nas sátiras, apologia da expansão – orgulho pelo alargamento do mundo e rasgar dos Oceanos, e pelos feitos praticados pelos portugueses cumprindo o ideal de Cruzada .

O final do Auto da Moralidade, a Exortação à Guerra e sobretudo o Auto da Barca do Inferno, traduzem indubitavelmente uma exaltação ao espírito de cruzada relativamente às campanhas do Norte de África, pelo que se conclui que o poeta era adepto da corrente de expansão marroquina, (que se opunha à orientalista como acontece com o Velho do Restelo n 'Os Lusíadas). Neste último auto aparece-nos retratada na sua plenitude toda a sociedade quinhentista, clero, nobreza e povo, desde o frade devasso, a alcoviteira até aos cavaleiros que exaltam o espírito de cruzada no final da obra.

Para além do pretensiosismo de uma sociedade que quer aparentar aquilo que não é, o desenlace final do auto motiva a interrogação dos espectadores perante o valor moral de uma fé que era necessário manter viva. Por outro lado, no campo crítico da expansão existem duas obras representativas – uma farsa, Auto da Índia, e a tragicomédia, Triunfo do Inverno – representadas com vinte anos de intervalo.

Mas é no desenvolvimento dramático do Auto da Índia que as consequências negativas dos Descobrimentos se instituem como tema que domina a estrutura da peça. Ao debruçar-se sobre o tema do adultério, que não tinha tradição literária na época, demonstrando a sua propensão para a observação da realidade social, Gil Vicente critica principalmente as longas ausências do lar, a que eram obrigados os soldados que partiam para o Oriente, por contribuírem para a corrupção da moral e costumes, atingindo a estrutura familiar. Esta ideia encontra-se expressa igualmente no episódio do Velho do Restelo n'Os Lusíadas, Canto IV – 94-104, que considera as viagens marítimas e as estadias no Ultramar como

« fonte de desamparos e adultérios », propondo a luta com o inimigo do Norte de África, como medida para evitar a derrocada do Império e a ruína dos costumes, que eram já realidades testemunhadas pelo poeta.

Em simultâneo, Gil Vicente desmistifica a imagem heróica do guerreiro do Oriente, retratando-o como um aventureiro, aguentando os riscos das longas e arriscadas navegações oceânicas e das guerras e pelejas constantes, na ambição de enriquecer.

Representada em 1529, o Auto do Triunfo do Inverno tem ainda como temática inspiradora a realidade nacional analisada do ponto de vista crítico, incluindo na sua visão dramático-satírica da sociedade portuguesa a incompetência dos pilotos dos navios, que era na altura uma das principais causas dos naufrágios marítimos, que marcaram negativamente a Expansão marítima portuguesa dos séculos XV e XVI.

Gil Vicente refere a ignorância do piloto (« piloto de Alcochete / para o rio das enguias »), responsável pela viagem para a Índia por estar a coberto de « aderentes » (ou seja, protectores que servem para conseguir a colocação e que são recompensados pecuniariamente) e apontando pilotos que são tratados por « vossa mercê » por terem ascendência nobre e a quem os marinheiros têm de se submeter, apesar da sua experiência.

Pela descrição de um naufrágio, coloca em cena um piloto cuja ignorância é criticada pela personagem Marinheiro, que afirma que os pilotos eram escolhidos pelo dinheiro e não pela competência, situação que apesar de tudo se manteve até ao séc. XVII e que fica patenteada nestes versos « Esta é ua errada, / Que mil erros traz consigo: / ofício de tanto perigo / dar-se a quem não sabe nada. / Este ladrão do dinheiro / faz estes maus terramotos; / que eu sei mais que dez pilotos, / e sempre sou marinheiro ». No entanto, no Auto da Fama, cuja estreia não está ainda determinada com exactidão, e onde se referem as expedições ultramarinas de 1514, Gil Vicente apresenta-se como o porta-voz da corte, que enviara nesse ano uma embaixada ao Papa Leão X, a quem Tristão da Cunha, que a comandava, ofereceu simbolicamente « as premícias da navegação da Índia », causando o espanto pela sumptuosidade e esplendor dos presentes, que eram de tal maneira exóticos que incluíam um elefante, para além de uma onça de caça e de um cavalo pérsio, enviados ao rei D. Manuel pelo rei de Ormuz, conforme relato na Crónica de D. Manuel de Damião de Góis. Gil Vicente deixa bem expresso o regozijo e a celebração no seu Auto, pelas explorações e feitos dos portugueses, desde Guiné até Malaca, incluindo o Brasil.

Na tragicomédia Exortação da Guerra , incitam-se os espíritos a tudo darem para a luta pela propagação da fé: o Clero, a Terça dos seus rendimentos, as damas dariam as suas jóias preciosas e os nobres lutarão, dando a vida. Em resumo, podemos dizer, citando Marques Braga que « O teatro vicentino é a tradução dramática de vitalidade nacional do séc. XVI, eco fiel da Corte e da opinião pública. ».

Mais ainda, podemos recordar Jacinto Prado Coelho quando refere que «... quem viaja, vive mais intensamente, condensa num breve espaço de tempo um número excepcional de experiências de toda a ordem, obedecendo a dois móbeis fortíssimos: fome de conhecimento e fome de emoção. Nós, os Portugueses, fomos grandes viajantes: múltiplos factores – pressão económica, ambição política, zelo missionário, gosto de aventura – levaram-nos a transformar as demandas cavalheirescas medievais em expedições e vagabundagens pelas cinco partes do mundo...»[5].

O tema da relação de Portugal com os Oceanos inspirou inúmeros autores ao longo da sucessão dos séculos que tornou os Descobrimentos em memória e em evocação. Já no século XIX, repercute-se, por exemplo, num poema célebre de Cesário Verde, O Sentimento de um Ocidental, que consubstancia a mais profunda recordação de Os Lusíadas, publicado a 1 de Junho de 1880, homenageando Luís de Camões e a sua obra, 300 anos após a sua morte.

Centrado na cidade de Lisboa, este poema desenvolve-se em quatro partes, totalizando 44 estrofes de 4 versos, constituindo um percurso nocturno de Cesário. Este poema de carácter deambulatório, regista as impressões sensoriais de quem observa a cidade que vai adormecendo a partir das « Avé-Marias » até às « Horas Mortas », sentindo que « A Dor Humana busca os amplos horizontes, / E tem marés, de fel, como um sinistro mar! ». O desejo de evasão, de fuga, é dado pelos pequenos barcos atracados ao longo do cais. Da mesma forma , e em face de uma cidade que se fecha sobre si na evocação de Camões, que simboliza a grande fase criadora do passado português, concentra na plenitude de uma imagem multiângular o impulso heróico que tornou realidade o lançamento ao mar das soberbas naus que o poeta, constrangido a cismar junto dos botes atracados, nunca mais verá.

Segundo A. Soares Cabral, « O contraste, central à estrutura temática do poema, entre a realidade objectiva do presente e o seu significado subjectivo para o narrador, é assim expresso na alternância do tema do aprisionamento na cidade sombria com o tema da fuga para um mundo de liberdade simbolizado, nesta quadra, pelas heróicas viagens de descobrimento narradas nas crónicas navais. Mas o poeta não pode mais do que saudosamente evocar esse mundo: as soberbas naus já há muito que partiram: ele está em terra amarrado ao presente crepuscular do fim da tarde nas ruas da cidade que é a sua incómoda inspiração. ».

Contrastando com o retrato vivo dos estratos sociais mais baixos, denuncia pela revelação compadecida das suas condições de vida, uma profunda revolta moral. Esta visão concretiza-se na invasão das varinas, « o cardume negro das varinas entra na cidade » (Estrofe 9-10).

O espírito lusitano e o seu domínio dos mares encontrará já no nosso século uma voz de eleição iluminada por uma visão mítica e mística do destino de Portugal.

Fernando Pessoa, celebra na sua Mensagem o Portugal indefinido, atemporal e por acabar. Com referência nítida à nossa epopeia marítima, às viagens transoceânicas e à ponte cultural à escala planetária, assiste-se ao ressurgimento dos mitos lusíadas: « Dá o sopro, a aragem, - ou desgraça ou ânsia, - / Com que a chama do esforço ser remoça, / E outra vez conquistemos – a Distância - / Do mar ou outra, mas que seja nossa!».

A Mensagem apresenta uma estrutura tripartida em consonância com os três grandes momentos da história de Portugal, que vão da sua formação até ao último e derradeiro rei , D. Sebastião, que originará o fecundo mito do Sebastianismo. A sua estrutura é composta por três partes: Brasão, Mar Português e o Encoberto. Se há autores que referem « e não será deslocado trazer uma terminologia musical para um poema que devemos ver como verdadeiramente sinfónico» [6], a maioria não hesita em ver na Mensagem um livro de busca redentora pela via esotérica, que não se esgota no Sebastianismo que a juventude de Pessoa descobrira em Vieira, e menos ainda na mera exaltação pátria.

Esta obra, conforme refere J. Fazenda Lourenço, é « também de interrogação e de crítica do nosso imobilismo fadista e do nosso conformismo saudosista (...) criação simbólica de uma subtil analogia entre aquele destino mítico e o destino não menos mítico, de quem se criou à imagem de um "supra-Camões" projectado de uma " supra-Pátria " a haver[7]» . Mais ainda, citando Jorge de Sena « o nacionalismo de Mensagem, se é uma integração do 'naturalizado' (e com toda a paixão do convertido), é também a criação mitológica de uma pátria ideal de história e linguagem, oposta ao país real em que o autor vive (e por isso qualquer nacionalismo tornado sistema de governo viria a parecer-lhe ridículo) »[7].

É em Brasão que se consubstancia o inicio das referências marítimas « A Europa (...) o rosto com que fita é Portugal ». O rosto, de onde sobressai a atitude de quem reflecte sobre o passado e a distância: vocação para a viagem, corporizada em « Ocidente », viagem no passado, « base de uma gloriosa história », viagem ao futuro, sitio de uma « infinita espera ». Ainda em Brasão, referência ao poema dedicado a D. Dinis (plantador do pinhal de Leiria), não só pelo valor simbólico do Portugal secreto – uma vontade de ir longe, transpor o além – mas por focar um tema típico da nossa literatura – o amor ausente. Partem os portugueses em naus que sulcam mares desconhecidos, perscrutando o Longe e a Distância, perscrutando o Futuro que surge de um passado que o adivinha e prediz.

Na segunda parte da Mensagem, em Mar Português, concretamente no poema O Infante, encontramos um eleito que cumprirá então, o desígnio transcendente de unificar a Terra desbravando os Oceanos, (« Deus quis (...) Sagrou-te »). O Infante D. Henrique foi o incumbido de unir a Terra, desvendada num périplo iniciático. Desta forma, os contornos do globo foram descobertos na sua totalidade (« E a orla ... / Clareou, correndo, até ao fim do mundo » e a « Terra inteira », elevou-se, « redonda, do azul profundo»). Ao revelar a Terra, o Infante revelou uma extraordinária dimensão espiritual (« Sagrou-te »). Para além do Infante, foram referidos todos os navegadores portugueses que, apesar dos inúmeros e imprevisíveis perigos oceânicos, fizeram « que o mar unisse, já não separasse ».

Mas os portugueses, com a sua coragem e ousadia, não hesitam, nem mesmo perante figuras marítimas colossais como o Mostrengo. E o homem do leme, num recobrar de ânimo, enfrenta o Mostrengo num discurso que representa a voz de um povo, que em obediência ao rei, anseia pelo domínio do mais recôndito dos mares.

No poema Mar Português, existe uma evocação da dialéctica mar/sofrimento português, onde se recorda ao oceano quanto existe de lágrimas portuguesas na sua componente de sal. Oceano inexorável, não retrai os seus impulsos vingativos e destruidores, nem perante o choro das mães, a oração de filhos, dor de noivas. Lágrimas, preces e sacrifícios são a voz de um povo que ressoa no tempo. E o Mar, associado a sofrimento e derrota, é finalmente,

[5] Apud Coelho, J. do Prado, Problemática da História Literária, ed. Ática, Lisboa, 11961

glória e poder, mar comparado a « Dura inquietação d'alma e da vida / Fonte de desamparos » (Lusíadas, IV, 96. 1-2). Assistimos, por tudo isto, como que a uma vingança privilegiada a que o Oceano se arrogou por os portugueses o terem cruzado e desbravado, tornando-o nosso, dando cumprimento à missão que Deus incumbira ao Infante. Na interrogação « Valeu a pena? », fica subjacente o sacrifício e a dor colectiva.

Adquirindo uma dimensão meta-nacional, a justificação das vivências angustiadas remete-nos para o campo da fundamentação ético-filosófica das alternativas do homem. A grandeza de alma, a insatisfação do homem, que geram a ânsia insaciável pelo desconhecido e que o levam a vencer todas as forças oponentes e a ultrapassar obstáculos e desvendar mistérios, (« quem quer passar além do Bojador »), tudo justificam, até a aceitação da dor e do sofrimento, referida nas sábias palavras « Tem de passar além da dor ». Dor, que contribui para a depuração do ser, prova última a que o homem se expõe antes de cruzar as portas do heroísmo.

Pessoa considera que a realização humana suprema, e mais genuína, consiste na síntese entre o imanente e o transcendente, simbolizada no mar que, por analogia, é considerado o espelho do céu. Partindo de uma experiência nacional, Pessoa chega a conclusões de alcance universal, que lhe servem para consubstanciar não somente a mais alta contribuição portuguesa para a história universal, mas, e do mesmo modo, a acção do homem.

Mar e Céu são palavras que sintetizam o fundamento do agir do homem: o mar como lugar de provação, o céu como espaço de recompensa – o lugar dos heróis. No Encoberto, o poeta começa por dar expressão à sua subjectividade, condenando a vida no seu mero fluir sem anseios nem fantasias que superem o simples destino do homem, a sepultura.

A apologia da insatisfação, do sonho favorecedor da grandeza de alma susceptível de superar o quotidiano rasteiro e limitado, de ultrapassar « a lição da raiz-/ Ter por vida a sepultura » alia-se à rejeição da felicidade entendida como um mero vegetar, estando a infelicidade, nascida da insatisfação como fundamento existencial digno de uma vivência.

A citação deambulatória dos quatro impérios culmina na visão da idade eterna da luz, da felicidade, da paz e da perfeição - essa nova era será o quinto império, que é referido deste modo : « Não é assim no esquema português. Esse, sendo espiritual, em vez de partir, como naquela tradição, do Império material de Babilónia, parte, antes, com a civilização em que vivemos, do Império espiritual da Grécia, (...) Aqui o Quinto Império terá de ser outro que o Inglês, porque terá de ser de outra ordem. Nós o atribuímos a Portugal, para quem o esperamos »[9]. O advento deste quinto império só será concretizado se for profundamente interiorizada a realidade da morte de D. Sebastião, gérmen da ressurreição da pátria lusíada como cabeça de um império universal. A própria decadência contém o elemento renovador de um tempo de esplendor e de perfeição – o Quinto Império – o império espiritual.

No último poema da Mensagem, Nevoeiro, Pessoa caracteriza a sociedade, em tempo de agonia e ausência, instauradas que foram a confusão e a perda de valores. Desse modo, fica patente o tom de choro e tristeza melancólica, contrastantes com o entusiasmo do tempo de aventuras e ânsia do distante. Nevoeiro, símbolo de decadência do presente, esperança numa pátria renascida. A Mensagem acaba com o desejo de mundo novo, no grito de apelo do poeta « Ó Portugal, hoje és nevoeiro... / É a Hora! ».

Relativamentes à obra épica de Camões, a Mensagem constitui-se como uma outra perspectiva do mesmo acontecimento, norteado pelo apogeu e pela decadência, esta última pressentida por Camões e sentida por Fernando Pessoa. Existem muitas aproximações e muitos distanciamentos entre as duas obras. Podemos citar pontos de contacto como:

- uma descrição semelhante do lugar que Portugal ocupa na Europa;
- a exaltação da Pátria destinada por Deus para tais feitos;
- a apresentação do herói, em abnegação perante o sacrifício, numa perante o Adamastor, noutra perante o Mostrengo;
- o enaltecimento do valor dos portugueses relativamente aos povos antigos;
- as consequências trágicas dos Descobrimentos;
- o desânimo e apatia dos portugueses.

Podemos ainda apontar algumas diferenças:

-A epopeia clássica dos Lusíadas, tem forma e estrutura características, onde predomina a narração. A Mensagem é composta por breves poemas, unidas em torno do tom épico-lírico.

- A expansão é feita ao serviço de Deus em Camões. Para Pessoa, a expansão deveria conduzir à constituição do Quinto Império, um império espiritual.

- Os Lusíadas exortam e elogiam D. Sebastião como homem e rei. Pessoa refere D. Sebastião como um mito, um ser não existente, referido como «Desejado» e «Encoberto».

- Camões, quando refere na descrição da batalha de Ourique a intervenção do milagre na génese da nacionalidade, recorre ao lendário. Em Pessoa, Deus também intervém na afirmação da nacionalidade, mas sem milagres; « Deus quer, o homem sonha, a obra nasce » (**O Infante**).

- A esperança dissolve-se em sonho em Pessoa « Onde quer que, entre sonhos, sombras e dizeres / Jazas, remoto, sente-te sonhado. » (**O Desejado**). Em Camões, o herói é imortal na terra, feliz no céu « ... esforço e arte / Divinos os fizeram, sendo humanos. » (C. IX, 91). Em Pessoa, a grandeza de alma do herói produz insatisfação e a infelicidade que daí resulta justifica a vida « Ai dos felizes, porque são / Só o que passa! » (**O das Quinas**).

- Em Fernando Pessoa, o herói tem valor simbólico, habita no imaginário. Só a loucura positiva o diferencia do homem, « ... besta sadia / Cadáver adiado que procria. » (**D. Sebastião, Rei de Portugal.**). Em Camões, os heróis são humanos, uma mescla de sonho e coragem

Fernando Pessoa não esquece Vasco da Gama. A glorificação eterna do navegador, que simboliza a capacidade de domínio do céu e da terra, ocorre quando a sua alma ascende aos céus. O que provoca reacções de assombro pelo extraordinário acontecimento divinatório, que se adequa perfeitamente ao " Argonauta " (referência à mitológica e intrépida aventura da Antiguidade Clássica protagonizada por Jasão).

Tal como Jasão consegue a posse do Velo de Ouro, símbolo da própria verdade que deve ser conquistada após sofrimentos e provações, também Vasco da Gama atinge o seu desiderato: alcançar a Índia, por mar, unindo pela coragem o que antes era se-

[6] Apud Lourenço, J. Fazenda, *Fernando Pessoa. Poemas escolhidos*, Lisboa, ed. Ulisseia.

[7] Idem, ibidem

[8] Apud Lourenço, J. Fazenda, *Fernando Pessoa. Poemas escolhidos*, Lisboa, ed. Ulisseia.

parado pelas trevas do desconhecido. Pessoa sagra Vasco da Gama na linha dos heróis da Mensagem: um ungido, iniciado nas veredas sinuosas da verdade e da descoberta, alimentados por uma chama divina, cumprindo desígnios superiores à sua condição de mortal.

Fernando Pessoa é o grande poeta presente na poesia de uma autora que ocupa um lugar de relevo na moderna poesia portuguesa, Sophia de Mello Breyner Andresen que, conjuntamente com Eugénio de Andrade, Vitorino Nemésio e Rui Belo, constituem a corrente contemporânea dos poetas do mar.

Sophia, encontra na presença infinita do mar a fonte inesgotável de inspiração que norteia parte da sua obra nas potencialidades de descoberta e deslumbramento, consubstanciando a sua capacidade poética de arrebatar formas naquilo que é indefinido.

Mais do que uma coincidência, podemos referir que um dos modos como a poetisa olha o mar é iluminado pelo mesmo sentido de distância e apelo ao infinito que encontramos na Mensagem. Embora seja o mar que aproxima os dois poetas, em Sophia a poesia atinge o real resgatando-o à sua ausência, enquanto que em Pessoa e na leitura que faz dele, ela se remeta à evocação da presença perdida.

Em alguns poemas, o mar em associação com a claridade, fonte de luz e saber, recorda o momento áureo dos Descobrimentos em que a busca de horizontes e conhecimentos impõe sacrifícios. Noutros poemas, é ainda no mundo da mitologia que evoca o poema por excelência dos Descobrimentos, Os Lusíadas.

Em Dia do Mar, é ainda o mar amplo, ilimitado. O « mar sonoro, mar sem fundo, mar sem fim », a assumir uma presença genesíaca e purificadora . Em Mar Novo, é a busca do absoluto, do « tempo indiviso » da unidade que o mar simboliza. Em Livro Sexto e Dual, ainda o mar, a « obsessão do mar », e os seus símbolos a nortearem já uma analogia com o mundo humano, em defesa de valores éticos como em « Camões e a tença ». Este grande tema é retomado em Navegações, onde aborda « a temática do mar nas perspectivas de aventura do ser e de aventura de um povo ».

São os Oceanos, especialmente os seus componentes (conchas, os búzios, os polvos, as ondas, a espuma, a areia) e outros elementos naturais que assumem um valor eufórico, ora ligados à ideia de beleza estética e poética, pela sua perfeição e variedade de cores e formas, ora conotado de mistério, como é próprio de uma imaginação nórdica, ora traduzindo o reencontro individual com a solidão, ora representando o lugar de união com os valores existenciais mais verdadeiros, livres e puros no mundo.

A poesia de Sophia é norteada pela natureza, especialmente pelos motivos marítimos, símbolos de totalidade, infinito, vida, eterno movimento, aventura, abundância e transparência « Como o rumor do mar dentro de um búzio / O divino sussurra no universo / Algo emerge: primordial projecto. » (« O Nome das Coisas », 1977). Em Sophia, o Mar torna-se um universo de ressonâncias culturais ao entrelaçar-se com a revisitação da memória e principalmente com os ecos da civilização grega.

Em Navegações, Sophia explicita uma certa poética da navegação. Como nos diz Silvina Rodrigues Lopes " A navegação, como a poesia, sua homóloga, resulta de um feliz entendimento da transparência e da imaginação. O ar e o mar são meios de transparências diferentes, o seu contacto, na superfície dos oceanos sem fim, é já apelo ao desconhecido onde se confundem a imaginação e a visão"[10].

Em Sophia, renasce, com o Mar, uma visão do mundo aberta aos valores e aberta à mundividência interior do homem. A autora aponta-nos o caminho do auto-conhecimento.

O Mar, génese da vida, revela-se, para a Humanidade, em epifania libertadora.

CONCLUSÃO

Através da Literatura Portuguesa, o nosso conhecimento ganha horizontes perenes relativos aos caminhos trilhados no passado. Dela ressaltam os pontos fortes e fracos do nosso relacionamento com os Oceanos, quer no passado, quer no presente pela projecção desse mesmo passado. Mais do que a crueza dos factos, a literatura eleva-nos ao espiritual pela interiorização das mensagens implícitas nas obras dos grandes propagadores da cultura portuguesa.

Os Oceanos sempre marcaram indelevelmente a personalidade do povo Português, não por lhe imporem limites, mas por galvanizarem o seu espírito na prossecução da sua emancipação existencial. A epopeia deste povo e o seu sacrifício colectivo sempre foi observada e documentada pelos escritores, que através do seu espírito crítico trouxeram para a posteridade o realismo das crónicas de âmbito mundial, onde a experiência do homem se integrava manifestamente na corrente Renascentista.

A mais excelsa das memórias dos Oceanos, transformadas em mensagens para o Futuro de Portugal, refulge com luz eterna na epifania suprema das palavras de Fernando Pessoa:

« Criando uma civilização espiritual própria, subjugaremos todos os povos; porque contra as artes e as forças do espírito não há resistência possível, sobretudo quando elas sejam bem organizadas, fortificadas por almas de generais do Espírito. »

Sobre Portugal

BIBLIOGRAFIA

Pascoal, Isabel , *Antologia Poética de Fernando Pessoa*, Lisboa, Ulisseia, s/d.

Camões, Luís Vaz. de, *Os Lusíadas, Lisboa*, Ulisseia, s/d.

Ferreira, M. Ema T. , *Literatura dos Descobrimentos e da Expansão Portuguesa*, Lisboa, Ulisseia, s/d.

Lopes, S. R. , *Poesia de Sophia de Mello Breyner Andresen*, Lisboa, Ed. Comunicação, 1989

Fraga, Maria Tereza de, Humanismo e Experimentalismo na Cultura do Séc. XVI, Coimbra, Livraria Almedina, 1976.

Guerreiro, A. ,« O encanto da Voz », in Expresso, 24 de Janeiro de 1998

Saraiva, A. J. e Lopes, Oscar, *História da Literatura Portuguesa*, Porto, Porto Ed., 16ª Ed. ·

Cidade, Hernâni , *Portugal Histórico-Cultural*, Lisboa,Ed. Arcádia, 1972

Cidade, Hernâni, *Lições de Cultura e Literatura Portuguesas*, 1º e 2º vols., Coimbra, Coimbra Editora, Lda., 1984

Coelho, J. do Prado , *Problemática da História Literária*, Lisboa, Ed. Ática, 1961

Coelho, Jacinto do Prado, *Dicionário de Literatura*, 5 vols, Porto, Livraria Figueirinhas, 1985

Clássica – Boletim de Pedagogia e Cultura, Lisboa, Faculdade de Letras, nº 13, 1986.

Carvalho, Joaquim de, *Estudos sobre a Cultura Portuguesa no Século XVI*, Vols. I e II, Coimbra, Acta Universitatis Conimbrigensis, 1947-1948

Pimpão, Costa., *História da Literatura Portuguesa*, Coimbra, Quadrante, 1950

Serrão, Joel, Dicionário de História de Portugal, 4 vols., Porto, Livraria Figueirinhas, 1989

[9] Apud Lourenço, J. Fazenda, *Fernando Pessoa. Poemas escolhidos*, Lisboa, ed. Ulisseia.

[10] Cf. Lopes Silvina Rodrigues Lopes, Poesia de Sophia de Mello Breyner Andersen, Lisboa, Editorial, Comunicação, 1989

D. João de Castro e o relacionamento português com os oceanos. O roteiro de Lisboa a Goa

Trabalho realizado por:

• *Duarte Nuno Gonçalves Jorge Pinto da Rocha*

Universidade de Lisboa

1. METODOLOGIA EPISTEMOLÓGICA

A separação, na análise realizada em sede deste trabalho, da componente estritamente roteirística no Roteiro de Lisboa a Goa daquela outra que procurámos nomear como erudita ou técnico-científica poderia ser metodologicamente reprovável, seria seguramente criticável. Ainda assim, permitiu-nos analisar (esperemos que em profundidade) essas componentes da presente obra de D. João de Castro e faculta-nos agora a oportunidade de, conhecida e reconhecida a profundidade e complexidade da obra naqueles dois domínios, a encarar como o momento único que é na literatura náutica portuguesa de Quinhentos ao integrar universos então compartimentados : teóricos vs. práticos, cultura clássica e medieval em face do empirismo emergente. A metodologia de D. João de Castro presente nesta obra produz esse encontro e é, ao mesmo tempo, refém, a espaços, daquele enquadramento sócio-cultural.

Um dos aspectos que caracterizam metodologicamente o presente Roteiro (e no geral a obra roteirística de D. João de Castro) é o rigor que o autor coloca na observação. O rigor e a delimitação e aferição das condições de observação são, com efeito, um factor nada dispiciendo para o valor que D. João de Castro concede aos resultados de observações e para as conclusões que deles retira. Assim, regista o autor a 21 de Maio que *"...Esta operação fiz maes à minha vontade que todas as outras, de que faço menção. Porque a naao estaua muito assossegada, e a sombra do estilo Repousaua na circunferencia do circulo graduado quanto conuinha, pera verdadeiramente se detreminar o ponto onde o cortaua..."* [1] O rigor na observação e também na descrição dos dados e condições de observação levam mesmo D. João de Castro a inserir nas suas notações todo um conjunto de informações que permitem ao leitor aferir a validade dos pressupostos e condições de observação: *"...estão tão perto da equinoctial que pera este effecto he cousa insensiuel o que me falta..."* [2] Esse mesmo rigor está patente, num plano indirecto, na verificação da causa de muitas das más leituras da altura do Sol pelos pilotos se deverem ao facto de tomarem a altura quando os relógios indicavam o meio-dia[3] (que não correspondia ao meio-dia real). Este ideal e objectivo de rigor na observação está também presente na verificação da instrumentação em processos de observação mediata e quantitativa. Assim, v. g. a verificação dos relógios em face da iminência de um eclipse a 18 de Maio.[4] A determinação da longitude por meio de eclipses era uma das formas mais rigorosas reconhecidas pela teoria, mas importava aferir o rigor dos instrumentos de medição do tempo e daí a verificação da sua operacionalidade (com resultados pouco promissores). Com efeito, muitas vezes a invalidade e erro nos resultados e conclusões colhidos tinham a sua origem na imperfeição e limitações da instrumentação disponível em Quinhentos. Veja-se a este propósito as críticas do autor ao instrumento de sombras.[5] Não obstante, são frequentemente as próprias condições de observação e o rigor posto na execução do processo observativo a condicionar a validade dos resultados e conclusões a que o autor chega. É pela percepção profunda da articulação entre rigor metodológico e observativo e validade das observações que encontramos, a 17 de Abril, o autor, face aos incompreensíveis erros de operação com o instrumento de sombras *"...ora desconfiando nos estormentos, ora das regras, ora de eu saber mal obrar e entender a demonstração..."* [6] Estamos, portanto, aqui em face também de um criticismo extremo de D. João de Castro que o leva a colocar em causa a instrumentação, a base teórica e mesmo a sua própria capacidade de operar com a instrumentação articuladamente com uma correcta percepção do corpo teórico subjacente ao processo observativo em curso.

Um dos campos em que de facto D. João de Castro mais vinca, em termos práticos, esse rigor que marca a presente obra é ao nível da observação, descrição e experimentação. Esse rigor ao nível da experimentação manifesta-se pela repetição e comparação de dados da observação bem como pela utilização de diferentes processos ou metodologias na observação fenomenológica. Assim, quanto à comparação dos dados da observação (o que é uma constante) veja-se, e. g. a 8 de Maio, a referência que o autor fez ao facto de, na segunda-feira anterior, terem tomado *"...o mestre e o calafate o sol, e se achárão em altura de dous graos 2/3 e eu pella operação da poma achey estauamos em 2 graos 1/3..."* [7] Com efeito, a verificação da operacionalidade do instrumento de sombras e do processo subjacente de Pedro Nunes e António Faleiro (que marca grande parte do Roteiro) constitui o melhor e mais vasto exemplo, nesta obra, da procura de rigor na observação, repetição de operações para confirmação de dados e comparação de dados da observação obtidos por diferentes operadores e com recurso a metodologia diversa. Assim, afirma o autor a dada altura : *"...como quer que cinquo pessoas tomassemos este dia a altura, e todos nos achassemos mui conformes no sol..."* [8] A repetição de observações, como processo de aferição de validade dos dados obtidos, encontramo-la amiúde, como a 5 de Agosto, dia em que o autor efectua quatro observações antes e depois do meio-dia com o instrumento de sombras.[9]

Como exemplo de comparação de resultados obtidos

[1] Cfr. *Roteiros de D. João de Castro*, 2ª edição, vol. I, prefácio e notas por A. Fontoura da Costa, Lisboa, ed. Agência Geral das Colónias, 1940, p. 53.
[2] Idem, *ibidem*, p. 166.
[3] Idem, *ibidem*, pp. 68 e 69
[4] Idem, *ibidem*, p. 52.
[5] Idem, *ibidem*, p. 85.
[6] Idem, *ibidem*, p. 20.
[7] Idem, *ibidem*, p. 38.
[8] Idem, *ibidem*, p. 39.
[9] Idem, *ibidem*, pp. 150-153.

com base em diferentes processos operativos e instrumentação, veja-se a passagem em que o autor afirma que *"...este dia... quis uer o sol que me daua a poma... em presença do doctor... achei estarmos em altura de dous graos 1/3 largos, o que nos acabou de certificar que o sol estaua bem tomado."* [10] Ainda a este nível vejam-se as anotações de 24 de Agosto em que o autor realizou actos experimentais com base em dois dos métodos - *"...pello nascimento do sol ou poimento..."* - e teorizou quanto à validade relativa do seu princípio de aplicabilidade : *"... a qual Regra não será geral, mas particular."* [11]

A analogia, como método explicativo em face de premissas e vectores operativos símiles aferidos mediante observação, está também presente, a 5 de Julho, na *Notação sobre o crecimento da altura e correr das agoas.*[12] Com efeito, aí se compara o fenómeno e características do meio em presença com o fenómeno, bem conhecido pelo autor, de fluxo e refluxo do rio Tejo junto a Lisboa por força das marés e a relação que têm com o vento e a sua orientação. A conjugação destes dois factores (ventos e marés) determinaria o estado do mar na área em causa e por ele se poderia inferir a direcção das correntes e averiguar (qualitativamente) a intensidade dessas correntes.

A observação em D. João de Castro é igualmente importante na medida em que conduz, por vezes, (dependendo da natureza do fenómeno - seja este astronómico, meteorológico, geográfico ou outro) à descrição. São particularmente importantes as descrições de costas e fenómenos como a tromba de água e o halo lunar que o autor faz acompanhar de estampas, quer pela articulação do registo escrito com a representação gráfica, quer pelo rigor e clareza do discurso. É, de facto, particularmente significativa a descrição que D. João de Castro faz da tromba de água pela sistematização dos dados referentes ao fenómeno observado que denota uma metodologia descritiva próxima dos critérios de cientificidade contemporâneos.[13] Assim, o autor começa por descrever o fenómeno observado : *"... este dia até às 10 oras de pella menhãa vimos da banda do noroeste h~uas nuuens bastas e dobradas, e do meo delas decia ao mar h~ua amostra como tromba dalifante, a que os marinheiros chamão manga..."* À descrição do fenómeno soma-se a descrição do processo operativo do fenómeno relatado : *"...parecia chupar agoa, e leuaua por dentro da tromba acima..."*. A estas indicações acrescenta ainda o anotar do tempo de duração do fenómeno *"...espaço de hum quarto de hora..."*; e do ponto de observação : *"...arredados della pouco mais de mea legoa..."*. Termina a descrição do fenómeno pela referência à sua evolução final e consequências sobre a meteorologia : *"... e como se desfez, deunos h~ua chuua grossa com trouões."* A simples presença e o nível de rigor na sistematização das descrições no Roteiro de Lisboa a Goa está, pois, aqui bem patente.

Noutros casos encontramos a simples descrição do fenómeno nos seus aspectos sensivelmente captáveis. Assim, v. g. a descrição do halo lunar observado a 26 de Agosto[14]. Verificam-se também casos em que uma observação espontânea cria as condições para a reflexão e argumentação teóricas, e. g. a 27 de Agosto, quanto à origem de uma cobra avistada, o que só deveria suceder a cerca de 60 léguas da costa indiana, e que surgia quando na Grifo se fazião a 330 ou 340 léguas da costa.[15]

Mas no que D. João de Castro se distingue, é na observação sistemática que realiza pela articulação de dados de diferentes observações, permitindo uma síntese compreensiva propícia à individualização do fenómeno em toda a sua dimensão e possibilitando a delimitação de possíveis causas eficientes. Veja-se a este propósito a articulação que o autor realiza da variação das condições do mar - em face da constante factor-vento - com as correntes das marés.[16] Exemplo também desta prática de sistematização de dados de observações, com vista a isolar causas eficientes e regras gerais, é a verificação prática da inoperacionalidade do postulado que relacionava o fenómeno da declinação magnética com a variação da longitude.[17] A observação e articulação lógico-dedutiva dos dados da observação com vista à produção de uma síntese compreensiva é, de facto, uma constante em D. João de Castro. Essa base de dados experimentais que confirmam e sustentam uma dedução teórica está bem presente, a 24 de Junho, quando o autor se situa a *".... 7 graos do merediano que passa pello cabo das agulhas pera a banda daloeste, e isto se proua, porque dahy a tres dias me achey tanto auante como o cabo..."* [18] Buscava-se, portanto, a comprovação factual de um pressuposto tomado com base na observação empírica.

A argumentação em torno das conclusões a que chega é outra das características do registo científico de D. João de Castro. A este respeito saliente-se o processo argumentativo desenvolvido pelo autor relativamente ao facto de poder ser arguido que a conclusão de ter a Grifo retrocedido se pudesse basear numa verificação defeituosa da latitude. Escreve o autor : *"...Póde ser que argumentem de tomar mal o sol; a isto respondo..."* [19] A explicação, de base lógico-dedutiva, não se faz esperar : *"O que me disto parece, he que deu em nós algum rolheiro dagoa..."*[20] Outra das características, ao nível da metodologia no registo discursivo, são as demonstrações - *"... tambem prouou o mesmo, porque... e prouo por outra Razão..."* [21] - bem como a exemplificação - *"...os exemplos que neste caso posso dar são tantos, ... pello que somente escreuerey hum..."* [22]

O raciocínio por exclusão de hipóteses é outra das características do procedimento epistemológico de D. João de Castro e, quando as hipóteses e a sua argumentação, confrontadas com os dados da observação, não colhem e nenhuma das hipóteses primevamente formuladas subsiste como provavelmente certa, o autor coloca uma outra como hipótese potencialmente explicativa do fenómeno em causa. Assim, quando não encontra *"...a causa do desconçerto que me oje fizerão as operações..."*, excluídas todas as hipóteses formuladas, só resta lógicamente argumentar que *"... o dia dantes*

[10] Idem, *ibidem*, p. 39.
[11] Idem, *ibidem*, p. 168.
[12] Idem, *ibidem*, pp. 124-125.
[13] Idem, *ibidem*, pp. 134-135.
[14] Idem, *ibidem*, p. 173.
[15] Idem, *ibidem*, p. 174.
[16] Idem, *ibidem*, p. 184.
[17] Vice Idem, *ibidem*, pp. 77-78.
[18] Idem, *ibidem*, p. 93.
[19] Idem, *ibidem*, p. 38.
[20] Idem, *ibidem*, p. 39.
[21] Idem, *ibidem*, pp. 180-181.
[22] Idem, *ibidem*, p. 107.

mandei endereitar agulhinha do estormento, e que neste bullir se podia destemperar." [23] Na verdade, tratar-se-ía muito provávelmente de uma manifestação do desvio da agulha, como tão oportunamente notou Vicente de Almeida d'Eça.[24] A hipótese viria a ser rejeitada por D. João de Castro referindo que *"... tornou a concertar a observação do uariar das agulhas..."* [25] Ficava ainda *"...manifesto, que se a agulha e estormento estiuerão oje desconcertados, que não vierão estas operações tão conformes com as de terça feira, onde agulha e estormento estiuerão em sua perfeição."* [26] É pois exemplo do modelo operativo de D. João de Castro que, em face de um fenómeno, levantava hipóteses explicativas cuja validade testava face à sua formação erudita e, muito especialmente, aos dados decorrentes da observação induzida (experimental) ou espontânea.

Com efeito, nalguns pontos podemos falar de autêntica prática experimental, v. g. a 5 de Julho, quando *"...estando a nao em calma, lançauamos paaos e outras cousas ao mar, e marcandoas com a agulha, achauamos que nos hião desaparecendo pera a banda do sudueste..."* [27] Tratar-se-ía aqui de uma engenhosa utilização de meios disponíveis para confirmar uma hipótese levantada - o sentido sudoeste das correntes na costa oriental africana - criando as condições de observação e organizando os meios de testagem com vista à aferição da validade da hipótese. No dia seguinte, 6 de Junho, e face à importância de conhecer o sentido e intensidade das correntes nessa zona difícil (logo após a passagem do Cabo) um outro processo experimental é utilizado : *"... andando a nao em calma, botárão-se alg~uas pessoas a nadar, e fazendo as hir pera a banda do nordeste, sentião grande trabalho, e não podião romper por diante; mas tornando pera o sudueste, vinhão muito Rijas e sem nenhûa canseira, o que mostraua a corrente das agoas leuarem a Rota do sudueste."* [28]

A toda esta metodologia, que vimos exemplificando e analisando, subjaz o intento de verificar a validade de princípios teóricos e (ou) práticos (quer sejam de origem erudita ou pragmática) e isolar as causas de fenómenos observados. Com efeito, a muita da argumentação desenvolvida pelo autor preside a intenção de conseguir enunciar regras explicativas e metodologias relativas à postura a adoptar em face de fenómenos observados. O estabelecimento de regras que definem princípios de navegação, observação ou do processo pelo qual os fenómenos decorrem é frequente ao longo da obra, fruto de observações circunstanciadas, espontâneas ou induzidas, facto que se acentua com o aproximar do terminus da obra, pela sistematização de dados, observações e conclusões, conduzindo a sínteses de valor científico e sobretudo prático. Exemplo desta atitude epistemológica (e apesar das dificuldades tantas vezes encontradas) são as anotações deixadas pelo autor, como por exemplo, a 30 de Agosto, quando escreve: *"...parece que nos enganaria esse dia alg~ua aparencia, a qual não podemos alcançar, como nos acontece nas maes das cousas e segredos da natureza."* [29], ou a 10 de Junho, quando o autor afirma *"... parece que tem outro respeito ho qual até o dia de oje não he chegado à minha noticia."* [30] Relativamente ao instrumento de sombras anota o autor que *"Desta operação e de alg~uas que vão atrás, parece que pera o sentido do nordestear das agulhas estorua pouco hum grao maes ou menos na quantidade dos arquos, mas pela demonstração da poma viemos a alcançar a aleuação do polo, he erro muy notauel; e isto he de tal maneira que, quando a variação da sombra he pequena, a saber 3 ou 4 graos, qualquer cousa de maes ou de menos causa grande mudança na altura; e pello contrairo sahindo a variação grande, a saber 14 ou 15 graos e mais, inda que no observar da sombra erremos até hum grao, nem por isso a altura sahe fóra dos termos da Rezão."* [31] Temos, pois, aqui, exemplo primeiro, de precisão na observação; segundo, sistematização de dados; e terceiro, mediante um processo crítico-analítico, o estabelecimento de uma regra. Atente-se ainda na relatividade e criticismo recorrente sempre presente no processo epistemológico de D. João de Castro que o leva a iniciar o enunciado com um tão anacrónico (para uma época que se (re)via ainda no princípio científico de auctoritates), e simultâneamente tão científico, *"...parece que..."*. Note-se que falámos em relatividade não em relativismo. Esse, quando está presente no contexto epistemológico de D. João de Castro, e em face das limitações teóricas e técnicas de Quinhentos, frisa-o bem o autor : *"...quando fiz estas operações, eu me fazia avante do merediano que passa pella agoada da bõa paz, 1 grao 1/3 pera a banda de leste..."* [32] Esse objectivo epistemológico de definição de regras está bem patente na nota de 17 de Abril em que o autor refere que *"...me fiz muito triste cuidando que esta regra de saber a leuação do polo a toda a ora não é geral."* [33] Constitui mesmo um vector estrutural do investigador, da mentalidade e do eu-cognoscente de D. João de Castro. É uma meta a atingir. Assim se explica que nesse mesmo dia levante nova hipótese : *"...me fiz logo em outra volta, e lancey o erro às costas do Piloto."* [34] Com efeito, acabaria por verificar a quase coincidência dos valores obtidos pelo instrumento e pelo astrolábio para esse dia. O exemplo último dessa procura de estabelecimento de regras é-nos dado em todo o processo que conduz à descoberta, tipificação e definição de procedimentos a adoptar em face do fenómeno do desvio da agulha a 29 de Julho no porto de Moçambique. A procura de uma causa é o objectivo em face do estranho fenómeno observado que, como diz o autor, *"...foy cousa espantosa..."* e *"...me teue muito suspensso."* [35] Trata-se, portanto, da determinação da causa eficiente de um fenómeno observado e isolado, verificando-se a extrapolação dos seus princípios para outros contextos de observação, nomeadamente *"...h~ua operação que fiz a trinta dias de Junho...e assy alg~uas outras que fiz na passagem do Brasil..."* [36] A revisão das condições de observação permitiu-lhe, portanto, verificar um fenómeno até aí ignorado, tornando-se clara a influência que têm os objectos de ferro sobre as observações magnéticas. No entanto, nesse dia 5 de Agosto já

[23] Idem, *ibidem*, p. 61.
[24] Apud Idem, *ibidem*, p. 220.
[25] Idem, *ibidem*, p. 62.
[26] Idem, *ibidem*, p. 64.
[27] Idem, *ibidem*, pp. 125-126.
[28] Idem, *ibidem*, p. 126.
[29] Idem, *ibidem*, p. 181.
[30] Idem, *ibidem*, p. 78.
[31] Idem, *ibidem*, p. 88.
[32] Idem, *ibidem*, p. 137.
[33] Idem, *ibidem*, p. 20.
[34] Idem, *ibidem*, p. 20.
[35] Idem, *ibidem*, p. 151.
[36] Idem, *ibidem*, p. 151.

decorrera mais de uma quinzena desde que o autor definitivamente abandonara o processo aconselhado por Pedro Nunes.

Das únicas, aparentes, incongruências de fundo que encontramos neste articulado sistema metodológico que subjaz ao pensamento e ao acto cognoscitivo de D. João de Castro, uma é a grosseira correcção que o autor opera sobre os dados obtidos a 11 de Junho. Com o processo de Pedro Nunes/Francisco Faleiro a dar maus resultados, quis o autor corrigi-los para que a latitude assim obtida concordasse com a registada com base no astrolábio, ao meio-dia, por lhe *"...parecer que este erro podia vir da sombra do estilo se não poder tomar punctualmente, e assy da lamina não guardar quanto conuinha o oliuel, e por estas causas não se poderem tomar estas sombras e variações na verdade..."*[37] Considerando como variação do estilo do instrumento de sombras 7º (e não 8º como efectivamente observara), encontra o autor um valor de latitude (31º 30' S.) idêntico àquele que obtivera com base no regimento do sol ao meio dia. Classifica Luís de Albuquerque esta operação do autor como *"...modo de proceder...arbitrário e inaceitável."* [38] Afirma o ilustre historiador que *"...Castro não chega a sublinhar o facto de uma alteração de apenas 1º na diferença de azimutes poder, em certas circunstâncias, acertar o valor do ângulo procurado, nem teria sido com essa intenção que o considerou : supomos que tenha sido antes levado à correcção arbitrária assinalada quando construiu sobre a poma a posição do pólo relativamente ao horizonte do lugar que ocupava ."* [39] A correcção de Castro parece (parecerá a qualquer leitor imbuído dos critérios de cientificidade, de exposição e argumentação contemporâneos) aberrante. Foi por isso mesmo, por nos parecer um disparate em face do edifício metodológico que sustenta a generalidade do discurso do autor ao longo do Roteiro, que a analisámos com particular cuidado. L. de Albuquerque sublinha a discricionaridade da atitude de D. João de Castro num ponto tão sensível como é a manipulação de dados. Chocou-nos também. Dir-se-ia que subitamente o crítico e o empirista/experimentalista decidia manipular artificiosamente os números. Mas uma observação mais atenta chamou-nos a atenção para um ponto. Imediatamente após aquelas linhas de argumentação, que são absolutamente a-científicas, escreve D. João de Castro : *"... agora póde cada hum dar a rezão que lhe milhor parecer sobre esta operação..."* [40] e logo prossegue *"...este dia nos aparecêrão grande numero de feijões e ..."* enunciando as aves que nesse dia avistara. A frase não nos parece gratuita. Se a operação realizada por D. João de Castro fosse uma simples arbitrariedade para fazer coincidir os dados obtidos pelos dois métodos, a frase não faria sentido! Seria como solicitar aos leitores a sua opinião sobre se tal procedimento deveria passar a ser adoptado sempre que as latitudes obtidas com o instrumento de sombras fossem erróneas ou se, pelo contrário, tomavam todas aquelas considerações como uma simples perda de tempo, um florilégio gratuito que o autor inserira no Roteiro. E se se tratasse de um simples devaneio de erudito para ser lido e interpretado como tal pelos leitores, seria feita qualquer referência. Note-se que nos parece absolutamente irrealista esta segunda hipótese atendendo aos objectivos que o autor se propõe com a presente obra (elucidar os práticos). O *Roteiro de Lisboa a Goa*, com todas as suas ambiguidades enquanto objecto de literatura náutica é, também, e em grande medida, isso mesmo - um roteiro. Um acervo de informações úteis aos praticantes da naútica. Repare-se, por último, que D. João de Castro, em caso de dúvida ou na impossibilidade de encontrar uma explicação plenamente convincente, sempre remete as questões para Pedro Nunes[41] ou para um meta-saber vulgarmente enunciado com um *"...fique a detreminação disto `a Polo..."*[42] Neste passo, situação única ao longo da presente obra, em face de um procedimento que lhe merece várias interpretações (caso contrário a frase supracitada seria absolutamente gratuita) D. João de Castro remete para os leitores (todos) a tomada de conclusões relativamente ao procedimento tomado. Esses mesmos leitores a quem se refere no Prólogo dizendo que *"...o interesse desta escritura foy alumiar esta carreira aos simplices, e darlhe auiso e Regras..."*[43]. Não nos convence a tese da arbitrariedade neste procedimento. D. João de Castro dirigir-se-ia neste passo a um público razoavelmente instruído, pelo menos ao nível da astronomia, instrumentação náutica e cálculo matemático (ou diriamos raciocínio?) e que, acima de tudo, assimilasse as características e processo operativo do instrumento de sombras. Cremos que se tratava de uma demonstração velada do porquê da inoperacionalidade do instrumento de sombras para fins (e no ambiente próprio) de náutica prática. Com efeito, a oscilação do navio (facto absolutamente banal) dificultaria e frequentemente incutiria erro aos resultados da observação, quando não a impedisse de todo. Se relacionarmos a argumentação do autor que motiva estas nossas observações com as conclusões que retirara das observações do dia anterior, 10 de Junho, em que afirma *"...vimme desenganar e crer que os erros que achaua na leuação do pollo a toda a ora, não vinhão da parte do estormento..."*[44] ; se compararmos as conclusões de um dia e o procedimento e observações do outro, como dizíamos, parece-nos que se torna claro estarmos em face de uma crítica à própria metodologia defendida por Pedro Nunes com base no instrumento de sombras (que em teoria era perfeita mas que se revelava dificilmente exequível em sede de náutica prática), por força dos maus resultados obtidos. Isto apesar de, a 17 de Junho, o autor criticar de forma bastante incisiva e, diríamos mesmo, dura o próprio instrumento ao nível da sua execução técnica e perfeição. A diferença na fórmula encontrada para pronunciar as críticas estará (apesar da profunda consideração que D. João de Castro revelou pelos práticos e artesãos) na diferença de estatuto dos indivíduos indirectamente visados - João Gonçalves (artesão/construtor do estromento de sombras) e Pedro Nunes (cosmógrafo-mor do Reino). Mais relevante ainda na definição da fórmula a adoptar seria a profunda reverência e respeito, pessoal e científico, que D. João de Castro nutria por Pedro Nunes. Estaremos, pois, em presença

[37] Idem, *ibidem*, p. 79.

[38] Cfr. in *Obras completas de D. João de Castro*, ed. crítica por Armando Cortesão e Luís de Albuquerque, vol. IV, Coimbra, ed. Academia Internacional da Cultura Portuguesa, 1968-1981, p. 191.

[39] Idem, *ibidem*, p. 191.

[40] Cfr. *Roteiros de D. João de Castro*, 2ª edição, vol. I, prefácio e notas por A. Fontoura da Costa, Lisboa, ed. Agência Geral das Colónias, 19401, p. 80.

[41] Idem, *ibidem*, p. 77.

[42] Idem, *ibidem*, p. 39.

[43] Idem, *ibidem*, p. 1.

[44] Idem, *ibidem*, p. 74.

de um subterfúgio discursivo, uma concessão (a título pessoal) mas também imbuída desse espírito literário cortês, tão raro em D. João de Castro, que encontramos apenas de novo no prólogo quando, dirigindo-se a D. João III, escreve que *"...muytas vezes me enuergonho comigo, quando cuido na grandeza de seu estado e no baixo seruiço que lhe apresento com esta obra, a qual não digo eu ser capaz de se pôr em suas altas e Reaes mãos, mas em outras alg~uas de marinheiros Rusticos..."* [45] A outra única incongruência diz respeito à hipótese, levantada pelo autor, de a não-concordância da direcção apontada por diferentes agulhas magnéticas num mesmo local se dever a serem *"...ceuadas com differentes pedras, e os mesmos ferrinhos seião mais aceiros huns que outros faz que variem ou nordesteem huns muy differente dos outros..."* [46] Se as hipóteses nos parecem hoje ridículas, tal deve-se ao facto de muitos dos princípios do magnetismo terrestre pertencerem hoje ao que denominaríamos senso-comum. A verdade é que foi dos fenómenos mais controvertidos e avessos ao estabelecimento de princípios explicativos firmemente aceites.

Aspecto interessante ao nível metodológico é a percepção por D. João de Castro de factores de ordem psicológica na condução da observação e nas conclusões a retirar dos dados obtidos. Realce-se, a este respeito, o procedimento adoptado na primeira operação de comparação dos dados obtidos com o astrolábio com os do instrumento de sombras a 13 de Abril. Diz-nos D. João de Castro que *"...logo mandei esta altura ao Piloto em hum escrito çarrado, pera que depois que elle tomasse o sol ao meio dia vissemos juntamente ambos sem sospeita podermos detreminar quanto discrepam a minha... da sua..."* [47]

Realce ainda para a noção de continuidade/complementaridade que o autor imprime à sua obra roteirística e, por isso, ao seu conteúdo e ao sistema reflexivo que a acompanha, na nota que o autor aduz às observações de 24 de Agosto : *" Deste Diogenes se faz mensão no Roteiro, que trata do Syno Arabico ou mar roxo."* [48] Uma metodologia que o aproxima dos critérios da ciência moderna e que se traduz, de um modo bem vincado, na recusa permanente da especulação e argumentação sem base factual-observativa presente nas frequentes passagens símiles das de 10 de Junho : *"...porque eu não sey determinar, fique a duuida pera o doctor Pero nunes..."* [49]

O que podemos dizer, em síntese, da metodologia de D. João de Castro é que se baseia na assunção de um racionalismo-crítico bastante vincado que não enjeita a argumentação lógico-dedutiva potenciada pelo seu apport erudito e de praticante da náutica, mas que privilegia a observação como fundamento da argumentação e síntese compreensiva. Uma observação em que o autor faz uso de grande meticulosidade, rodeando-se dos maiores cuidados na verificação das condições de observação, da compreensão do método de testagem e alcance problemático (teórico e prático) do fenómeno a testar pelo operador - no caso mais frequente o próprio D. João de Castro - e tendo também em especial atenção a correcção da própria execução do acto de observação. Uma observação que, por vezes, atinge foros de experiência, na medida em que se criam as condições e se disponibilizam os meios que permitam isolar objectivamente fenómenos, testar causas hipotéticas e definir consequências. Uma metodologia que permitiu a D. João de Castro lançar luz sobre importantes aspectos conexos com a determinação da longitude, a representação cartográfica, a determinação da latitude, regime de ventos e correntes mas que, acima de tudo, lhe permitiu lançar luz sobre o magnetismo terrestre com a listagem sistemática (no que é pioneiro) dos valores da declinação magnética e identificando o chamado desvio da agulha. Uma metodologia que, como veremos, é causa eficiente e exemplo da articulação entre teoria e prática, aspecto que desenvolveremos seguidamente. A associação entre observação imediata e qualitativa, por um lado, instrumental e quantitativa, por outro, patente no Roteiro de Lisboa a Goa é, de certo modo, exemplo dessa articulação.

2. TEÓRICOS VS. PRÁTICOS

De D. João de Castro podemos dizer que transporta a teoria para a prática e imbui de prática a teoria. Com efeito, as bases teóricas de D. João de Castro (seja ao nível da cultura clássica, seja àquele que aqui nos interessa, da formação teórica ao nível da matemática, astronomia e ciência náutica) constituem um fundamento estrutural na sua atitude epistemológica e são por ele utilizadas na verificação de pressupostos e postulados oriundos da socio-cultura dos práticos. Por outro lado, transporta para o domínio da teoria e para o campo da verificação dos seus postulados e sistemas, modos operatórios, o princípio da observação, e contrapõe muitas vezes ao postulado do teórico a " sabedoria dos homens do mar ", fundada na experiência vivencial do prático e na tradição.

A necessidade de instrumentação de apoio aos Descobrimentos foi a plataforma giratória que introduziu e permitiu contactos e permutas entre dois mundos : o dos teóricos e o dos práticos. Dois universos que a mentalidade de então ainda separava de uma forma bastante vincada : o domínio do cogito e o âmbito do facere. Com efeito, a cooperação que nos é retratada no presente roteiro entre Castro e Pedro Nunes, lado a lado com a mantida com Gonçalves (o fabricante do instrumento de sombras) não era norma face ao enquadramento sócio-mental de Quinhentos. A razão para tal encontrava-se no preconceito social contra o trabalho manual. Tradicionalmente executado por artesãos (e na Antiguidade por escravos), era considerado indigno do homem livre e muito especialmente do letrado. As bases desta atitude encontramo-las teorizadas na Antiguidade Clássica, quando grandes filósofos como Platão e Aristóteles louvavam apenas as artes liberais e diminuíam o valor e aceitação social das artes mecânicas. Na Alta Idade Média, e já no Renascimento, o reanimar da vida citadina e o desenvolvimento da actividade económica promoveu a emergente burguesia. Alguns chegam a tornar-se na aristocracia da cidade e inserem-se no meio fechado dos eruditos com uma formação clássica. No entanto, nunca põem de lado a sua ligação com o domínio comercial, artesanal e do trabalho manual, base da sua prosperidade e novo estatuto. Concomitantemente a este processo alguns humanistas desenvolvem um sentimento de estima relativamente às artes mecânicas e aos inventores de novas técnicas e

[45] Idem, *ibidem*, pp. 1-2.
[46] Idem, *ibidem*, pp. 68-69.
[47] Idem, *ibidem*, p. 11.
[48] Idem, *ibidem*, p. 170.
[49] Idem, *ibidem*, p. 77.

artefactos. Apenas o trabalho manual mantinha, frequentemente, uma apreciação depreciativa. São em grande medida as Descobertas do século XVI com as importantíssimas transformações económicas, sociais, ideológicas e científicas que contribuem, em grande medida, para esta lenta evolução que levará à plena intersecção de esferas entre teoria e prática na moderna ciência. A posição excepcional de D. João de Castro consiste na sua firme convicção da indispensabilidade de cooperação entre os teóricos eruditos e os práticos pragmáticos. Exemplo disto é a passagem da *Notação famosa* e *muito proueitosa* em que D. João de Castro escreve : *" Porque pera a determinação e sentença desta duuida se requere concorrerem assi demonstrações dos mathematicos, como a prática e oposição dos pilotos e homens do mar, que de muitos annos a esta parte laurão por este occeano...trarei aqui as Rezões... de h~ua parte e outra ..."* [50] Com efeito, realça o autor mais à frente : *"...Não deue nesta parte menos autoridade per que ha demonstração, a longa e continua experiencia que de tantos tempos pera quá temos do Comprimento deste caminho..."* [51] Tratava-se, pois, de colocar lado a lado, como elemento probatório, os dados da observação mediata e a sabedoria dos praticantes da naútica. O recurso ao saber dos práticos é, de facto, uma constante ao longo da presente obra. Assim, as referências às *"enformações"* que *"dos caminhantes se tira"* [52]; e à *"openião de muitos"* [53] são traços comuns nesta obra, que traduzem uma prática epistemológica de comunhão de esforços pela sua natureza mas, sobretudo, pelo seu alcance incomuns para a época. O grau de confiança nas informações dos Pilotos e praticantes da náutica é patente no uso que deles faz D. João de Castro, v. g. relativamente às correntes no Índico, quando inquire junto de *"...muitos homeens dos maes praticos que lhes parecia que podia andar a nao, Responderamme que 20 até 25 legoas."* [54] Ainda relativamente às correntes mas desta feita relativamente às que se verificam do Cabo das Correntes para o Cabo da Boa Esperança, o ponto de partida da problematização do autor (que levará às práticas experimentais e conclusões já referidas) é a *"... openião comum de todos os mareantes que pela longa experiencia que tem desta carreira, a qual segundo elles affirmão lhe tem mostrado correrem as agoas ao sudueste muito Rijo..."* [55] Relativamente à descrição da Grande Comoro, em face de uma observação não realizada pessoalmente mas por interposta pessoa, o autor não omite a informação mas anota : *"...a Ribeira he toda muito limpa segundo dizem os Pilotos..."* [56] O autor apela, portanto, frequentemente, para a experiência acumulada em virtude da prática náutica e, com maioria de razão, quando inquire a origem e natureza de fenómenos mais fácimente apreensíveis por um observador experimentado. Assim, a 24 de Abril, refere : *"... esta noite...vimos muitas malhas branquas pello mar, que parecião de leite, e tomauão grande espaço... disse o Piloto, que era manga de peixe que auia pouco desouara."* [57] Mas a interacção com o "saber dos práticos" não se faz só ao nível do processo epistemológico e de ordem qualitativa. São frequentes os dias em que D. João de Castro não tomou a altura do Sol e, não obstante, tomou em consideração as observações realizadas por práticos, inclusivé referindo-as no Roteiro e inserindo-as na problematização em curso, e. g. a 6, 9 e 14 de Maio. A 22 refere D. João de Castro *"...ao meo dia tomárão o sol, e o doctor se fez em altura de 12 graos, e o mestre em outros 12, e assi dous marinheiros; o calafate ficou em 11 graos 1/2 : eu não tomei o sol este dia."* [58] Não deixa aliás de ser curioso o número de pessoas com o mínimo de conhecimentos para realizarem esta operação, bem como a constância razoável nos resultados obtidos. A rejeição liminar de uma leitura realizada por algum dos práticos verificava-se apenas em caso de discordância absoluta com a generalidade das restantes leituras, como sucede a 12 de Maio.[59] Pelo contrário, a concordância de leituras dos práticos permite a D. João de Castro a aceitação de uma leitura por si realizada e que, por raciocínio lógico-dedutivo, considerara impossível : *"...tomey o sol ...se aleuantaua ...90 graos, o que em nenh~ua maneira podia ser, pello que inquirindo o sol que tomaua o doctor e outras seis pessoas, achey o mesmo..."* [60] Isto apesar de o autor não encontrar explicação para o sucedido. A posição de D. João de Castro chega mesmo a tocar o nível da humildade própria do experimentador que, reconhecendo validade genérica nas posições do seu interlocutor, aceita como possível a sua incapacidade de compreensão do enunciado do seu arguente, v. g. a 27 de Maio quando o autor refere que *"...este dia me disse o Piloto que as agoas corrião muito pera o sul, que auia muitos dias que o tinha experimentado, e querendomo mostrar, ora fosse por mo saber mal declarar ora por o eu não saber entender, mo não pôde parecer..."* [61] No entanto, sempre que encontra para isso motivos, D. João de Castro não se coíbe de criticar o procedimento e metodologia operativa dos práticos. A verificação da veracidade dos seus postulados é, aliás, uma das marcas deste Roteiro. Veja-se, por exemplo, a verificação do valor da declinação magnética junto ao arquipélago das Canárias desmentindo a voz-comum entre os mareantes de aí se situar o *merediano vero*.[62] Registe-se, como crítica ao procedimento operativo na observação pelos práticos, os erros de observação a 22, 23 e 24 de Julho por *"...o Piloto querer entender o segredo da variação das agulhas, e leuantar se de tomar o Sol muito primeiro de estar no verdadeiro lugar de meo dia."* [63] As críticas aos práticos são, com efeito, frequentes no que toca ao rigor na observação da altura do Sol, e.g. a 2 e 10 de Junho.[64] Não obstante estas críticas, a imbricação epistemológica entre teóricos e práticos tem frequentemente uma dimensão mútua e reciprocamente propedêutica como a 17 de Junho : *" Este dia depois de todos terem acabado de tomar o sol, o comecey a tomar, e logo o tornárão a tomar todos, e achárão que dahy a perto de h~ua ora lhe sobio..."* [65]

A postura de D. João de Castro relativamente à

[50] Idem, *ibidem*, p. 96.
[51] Idem, *ibidem*, p. 106.
[52] Idem, *ibidem*, p. 97.
[53] Idem, *ibidem*, p. 98.
[54] Idem, *ibidem*, p. 143.
[55] Idem, *ibidem*, p. 123.
[56] Idem, *ibidem*, p. 156.
[57] Idem, *ibidem*, p. 32.
[58] Idem, *ibidem*, pp. 54-55.
[59] Idem, *ibidem*, p. 46.
[60] Idem, *ibidem*, pp. 177-178.
[61] Idem, *ibidem*, p. 57.
[62] Idem, *ibidem*, p. 18.
[63] Idem, *ibidem*, p. 143.
[64] Idem, *ibidem*, pp. 68 e 77.
[65] Idem, *ibidem*, p. 84.

oposição-conexão entre esses dois universos dos práticos e dos teóricos que marca a sua época e face às quais se constitui como intermediário, surge-nos no prólogo que o futuro vice-rei escreve para este Roteiro de Lisboa a Goa : *"... Já me contentaria de ser julgado por juizes sospeitos, comtanto que fossem officiaes desta arte e officio do mar; mas receo que aconteça nisto o que ordinariamente vemos por experiencia, que na sciencia de que os homens menos sabem, e na arte em que são menos exercitados, naquelles querem praticar maes soltos e mostrarem que são sufficientes mestres."* [66] Tratava-se, afinal, de invocar a protecção real em face das críticas e juízos que em torno desta obra que analisamos se pudessem tecer. Mas este comentário expressa e demonstra-nos muito mais. Expressa, primeiro, uma crítica velada aos homens do mar na eventualidade de serem juízes sospeitos, quer por o considerarem um corpo estranho ao seu ambiente, quer por aí procurar estabelecer procedimentos e desmentir postulados aceites pelos homens do mar. Expressa, em segundo lugar, uma crítica, muito pouco velada, a todos aqueles teóricos que, impregnados e embrenhados na teorização sem fundamento factual e experimental, constituíam extensos e complexos sistemas sem qualquer fundamento que não intrincadas locubrações lógicas e uma exacerbada e jactante retórica em que pseudo-experiências (nunca realizadas e, por vezes, mesmo irrealizáveis) eram referidas como florilégios estilísticos. Era uma crítica à prática comum que permitiria julgar as acerções e deduções de D. João de Castro com base em enunciados de autoritates e sistemas lógicos por muitos daqueles que de astronomia, magnetismo e, sobretudo, de náutica prática nada sabiam. Era, pois, o acautelar de uma potencial, se não provável, crítica a-científica. Daí o seu desejo de que fosse julgado por officiaes desta arte e officio do mar, por aqueles que tinham conhecimentos de base para o fazerem. Era afinal o exaltar, indirecto, desse homem--novo - o prático instruído - para o qual este Roteiro contribuíria e que se contrapunha ao escolástico que se reclamava herdeiro do classicismo mas que o deturpava na sua exaltação de logicismo, ao humanista que acusava de deturpação o escolástico mas que não se coibía de tudo secundarizar à retórica. Crítica também, obviamente, a esse prático ao nível epistemológico, quase organizado em casta, tantas vezes conservadoramente ignorante e arrogante, acrítico, a-sistémico.

Desse mundo dividido em teoria e prática D. João de Castro é um bom exemplo do teórico que se imbui dos rudimentos e de uma vivência cognoscitiva própria dos práticos. A plena associação do prático ao universo teórico e erudito, essa, atinge-se paulatinamente na contemporaneidade. Ainda assim, a grande barreira é quebrada por homens como D. João de Castro.

Temos já o quadro quase completo. Vejamos ainda como se articulava o classicismo com o pragmatismo emergente com as Descobertas e qual a posição e papel desempenhado por D. João de Castro neste domínio.

3. CLASSICISMO VS. EMPIRISMO

O empirismo de D. João de Castro presente neste Roteiro é-nos já, considerado o domínio metodológico da obra e feitas tantas referências a passos do Roteiro em que o domínio da observação mediata e imediata é patente, é-nos já, dizíamos, por demais evidente. Reportemo-nos, pois, à sua relação com os clássicos (cultura, ciência e cosmovisão) na medida em que estejam presentes neste Roteiro para depois tentarmos a síntese compreensiva e articulada destes dois domínios.

No Roteiro de Lisboa a Goa de D. João de Castro está bem clara a presença interactiva de dois edifícios de saber : a herança clássica e medieval (sendo esta receptora e criadora daquela e com base naquela), a modernidade renascentista por outro. Esses dois edifícios de saber não são evidentemente estanques. Cruzam-se, e desse cruzamento surge uma realidade epistemológica e cultural, dinâmica, que por um lado se traduz numa afinidade (por vezes toca a identificação), por outro, se traduz num processo de afastamento e diferenciação. Com efeito, por um lado, a Antiguidade Clássica constitui-se como o principal ponto de referência. Um ponto de referência com especial relevância na medida em que desempenha um primeiríssimo papel na formação do " saber verdadeiro na época", o saber-social, política e institucionalmente aceite como verdadeiro. O saber aceite pelas elites com a capacidade de imprimir aos objectos sociais (inclusivé a cultura e a ciência) a noção da sua validade ou, por outro, de os relegar para um campo marginal de a-verdade, de a-saber. A Antiguidade mantém-se no imaginário de Quinhentos como a referência geral (psicológica, mas também real) do conhecimento e da eticidade. Aí se joga, portanto, o plano da afinidade entre empirismo e classicismo por via da tradição cultural clássica, base cognoscitiva do século XVI. A escolástica e o humanismo renascentista não são estranhos a isto, embora se possa argumentar que o edifício clássico, apesar das incongruências cada vez mais evidentes, é então, ainda assim, isso mesmo, um edifício estruturado, sendo essa a sua grande vantagem. Os novos conhecimentos alcançados através do sistema epistemológico de base empirista ainda não eram capazes de gerar um verdadeiro sistema, coerente e completo. Estamos, portanto, num momento de transição em que a tradição clássica, apesar de conservada, vai sendo retocada e reinterpretada.

Num plano oposto encontramos a diferenciação entre os dois pólos (classicismo e empirismo) pela qual são acentuadas as distâncias metodológicas e de conteúdo entre o conhecimento nascente do presente (de Quinhentos) - ainda não-Saber - e o saber clássico sobrevivente. Vemos pois que, quer por afinidade/identificação, quer por diferenciação, o saber renascentista tem no legado clássico e nos contributos e reformulações medievais o regulador do seu processo cognitivo. O saber renascentista parte inevitavelmente do saber clássico na medida em que não pode ainda rejeitar o edifício clássico. Se o fizesse, ficaria não só sem qualquer ponto de referência para além do plano fenomenológico individual, de per si, para o qual o empirismo tivesse encontrado respostas, como não teria sequer de onde partir na análise dos fenómenos individuais. Com efeito, saber astronomia ou geografia no século XVI, implicava, como base de apoio, a herança (feita tradição) clássica; implicava ler Aristóteles e Ptolomeu. Não se tratava, necessária e exclusivamente, de eruditismo (embora por vezes o fosse). O saber dos Antigos feitos autoritates constituía-se como vector fundamental do processo e situação cognitivas do presente de Quinhentos. O corpo de conhecimento da herança clássica e os seus principais autores são então figuras vivas da comunidade cultural do tempo.

O que constitui o traço marcante da obra roteirística de

[66] Idem, *ibidem*, p. 3.

D. João de Castro é a existência e aplicação pelo autor de um criticismo objectivo que, tomando como base uma prática de racionalismo experimental, verifica a verdade, incompletude ou falsidade do saber clássico, isto dentro de um quadro epistemológico e metodológico que constitui quase a antítese do sistema de saber presente no Tratado da Sphera de D. João de Castro em que o seu registo é plenamente identificável com as produções escolásticas e a via antiqua. Vejamos, pois, em que medida a herança clássica está presente no Roteiro de Lisboa a Goa e como articula o autor a herança clássica que constitui a base da sua formação com o contexto problemático-cognoscitivo, de base empírica e experimental, marcado por um intenso criticismo que envolve todo o roteiro.

Não deixa de ser curiosa a referência que D. João de Castro faz em nota marginal no passo em que descreve o fogo de Santelmo. Refere o autor que *" D' este signal falla Plinio no livro II, cap. 37 e Arist. nos Metanos."* [67] E é curiosa, primeiro, na medida em que pode ser entendida como um modo de validação das observações que o autor produziu (essencialmente de ordem descritiva) como um meio para dar maior consistência e credibilidade ao discurso. Segundo, porque a referência que transcrevemos lembra-nos, no plano formal e substantivo, as modernas remissões para obras e autores conceituados sempre que o leitor queira aprofundar mais o seu conhecimento relativo ao assunto em causa. Traduz, pois, esta passagem a importância da herança clássica, enquanto meio de validação, e enquanto referência e base constituinte incontornáveis do saber de Quinhentos. Essa constante da referência e da omnipresença do saber clássico no contexto do saber do século XVI está, com efeito, bem vincada no presente roteiro, de um modo muito particular ao nível da geografia. Assim, tomemos a título de exemplo a identificação que o autor faz da ponta de Mocango com o Promontório Plaso : *"...fazendo boa consideração e olhando a leuação do Polo, por sem duuida podemos ter ser o promontorio Plaso, que foy a derradeira terra que conheceu Ptolomeo pera a banda do Sul..."* [68] Noutra passagem, D. João de Castro identifica o cabo de Guardafuy com o promontório Aromato de Ptolomeu[69], pretexto para uma passagem exemplificativa do domínio da cultura clássica e da erudição do autor. Não obstante, deste passo retira D. João de Castro uma conclusão do evidente domínio (historiográfico) da naútica prática. Assim, conclui D. João de Castro que das palavras de Ptolomeu *"...se tira que em seu tempo não sabião nauegar sem terem ho uento à popa."* [70] Apesar da remissão para um quadro de cultura clássica, o sentido crítico-analítico do observador atento que foi D. João de Castro permitia-lhe retirar uma conclusão quanto às condições e limitações técnicas dessa Antiguidade. Já do Cabo Delgado afirma o autor *"...podemos ter por muy averiguado ser o promontorio Rapto, muito conhecido de Ptolomeo, e este pego onde ao presente nos achâmos, o golfão Barbarico..."* [71] Identifica também o autor a Quiloa do século XVI com a Rapta Metropoli e o rio Dosengo com o rio Rapta. O curioso, para além da obsessão pela identificação dos lugares com a nomenclatura clássica, é a argumentação que o autor desenvolve no sentido de fundamentar a identificação dos lugares com os registos de Ptolomeu *"...posto que na leuação do pollo destes lugares se acha differença..."* [72] Com efeito, Ptolomeu situara o Promontório Rapto a 8º 5/12 Sul e o Cabo Delgado estava, pelos dados da observação de D. João de Castro, situado a 10º Sul. Não se trataria já de um respeito sacral pela herança clássica que levasse a negar os dados da observação empírica - é o autor que apresenta a discrepância - mas não deixa de ser curioso, como dado elucidativo do enquadramento cultural, o reflexo imediato de procurar a identificação dos elementos geográficos referenciados na Antiguidade. Ainda assim, como factor de avanço nesta relação de afinidade/distinção entre classicismo e empirismo, realce-se a argumentação que o autor produz para justificar a identificação com os dados de Ptolomeu apesar da discrepância de latitudes. O enunciado de outras discrepâncias relativamente às latitudes avançadas por Ptolomeu face aos dados aferidos por D. João de Castro, e. g. Lisboa e Cartago,[73] traduzem uma permissividade face à margem de erro dos autores clássicos. A conclusão final do autor arguindo que *"...não nos deuemos espantar de achar alg~ua mudança nas escrituras de tão longo tempo, mas antes de se poderem conservar, e se não corromperem de todo..."* [74], é particularmente significativa. Não encerra uma crítica directa quanto à validade do conhecimento clássico (é inclusivé desculpabilizante de erros) mas traduz o consumar de um outro passo na relativização dos dados da herança clássica. Não se tratará de erro dos seus autores, mas, se por erros de transcrição as deturpações são possíveis, então, o conteúdo dos tratados clássicos é criticável , logo passível de sujeição a prova e nalguns casos potencialmente inválido.

A crítica dos autores clássicos assume outra dimensão na *"Descripção das Ilhas Canareas "*. [75] Aí refere o autor que *"A estas ilhas antigamente chamarão bemauenturadas...como parece em Ptolomeo, Plinio, Pomponio mella e outros grauissimos autores, mas todos elles escreuêrão mui confusamente ho sitio, confrontação e altura dellas."* [76] Tratava-se, pois, de uma observação que punha a nú a falta de rigor desses autores. Não deixa, apesar de tudo, de ser significativa a conexão que o autor estabelece entre o facto de Ptolomeu designar por mereciano vero o meridiano que colocava junto às Ilhas e o postulado infundado, defendido pelos pilotos, de que aí *"...não varião as agulhas cousa alg~ua..."* [77] A ser verdade ou não, a simples hipótese só demonstra o alcance e difusão que o autor reconhecia ao acervo de informação clássica. Ainda assim, o passo mais importante desta *Descripção* consiste na problematização pelo autor relativamente a qual dos arquipélagos (Canárias ou Cabo Verde) Ptolomeu identificava com as bem auenturadas. Defende D. João de Castro serem as bem auenturadas de Ptolomeu as ilhas mais orientais de Cabo Verde (e isto com base no número de ilhas que o famoso geógrafo identificara nas latitudes apresentadas - mais conformes com as de Cabo Verde - e pelo facto de as colocar sob um meridiano *"... como iazem parte destas seis ilhas do cabo*

[67] Idem, *ibidem*, p. 133.
[68] Idem, *ibidem*, p. 147.
[69] Idem, *ibidem*, p. 170.
[70] Idem, *ibidem*, p. 170.
[71] Idem, *ibidem*, p. 160.
[72] Idem, *ibidem*, p. 160.
[73] Idem, *ibidem*, p. 161.
[74] Idem, *ibidem*, p. 162.
[75] Idem, *ibidem*, pp. 14-16.
[76] Idem, *ibidem*, pp. 14-16.
[77] Idem, *ibidem*, p. 15.

verde..."[78]). Ou seja, o famoso geógrafo teria cometido um erro grave ao confundir a identificação das Ilhas. Se assim não fosse, conclusão ainda mais heterodoxa para a época e lesiva da autoridade e prestígio daquele autor, as *tauoas* de Ptolomeu *"...nesta parte vão de todo o ponto fóra por razão, porque as canareas e as ilhas que elle chama fortunadas, se bem olharmos o sitio, altura, rota e longura de h~uas e outras, veremos claro não poderem as bemauenturadas ser as que agora chamamos canareas."* [79] Ou seja, ou Ptolomeu se equivocara e as "suas" bemauenturadas seriam as ilhas de Cabo Verde, ou a cartografia Ptolomaica continha erros graves. Temos, pois, como a crítica sistemática, baseada em dados da observação em face do empirismo, desagrega lentamente, peça a peça, o edifício clássico e com ele também o escolástico. O corolário em que o autor afirma que *"...somente ptolomeo se embaraça no conhecimento dellas."* [80] Produziria inevitavelmente um efeito de choque nos meios mais conservadoramente clássicos. No entanto, chegado a Cabo Verde e identificadas estas ilhas com *"...as insulas gorgonas; ... e o mar que laua estas terras, o golfão hesperio..." com base nas "...pallauras de Plinio..."*[81], o autor conclui não ser *"...honesto podersse cuydar que estas ilhas do cabo verdse sejam as fortunadas, como quer que a esterillidade dellas e destemperança de ar sejão de todo o ponto contrairos ao que se escreue da fertilidade e suauissimos uentos e ares das fortunadas, as quaes qualidades se achão nas canareas..."* [82]A única conclusão possível a retirar em face desta constatação, e que curiosamente o autor não atinge (ou não redige?!...) é a de que as Tauoas de Ptolomeu estavam de facto nesse *"...ponto fóra por razão..."*[83] Voltaremos a este ponto da omissão ou incompletude das conclusões de D. João de Castro mais à frente. Um último exemplo do alcance deste criticismo do autor quando afirma em face do halo lunar de 22º que observou na noite de 11 de Junho : *"...que parecia claro enganarse Plinio, dizendo que este arco, que chamamos das velhas, nunca aparecia de noite."* [84]

Ainda assim o ideal subjacente, relativamente ao saber clássico, parece continuar a ser o de a produção clássica significar um máximo ao nível do conhecimento. Um máximo ainda não alcançado nesse século XVI de tantas e tão profundas transformações. Parece ser isso o que se depreende da passagem em que o autor afirma que a costa *"...que se conthém do cabo de bõa esperança até o cabo das correntes, a qual o dia doje [o sublinhado é nosso] está tão remota do conhecimento e pratica dos Pilotos, que mui pouca cousa ou nada sabem, não digo já de seus portos, bayas e enseadas, mas da altura dos lugares e da Rota das costas."* [85] Parece-nos esta postura sintoma do enquadramento mental próprio de alguém formado nos quadros de um saber de base e quase veneração pela cultura Clássica. Mas parece-nos também que a relativa prudência na clara identificação e correcção dos erros e incongruências do legado clássico não é fruto de inconstância ou incompletude de raciocínio no tirar de conclusões. Parece-nos, isso sim, que D. João de Castro procurava não desarticular de todo um sistema de conhecimento, estruturante civilizacional, primeiro, porque não concebeu qualquer outro sistema filosófico e epistemológico, segundo, por um motivo tão comum e que o autor enuncia logo no prólogo. Fala D. João de Castro : *"Neste roteiro vão escritas cousas que parecem estranhas e impossiueis, as quaes escreui medrosamente, não porque dellas não fosse muy certificado, mas por receo que tiue de sahir fóra de openião comum."* [86] Não sabemos se D. João de Castro tinha a percepção plena das consequências últimas que se podiam retirar das conclusões a que chegou acima transcritas. É provável que não, na mesma medida em que não parece crível que o autor se apercebesse das profundas diferenças epistémicas que marcam o seu Tratado da Sphera e a sua produção roteirística, bem como o futuro que a metodologia seguida nesta viria a ter. Ainda assim, o autor decerto se apercebia do incómodo que o seu empirismo crítico racional-dedutivista implicava face àquele que era ainda o dado cultural primeiro: o primado da herança clássica. Por isso esta observação e o apelo para a protecção real.

CONCLUSÕES

Concluindo, cumpre salientar o carácter sui generis desta missão técnico-científica integrada numa expedição militar (auxílio a Goa cercada), mas também (e sobretudo) o desempenho do autor, bem patente na obra em análise, pela metodologia empregue (rigor na observação e sistematização de dados), ou pela articulação que faz entre saber teórico e prático, entre classicismo e empirismo, para além do paradigma cultural (oficial) da época e do seu meio - nobiliário e cortesão.

A articulação entre o empirismo, emergente com as descobertas, e o classicismo, na base da formação de tantos desses homens que trilharam o caminho da afirmação do experimentalismo, traduz afinal a articulação entre tradição e inovação no seio da civilização ocidental. Uma civilização em que o primado técnico, fundado pelo empirismo, afastou, em grande medida, a tradição do núcleo dinamizador da sociedade mas na qual, ainda assim, a tradição e a recordação dos estádios passados se constituem como um possível e provável ponto de reflexão e ancoragem do indivíduo, do grupo, de uma civilização. O empirismo crítico de D. João de Castro situa-se nessa fase de transição que foi o século XVI em que novos mundos físicos e intelectuais se trilhavam. O Roteiro de Lisboa a Goa distingue-se por uma metodologia descritiva e epistemológica que o afastam do modelo tradicional do roteiro português de Quinhentos e da cientificidade da sua época no contexto da civilização ocidental. O contributo da produção roteiristica de D. João de Castro (especificamente deste roteriro que vimos analisando) para a constituição do quadro de saber da cientificidade moderna situa-se, para além das questões concretas que o autor aborda e investiga e dos fenómenos que isola, na sua atitude de articulação de esferas de saber que então iniciavam uma aproximação, mas que se encontravam ainda fortemente separadas. Referimo-nos à articulação entre teoria e prática, classicismo e empirismo que o autor pratica e propugna nos seus roteiros e pela qual se afasta mesmo da sua restante produção literária funda-

[78] Idem, *ibidem*, p. 15.
[79] Idem, *ibidem*, p. 15.
[80] Idem, *ibidem*, p. 15.
[81] Idem, *ibidem*, p. 24.
[82] Idem, *ibidem*, p. 24.
[83] Idem, *ibidem*, p. 15.
[84] Idem, *ibidem*, p. 78.
[85] Idem, *ibidem*, p. 116.
[86] Idem, *ibidem*, p. 3.

da em quadros mentais mais ortodoxos (e mais condicentes, ainda, com o tempo). Pelo presente roteiro perpassam dois grandes vectores catalíticos do querer e saber de D. João de Castro. Por um lado, uma firme inserção nos quadros mentais da sua época, nitidamente traduzida na expressão presente no final do roteiro : *LAUS DEO*.[87] Por outro, a máxima de Monte Regio que o autor cita e que tão bem traduz a sua postura epistemológica, a sua percepção da falibilidade humana, mas simultâneamente a noção que tem das capacidades humanas, bem patente na sua particular sede de saber : *"... milhor he saber o chegado à verdade, que de todo o ponto ignorar a mesma verdade..."* [88]

D. João de Castro anunciava, no plano metodológico e na atitude crítico-racionalista, a ciência dos séculos vindouros e da contemporaneidade. Marcava pelo seu método e pela importância da temática abordada, a Ciência Naútica Portuguesa. O Roteiro de Lisboa a Goa parece-nos, pois, um dos mais significativos e lídimos monumentos exemplificativos da produção científico-literária portuguesa de Quinhentos e dos Descobrimentos. Por ele se constitui um dos elos da cadeia que liga os Descobrimentos Portugueses ao desenvolvimento da Ciência moderna.

BIBLIOGRAFIA GERAL

OBRAS GERAIS

CORTESÃO, Jaime e LOPES, David

História de Portugal , dir. de damião Peres, 1ª ed., vol. IV, Barcelos, ed. Portucalense Editora, 1932, pp. 69-71.

Dicionário de História de Portugal - dir. de Joel Serrão, 1ª ed., vol. I, Lisboa, ed. Iniciativas Editoriais, 1971.

Dicionário de História dos Descobrimentos Portugueses, direcção de Luís de Albuquerque, coordenação de Francisco Contente Domingues, Lisboa, ed. Caminho, 1994.

História da Expansão Portuguesa, direcção de Francisco Bethencourt e Kirti Chauduri, vol. I, Lisboa, ed. Círculo de Leitores, 1997.

História de Portugal, direcção de João Medina, vol. IV e V, Alfragide, Ediclube, 1993.

História de Portugal, direcção de José Mattoso, vol. 3, Lisboa, Editorial Estampa, 1993.

ESTUDOS

ALBUQUERQUE, Luís de

Ciência e Experiência nos Descobrimentos Portugueses , 1ª ed., Lisboa, ed. Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, 1983.

IDEM

Curso de História da Náutica , Coimbra, ed. Livraria Almedina, 1972.

IDEM

Introdução à História dos Descobrimentos Portugueses , Mem Martins, ed. Publ. Europa-América, [s. d.], pp. 40-293.

IDEM

A Náutica e a Ciência em Portugal. Notas sobre as navegações, Lisboa, ed. Gradiva, 1989.

ANDRADE, Amadeu Carvalho de

Os Navios que Descobriram o Mundo , Lisboa, ed. Minist. da Educação Nacional, 1970.

AQUARONE, Jean Baptiste

D. João de Castro. Governeur et Vice-Roi Des Indes Orientales (1500-1548) , Tomo I e II, Montpellier, ed. Déhan, 1967.

BARRETO, Luís Filipe

Os Descobrimentos e a Ordem do Saber, 2ª edição, Lisboa, ed. Gradiva, 1989.

IDEM

A Ordem do Saber no Universo Cultural dos Descobrimentos Portugueses, Dissertação de Doutoramento em História a apresentar à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Lisboa, 1990, ex. policopiado.

BOXER, Charles Ralph

The Carreira da Índia (ships, men, cargoes, voyages) , in O Centro de Estudos Históricos Ultramarinos e as Comemorações Henriquinas , 1961, pp. 33-82.

COSTA, Fontoura da

A Ciência Náutica dos Portugueses na Época dos Descobrimentos, Lisboa, ed. Comissão Executiva das Comemorações do Quinto Centenário da Morte do Infante D. Henrique, 1958.

DIAS, J. S. da Silva

Os Descobrimentos e a Problemática Cultural do Século XVI, 3ª edição, Lisboa, Editorial Presença, 1988.

DOMINGUES, Francisco Contente e GUERREIRO, Inácio

A Vida a bordo na Carreira da India (século XVI) , Lisboa, IICT/CEHCA, Série Separatas, nº 198, 1988.

GODINHO, Vitorino Magalhães

Os Portugueses e a " carreira da Índia " 1497-1818 , in Mito e Utopia de Navegar Séculos XIII - XVIII , Lisboa, ed. Difel, 1990, pp. 333-373.

HOOYKAAS, R.

Science in Manueline Style, in Obras Completas de D. João de Castro , ed. crítica por Armando Cortesão e Luís de Albuquerque, Coimbra, ed. Academia Internacional da Cultura Portuguesa, 1968-1981, vol. IV pp. 231-426.

MACHADO, Augusto Reis

Viagens de D. João de Castro , Lisboa, ed. Divisão de Publicações e Biblioteca da Agência Geral das Colónias, 1942.

RIBEIRO, António Silva

A Hidrografia nos Descobrimentos Portugueses. Contributo para o Desenvolvimento da Hidrografia Mundial , Mem Martins, ed. Public. Europa-América, 1994.

SANCEAU, Elaine

D. João de Castro , Porto, ed. Livraria Civilização, 1946.

[87] Idem, *ibidem*, p. 194.
[88] Idem, *ibidem*, p. 23.

Fusão Nuclear

Trabalho realizado por:

• *António Filipe Baranda Inok*

Universidade Nova de Lisboa

INTRODUÇÃO

A fusão nuclear é um processo contínuo de produção de energia no Sol e nas estrelas. No núcleo do Sol, as temperaturas variam entre 10-15 milhões de graus Celsius, o Hidrogénio é convertido em Hélio, fornecendo a energia suficiente para a conservação da vida na Terra, sendo a mais adequada a que se dá entre os núcleos das duas formas de pesadas (isótopos) de Hidrogénio, o Deutério (D) e o Tritío (T); poder-se-á ainda recorrer a reacções envolvendo apenas Deutério ou Deutério e Hélio (3He).

Quando são atingidas as temperaturas exigidas para a reacção de fusão D-T, mais de 100 milhões de ºC, o combustível passa do estado gasoso ao estado de PLASMA. Num plasma, os electrões encontram-se separados dos núcleos atómicos, denominados «Iões».

Com base em estimativas, a população mundial atingirá 10 Biliões de pessoas em meados do Século XXI.

Em 1990, o consumo de energia por habitante e por ano era de 2.2*1011 Joules ou 5.1 Tep (Toneladas de equivalente em petróleo) nos países industrializados, e dez vezes menos nos países em vias de desenvolvimento. De acordo com os cenários escolhidos para a procura energética mundial, esta poderá atingir duas a três vezes o consumo actual. As fontes capazes de corresponder de forma substancial a essa procura são:

• Combustíveis fósseis- principalmente o carvão- pois as reservas de petróleo e de gás serão fortemente reduzidas,

• Energia Nuclear: Fissão e Fusão,

• Energias renováveis: hidráulica, solar, eólica das ondas, das marés goetérmica biomassa, etc.

Mesmo se a fracção das necessidades energéticas que possa ser coberta pelas energias renováveis aumentar como se prevê, os peritos estão de acordo que elas não poderão satisfazer no entanto a totalidade das necessidades mundiais. Torna-se pois necessário desenvolver novas opções energéticas, optimizadas em termos de segurança, de impacto ambiental e de economia. A Fusão Termonuclear controlada é uma dessas raras opções.

A fusão termonuclear apresenta vantagens em relação a outros tipos de produção de energia pois, é uma nova e vasta fonte de energia com combustíveis existentes em grande quantidade, o sistema é intrinsecamente seguro, porque todas as avarias conduzem rapidamente à paragem do processo, a ausência de poluição atmosférica que provoque chuvas ácidas ou efeito de estufa bem como a radioactividade provocada na estrutura do reactor causada pelos neutrões, pode ser minimizada por uma selecção criteriosa de materiais de baixa activação, a ponto de ser possível dispensar o armazenamento temporário em camadas geológicas.

COMBUSTÍVEIS

Os combustíveis utilizados no processo de fusão são o Deutério[1], Trítio, Hélio (3He) e Lítio[2].

O Deutério é ambundante porque pode ser extraído de todas as formas de água. Se toda a electricidade do mundo fosse produzida por reactores de fusão, as reservas de Deutério durariam milhões de anos. O Trítio não se encontra na natureza e será produzido no reactor a partir do Lítio.

O Lítio, que é o metal mais leve existe em abundância na crosta terrestre. Se toda a electricidade do mundo fosse fornecida pelos reactores de fusão, as reservas actualmente conhecidas durariam pelo menos 1000 anos.

O Hélio (3He) não existe na superfície terrestre, apenas vestígios, pelo que terá de ser extraído do solo lunar, onde se encontra.

A partir do momento em que se estabelecem reacções de fusão num reactor, os combustíveis consumidos são o Deutério e o Lítio, embora as reacções se dêem entre o Deutério e o Trítio.

Por exemplo, 10g de Deutério, que podem ser extraídas de 500L de água, e 15g de Trítio, produzidos no reactor a partir de 30g de Lítio, bastariam para as necessidades de consumo eléctrico durante toda a vida de um cidadão comum de um país industrializado.

A extracção do Deutério da água é possível devido a várias técnicas existentes, onde o princípio de funcionamento é igual para todas elas, processo de separação isotópica por massa.

• Decantação e Osmose: o princípio de separação baseia-se numa membrana por onde passa água e onde se efectua a separação do isótopo de Hidrogénio, isto é, na água (H2O) a massa molecular é de 18gmol-1, enquanto na água constituída por Deutério (D2O) tem uma massa molecular de 20gmol-1. O processo funciona com a passagem de água, álcool, amónia e outras substâncias hidrófobas por uma membrana celulitica modificada. Os isótopos de Hidrogénio, Oxigénio e Carbono passam pela membrana com velocidades diferentes, levando à sua separação rapidamente e relativamente em grandes quantidades, 20gh-1. Na decantação o processo é o mesmo mas a força actuante é a gravidade, enquanto na Osmose o fluido é comprimido.

• Ultra-centrifugação: os isótopos são separados numa máquina que centrifuga a água. Centrifugação essa que provoca uma separação entre H2O e D2O, onde o D2O fica no fundo do recipiente e o H2O fica no topo.

[1] Abunddâncias do Deutério é de 30gm^{-3}

[2] O Lítio natural (92,5% de ^{7}Li e 7.5% de ^{6}Li) tem uma abundância de 30 gm^{-3} na crosta terrestre

• Centrifugação iónica: baseia-se num aparelho de espectroscopia de massa, onde a água é vaporizada, o vapor é ionizado passando de seguida por um campo magnético, onde se efectua a separação entre H2O e D2O.

CONDIÇÕES EXIGIDAS E VIAS EXPERIMENTAIS PARA A FUSÃO TERMONUCLEAR CONTROLADA

A fusão nucleA fusão nucleCondições exigidas e vias experimentais para a fusão termonuclear controlada

As condições para que exista um balaço de potência positivo do reactor de fusão são expressas pelo citrério de Lawson. Para uma mistura D-T a 100 milhões de graus essa relação é:

ntE≥1020m-3s

onde:

• **n** é a densidade de partículas carregadas contidas no plasma

• t_E é o tempo de confinamento da energia (constante de tempo característica do decréscimo exponencial da temperatura de um meio quente, sem entrada de energia do exterior).

O objectivo final da investigação sobre fusão controlada é atingir a condição de ignição, o que significa garantir a combustão do plasma através da energia cinética dos subprodutos confinados da reacção de fusão. Num reactor que funcione com uma mistura D-T, as reacções serão auto-sustentadas pela energia cinética do Hélio que será suficiente para manter a temperatura da combustão (não sendo necessário recurso a qualquer energia do exterior).

A condição de ignição escreve-se:

$$n_0 T_{i0} t_E > 6*10^{22} m^{-3}.M^0K^3s$$

onde:

• n0 e Ti0 são, respectivamente, a densidade e a temperatura dos núcleos de D e T no centro do plasma e tE é o tempo de confinamento da energia.

• Dois processos experimentais têm sido estudados para satisfazer esta condição:

• A fusão por confinamento magnético:

Onde o plasma quente é confinado por campos magnéticos formando uma 'prisão' magnética para as partículas carregadas do plasma (neste processo @10 a 20keV, n0@1020m-3 e tE@1 a 5s).

• Fusão por confinamento inercial:

Onde uma cápsula minúscula de combustível é fortemente comprimida (mais de mil vezes a densidade do sólido) até que a ignição se produza no centro e se propague para o exterior no combustível frio. A ignição dura enquanto o combustível estiver confinado pela sua própria inércia. O confinamento inercial é necessariamente não-estacionário (neste processo n0@$10^{31}m^{-3}$ e tE@10-11s, sendo tE o tempo de expansão livre).

CONFINAMENTO DOS PLASMAS POR CAMPOS MAGNÉTICOS

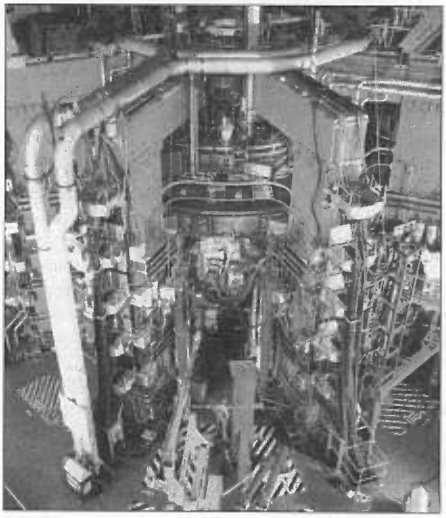
Abandonado a ele próprio, um plasma ocupa, tal como qualquer gás, todo o espaço geométrico disponível, devido às colisões entre partículas. O plasma pode ser confinado por campos magnéticos, visto que as trajectórias dos iões e dos electrões que o constituem são hélices que se enrolam em torno das linhas de força do campo magnético.

Se um recipiente está mergulhado num campo magnético rectilíneo, as partículas do plasma não podem atingir as paredes laterais, mas vão colidir com as extremidades do recipiente. Para evitar este contacto das partículas com as paredes, foram estudados dois tipos de configuração magnética:

• **Configurações lineares** onde a intensidade do campo magnético é reforçada nas extremidades do recipiente para que as partículas se possam reflectir no 'espelho magnético' antes de qualquer contacto material. Este movimento de vaivém das partículas é no entanto sujeito a perdas nos espelhos devido às colisões entre partículas; devido a estas perdas estas configurações não são considerados reactores.

• **Configurações toroidais** suprimem as perdas nas extremidades devido ao eixo das linhas de força sobre elas próprias. O estudo teórico das trajectórias das partículas mostra que para o seu confinamento é necessário sobrepor ao campo toroidal uma componente que lhe seja perpendicular (campo poloidal). As linhas do campo total são hélices em torno das quais evoluem as partículas do plasma.

Distingem-se várias classes de sistemas de confinamento toroidal de acordo com a maneira como a hélicidade das linhas do campo magnético é produzida, sendo as principais:



Tokamak

[3] MoK, representa milhões de grau Kelvin, ou seja, 1*10⁶K

• **Tokamak** (câmara magnética toroidal, "Toroidalnaya Kamara Magnitnaya", derivação russa).

• **Stellarators**.

• **RFP** ("reverse field pinch", com 'constrição do campo magnético')

No tokamak, o campo toroidal é criado por um conjunto de bobinas espaçadas regularmente em torno do toro e é muito superior ao campo poloidal criado por uma forte corrente que circula no plasma.

No stellarator, a helicidade das linhas do campo é produzida por um conjunto de bobinas, elas próprias tendo por sua vez a forma helicoidal. Não é induzida exteriormente nenhuma corrente no plasma.

No RFP, as componentes toroidal e poloidal do campo são criadas como no tokamak, mas a corrente que circula no plasma é bastante mais intensa que num tokamak com o mesmo campo toroidal. O estabelecimento dos campos faz-se numa escala de tempo tal que daí resulta uma reorganização interna espontânea dos campos magnéticos conduzindo à inversão do sentido do campo toroidal no seio do plasma.

No caso do tokamak e do RFP, a corrente que circula no plasma e que cria a componente poloidal do campo magnético serve também para aquecer o plasma por efeito de Joule. Este processo é eficaz até uma temperatura da ordem de 10 milhões de graus, para além da qual a resistividade do plasma é demasiado baixa para que exista uma dissipação significativa. Por essa razão têm sido desenvolvidos sistemas de aquecimento adicional para permitir ao plasma atingir as temperaturas termonucleares, (para os stellarators estes meios de aquecimento serão os únicos a garantir a energia necessária, pois nesta configuração não é induzida corrente no plasma).

São utilizados três métodos de aquecimento adicional:

• **Por injecção de neutros**

Um feixe de iões, criado e acelerado fora da máquina de confinamento, é neutralizado antes de penetrar no espaço onde existe o campo magnético. Os átomos neutros são ionizados no plasma e confinados pelo campo magnético. As colisões redistribuem a energia e a temperatura do plasma aumenta.

• **Por rádio frequência**

O plasma pode absorver a energia de ondas electromagnéticas nas frequências de ressonância do meio (em particular as frequências ciclotrónicas dos iões e dos electrões). As antenas revestem uma parte da parede e são alimentadas por potentes geradores de ondas. A escolha da frequência permite definir a espécie de partículas que será aquecida e a região onde se fará absorção e o consequente aquecimento.

• **Compressão abiabática**

Este método assenta no deslocamento do plasma de uma região do campo magnético fraco para uma região de campo magnético forte; o deslocamento é obtido aumentando progressivamente a componente vertical do campo magnético. Como isto implica um funcionamento pulsado com fortes constrangimentos técnicos sobre a máquina, este método é pouco utilizado.

• **Investigação em tokamaks**

A investigação da actual geração de máquinas, JET (Joint Europian Torus), completadas por um grande número de máquinas médias, concentram a sua investigação em vários temas:

• **Confinamento**

O estudo do transporte da matéria e do calor através do campo magnético permite qualificar o confinamento. Este estudo exige o varrimento de um grande número de parâmetros (campo magnético, corrente, densidade, temperatura, etc) e a medição dos perfis espaciais e temporais de numerosas características do plasma.

• **Pureza do plasma**

As impurezas libertadas no contacto parede plasma aumentam as perdas por radiação e diluem o combustível. Na operação com um limitador magnético, o elemento material que assegura o contacto pode ser afastado do plasma. O revestimento da parede por materiais leves (B, Be, C) é uma técnica comprovada e consequentemente melhorada.

• **Funcionamento estacionário ou quase estacionário**

A corrente no plasma só pode ser induzida por efeito transformador durante um tempo limitado. São, por, isso, utilizados métodos não indutivos de geração de corrente (por feixes neutros ou por ondas de rádio frequência), os quais permitem manter a corrente no plasma.

• **Disrupções**

Um tokamak funciona num domínio limitado de parâmetros. Fora desse domínio, a corrente de plasma é interrompida bruscamente pela ocorrência de uma disrupção. Daí resultam consequências mecânicas e térmicas importantes na estrutura e nas paredes. O estudo dos sinais precursores dessas disrupções permitirá tomar medidas preventivas.

• **Por partículas alfa**

Até agora não foram realizadas experiências nas quais o plasma tenha sido aquecido pelas partículas alfa. Na fase D-T do JET, em 1996, a contribuição das partículas alfa representa 20% da potência total de aquecimento.

A presença de uma quantidade importante de partículas alfa pode ser a origem de novas de novas instabilidades e do aumento da diluição do combustível. É necessário um sistema eficaz de extracção de resíduos de Hélio.

• **Características dos tokamaks**

A máquina JET, que é o maior tokamak em operação (volume do plasma, 140m3) atingiu o melhor despenho para o produto n0T0tE com o valor 9*1020m-3keVs.

Para que a ignição possa ocorrer este produto deve ser seis vezes mais elevado.

Em Novembro de 1991, foram efectuadas experiências com uma mistura de D-T (Trítio limitado a uma concentração de 11%). A obtenção de uma potência de fusão de 1.7MW, com uma produção de energia total de 2MJ permitiu prever que com uma concentração de 50% de Trítio o "Breakeveen" é atingido em 1996, situação em que a potência de fusão iguala a potência de aquecimento do plasma[4].

• Investigação em stellarators

Esta configuração magnética, produzida por bobinas externas colocadas em torno da câmara de vácuo, não tem simetria axial (a secção do plasma modifica-se ao longo do toro). Estudam-se diversos tipos de stellarators que diferem em particular na periodicidade das componentes toroidais e poloidais do campo.

As formas dos anéis dobrados helicoidalmente são difíceis de calcular e concretizar: só devido ao desenvolvimento de potentes computadores e a métodos de fabrico sofisticados, foi possível projectar e construir stellarators com bobinas tridimensionais e modulares.

No stellarator W7-AS (Garching, D), o plasma é criado e aquecido por ondas com a frequência electro-ciclotrónica. A qualidade do confinamento é semelhante à dos tokamaks.

Um outro stellarator com bobinas modulares Heliac - TJ-II (Madrid, E), tem uma complexa câmara de vácuo que acompanha a forma do plasma e permite o acesso às estruturas mecânicas e diagnósticos.

A vantagem intrínseca dos stellarators é a ausência de corrente toroidal (não existe transformador, não ocorrem disrupções), o que permite um funcionamento contínuo. Os temas de investigação são essencialmente os mesmos que existem para os tokamaks.

• Investigação em RFP

Tal como o tokamak, este sistema tem simetria axial. A diferença principal reside na distribuição espacial do campo magnético toroidal que muda de sinal na fronteira do plasma.

A máquina RFX de Pádua tem por objectivo o estudo dos problemas físicos de auto-reorganização do campo magnético, que é específico desta configuração. Além disso, o estabelecimento de leis de escala para o confinamento permitirá comparar esta configuração com outras toroidais que são hoje muito mais avançadas.

FUSÃO POR CONFINAMENTO INERCIAL

Feixes laser ou de partículas são concentrados sobre a superfície de uma cápsula com alguns mm de diâmetro contendo uma pequena quantidade de combustível. A evaporação e a ionização da camada periférica da matéria conduzem à formação de uma coroa de plasma. A sua descompressão provoca uma expansão para o exterior, e, por 'efeito de foguete', cria uma frente de compressão para o interior com um aquecimento progressivo das camadas internas. O núcleo do combustível é comprimido até mil vezes a densidade do sólido e a ignição ocorre quando a temperatura atinge cem milhões de graus. A combustão termonuclear estende-se rapidamenteatravés do combustível comprimido, produzindo uma energia igual a várias vezes a depositada sobre a cápsula pelo sistema de feixes. As reacções termonucleares têm lugar durante um tempo limitado pela própria inércia do combustível: daí a designação de fusão por confinamento inercial.

• Métodos de iluminação da cápsula

Existem duas vias para depositar a energia dos feixes sobre a superfície da cápsula: a iluminação directa onde múltiplos feixes de lasers ou partículas carregadas são enviadas para a cápsula, procurando-se a maior simetria possível; e a iluminação indirecta onde a cápsula é colocada no interior de uma protecção metálica, sobre a parede da qual é depositada a energia dos feixes, produzindo-se um radiamento do tipo corpo negro que é absorvido pela cápsula.

Neste segundo método o radiamento é isotrópico, o que garante uma implosão com simetria esférica, o que é bastante mais difícil de obter com iluminação directa. Uma variante da iluminação indirecta consiste em preencher a cavidade de matéria com baixo número atómico, que, aquecida a uma temperatura superior a um milhão de graus, torna-se transparente aos raios-X, o que assegura uma uniformização radioactiva do fluxo de energia.

• Sistemas de feixes para iluminação da cápsula

• Feixes laser

O primeiro sistema de feixes utilizado na investigação em fusão inercial, e o mais desenvolvido até hoje, é o laser. Impulsos laser de elevada potência, com duração e forma variadas, e um comprimento de onda controlado, podem ser focalizados no espaço reduzido ocupado pela cápsula ou cavidade. No entanto, o seu fraco rendimento energético (alguns %) torna pouco provável a sua utilização num reactor de fusão, a menos que se verifique uma melhoria importante do rendimento da bombagem óptica. A instalação mais poderosa é a do laser NOVA (Livermore, USA) que produz uma energia de 40kJ com um comprimento de onda de 351nm, zona do verde. Os resultados conhecidos são de compressões que permitem atingir densidades cerca de 600 vezes a densidade do liquido D-T.

• Feixes de iões leves

Num acelerador electrostático, uma excitação eléctrica de elevada energia é progressivamente encurtada até tempos da ordem de 10-8 a 10-9 s. a excitação resultante de algumas dezenas de MV e alguns MA é aplicada a um díodo cujo ânodo emite o ião pretendido (H+, Li+); a eficácia estimada para tais sistemas é de 20 a25%. Encarou-se a possibilidade de efectuar impulsos de 30MV com energia potencial de 1MJ no acelerador PBF (Albuquerque, USA), e obtiveram-se densi-

[4] Em Novembro de 1993, foram efectuadas experiências semelhantes no tokamakTFTR em Princeton /descargas reprodutíveis com 7.5 MW de potência de fusão permitiram estudos aprofundados em presença de um aquecimento por partículas alfa, foi também obtido um pioco de potência de 9.1 MW).

dades de potência de 1TWcm-2 com energia de 40kJ no acelerador KALIF (Karlsruhe, D).

• Feixes de iões pesados

Uma taxa elevada de deposição de energia nos alvos, bem como uma grande experiência na tecnologia dos aceleradores, conduziu à concepção de experiências de fusão com iões pesados.

Por outro lado, demonstrou-se a obtenção de rendimentos elevados (várias dezenas de %) em longos períodos de exploração de aceleradores complexos.

A geração de impulsos intensos (alguns kA) e breves (10ns) impõe a compressão temporal do feixe, entre a fonte e o alvo, por cinco ordens de grandeza. Um controlo baseado nos efeitos da importante carga espacial destes feixes é objecto de estudos teóricos e experimentais. A instalação (Darmstadt, D) permite o estudo de intensidades fortes com uma energia máxima de 20MeV por nucleão, para iões de espécies variadas indo até ao Urânio.

• Principais temas e investigação em fusão inercial

Durante a fase de aceleração da implusão, o contacto entre o impulsor ("pusher"), de alta densidade e o fluido de baixa densidade em expansão pode terminar na instabilidade de Rayleigh-Taylor e as bolhas de combustível podem passar através do "pusher" e rasgá-lo. Têm sido desenvolvidos sistemas ópticos sofisticados para a iluminação directa por laser.

Estes alvos consistem num micro balão cheio com uma mistura de Deutério e Trítio de baixa densidade. A parede é formada por multi camadas de materiais com número atómico (Z) variável para garantir uma combustão com alto rendimento.

Se os lasers utilizando sólidos, nomeadamente vidros de neodimio, dominam actualmente a investigação, lasers utilizando gás (flureto de crípton, iodo) são promissores, não só pela gama de comprimentos de onda mas também pela eficácia. Eles são actualmente o objecto de desenvolvimentos intensos em muitos laboratórios.

Estudam-se numerosos sistemas de aceleradores com iões leves e pesados para obter elevadas densidades de partículas no espaço de fase; um método explorado é o empilhamento de conjunto de feixes em anéis de armazenamento. Na fase final, vários destes conjuntos (de algumas dezenas até centenas) serão extraídos desses anéis para serem dirigidos simultaneamente sobre o alvo.

TECNOLOGIA DE FUSÃO

Os desempenhos exigidos pelo ITER no domínio do criomagnetismo constituem um verdadeiro desafio tecnológico. O condutor, em Nb2Sn, arrefecido com Hélio líquido deve conduzir uma corrente de 40kA num campo de 12T. O cabo é formado pela ligação de um milhar de fios de 0.7mm de diâmetro, agrupados numa matiz de aço inoxidável envolvendo um canal onde circula o Hélio refrigerante. Foram já testadas com sucesso amostras de comprimento de 4m na instalação SULTAN (CRPP) instalada no Instituto Paul Scherre em Villigem na Suíça.

Uma bobina modelo do magneto toroidal do ITER foi realizado na Europa e ensaiada pela instalação TOSKA (KfK) em Karlsruhe na Alemanha, na qual as estruturas das bobinas foram submetidas as forças até 100MN.

Os componentes que revestem a parede interna da câmara de vácuo de um tokamak estão sujeitas a fluxos térmicos elevados (até 15MWm-2 para as placas do diversor). O fabrico de materiais tendo boas propriedades termo mecânicas, susceptíveis de serem bases sobre os suportes metálicos onde circula o fluido portado de calor, é orientado para elementos de baixo número atómico tais como Si, C, Be ou B. Instalações de ensaio foram construídas para simular condições de disrupção (1TWm-2, durante 3s) bem como um funcionamento contínuo com um fluxo térmico de 60MWm-2 em grandes modelos (até 2m de comprimento).

O conteúdo total de Trítio num reactor de fusão é da ordem de 1kg enquanto que as quantidades rejeitadas em funcionamento normal é inferior a 2g por ano. A dose recebida pelo público manter-se-ía assim inferior a 1% da dose devida à radioactividade natural. A fiabilidade e a manutenção dos circuitos de Trítio põem pois problemas redundantes. Os processos de purificação dos gases de saída do toro (criodistilação, cromatografia gasosa), os meios de armazenamento em leitos de urânio, os métodos de bombagem com elevado débito, são desenvolvidos em laboratórios especializados para a manipulação do Trítio. O sistema concebido e já utilizado no JET para armazenar, distribuir e tratar o Trítio tem fornecido ensinamentos preciosos. Em particular, a retenção de Trítio na câmara de vácuo após as experiências de 1991 foi reduzida a um nível muito fraco após várias purgas (descargas em Deutério).

Os estudos sobre segurança visam a descrição dos principais acidentes de referência (perda de arrefecimento, de potência eléctrica, consequências de um acidente no sistema de Trítio, etc). A extinção do plasma em caso de fecho intempestivo de uma válvula principal é muito curto <5s e não arrastará a fundição de componentes críticos (diversor). Estas pesquisas têm sido objecto de estudos aprofundados.

A activação de materiais durante a vida de um reactor tornará necessário o tratamento dos resíduos. Mesmo se o volume dos materiais activados for comparável aos resíduos de fissão, os riscos biológicos dos resíduos de fusão são, após 10 anos, mil vezes inferiores aos da fissão, devido à ausência de Actinidos e a duração de vida mais curtas dos elementos activados.

Um dos objectivos a longo prazo do programa de desenvolvimento de materiais é o utilizar elementos que possam ser reciclados após 50 a 100 anos.

O desenvolvimento de braços robotizados com a função específica de mudar os módulos da camada fértil de um reactor de fusão tipo tokamak. Para a intervenção no interior da câmara de vácuo de grande envergadura (capacidade de 1T a 9m e de 400kg a 14m). Os trabalhos de manutenção e de reparação em redor do tokamaks necessitam de telemanipuladores de grande potência (no JET um braço telescópico de 10m, transportado por uma grua de 40T, pode levantar cargas de 400kg num volume útil de 68000m3.

Enquanto a extrapolação da tecnologia do aquecimento na frequência ciclotrónica dos iões não levanta grandes problemas, o mesmo não se passa para os geradores na frequência ciclotrónica dos electrões. Esta é a razão que levou a Europa a

apoiar o desenvolvimento industrial de fontes de ondas milimétricas (girotrões) com grande potência unitária (>1MW).

Também os injectores de neutros baseados em feixes de iões negativos (cuja neutralização a muito alta energia, 50 a 1000kV, é eficaz do que iões positivos) são objecto de atenção particular, estando em curso um programa de desenvolvimento

HISTÓRIA

O programa actual de investigação em fusão da Comunidade Europeia tem as suas raízes nos programas nacionais que foram implementados durante os anos 50 em vários países europeus. Em 1957, com a criação da Comunidade Europeia da Energia Atómica (CEEA ou "EURATOM"), a fusão termonuclear controlada por confinamento magnético tornou-se um objectivo europeu; durante os anos seguintes, as actividades nacionais foram reunidas num programa único.

Nos anos 50 e 60, muitas linhas de desenvolvimento foram exploradas e experimentadas para estabelecer o seu valor contabilizado em termos da qualidade do confinamento do plasma. Com algumas excepções as experiências tinham dimensões modestas, e o plasma só durava muito pouco tempo devido a instabilidades macroscópicas e às impurezas que comandavam o seu comportamento. Tornou-se claro que para melhorar o comportamento do plasma seria necessário um esforço a uma escala maior, bem como maiores máquinas.

O programa comunitário de fusão conseguiu conjugar todos os esforços dos estados membros , mais a Suécia e Suíça para concretizar o maior passo em frente possível tendo em vista os conhecimentos da época, foi lançado o projecto do tokamak de maior envergadura, a empresa comum JET. O JET iniciou a operação em 1983 catapultando assim a Europa para o topo da investigação mundial em fusão.

CONCLUSÃO

A investigação sobre fusão nuclear entrou numa fase onde a produção experimental de uma potência de fusão da ordem do gigawatt é um objectivo realizável. É importante efectuar esta etapa para o progresso da investigação e desenvolvimento que um reactor comercial necessita. A dimensão e o custo de uma tal experiência serão semelhantes aos de outras instalações com potência de 1 GW; as escalas de tempo para o estudo, a construção e exploração serão tão longas como para outros megaprojectos. O ITER, a próxima etapa, tornar-se-á essa experiência piloto para a Europa (e os para outros parceiros) no domínio da fusão por confinamento magnético.

O espírito comunitário estabelecido nesta área de investigação e desenvolvimento na Europa há várias décadas, espalhou-se por todo o planeta perante a esperança de se poder no próximo século contar com a fusão nuclear controlada como uma importante fonte de energia necessária para a humanidade.

...e se a partir da água for possível criar estrelas...

BIBLIOGRAFIA

Professor Augusto M. C. Moutinho, Tecnologia de Vácuo, 1ª edição, FCT/UNL

Professor Augusto M. C. Moutinho, Apontamentos das aulas teóricas da disciplina de Métodos Experimentais da Física, Ano lectivo 1997/1998, FCT/UNL

Fernando Serra, Fusão Nuclear, Centro de Fusão Nuclear, Associação EURATOM/IST, IST, Julho de 1993

Expresso, Principais Descobertas da Ciência, fascículo nº 1345

Consortium Fusion Expo, Expo Fusão, Dominar a energia da Estrelas, Fusion Expo Brochure 003-p (03-95)

JET, Fusão Nuclear Energia para o futuro...,Serviço das Publicações oficiais das Comunidades Europeias

European Commission, Nuclear Science and Technology, Serviço das Publicações oficiais das Comunidades Europeias

Kenneth S. Krane, Introductory Nuclear Physics, Wiley

Lídia Salgueiro, Física Atómica e Nuclear

http://www.matimop.org.il

http://www.ippl.rssi.ru/obninsk/obninsk.html

http://www.cjn.ist.pt/links1.htm#ieuro

A Força Aérea e os oceanos, preservar o futuro

Trabalho realizado por:
- *José Machado*
- *Vítor Martins*
- *Vítor Cardoso*

Academia da Força Aérea

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Um dos maiores empreendimentos da História Universal, foi sem dúvida a descoberta do caminho marítimo para a India, feito que sob o impulso do rei D. Manuel I, em 1497, permitiu ao herói navegador português Vasco da Gama aportar no reino do Prestes João e tornar-se próximo do novo mundo que se criava aí.

Esta descoberta, permitiria a junçao de dois mundos: um ligado pelo Atlântico Sul, que seria meticulosa e sofridamente desbravado pelos portugueses, e o outro ligado pelo Oceano Indico, um espaço de civilização e comércio existente há muitos séculos, mas até aí desconhecido do mundo ocidental. Esta epopeia foi no essencial constituída, graças ao desafio a que se submeteram os portugueses, na tentativa de domínio do mar, o que foi conseguido, juntando-se, além do mais, um avanço de pelo menos 25 anos sobre a potência que os secundou, na expansão marítima - Espanha.

Esta descoberta representaria então para Portugal em especial e para o mundo em geral um passo em frente no desenvolvimento e uma nova visão do Mundo que se iria repercutir nos séculos seguintes.

Cinco séculos mais tarde, em 1992, a Espanha, que curiosamente havia ficado atrás na epopeia dos descobrimentos, avança em relação a Portugal, comemorando esse feito, ao passo que o nosso país se esqueceu até de comemorar o quinto centenário (1988) da dobragem do Cabo da Boa Esperança, por Bartolomeu Dias. Esta inversão de posições ilustra aquilo que hoje é uma evidência: a estagnação lusitana após aquele momento de glória pelo qual Portugal deu «novos mundos ao mundo», e que fez saber que o mar era único e os continentes não passavam de ilhas.

Somos do entendimento, todavia, de que embora sendo nosso dever lembrar com orgulho os descobrimentos, não podemos continuar a ser uma terra de heróis fáceis, pelo que nos cumpre então, evocar, recordar e ensinar que a memória é um valor e que o esquecimento o não é.

O trabalho que ora apresentamos, não procura ser uma resposta directa à questão da importância na História de Portugal, da Europa e do Mundo, da Viagem de Vasco da Gama e muito menos criticar a ausência de momentos comemorativos. O que nos importa acima de tudo é dar a nossa contribuição para um novo olhar sobre o Oceano que há cinco séculos foi navegado pelos bravos portugueses, e mostrar o que hoje se faz para a preservação dos recursos que cada vez vão ficando mais escassos, quer pela omissão de medidas de protecção quer pela acção directa do homem que vai manifestando uma ausência confrangedora de cuidados por esse mesmo oceano.

Neste contexto, propomo-nos passar um olhar sobre o desempenho da Força Aérea no papel que lhe está atribuído pelo Estado português na defesa da soberania dos espaços marítimos sob jurisdição nacional, atribuindo especial importância à vigilância marítima. Assim, procuramos de forma interventiva mostrar o que é feito e de uma forma critica chamar a atenção para o que deve ser feito, se queremos manter os recursos que nos fazem falta hoje e principalmente no futuro.

O domínio privilegiado de operação da Força Aérea Portuguesa é, à semelhança de qualquer força aérea do mundo, o espaço aéreo nacional. Esta contingência nunca foi, porém, motivo impeditivo para que este ramo venha mantendo, desde a sua criação, uma estreita ligação com o domínio marítimo. Este facto, facilmente se compreende se tivermos em conta vários factores geoestratégicos como:

1. A localização geográfica do território nacional nas três parcelas que o constituem: Continente, Arquipélago da Madeira e Arquipélago dos Açores;
2. A dimensão da área marítima cujo patrulhamento, por compromissos NATO, nos compete;
3. A necessidade de garantir a soberania nacional não deixando por mão alheia a guarda dum património que aos portugueses pertence, o que implica a execução de variadas missões de interesse público ou militar;

Criada como ramo independente das Forças Armadas pela Lei 2055 de 27 Maio de 1952, a FAP resulta da fusão das antigas Aviação Naval e Aeronáutica Militar, herdando destas muitas das suas tradições, valores e saberes. A relação com o oceano representa um dos valores que nunca se perdeu. Tal facto deveu-se inicialmente, à necessidade de dar resposta aos compromissos assumidos aquando da adesão de Portugal à NATO em Abril de 1949. Hoje em dia, a operação em ambiente marítimo abarca um conceito mais vasto, resultante não só das necessidades do País, como também de uma evolução da consciência humana para os problemas do ambiente e seus recursos.

Assim sendo, a FAP vem mantendo desde 1952, esquadras cuja missão principal é o Patrulhamento Marítimo e cujas aeronaves se encontram particularmente vocacionadas para este tipo de missão. Como não há regra sem excepção, ocorreu na FAP um período de crise no Patrulhamento Marítimo (entre 1977 e 1988), em que esta missão era desempenhada apenas em condições excepcionas e por aeronaves cuja concepção não se encontrava vocacionada para este tipo de operação.

Hoje em dia, a Força Aérea conta não só com uma esquadra de Patrulhamento Marítimo mas também com uma esquadra de Vigilância Marítima. Esta última, como vere-

mos no desenrolar deste capítulo, desempenha um papel fulcral na protecção dos recursos marinhos, executando missões de interesse público, como sejam a fiscalização das actividades de pesca ou o combate à poluição marítima - actividades que cada vez mais se impõem como fundamentais para garantir a preservação dos ecossistemas marinhos, tão vitais para nós, como para as gerações vindouras.

CAPITULO II

O PAPEL DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA NA PRESERVAÇÃO DOS OCEANOS

1. A ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA (ZEE)

Em 1982, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (conhecida por Convenção de Montego Bay, entrou em vigor a 16 de Novembro de 1994 e foi ratificada por Portugal em 14 de Outubro de 1997), veio atribuir direitos de exploração aos Estados ribeirinhos numa zona contígua à sua parte territorial. Além Dos direitos definidos, a mesma convenção também atribuiu responsabilidades na preservação da zona e na manutenção da lei e a ordem dentro dela.

Esta Convenção alterou de forma significativa as regras estabelecidas desde 1956, quando a Comissão de Direito Internacional codificou pela primeira vez, num só texto, todos os princípios de Direito do Mar até então reconhecidos, nos regimes referentes aos espaços marítimos (tendo daí resultado quatro Convenções sobre o Mar Territorial, Zona Contígua, Alto Mar e Plataforma Continental[1], que seriam votadas em Abril de 1958).

Deste modo, a Zona Económica Exclusiva (ZEE) constituiu-se como um dos institutos fundamentais do Direito do Mar, tendo sido fisicamente caracterizada como o espaço aquático limitado interiormente pelo mar territorial (máx. 12NM) e exteriormente pela distancia de 200NM da costa, medidas desde a linha de baixa mar.

Neste espaço marítimo estão atribuídas, ao estado costeiro, apenas as liberdades referentes à pesca, à apropriação dos recursos vivos e não vivos (sem exclusividade, dado que se o estado costeiro não tiver capacidade para efectuar a totalidade da captura ou aproveitamento permissivas, deve, nesse caso, dar a outros estados acesso ao excedente dessa captura), à implantação e utilização de ilhas artificiais, de instalações e estruturas, a investigação cientifica e ao aproveitamento das capacidades energéticas das águas, das correntes e dos ventos. Devido a esta não exclusividade, a natureza dos poderes do estado costeiro neste espaço são qualificados como de mera jurisdição e fiscalização.

Tendo em conta, por exemplo, que na nossa imensa ZEE[2], bastante cobiçada pelos seus recursos piscícolas, se desenrola grande parte dos transportes e desembarques da droga vinda de países produtores de Africa e América do Sul, que se poderá desenrolar muita da imigração ilegal vinda de países africanos, circula a maior parte do crude que a Europa do Norte necessita para as suas indústrias e sabendo-se que um acidente ou uma lavagem de tanques se não for detectada e controlada, lesará irremediavelmente os nossos recursos piscícolas e turísticos, torna-se obrigatória a participação da Força Aérea em acções de fiscalização e vigilancia, cobrindo todo o nosso espaço marítimo exclusivo.

Estas acções, que iremos focar, são consideradas como de interesse público e apresentavam-se como tarefas suplementares da Defesa Nacional, sendo que a intervenção concreta nelas, por parte da Força Aérea, aconteceu, quando a amplitude de certas ameaças pôs em causa o êxito, nos fins, da sociedade política.

1.1. Tipos de missão

Atendendo à disponibilização dos meios aéreos para a execução dessas missões, feita pela FAP, elas podem ser divididas como:

1. Aproveitando a capacidade sobrante - não existindo qualquer obrigação antecipada para a satisfação do que foi solicitado, nem meios cativos para essa finalidade, apenas aproveitando a execução de missões no ambito FAP ou a disponibilidade de meios;

2. Aproveitando sistemas montados para satisfação de necessidades próprias - em que, tal como no caso da Busca e Salvamento, existe um sistema montado, capaz de satisfazer as necessidades militares e as necessidades nacionais, aumentando a capacidade operacional da FAP;

3 . A fribuindo meios próprios para essas missões - tendo como exemplo o programa SIFICAP.

Daqui resulta que, a FAP tem a certeza, de ao estar a contribuir para a Defesa da Na,cão através da realização dessas missões de interesse público, estar também a contribuir com treino adequado, horas de voo e motivação do seu pessoal, para a prontidão, necessária em caso de conflito, sem com isso onerar o seu já fraco orçamento disponível.

1.2. Enquadramento legal

As operações da Força Aérea no ambito das missões de interesse público (nas suas vertentes de controlo das actividades da pesca, da poluição marítima e actividades ilícitas), no que se refere aos nossos espaços marítimos, têm de ser enquadradas legalmente (estando expressamente definida a atribuição de responsabilidades na fiscalização da ZEE) de acordo com a seguinte legislação:

Direito Marítimo

- Lei n.° 33/77 e Decreto Lei n.° 119/78 - em que Portugal estabeleceu por decisão unilateral uma ZEE de 200 milhas náuticas;

- Lei do Mar (Convenção de Montego Bay) - tal como foi referido anteriormente, ratificada por Portugal em Novembro de 1997 em que, ao tornar-se parte do sistema legal internacional, Ihe são reconhecidos direitos de exploração nas suas zonas económicas "exclusivas", bem como responsabilidades de as preservar, por ser também um bem da Humanidade.

[1] Cujas definições se omitem voluntariamente

[2] Com uma área total de um milhão seiscentos e oitenta e três mil quilómetros quadrados, ou seja, uma superfície superior a dezoito vezes o território continental.

Atribuições à Força Aérea

- Lei 69/93 de 24 de Setembro (Opções Estratégicas para o desenvolvimento do País) - em que se refere que as Forças Armadas devem adoptar uma postura estratégica que permita gerar uma capacidade e aptidão necessárias às suas missões específicas de defesa militar e de interesse público;

- Resolução do Conselho de Ministros n.º 9/94 de 13 de Janeiro (Conceito estratégico de defesa nacional) - em que se refere a necessidade da constituição dum sistema de forças que assegure a realização de missões de interesse público, explicitando a colaboração na preservação das condições ambientais;

- Decreto Lei 51/93 de 26 de Fevereiro (Missão da Força Aérea)[3] - refere-se explicitamente à satisfação de missões de interesse público;

- Directiva Ministerial de Defesa Nacional Militar, aprovada em Maio de 1995 - refere que o planeamento da defesa militar, deve visar o desenvolvimento de condições que permitam o emprego operacional das Forças Armadas, no sentido de assegurar a defesa dos interesses nacionais num contexto regional (explicitando-se os relativos à preservação do meio ambiente e do narcotráfico).

1.3. A Vigilância Marítima

Conceptualmente é entendida, de um modo geral, como uma observação sistemática a áreas de superficie ou submersas levada a cabo através de todos os meios disponíveis e praticáveis, primariamente com o propósito de localizar, identificar e determinar o movimento e intenção dos navios, submarinos e outras unidades marítimas, amigas ou consideradas inimigas.

Caracteriza-se pelo facto das suas operações não serem intrinsecamente militares, pois incluem outra categoria de operações, designadas de interesse público, cujo objectivo será a salvaguarda dos interesses marítimos nacionais, pela vigilancia e fiscalização da ZEE, e que, a saber, são:

1. Fiscalização e controlo das actividades da pesca - em que se visa proteger os recursos, dando cumprimento à regulamentação nacional e comunitária do esforço de pesca através de acções de detecção, identificação, análise, documentação e reporte;

2. Detecção e controlo da Poluição do meio marinho - cujo objectivo prioritário é o controlo de manchas de poluição reportadas no mar e a vigilancia sobre os petroleiros e outros, impedindo por dissuasão as descargas ilegais de resíduos ou lavagens de tanques;

3. Detecção e controlo de actividades ilícitas - operações realizadas em apoio das entidades com competência nesta matéria, versando as seguintes áreas e objectivos:

a) Direitos alfandegários - detecção, identificação e seguimento a navios e barcos envolvidos em contrabando de material;

b) Tráfico de drogas e armamento - detecção, identificação e seguimento a navios e barcos envolvidos em acções de tráfego de drogas e armas;

c) Imigração ilegal - detecção, identificação e seguimento a navios e barcos envolvidos em transporte de imigração ilegal;

4. Apoio ao controlo do tráfego marítimo - operações aéreas de apoio ao controlo dos navios e barcos que cruzam a ZEE nacional.

Torna-se obrigatório focar ainda dois outros aspectos. Por um lado, uma missão que não está integrada nesta globalidade de missões, mas que pelo facto de decorrer no mesmo contexto marítimo e à sua importancia do ponto de vista humanitário, pode facilmente ser incluída no conceito acima expresso: a operação de busca e salvamento. Por outro, corrigir o erro de, por falta de informação, se classificar as operações de vigilancia marítima como de missões civis.

Assim, no que diz respeito ao último aspecto (já que o outro irá ser focado posteriormente), devemos referir que desenvolvendo-se as operações de vigilancia marítima, por vezes, em espaços interterritoriais, por aviões militares pertencentes ao sistema integrado de Defesa Nacional e com tripulantes militares, se obtêm informações que a qualquer momento podem ser consideradas de interesse militar, podendo os meios empregues nestas operações ser canalizados em qualquer momento para operações exclusivamente militares, desde que superiormente entendido, estando sempre salvaguardadas as características fundamentais das Forças Armadas[4].

Apenas o destino final das informações recolhidas é que é civil, dado que não é civil o modo como as operações são executadas (obedecendo ao mesmo princípio inerente a uma missão militar), sendo o emprego dos meios feito, por forma a treinar os seus tripulantes num contexto típico de reconhecimento aéreo, através das quais se desenvolvem e melhoram técnicas de emprego diurno ou nocturno.

2. O PROGRAMA SIFICAP

O SIFICAP (Sistema de Fiscalização e Controlo das Actividades da Pesca) é um projecto comunitário (cujo estudo remonta a 1985, a sua apresentação em Bruxelas, a 1987, e a sua aprovação pela Comissão das Comunidades Europeias, a 1988) que consiste num sistema de vigilancia e controlo das actividades da pesca, baseado no conceito de uma autoridade de pesca (IGP), apresentando por base uma unidade central de recolha e tratamento de dados relativos ao exercício de pesca, sendo estes dados obtidos através da Força Aérea, da Armada e de entidades da pesca nacional, tendo sido inaugurado em 1991.

Até então, na Força Aérea, a execução de operações de vigilancia marítima, haviam sido esporádicas, limitando-se a responder a solicitações pontuais dos mais variados organismos civis ou militares (Marinha, Fac. Ciências de Lisboa, Comissão Nacional do Ambiente, Governos Regionais, etc.), tanto para apoio à área das pescas como a outras de interesse científico.

Deste modo, o projecto SIFICAP, com a atribuição de meios específicos (três aeronaves, CASA212-100,

[3] Como missão específica, de acordo com o livro 'A Defesa de Portugal", edição do Ministério da Defesa Nacional (MDN), define-se a participação na fiscalização da ZEE e na prospecção e presenação dos seus recursos.

[4] Instrumento determinante e de dissuasão, espírito de prontidão, e um código ético de valores específicos dos seus tripulantes, assim como se constitui instrumento de força efectiva, em conformidade com os objectivos definidos pelo poder político.

[5] Adquiridas, de acordo com o projecto SIFICAP, pelo Ministério do Mar, mediante comparticipação a 50% de fundos comunitarios;

reequipadas e posteriormente mais duas CASA212-300 (novas)[5], à Base Aérea n.º 1 (Esquadra 401), definiu organicamente uma Secção de Vigilancia Marítima (SVM), à qual ficou adstrita a "execução de operações de vigilancia marítima em apoio de actividades de protecção de recursos nacionais" (tal como se encontra definido na sua missão secundária), aumentando substancialmente a apetência da Força Aérea para execução das tarefas operacionais relacionadas com a fiscalização e vigilancia da ZEE.

2.1.Características do Programa SIFICAP

Tendo em linha de conta apenas a sua estrutura básica, o SIFICAP é constituído pelos seguintes órgãos:

- A DSI (Direcção de Serviços de Inspecção) - como órgão centralizador;
- A Força Aérea - como componente aérea;
- A Armada- como componente naval.

Estes órgãos são servidos por um banco de dados SIFICAP que é actualizado pelo Banco Nacional de Dados da Pesca (BNDP) da Direcção Geral das Pescas (DGP).

No que diz respeito à estrutura específica da componente aérea (Anexo I), ela é composta por:

• Um núcleo localizado no Comando Operacional da Força Aérea denominado EPCO-A (Estação Principal de Comando Operacional), responsável por missões de planeamento e controlo do fluxo de informação;

- Computadores e rede telefónica (X25), fulcrais na comunicação;
- Três estações terminais terrestres (ETT): Sintra (com processamento de imagem, ETT-I)[6], e Porto Santo (Madeira) e Lajes (Terceira - Açores), que fornecem pontos de rede para a passagem de mensagens entre as estações móveis e os outros locais;
- Três estações terminais móveis (ETM), que executam missões no Continente e nas Regiões Autónomas, constituindo a primeira força dinâmica do processamento de dados na unidade central, recolhendo continuamente informações através de uma variedade de sensores.

O objectivo da Fiscalização e Controlo das Actividades da Pesca é proteger os recursos, evitando que a sua exploração atinja níveis desproporcionados em relação às potencialidades naturais de renovação, dando cumprimento à regulamentação nacional e comunitária (Anexo II) que tem por fim orientar, de modo selectivo, o esforço da pesca. Fiscaliza-se:

1. Validade das licenças;
2. Confirmação da arte utilizada face ao licenciamento atribuído;
3. Localização de acordo com o legislado para a arte e, ou embarcação;
4. Confirmação das regras de marcação das embarcações.

O programa SIFICAP cumpre muito além do que inicialmente se previa, tal como se pode comprovar na apreciação dos dados (Anexo III), podendo-se afirmar, que a componente aérea no programa SIFICAP, provou, não só a sua aplicação como agente vigilante, mas também como agente fiscalizador, através da elaboração dum relatório pelo responsável da missão e das fotografias documentativas da presumível infracção.

Arrasto.

De início levantou-se a hipótese da fotografia obtida em voo não possuir carácter probatório em caso de recurso apresentado ao tribunal marítimo. No entanto tal posição contraria o disposto no artigo 368° do Código Civil (em conjunto com o disposto nos artigos 366° e 369° do mesmo Código), o que ficou provado na prática, dado que logo em 1993, dos 71 casos instaurados por presumível actuação ilegal, apenas 10 foram alvo de recurso para os tribunais, sendo confirmada sentença condenatória em sete casos.

A obtenção das provas documentais e testemunho do tripulante responsável pelo voo, aliado à preparacão dos julgamentos e peritos de pesca indicados para o efeito pela DGP-DSI, conseguiu a validação da actuação de fiscalização realizada em meios aéreos, instituindo jurisprudência neste ambito.

O projecto de expansão do programa SIFICAP prevê a aquisição de dois helicópteros destinados a complementar a acção fiscalizadora das aeronaves nas actividades da pesca e que, ao serem integrados no sistema já disponível, irão aumentar também, as capacidades noutros ambitos (possibilitando, por ex.: a colocação de dispersantes sobre manchas de óleo, retirar análises da água directamente da mancha e em redor dum possível navio infractor, efectuar a análise detalhada de alvos em missões diurnas e nocturnas, de lanchas suspeitas de actividades ilícitas recorrendo a sensores infravermelhos, etc.) dado poderem constituir um factor de:- acção repressiva contra potenciais agressores;

- acção protectora ao nosso ambiente marítimo;
- acção de alerta contra acidentes.

O desempenho dos meios da FAP em missões de interesse público, constituem um facto positivo de ligação dos militares com a sociedade e um instrumento privilegiado de rentabilização dos meios e recursos de defesa, não podendo a FAP ser encarada apenas como prestadora dum serviço auxiliar, dado que o que granjeou fama ao programa SIFICAP foi a sua componente aérea com a sua postura dinâmica, eficiente, eficaz e militarmente estruturada.

A perca desta missão de vigilância e fiscalização da ZEE para entidades civis, privadas ou paramilitares, poderá

[6] Aqui as imagens registadas durante a missão poderão ser mais profundamente analisadas, possibilitando a adição de mais relatórios de incidentes baseados na análise daquelas.

repercutir-se em situações lesivas de Soberania e tornar-se muito mais onerosa para o Estado Português.

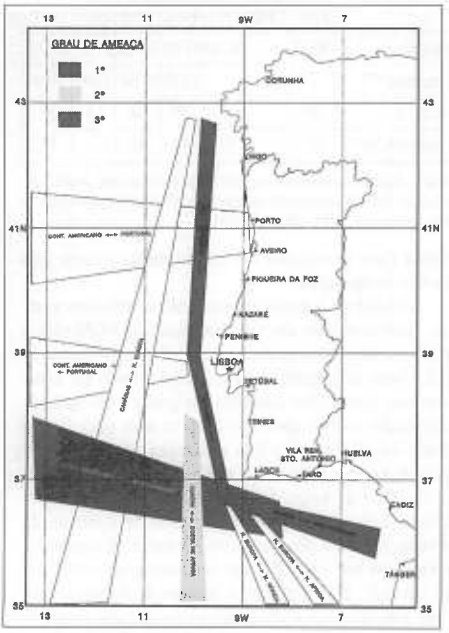
3. DETECÇÃO E CONTROLO DE POLUIÇÃO EM AMBIENTE MARÍTIMO

" Tudo começou nos oceanos...": frase curta e subtil, não representa mais do que uma reflexão cuja presença constante na consciência humana só poderia trazer vantagens ao mundo. Não representa novidade para ninguém, o facto da vida na Terra se ter iniciado nos oceanos. O que talvez represente novidade para alguns, é que os mesmos oceanos com todas as suas formas de vida, representam não só uma inestimável fonte de recursos, como também constituem o elemento responsável pelos equilíbrios climático e atmosférico global e, consequentemente, pelo equilíbrio biológico (é nos oceanos que se encontra concentrado cerca de 90% do C02 existente na Terra): os oceanos são fonte de vida... É necessário proteger este património da humanidade, antes que a própria humanidade o destrua!

A FAP, como órgão dedicado á defesa da Nação, seus interesses patrimoniais e culturais, não poderia ficar alheia a esta tomada de consciência, possuindo actualmente alguma capacidade operacional (meios técnicos e humanos) para desempenhar missões no ambito da luta á poluição marítima, dando assim mais um contributo na preservação dos ecossistemas marinhos que constituem a nossa ZEE.

3.1. A ameaça

O aumento do transporte por mar, de petróleo em bruto e seus derivados, resultou num consequente aumento nos riscos de derrame de hidrocarbonetos. Este derrame pode ter origem em diversos factores como:



Corredores de tráfego marítimo (SLOC's)

1. Lavagem deliberada dos tanques de lastro dos petroleiros;
2. Descargas de óleos da casa das máquinas;
3. Acidentes com navios;
4. Imersão de detritos;

A nossa ZEE, parte integrante do Espaço Estratégico de Interesse Nacional, é cruzada por linhas de comunicação marítimas, denominadas de SLOC (Sea Lines of Comunication), que constituem parte do elo de ligação, por mar, do continente europeu, com os continentes americano, africano e com o Médio Oriente. É por estas linhas de comunicação que circulam grande parte do petróleo e outras matérias primas que abastecem a industria europeia. Este factor, que por um lado constitui uma das riquezas do oceano, representa por outro, uma grande ameaça no nosso património natural.

Pela ZEE portuguesa passam diariamente cerca de 400 navios, 2% dos quais são petroleiros em viagem de lastro. Sendo o Mediterrâneo um mar intensamente vigiado, estes navios optam por efectuar as lavagens dos seus tanques nas águas sob jurisdição portuguesa. Tal facto deve-se, por um lado, às lacunas existentes no Direito Internacional nesta matéria, por outro, à carência de meios verificada no nosso país na época que antecedeu a implementação do programa SIFICAP e que criou nos operadores de navios petroleiros, uma certa habituação à passividade das autoridades nacionais.

O derrame acidental ou deliberado de matérias poluentes, como é o caso dos hidrocarbonetos, pode ter consequências catastróficas ao nível da fauna e da flora marítimas, praias e ambiente em geral. Os reflexos económicos ao nível das industrias pesqueira e hoteleira são por isso bastante acentuados.

3.2. A legislação

E nesta matéria que surgem as maiores lacunas. De acordo com a Lei do Mar (CMB), é-nos conferido como Estado ribeirinho, o direito de exploração dos recursos da nossa ZEE, competindo-nos a responsabilidade de diligenciar no sentido da preservação desses mesmos recursos, tomando as medidas necessárias de acordo com a legislação em vigor. As lacunas surgem quando se torna necessário punir um infractor...

A FAP possui actualmente meios que permitem obter uma gravação de todas as imagens do infractor executando a acção poluente, bem como as imagens do resultado dessa acção, conjuntamente com as leituras dos sensores eletro-ópticos que permitem determinar de forma cientificamente credível, a área, espessura e volume do poluente derramado. Estes dados têm uma aceitação credível, mensurável e com carácter probatório para as violações ocorridas em águas territoriais, situação em que é aplicável a legislação nacional. O mesmo já não acontece se esta infracção for praticada para lá da linha das 12 milhas náuticas, ou seja, em águas internacionais.

A luz do Direito Internacional nesta matéria, a única forma de obter dados com carácter probatório para punir um infractor, consiste na obtenção não só das imagens vídeo e dados dos sensores remotos como também de uma amostra

do produto derramado. Tal amostra teria no entanto de ser confrontada com uma outra, obtida à posteriori nos tanques do navio infractor. Isto implicaria não só a existência de meios capazes de efectuar a recolha da amostra no mar, mas também a possibilidade de obter uma amostra nos tanques do navio, o que pode representar um obstáculo intransponível se tivermos em conta, factores como:

1. A maior parte dos navios utiliza bandeiras de conveniência, ou seja, estão registados em portos de países permissivos no que respeita às exigências de operação ou eventuais sanções legais;

2. A próxima paragem da grande maioria dos petroleiros que transitam pela nossa ZEE em situação de lastro, são os portos petrolíferos do Norte de Africa e Médio Oriente onde não existem acordos que permitam a obtenção de amostras dos tanques dos navios (países que não ratificaram a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios);

3. O apresamento de um navio que se encontre em águas internacionais é, de acordo com a Lei Internacional do Direito do Mar, considerada como um acto de pirataria.

Ainda no que diz respeito a legislação internacional, de acordo com as normas MARPOL[7], o derrame de uma mancha de óleo suficientemente larga para ser detectada visualmente, é proibida.

No que concerne a legislação nacional que atribui responsabilidades ás Forças Armadas nesta matéria, parte dela foi já debatida anteriormente quando se apresentou o programa SIFICAP, restando-nos mencionar ainda os seguintes diplomas:

1. Resolução do Concelho de Ministros n°25/93 - Plano Mar Limpo (PML) - Plano de Emergência para o Combate à Poluição das Aguas Marinhas, Portos, Estuários e Trechos Navegáveis dos Rios, por Hidrocarbonetos e Outras Substancias Perigosas;

2. Despacho n°79/94 do MDN - Atribui ás Forças Armadas responsabilidades na execução do PML;

3.3. As vantagens do meio aéreo

A rapidez e flexibilidade do meio aéreo torna-o num bem precioso e essencial na prevenção e combate da poluição marítima, possibilitando:

1. Uma eficaz prevenção através da fiscalização ao longo das rotas marítimas, com carácter dissuasor (missão nunca realizada);

2. Detecção e localização exacta de manchas poluentes;

3. Identificação da fonte poluidora;

4. Seguimento e caracterização da mancha;

5. Cálculos estimados de volume e espessura;

6. Entrega de documentação, fotografias e imagens vídeo que suportem uma eventual acção judicial contra a fonte poluidora;

7. Apoio directo a meios navais de combate à poluição no mar (missão nunca realizada).

[7] MARPOL - Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, ratificada por mais de 50 países, entre os quais se encontra Portugal.

3.4. Do passado ao presente

O combate á poluição marítima constitui uma missão que desde há muitos anos é desempenhada pela FAP, aproveitando a sua capacidade sobrante. Até 1991, os reportes por avistamento ocasional bem como as missões requisitadas pela autoridade nesta matéria, eram efectuadas mediante a disponibilidade de meios. O pouco que se podia fazer até então, resumia-se ao simples reporte de posição, da mancha poluente (respeitando as normas MARPOL) e a uma análise visual das suas dimensões e características. Desde 1991, este cenário teve uma alteração significativa, com a aquisição das duas aeronaves CASA C212-300, destinadas ao programa SIFICAP. Estas aeronaves equipam a Esq. 401 e estão dotadas do mais avançado equipamento para detecção e análise de manchas poluentes, incluindo sensores eletro-ópticos (Anexo VII) que permitem: detecção á distancia; o calculo bastante aproximado da área, volume e espessura da mancha;

Actualmente, as missões no ambito da detecção e controlo da poluição marítima, são efectuadas a pedido da DGM (Direcção Geral de Marinha), mais concretamente do seu órgão de combate á poluição marítima, o SCPHM (Serviço de Combate á poluição por Hidrocarbonetos no Mar). Este órgão foi criado em 1973 para fazer face ao crescente problema da poluição por derrames de hidrocarbonetos no mar. A DGM, faz parte do Sistema de Autoridade Marítima (SAM), competindo assim á Marinha de Guerra Portuguesa a responsabilidade pela fiscalização e combate á poluição nos portos e no mar.

Conforme tivemos oportunidade de verificar, aquilo que se tem desenvolvido na FAP no que concerne à poluição marítima, está muito aquém do que na verdade se poderia fazer se existisse um financiamento próprio para este tipo de operações.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Horas de vôo	08:00	-	06:40	41:00	16:00	01:55	03:35
Área coberta (mn2)	-	-	-	8129	9960	1200	1400
Fotografias	36	-	130	249	24	14	26
Tempo Grav. Víd (min)	9	-	61	40	16	-	10

Alguns dados estatísticos referentes a missões no âmbito da poluição marítima correspondentes ao período compreendido entre Janeiro de 1991 e Maio de 1997.

As missões de detecção e controlo de poluição marítima continuam a ser efectuadas a pedido da DGM (único beneficiário), aproveitando a capacidade sobrante da FAP. Como consequência desta situação, tendo em conta os custos envolvidos (embora insignificantes quando comparados com os gastos de limpeza num caso de acidente), não foram até à data realizadas quaisquer operações de prevenção baseadas numa fiscalização de carácter dissuasor ao longo das rotas marítimas. Além disso, também não se realizaram operações de controlo de poluição em apoio directo aos meios navais de combate á poluição no mar - missões que certamente contribuiriam, por um lado, para diminuir o número de derrames, por outro, para minimizar as consequências dos que eventualmente ocorressem.

4. APOIO AO COMBATE DAS ACTIVIDADES ILÍCITAS

No que diz respeito à detecção e controlo de actividades ilícitas o contributo da Força Aérea é diminuto, pelo facto de apenas existir um único protocolo, firmado com a Brigada Fiscal da Guarda Nacional Republicana (BF/GNR), que estabelece apoio aéreo (aproximadamente 20 horas, que são pagas à FAP pela BF/GNR) para uma operação anual, combinada, com meios aéreos vindos de organizações paramilitares da França e Espanha (normalmente sem custos para aquela entidade).

O objectivo desta operação realizada pela BF/GNR com o apoio aéreo da FAP, consiste em:

- Detectar, identificar e efectuar seguimento a navios e embarcações envolvidos em contrabando de material;
- Efectuar rastreio de embarcações e navios classificados como suspeitos e que estejam em passagem pelas águas portuguesas;
- Alimentar a nível de notícias, o sistema europeu de informações para a prevenção e controlo do contrabando. Tem como causas vertentes:
  - Direitos alfandegários;
  - Tráfico de estupefacientes e armas;
  - Transbordo em Alto Mar;
  - Imigração ilegal.

No entanto, para além desta participação anual e no desenrolar das operações de fiscalização e controlo das pescas (do ambito SIFICAP), são efectuados reportes de embarcações classificadas como suspeitas, que constam de listas disponibilizadas previamente pela BF/GNR. É de salientar que o campo de actuação das embarcações suspeitas de actividades ilícitas não é coincidente com o das embarcações pesqueiras dado que se prolonga para além das zonas de esforço piscatório (Anexo VI). Na verdade, é na zona compreendida entre as 50 e as 80 milhas náuticas que se efectua o transbordo de material ilícito, dos "navios mãe" para embarcações de pesca, com cerca de quatorze metros (com calado suficiente para aguentar mar aberto) que o transportam para dentro das cinco milhas, onde é sinalizado com bóias, sendo, normalmente à noite, retirado por lanchas rápidas ou embarcações de pequeno porte, desembarcado em zonas acostáveis ou de praia.

Basicamente a missão do avião, nesta operação, caracteriza-se por:

- Detectar o "navio mãe";
- Efectuar o seguimento da segunda embarcação transportadora (não deixando perceber a sua presença);

Lancha rápida em alto mar (suspeita de actividades ilícitas).

- Informar as entidades com competência legal neste ambito, para a possibilidade de desembarques ilícitos em áreas restritas.

Neste capítulo, resta lembrar (porque imprescindível) que, as capacidades de visão nocturna dos sensores a bordo, estão subaproveitadas. Com efeito, podem dar apoio noutros tipos de operações conjuntas ou combinadas (com vista a diminuir a actividade ilícita nos espaços marítimos de jurisdição nacional). Para tanto apenas é necessário que sejam devidamente inventariadas as necessidades, de apoio aéreo anual de carácter rotineiro e inopinado, no âmbito das actividades ilícitas. A acrescer a isto basta que se estabeleça um intercâmbio (grupo de trabalho) entre as entidades envolvidas (FAP, BF/GNR, Polícia Judiciária, Secretaria de Estado das Finanças e Direcção Geral das Alfândegas)

5. A BUSCA E SALVAMENTO NO MAR (SAR)

A Busca e salvamento consiste em salvar vidas humanas que se encontrem em perigo, tratando-se de uma missão que em tempo de paz, tem prioridade sobre todas as outras.

Se bem que a missão SAR venha sendo executada pela FAP desde 1947, apenas em 1995 se procedeu à criação de organismos oficiais responsáveis directos pela Busca e Salvamento, dado que de acordo com o DL. 253/95, cabe à FAP a responsabilidade pela execução de missões SAR através do emprego de meios aéreos.

Neste âmbito, foram criados dois RCC' s [8]:

- O de Monsanto (Comando Operacional da Força Aérea) - responsável pela coordenação das operações de busca que decorram na FIR[9] de Portugal continental;
- O outro nas Lajes (Base Aérea n° 4) - responsável pelo decorrer das mesmas operações dentro da FIR de Santa Maria.

Ambos funcionam 24 horas por dia mantendo escuta permanente nas frequências de emergência, definidas de acordo com as publicações em vigor. São ainda responsáveis por manter em alerta as unidades aéreas para a missão SAR, definir o seu emprego e activá-las sempre que oportuno.

Deste modo, há que efectuar um planeamento das missões SAR, no que diz respeito a:

1. Definir a posição mais provável do acidente e determinar a área de busca;
2. Dirigir, controlar e coordenar o emprego dos meios aéreos através de prévia coordenação com o respectivo MRCC[10] - é com este organismo oficial que a FAP colabora intensamente, de modo a conjugar esforços para que a missão SAR decorra da melhor forma possível.

Assim, depois da área de coordenação, cabe às unidades aéreas (o elemento executor da missão) a responsabilidade de tornar efectivo todo o planeamento do RCC, fazendo com que a busca e o salvamento sejam possíveis. Para tal, os meios aéreos estão dotados dos equipamentos

[8] Rescue Coordination Center
[9] Flight Information Region.
[10] Maritime Rescue Coordination Center.

Lancha rápida em alto mar (suspeita de actividades ilícitas).

adequados para a execução desse tipo de missão, nomeadamente no período nocturno.

Existem várias aeronaves empenhadas nas missões SAR:

1. O Hércules C-130 - aeronave SAR por excelência, tem um raio de acção que vai até às 1000 milhas, ou seja, 12 horas de autonomia, com 04 horas em busca e capacidade para transportar duas balsas para sete sobreviventes cada, marcas de fumo e marcas de mar. Envolve oito tripulantes em situação normal de busca ou catorze tripulantes em situação reforçada de busca. Opera a partir da Base Aérea nº 6 situada no Montijo;

2. O P-3P Orion - tem características superiores em relação ao Hércules C-130 devido às suas capacidades de comunicação e busca durante o período nocturno, constituindo a aeronave que se revela de vital importancia para a busca e salvamento. Com um raio de acção de 1300 milhas e uma autonomia para cerca de 13 horas (incluindo uma busca contínua de 05 horas de observação). Comunica e faz "homing" em todas as frequências, inclusivé na banda marítima.

Está equipado com os kits UNIPAC (Kit SAR de concepção recente e que é lançado a partir da baia de bombas

da aeronave) e MA-1. Encontra-se ainda dotado com equipamento de navegação de precisão, radar de ambiente marítimo, infravermelhos e um farol de busca (capaz de iluminar durante cerca de 40 segundos com uma intensidade de 70 milhões de velas);

3. O Aviocar C-212 é uma aeronave de curto alcance que opera num raio de acção de 200 milhas, com uma autonomia de 05 horas e 40 minutos (06 horas e 30 minutos com depósitos suplementares). Opera a partir da Base Aérea n.º 1 em Sintra, do destacamento no Porto Santo e da Base Aérea n.º 4 nas Lajes. Pode lançar pela sua rampa traseira, marcas de fumo e de mar, e se necessário um kit de sobrevivência (MA-1).

No que diz respeito às acções de salvamento, estas são desempenhadas pelas seguintes aeronaves:

1. Helicóptero Puma, tem um raio de acção, entre 165 a 200 milhas e uma autonomia de 03 horas e 30 minutos (05 horas e 30 minutos se levar depósitos suplementares de combustível). Comunica e faz "homing" em todas as frequências da banda marítima, está equipado com radar de 100 milhas de alcance, sistema de navegação inércia e Doppler, flutuadores de emergência, guincho hidráulico de recuperação, maca metálica, "horse collar" e "hi-line". Tem a capacidade de recuperar até 18 sobreviventes ou de transportar 06 macas;

2. O helicóptero Alouette III tem um curto raio de acção (80 milhas) sendo normalmente utilizado até às 05 milhas. Tem uma autonomia de 02 horas e 15 minutos, capacidade para recuperar 03 sobreviventes ou transportar 02 macas e está equipado com um guincho de recuperação.

Salvar vidas humanas em tempo de paz ou em tempo de guerra, é uma missão prioritária que exige esforço, disponibilidade e prontidão, tarefa por vezes difícil, já que não se podem olhar a meios para chegar a fins. "Para que outros vivam "- é o lema da Esquadra 751 (Pumas) e que julgamos ser o mais apropriado para definir esta missão.

O meio aéreo de salvamento por excelência é sem dúvida o Puma SA - 330 mas tem um raio de acção insuficiente para cobrir tão extensa área (FIR s de Lisboa e de Santa Maria), além de ter várias lacunas ao nível de equipamento que lhe permitam executar missões SAR durante o período nocturno, pelo que se julga essencial a sua rápida substituição para que Portugal possa garantir e aumentar a sua credibilidade internacional, poder negocial e garantir o exercicio da soberania nacional nas suas áreas de responsabilidade, evitando assim que o desempenho dessas funções seja cobiçado por outros países com interesses na área e que por vezes estão associados a fins lucrativos.

Há a salientar, que durante o período que decorreu desde o inicio da entrada em vigor do DL 253/95 foram salvas cerca de meia centena de vidas humanas, traduzidas em mais de setecentas horas de voo e duzentas e cinquenta missões até ao momento.

O intercâmbio entre a FAP e a Armada fazendo envolver os meios aéreos e maritimos, é sem dúvida, o cerne de toda missão SAR, desde a distribuição dos meios, habitualmente empregues pela Armada nos MRCC de

[1] Maritime Patrol Aircraft.

Lisboa e Ponta Delgada, até aos meios aéreos dispostos nas unidades aéreas sempre prontos a descolar à ordem do respectivo RCC. Todas as operações de busca no mar são efectuadas e coordenação com o MRCC, que representa a autoridade máxima na coordenação das operações de busca nesse mesmo ambiente.

6. O PATRULHAMENTO MARÍTIMO

O conceito de Patrulhamento Marítimo (PM) encontra-se, de uma forma genérica, associado a missões do âmbito estritamente militar como é o caso da Guerra Anti-submarina (ASW) ou da Guerra Anti-superficie (ASUW). Entende-se como PM, o conjunto de acções destinadas à recolha de informação (Intelligence), detecção, localização, identificação e ataque a meios navais numa área geográfica especifica. Na verdade, o conceito de PM tem evoluido ao longo das últimas décadas, fruto das evoluções geopolíticas e geoestratégicas que se verificam um pouco por todo o globo e pela necessidade cada vez maior de dar cumprimento a missões de interesse público.

Durante a Guerra Fria, dava-se maior ênfase à ameaça submarina. Os MPA's[11] (Maritime Patrol Aircraft), efectuavam uma observação sistemática do espaço oceânico. Visavam a localização precisa e o seguimento das sofisticadas plataformas de armas submarinas do bloco de leste, então a maior ameaça do mundo ocidental, dada a sua capacidade bélica/nuclear. Tendo contribuido significativamente para o reconhecimento em tempo real, dos teatros de operações do Atlântico e do Mediterrâneo, o MPA afirmou-se como um recurso capaz de projectar poder, servindo os propósitos de dissuasão e de capacidade de resposta da NATO.

Com a desagregação da União Soviética (Pós queda do Muro de Berlim), originou-se uma perda de poder do Bloco de Leste, ao mesmo tempo que se assistia a uma expansão de teses religiosas fundamentalistas como no Médio Oriente e Norte de África.

O declínio económico verificado na ex-União Soviética inviabilizou a continuidade da operação de grande parte do seu dispositivo bélico, levando a Rússia a tomar medidas drásticas como a venda de determinadas plataformas. Os principais clientes surgiram precisamente da área geográfica atrás referida, aqueles que hoje em dia representam a maior ameaça dada a capacidade bélica que estão a reunir.

Assim, para além do armamento pesado e ligeiro para operação em terra, verificou-se nestes países, a proliferação de plataformas de armas de grande poder de destruição, como é o caso dos submarinos de recente tecnologia diesel (SSK) e os Fast Patrol Boat (FPB) - meios adequados para perturbar as SLOC's; impedir a actividade regular dos portos; proceder a operações de minagem (ofensiva/defensiva), dando também apoio a actividades terroristas.

Estes factores de peso, impuseram uma reorientação das potencialidades do MPA para o tipo de ameaças emergente, como é o caso do terrorismo de caracter religioso, político ou económico, o tráfico de estupefacientes bem como um conjunto de outras violações do Direito Internacional, por parte de alguns estados (ex.: Poluição Marítima, pesca ilegal, etc.).

Recentemente, o teatro de operações do Adriático, constituiu um marco histórico na vida da ONU, no qual as estruturas militares da NATO e da UEO operaram num cenário de forças combinadas, em ambiente multi-ameaça de risco médio, dando cumprimento à aplicação das resoluções do Conselho de Segurança das Nações Unidas.

Neste contexto, gostaríamos de realçar a participação da FAP no embargo à ex-Jugoslávia, através dum destacamento permanente da Esquadra 601 em Sigonella (Itália) com uma aeronave P-3P, 16 tripulantes e uma equipa de manutenção de 8 elementos. Este destacamento decorreu de 28 de Julho de 1992 até 01 de Fevereiro de 1996, tendo-se efectuado um total de 5030 horas em operação no Adriático, onde foram investigados cerca de 12061 navios, apresentando uma taxa de prontidão (da aeronave) de cerca de 94,76%. Como algumas das acções mais significativas, neste período de actividade, são exemplo:

1. A detecção de um navio porta-contentores transportando mísseis terra-ar, com destino à zona de conflito;
2. Detecção de uma balsa salva-vidas com seis pessoas a bordo;
3. Detecção de um barco de recreio à deriva com duas pessoas a bordo;
4. Detecção de uma pequeno bote à deriva com 11 pessoas a bordo.

No contexto nacional, a necessidade de manutenção da capacidade MPA assenta sobretudo em factores geoestratégicos, de que salientamos:

1. A localização geográfica do TN [12], caracterizada por uma posição de charneira entre o Atlântico e o continente europeu - Portugal é a porta da Europa para o Atlântico;
2. A confluência no EErN[13] das linhas de comunicação marítimas (SLOC's)[14] que ligam a Europa e a Africa às Américas, ao Médio Oriente e ao Sudoeste Asiático. É ainda por estas linhas que são transportadas grande parte das matérias primas que abastecem a Europa e por onde Portugal realiza cerca de 90% do seu comércio;
3. A proximidade de países onde prolifera o fundamentalismo religioso e o culto do terrorismo;
4. A integridade das três parcelas que constituem o TN é de importância vital e deve ser preservada por forma a manterem-se todos os seus vértices bem como o espaço interterritorial, nomeadamente a imensa ZEE;
5. A dimensão das FIR's[15] de Portugal Continental e Santa Maria, nas quais o nosso país tem a responsabilidade pela execução de missões SAR[16] (missão para a qual o P-3P se encontra especialmente equipado).

A manutenção da capacidade MPA afirma-se ainda pela necessidade de dar cumprimento aos compromissos NATO no que diz respeito à área do IBERLANT- uma presença militar efectiva é um meio eficaz de dissuasão. A sua falta, gera vazios de poder que atraem apetências externas. Assim sendo, a capacidade nacional de PM, quer na vertente puramente militar, quer ainda no desempenho de missões de interesse público, é de extrema importância para:

[12] Território Nacional.
[13] Espaço Estratégico de Interesse Nacional.
[14] Sea Lines Of Comnunication
[15] Flight Information Region.
[16] Search And Rescue.

• Garantir a defesa e protecção das linhas de comunicação marítimas;

• Garantir a integridade do Território Nacional;

• Garantir o cumprimento de compromissos internacionais assumidos no ambito da NATO;

• Garantir capacidade regional e capacidade oceânica;

• Garantir o cumprimento de missões de interesse público, nomeadamente no que diz respeito às seguintes actividades:

• Vigilância e controlo de tráfego marítimo;

• Prevenção da poluição;

• Busca e salvamento;

• Controlo de actividades ilícitas.

CAPÍTULO III

CONCLUSÃO

Projectos Para o Futuro

Resta-nos terminar esta nossa investigação com a apresentação de algumas conclusões e sugestões que pretendemos breves. Breves, porque julgamos dever deixar a cada um a possibilidade de julgar e concluir, sem que sobre ele seja exercida influência nefasta. Todavia, não podemos deixar de tecer algumas considerações que nos parecem importantes sobre o que investigámos.

O programa SIFICAP é a prova cabal de que as Forças Armadas podem e devem executar missões tidas como de interesse público.

A condição e a predisposição de um militar, permite-lhe realizar missões sob as condições mais adversas, sem ter em conta a hora do dia, as condições meteorológicas ou a altitude de operação.

Deste modo, resta-nos sugerir:

• Uma utilização dos meios disponíveis no programa SIFICAP em todo o leque de missões de vigilância marítima, por forma a diminuir e rentabilizar os custos;

• A rápida aquisição de dois helicópteros médios que permitam o desembarque de equipas de intervenção a bordo das embarcações suspeitas.

No que diz respeito à poluição marítima, as principais lacunas verificam-se ainda ao nível da legislação internacional, esperando-se para breve uma tomada de posição por parte dos países signatários da Convenção de Montego Bay, no sentido de colmatar estas mesmas lacunas.

A nível nacional, resta-nos sugerir a implementação de algumas medidas com vista à optimização dos meios aéreos existentes face às carências do país nesta matéria:

• Efectuar uma estimativa dos custos de operação dos meios existentes tendo em conta o número de horas de voo necessárias para garantir a fiscalização das rotas marítimas que cruzam a nossa ZEE;

• Caso se venha a concretizar a compra de dois helicópteros médios para o programa SIFICAP, seria de ponderar a compra e adaptação de um sistema para dotar estes meios com capacidade de lançamento de dispersantes;

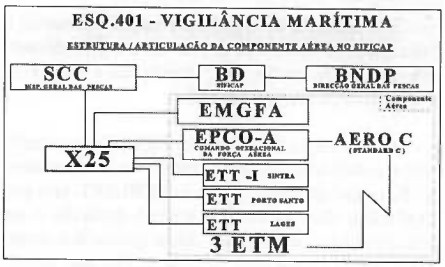
• A necessária criação e implementação de um protocolo entre o Ministério do Ambiente e a FAP (com o conhecimento do MADRP, entidade a que estão adstritos os aviões do programa SIFICAP);

• Estudar a possibilidade dum protocolo adicional com a DGM-SCPHM, com vista á criação de um sistema de fiscalização, assistência e controlo em acidentes de poluição, que se enquadre num futuro plano nacional de luta contra a poluição marítima;

• Possível inclusão da FAP no Programa Mar Limpo, com responsabilidades bem definidas, nomeadamente no âmbito da prevenção;

ANEXOS

Anexo I



Anexo II

Legislação (Nacional)

• Dec. Lei 278/87 de 07JUL (Definição do quadro legal da pesca marítima), art. 4º,5º,6º e 7º b), c) e d);

• Dec. Lei 458/71de 03SET (Definição da Reserva Nacional das Selvagens);

• Dec. Lei 264/81 de 03SET (Definição da Reserva Nacional da Berlenga);

• Dec. Lei 43/87 de 17JUL (Definição art. 14º do Reg. CEE nº3094/86), art.: 3º a), b), c), d), e), f) e g); 7º; 12º; 13º; 16º; 31º; 49º; 52º a), b) e c); 58º; 63º; 64º;65º e 74º;

• Dec. Reg. 03/89 de 28JAN (Alteração Dec. Lei 43/87), art. 12º; 31º; 34º; 63º; 64º e 65º;

• Dec. Regional nº15/78/M (Aditamento Dec. Lei 458/71), art. 1º;

• Portaria 57/89 de 28JAN (Aditamento ao Dec. Lei 43/87) - Delimitação de áreas, art. 1º a) e 3º a) e b);

• Portaria 174/90 de 08MAR (Aditamento ao Dec. Lei 264/81), art. 1º a) e b);

• Portaria 149/92 de 10MAR (Aditamento ao Dec. Lei 43/87) - Ganchorra

Legislação (Comunitária)

• Reg. CEE 345/92 de 27JAN (Aditamento ao 3094/86);

• Reg. CEE 1381/87 de 20MAI (Marcação letras), art. 1º.

Anexo III

ACTIVIDADE AÉREA

ANO	MISSÕES	HORAS VOO	HORAS ONTASK	ALVOS DETECTADOS	ALVOS IDENTIFICADOS	ÁREA COBERTA (NM²)
1993	182	470:40	326:16	1113	1059	425411
1994	181	627:35	429:52	1053	941	1216247
1995	281	1189:00	786:09	1163	1071	3906529
1996	221	943:50	689:17	822	780	2975315
1997	238	920:30	668:30	1083	1043	2484491
1998 (Ago)	227	902:10	691:05	670	619	3671981
TOTAIS	**1330**	**5053:45**	**3594:05**	**5904**	**5513**	**14680004**

INFRACTORES

ANO	ARRASTO	RED. EMALHAR	PALANGRE	ARMADILHAS	GANCHORRA	TOTAL (NAC.)	ESPANHÓIS	OUTROS	TOTAL (E+O)	TOTAL
1993	59	-	-	-	2	**61**	8	2	**10**	**71**
1994	27	30	1	-	1	**59**	51	2	**53**	**112**
1995	58	49	2	2	-	**111**	53	5	**58**	**169**
1996	36	9	5	4	-	**54**	45	10	**55**	**109**
1997	40	21	4	2	-	**67**	54	6	**60**	**127**
1998 (Ago)	9	9	3	2	-	**23**	13	2	**15**	**38**
TOTAIS						**375**	**224**	**27**		

Anexo IV

• Prever a transferência do montante estipulado no estudo das horas necessárias, para o orçamento da FAP, à semelhança do que se faz com o programa SIFICAP;

A missão de Busca e Salvamento (SAR), representa uma das missões para a qual a Força aérea se encontra especialmente dotada, cumprindo actualmente com os requisitos NATO, os mais exigentes nesta matéria. A grande lacuna reside na capacidade de recuperação de náufragos, missão que actualmente se pode efectuar apenas até ás duzentas milhas da costa. Esta lacuna, seria facilmente colmatada com a aquisição de helicópteros operacionalmente capazes de realizar missões de recuperação na totalidade da área oceânica que constituem as nossas FIR's.

Quanto ao Patrulhamento Marítimo, Portugal representa um dos países que possuem capacidade técnica e humana para executar uma grande panóplia de missões inerentes a este conceito. Resta-nos esperar que esta capacidade se mantenha, o que se prevê que aconteça com o programa de extensão de vida (até ao ano 2025) das aeronaves afectas a esta missão.

BIBLIOGRAFIA

• A defesa de Portugal. Lisboa, Edição do Ministério da Defesa Nacional, Junho, 1994;

• Brito, Délio, História do Patrulhamento Marítimo em Portugal, in revista Mais Alto, Lisboa, Força Aérea Portu~uesa, Junho, 1995;

• Coelho, Paulo Neves, A A~ua desafiando a Soberania. in revista Nação e Defesa nº 86, Lisboa, Verão 98;

• Directiva 16/83 do CEMFA, Busca e Salvamento. Lisboa, Estado Maior da Força Aérea, Julho, 1983;

• Gaspar, Aníbal e Jorge Correia, Operações Aéreas. Sintra, Academia da Força Aérea, Sintra, Junho, 1998;

• Gonçalves, Miguel Paulo, Vigilancia Marítima na FAP~ Sintra, Instituto de Altos Estudos da Força Aérea, Fevereiro, 1996;

• Guedes, Armando M. Marques, Direito do Mar. Lisboa, Instituto de Defesa Nacional, 1989;

• International. Civil Aviation Organization, Missão SAR;

• Marés, Lisboa, Julho, 1998;

• Vieira, Joaquim, Achados e Perdidos~ in revista Expresso, Lisboa, Março, 1992;

AGRADECIMENTOS

Cumpre-nos deixar aqui uma mensagem de agradecimento, a todos aqueles que através dos seus conhecimentos, simpatia e disponibilidade nos apoiaram na elaboração deste trabalho de investigação. Assim ao MAJ/NAV Miguel Gonçalves, do Comando Operacional da Força Aérea, ao MAJ/PILAV Luís Durães, da Esquadra 601, ao CAP/NAV José Araújo da Esquadra 601, ao CAP/NAV Paulo Alves da Esquadra 401, ao PSARIOPRDET Miguel Almeida da Esquadra 401, uma palavra especial de agradecimento.

A todos os restantes elementos das Esquadras 401 e 601, também o nosso muito obrigado.

Os oceanos como fonte inesgotável de vida?

Trabalho realizado por:

- *Paulo Alexandre José*
- *Pedro Miguel Duarte Graça*
- *Felisberto Português Contente*

Academia Militar

I. NOTA INTRODUTÓRIA

Os oceanos, uma imensidão de água, cerca de setenta e um por cento da área do globo. Um mundo que ainda não nos é de todo conhecido, pois nas suas profundidades encontram-se os abismos com inestimáveis riquezas por explorar.

O homem viu nos oceanos desde os primórdios uma fonte de vida, de lá podia tirar alimentos para a sua família. Mais tarde reparou que o podia aproveitar como forma de aumentar o seu território além fronteiras. Partiu então para as descobertas de novos mares, consequentemente, de novas terras, novos povos e suas culturas e assim a humanidade evolui. Mas como o homem não é perfeito, a sua evolução também não o foi, como prova temos a forma como agradecemos aos oceanos por tudo o que nos proporcionou, falo é claro da poluição.

Tudo isto não seria possível sem a ajuda da navegação, desde a canoa até ao navio nuclear tudo contribuiu para que este mundo se tornasse naquilo que é hoje, e ainda o que será amanhã.

Mas que amanhã será este? Que estratégias? Perguntas que só o futuro nos saberá responder, mas fiquemos cientes que o amanhã será aquilo que fizerdes hoje.

E Portugal? Terra abençoada pelo mar que outra hora fez de nós "Heróis do Mar...", fomos descobridores e hábeis navegadores, fomos nós, o pequeno povo que abriu as portas do conhecimento à humanidade. Eliminámos as trevas do desconhecido e trouxemos a luz à mente humana, pois libertá-mo-la da escravidão geográfica e dos seu medos.

O mar foi e será sempre para Portugal um lugar de promoção do "peito ilustre lusitano".

II. OS OCEANOS – (TRAÇOS GERAIS)

1. Sua formação e constituição.

Há cinco séculos atrás repousou no nobre peito Lusitano a honra de dar novos mundos ao mundo, o mesmo mundo que na negritude do espaço se destaca em tons de azul. Aquele azul por onde Vasco da Gama, contra Bacos e bacantes, navegou. Esse azul que Neil Armstrong teve a possibilidade de contemplar da sua nau estelar, antes de dar o seu pequeno-grande passo.

Mas nem sempre foi assim. Tempos houve que o nosso planeta não continha a hidrografia que actualmente lhe confere a tonalidade celeste.

Só há relativamente 5 000 milhões de anos, quando a crosta terrestre começou a arrefecer e a solidificar, é que se deu a génese dos oceanos. Foi então, que o vapor de água resultante das emanações do interior da terra e existente na nebulosa de gases em que a mesma teve origem, ascendeu e se condensou, dando origem às primeiras chuvas.

Como a superfície terrestre ainda era bastante quente, a chuva ao entrar em contacto com o solo evaporava-se de imediato, dando origem a novas nuvens. Este ciclo repetiu-se numerosas vezes, mas em cada uma, aquando da evaporação, perdia-se energia, conduzindo à diminuição da temperatura da superfície. Quando a crosta terrestre atingiu uma temperatura em que a evaporação não era imediata, começaram a formar-se charcos, lagos e posteriormente mares e oceanos. Isto há 4 000 milhões de anos.

Estes oceanos eram diferentes dos actuais na configuração e extensão, resultado da imensa actividade geológica produzida.

Somente em 1912, o geofísico alemão, Alfred Wegener, apresentou uma teoria segundo a qual os continentes acentam sobre placas que deslizam sobre o globo, a teoria da deriva dos continentes. Tendo por base esta teoria, foi possível explicar e realizar simulações que permitiram visualizar a evolução dos oceanos.

Há sensivelmente 540 milhões de anos, no Paleozóico, os continentes eram verdadeiros desertos, cuja configuração não deixava vislumbrar a configuração actual, enquanto a sul das terras emergentes formavam-se grandes mares. Nesta época, entre os continentes que posteriormente deram origem à Europa e à América do Norte existiu o oceano Japeto (ou Proto-Atlântico). No final do Paleozóico (há 300 milhões de anos), estes continentes chocaram entre si, fechando o oceano. Posteriormente afastaram-se e permitiram a formação do Atlântico.

No mesozóico, há cerca de 245 milhões de anos, os continentes encontravam-se unidos, formando a Pangeia, estando a restante superfície da Terra coberta pelo oceano mundial - Pantalassa.

Há 200 milhões de anos a Pangeia começou a desintegrar-se, dando origem a duas massas continentais, a Laurásia (América do Norte e Eurásia), a norte, e a Gondwana (América do Sul, África, Austrália, Antárctida e a Índia), a sul, que se terão fragmentado em vários continentes; e uma massa oceânica, o Pacífico. No início deste processo os principais oceanos eram o Pacífico e o Tétis. Este último separava a Laurásia da Gondwana. Com o movimento tectónico o oceano de Tétis foi encurralado pelas placas africana e arábica, acabando por se fechar e transformar nos mares Mediterrâneo, Negro, Cáspio e de Aral.

Foi também no Mesozóico, mais propriamente há 170 milhões de anos, que com a separação da Índia do antigo continente da Gondwana e posterior deslocamento para norte, se deu origem ao oceano Índico.

Após o Índico, foi a vez do Atlântico se formar. Com a separação entre a América do Sul e a África há 150 milhões de anos.

A actual configuração dos oceanos é o produto de uma

génese que teve lugar no Mesozóico e de um posterior (e lento) amadurecimento no cenozóico.

A divisão dos oceanos terrestres não é totalmente pacífica. Existem vários critérios na divisão dos mesmos. No entanto para o presente trabalho vamos ter em consideração o Bureau Hidrográfico Internacional, que considera quatro oceanos; Árctico, Índico, Atlântico e Pacífico.

Árctico

O oceano glacial Árctico, estende-se desde o polo norte até às costas mais setentrionais da América do Norte, Ásia e Europa.

Este é dos quatro oceanos o mais pequeno, com uma área aproximada de 14 000 000 Km2. A profundidade média ronda os 1 205m, com o ponto mais profundo nos 5 450m.

Este oceano tem uma salinidade bastante baixa comparativamente com os outros três oceano, resultado dos rios norte americanos e siberianos que nele desaguam.

O oceano Árctico é formado pelos mares de Barents, de Beaufort, de Chukchi, de Greenland, de Kara, de Laptev, da Sibéria e White.

Índico

Os limites da bacia oceânica do Índico acentam a norte na Ásia, a sul na Antárctida, a ocidente em África e a leste na Austrália.

Em área é o terceiro oceano com aproximadamente 81 600 000 Km^2. A profundidade média é de 4 210 m, localizando-se o seu ponto mais baixo na fossa de Java a 7 725 m.

Fazem parte deste oceano o mar de Andam, o mar Vermelho bem como os golfos de Bengala e Pérsico.

Atlântico

O seu nome teve origem em Atlas, um dos Titans na mitologia grega.

O oceano Atlântico tem as sua fronteiras orográficas apoiadas no litoral do continente americano a oeste, e no continente europeu e africano a este.

As suas águas ocupam uma área de 86 557 000 Km^2, sendo o segundo maior oceano. Se incluirmos os mares periféricos – Mar Báltico, Mar das Caraíbas, Mar Mediterrâneo, Mar do Norte, Golfo da Guiné, Golfo do México e Baia de Buffin – a sua área total ascende aos 106 460 000 Km2. A profundidade média das sua águas é 3922 m, localizando-se o seu ponto mais profundo na fossa de Porto Rico, mais propriamente no abismo de Milwaukee, a 8 742 m da superfície.

A temperatura à superfície vai desde os 0º C nos limites da latitude do oceano Atlântico, até aos 27º C no Equador.

A dorsal médio-Atlântica divide o oceano longitudinalmente ao longo de 14 000 km, praticamente desde o Árctico até ao Antárctico. Esta dorsal é o resultado do movimento das placas tectónicas, sendo constantemente inundado por lava. Como resultado desta movimentação geológica, estamos perante o crescimento constante do Atlântico.

Pacífico

O oceano Pacífico estende-se desde o estreito de Bering até à Antárctida, sendo o seu limite oriental o continente americano e o ocidental o continente asiático e o austral.

O Pacífico com uma profundidade média de 4 200 m é o oceano mais profundo, alojando nas suas águas o ponto mais profundo de toda a superfície oceânica, a 11 033 m, na fossa das Marianas. Este é também o oceano com maior área, sendo a mesma de 166 000 000 Km2, ocupando mais de 1/3 da superfície terrestre e mais de metade de todas as águas marítimas.

É constituído pelos mares Amarelo, Bering, China Oriental, Japão e Okhotsk. Ao contrário do Atlântico que se encontra em expansão, actualmente assistimos à implosão do Pacífico.

2. Os Oceanos Como Fonte de Vida

Numa antiguidade remota, a vida era um mistério à luz do homem. Este deu muita importância ao estudo da génese da vida e prestou-se a realizar esforços para tal descobrir.

Foi no oceano primitivo que a vida teve início a cerca de 3500 milhões de anos. Os Oceanos tiveram uma importância elevada neste início de vida, pois serviram como "seio materno". Actualmente, cobrem cerca de dois terços da superfície terrestre e sustentam uma comunidade de vida rica e variada.

Os primeiros sinais de vida foram muito humildes.

Há 3500 milhões de anos, os oceanos estavam a poucos graus abaixo do ponto de ebulição. As suas águas eram fortemente bombardeadas pelos raios ultravioletas provenientes do espaço e por relâmpagos de tempestades violentas. Por estas águas era formado o caldo primitivo, fonte de toda vida.

Levou quinze milhões de anos a formar-se uma única célula da qual nascemos todos nós. Esta sofre sucessivas multiplicações originando cromossomas. Surgem os primeiros aminoácidos e ácidos nucleicos, elementos fundamentais para a génese da vida.

Os oceanos e poços sujos das crateras, iam-se tornando num paraíso de seres minúsculos.

Passados mais alguns milhões de anos, nascem as primeiras plantas. Estas libertam oxigénio e nitrogénio formando um céu de vida. Iam sendo também fonte de alimentação para muitos seres cada vez mais complexos. Surgem os primeiros anfíbios.

Sabe-se que este fenómeno ocorreu em muitos locais e muitas vezes. Na terra , o fenómeno deu origem a uma história de vida que pode ser ímpar na sua diversidade e abundância.

Prevê-se que existam hoje entre 3 a 10 milhões de espécies vivas, de animais e plantas todas diferentes. Tendo como princípio esses elementos básicos , ma no entanto, cada é única.

Nestes primórdios de vida, o ambiente teve um papel fundamental. Foi este que seleccionou os organismos aptos à sobrevivência em cada nicho ecológico e eliminou os que não possuíam essa qualidade. O plâncton, seres que mediam cerca de 5 a 10 mícrons (o mícron corresponde à milésima parte do milímetro), é a fonte de toda a vida nos oceanos e é um exemplo perfeito da adaptação ao meio.

Há cerca de 570 milhões de anos, o planeta Terra sofreu uma grande modificação: os continentes afastaram-se, ficando banhados por águas quentes e de pouca profundidade. Os fundos dos oceanos continuavam a evidenciarem-se ricos em nutrientes, tornando-se no local ideal a uma nova súbita proliferação dos seres vivos. Formas microscópicas enchem de vida os mares e oceanos.

Evoluía-se, novamente, do mais simples para o mais

complexo. Começa a aparecer seres protegidos por conchas, devido talvez à uma mudança de componentes químicos. Esta mudança vem condicionar a vida dos seres e fazer com que estes se vejam abrigados a adaptarem-se ao meio. Uns, não conseguindo a adaptação extinguem-se, mas, há lugar a formação de outros: as Trilobites, povoaram os mares mais de 2000 milhões de anos, sendo substituídas pelos caranguejos e pelas lagostas.

Na terra foram as Algas, os Licopódios e os Fetos, os seus primeiros colonizadores. As primeiras criaturas a utilizarem estas plantas como fonte de alimentação foram os Miriópodes gigantes, as Aranhas pequenas e os insectos primitivos.

Chegara a altura de ao nossos antepassados emergirem com muita dificuldade das águas prolíferas. Isto a cerca de 550 milhões de anos. Alguns minerais, como o peixe pulmonado, iam-se arrastando por entre o lodo.

Nos últimos milhões de anos, a vida na terra atravessou uma fase de desenvolvimento explosivo, que culmina com um ser dotado de inteligência que o destingue de todos os outros: o homem.

Um dos vestígios mais antigos dos antepassados da espécie humana, é o rasto de pegadas de criaturas humanóides, que caminhavam erectas a cerca de 3,7 milhões de anos, encontradas em Laetoli, na actual Tanzânia. Neste âmbito, também a análise genética confirmou registo de fosseis, de que a cerca de 5 milhões de anos os seres humanos partilharam antepassados comuns como os macacos, os chimpanzés e os gorilas.

Nem tudo foi desenvolvimento

É verdade, ao longo deste desenvolvimento também se deram grandes catástrofes, que destruíram muitos seres.

Há cerca de 225 milhões de anos, deu-se o desaparecimento em massa. Dois supercontinentes existentes então: a Laurásia, e o Gondwana, juntaram-se originando a Pangeia. Todo o ecossistema sofria elevadas transformações, reduzindo a metade os mais ricos habitates da terra. Três quartos de anfíbios e quatro quintos de répteis extinguiram-se.

A terra levou mais de 20 milhões de anos a recuperar o nível normal de diversidade biológica. Muitas famílias novas de animais tiveram a sua origem.

Outra catástrofes viriam a acontecer. Os animais mais corpulentos que habitavam a terra, e da qual detinham o seu domínio, conheciam o seu fim. Isto a cerca de 65 milhões de anos atrás. Os dinossauros ocupavam centenas de diferentes nichos ecológicos.

Existem duas teorias para as catástrofes: uma primeira, enuncia um forte impacte de um meteorito na terra. Uma segunda sugere, contudo, que o desaparecimento súbito dos dinossauros é ilusório, podendo ter decorrido ao longo de 2 milhões de anos e causado a um arrefecimento drástico da terra.

Presume-se assim, que como um curso de água que discorre ao longo de uma montanha, o fluxo de vida passou por uma série de períodos longos e relativamente estáveis, interrompidos por momentos de mudança súbita e dramática.

3. Aproveitamento e Exploração dos Recursos dos Oceanos

Aproveitamentos Tradicionais e Novas Tecnologias

O homem desde os seus primórdios, encontra-se intimamente ligado aos oceanos.

O primeiro recurso que dele obteve foi sem dúvida a pesca, que a praticava ao longo da costa. Com o decorrer do tempo, constroem-se grandes navios que vieram a dar grande importância aos oceanos, pois tornaram-se na principal via de comunicação para o comércio internacional.

Porém, a construção de grandes embarcações veio também a possibilitar a prática da pesca em alto mar, que até então não era possível.

Na actualidade, os oceanos vêem-se todos os dias submetidos a agressões de vários tipos, que podem ir desde o derrame de resíduos industriais ou radioactivos, até à pesca em excesso, que elimina as populações de peixes ou cetáceos. Todavia, nasce também uma nova fase, através da qual o homem propõe-se a um aproveitamento mais racional e diversificado desta rica fonte de recursos. O exemplo mais relevante é o aproveitamento das algas marinhas para a obtenção de proteínas, medicamentos e matéria-prima para a indústria. Poderemos ainda salientar o grande desenvolvimento da piscicultura graças ao avanço científico e técnico que facilitou a sua execução.

a) As Salinas

Nas regiões costeiras planas, existem algumas zonas que se inundam parcialmente com certa periodicidade. A água fica depois parada e a acção solar evapora-a, deixando os sais como resíduos. Este acontecimento após ser observado pelos nossos antepassados, deu lugar à construção de salinas. Referimo-nos a tanques de pouca profundidade, nos quais se faz entrar a água do mar através de canais que posteriormente se fecham. Através da radiação solar dá-se o processo de evaporação, ficando apenas uma grande quantidade de sais.

A obtenção de sal nas salinas costeiras, proporciona ao homem a sua utilização para fins de conservação de bens que são essenciais à alimentação do ser humano, exemplo disso é o bacalhau e presunto.

Um processo análogo ao das salinas tem lugar nas plantas de dessalinização, porém, neste caso pretende-se obter água e os sais são secundários. São utilizadas com o objectivo de obter grandes quantidades de água para o consumo humano ou a agricultura.

b) Os Pólders

A escassez de terra aproveitável fez com que em alguns lugares (Países Baixos), se tivesse recorrido ao "roubo" de terreno ao mar, secando uma extensão de águas superficiais e reenchendo-a de terra.

A construção de pólders, sem dúvida, é um processo complexo e custoso. Escolhe-se em primeiro lugar uma zona de águas superficiais e constrói-se então um dique. Para retirar a água pode ser através da bombagem ou então pelo processo mais económico que é esperar que as marés baixem e depois construir uma barreira sólida que impeça a destruição dos diques.

O passo seguinte é sanear o terreno dessacado, eliminando o sal.

Desta forma a terreno fica com as características necessárias para a prática da agricultura e/ou outras actividades produtivas.

c) Tesouro mineral no fundo do mar

As camadas rochosas e sedimentares nos fundos marinhos do alto mar contem valiosas jazidas de matérias-primas

minerais e combustíveis fosseis. Destas jazidas, somente foram exploradas em grandes escalas os depósitos de petróleo e gás natural. À escala mundial a extracção do petróleo actualmente é de um terço e a do gás natural de um quinto.

A extracção do petróleo e do gás natural exige dos Engenheiros uma actualização constante. As plataformas de extracção figuram entre as construções de maior peso e envergadura que alguma vez foram erigidas. São amovíveis e tem de resistir aos embates das vagas e dos blocos de gelo flutuante.

Em relação ao gás natural, este está cada vez a ser implantado por todo o mundo, pois revela ser uma fonte de energia pouco poluente.

Os oceanos são ricos em outras matérias-primas, como são exemplo os metais. Nas plataformas continentais é possível encontrar até uma profundidade marinha de 200 metros depósitos de metais pesados. Mais ou menos à profundidade de 500 metros é predominante encontrar extensas jazidas de fosforitos.

Numa profundidade mais elevada, cerca de 2000 metros, os lodos metalíferos contêm metais como o zinco, cobre, prata e ouro. A sua formação está relacionada com o fenómeno vulcanismo. Nas encostas dos vulcões formam-se parcialmente crostas que contêm cobalto e platina. Mas há mais: os grumos de metal, que cobrem aproximadamente um quatro do fundo do mar, a profundidade que variam entre 4000 metros e 6000 metros, compõem-se principalmente de ferro, manganês, níquel, cobre, cobalto e molibdénio.

Desta forma, a promessa de riqueza do alto mar foi decisiva com o aparecimento das Zonas Económicas Exclusivas.

d) A Energia do Oceano

Efectivamente, poderemos constatar que com o movimento das marés, deslocam-se nos oceanos grandes quantidades de água, facto análogo a este verifica-se nas correntes marítimas. Contudo, ambas são fontes potenciais de energia que têm sido alvo de grande atenção, pelo facto de o homem com o decorrer do tempo verificar que os recursos não renováveis estão a diminuir em grande escala.

Porém, com a deslocação do vento durante grande distância, dá-se a formação de ondas que por sua vez produzem energia , sendo esta actualmente não explorada com grande frequência.

A energia das ondas é um recurso flutuante, atingindo o seu máximo de produção, mais frequente durante o Inverno.

Outra forma que os cientistas encontraram de obter energia, foi a diferença de temperatura entre as águas profundas, mais frias e as superficiais. Actualmente o seu rendimento é relativamente baixo e pouco rentável, porém com o sucessivo desenvolvimento das novas técnicas, poderá no futuro ser mais rentável.

Neste contexto poderemos afirmar que existem nos oceanos vários reservatórios de energia inexplorados por exemplo: o calor, a fissão do tório e do urânio e a fusão do dentério e do hidrogénio.

e) Desporto nos Oceanos

O nossos antepassados eram homens que já se dedicavam aos desportos realizados no mar, porém esta actividade não era muito explorada, pois havia ainda um certo receio daquilo que proclamavam as lendas sobre o mar.

Com o decorrer do tempo, o Homem foi-se libertando mais do solo terrestre, escolhendo alguns a água do mar para satisfazer as necessidades que lhe vêm ao espírito.

Neste sentido, a natação é uma das formas de utilizar o mar que no mundo de hoje se tem desenvolvido muito. Na natação, tenta-se conseguir maior velocidade e resistência o que levou ao aparecimento de vários estilos (livres, bruços, mariposa e costas).

Porém, o mar oferece-nos condições para praticar mais desportos, tais como a pesca desportiva, o "surf" e ainda o "windsurf", podendo ainda acrescentar uma grande variedade de desportos náuticos.

Por fim poderemos afirmar que o mar em algumas épocas do ano é muito frequentado, isto porque proporciona excelentes condições para relaxar o corpo humano do stress do dia à dia.

4. A poluição dos Oceanos

Desde os primórdios da humanidade, que o Homem tem vindo a cometer injúrias para com a Natureza, contribuindo desta forma para afectar o equilíbrio natural do Globo Terrestre.

As constantes evoluções tecnológicas, assim como o estudo aprofundado das realidades do quotidiano, levaram o Homem, através da ciência, a explorar cada vez mais os recursos naturais, desde o petróleo à exploração de minerais.

No entanto, e como apanágio do Ser Humano, rápido se desenvolveu um espírito de competição entre os principais estados, obrigando a produzir-se cada vez mais, objectivo este, apenas conseguido através do recurso a agentes de carácter químico, que facilmente duplicavam as matérias primas, caindo-se no ridículo de não olhar aos meios para atingir os fins, mesmo que estes resultassem em graves problemas ecológicos.

Com o começo dos problemas ambientais relacionados com a infestação dos Oceanos, o Homem actual, foi obrigado a razoar sobre o conceito de poluição relativa aos mares. Assim sendo, e segundo definição desenvolvida pelas Nações Unidas, poluição ambiental marítima reporta-se *"A introdução pelo Homem, directa ou indirectamente, de substâncias ou energia no ambiente, que produzem efeitos nocivos, como a perda de recursos vivos, perigosos para a saúde Humana, impedindo de actividades marinhas como a pesca, o deterioramento da água do mar e a reclusão dos prazeres que se usufruem no mar"* [1]. Analisando a definição, desenvolvida pelos organismos máximos de todos os estados, ilusoriamente se conclui que a poluição dos mares é encarada pelo Homem como sendo um conceito bastante enraizado e muito bem vincado nas Hostes Humanas. Atendendo-se deste modo, os homens, mesmo os de mente mais atroz, humildemente chegaram já à conclusão que a poluição é cada vez mais um problema da nossa sociedade.

Até aos dias de hoje, a humanidade tem utilizado os mares para despejar refugos, no entanto, o derrame descontrolado de águas residuais provenientes de zonas urbanas, assim como os despejos industriais, transformam as águas costeiras num mundo favorável á sobrevivência de bactérias patogénicas, afectando deste modo , todos os seres vivos que coabitam

[1] BEAZLY, Mitchell, The Atlas of the Oceans, p. 172

nos oceanos, chegando estes a ser consumidos pelo próprio Homem, como as ostras , mexilhões, amêijoas .

É a poluição química, aquela que assume o papel decisivo para a contaminação dos mares, que quando posta em contacto com a água do oceano alteram a sua composição. Dentro deste lote de químicos podem-se incluir o petróleo, os materiais pesados(mercúrio, chumbo), insecticidas, pesticidas, entre outros.

Apesar dos oceanos muito sofrerem pelos imensos derramamentos de óleos causados por vazamentos em navios petroleiros, cerca de três quartos de toda a poluição que ataca os oceanos é provocada por actividades humanas em terra. Fertilizantes são levados para o mar escoados pelas águas das chuvas e dos rios, esgotos humanos são literalmente despejados no mar sem qualquer tratamento e nuvens de fumaça são levadas pelo vento para o litoral, onde precipitam elementos contaminantes.

As novas tecnologias nucleares, e devido à política da maior letalidade introduzida nos modernos campos de batalho, levou a que cada vez mais países se servissem, novamente, dos mares para fazerem os seus próprios testes nucleares, destruindo flora e fauna que num raio de acção aí possam existir.

O petróleo é encarado por todos como a maior maldição que pode acontecer nos oceanos. Ninguém sabe precisamente a quantidade de petróleo que é derramado acidentalmente ou lançado deliberadamente ao mar em deslastragens de rotina.

A contaminação dá-se muitas vezes quando os petroleiros, após uma entrega, lavam com a água do mar os seus reservatórios vazios. Os resíduos que são bombeados para o mar podem ser consideráveis.

Se não forem tomadas quaisquer medidas, um derrame de petróleo acaba por se dispersar, desintegrando-se em resíduos inócuos, depois de ter causado enormes estragos no ecossistema marinho. A desintegração pode ser acelerada regando-se o petróleo com agentes químicos de dispersão. Mas até mesmo estes podem ter efeitos indesejáveis, destruindo os óleos naturais das penas das aves marinhas e diminuindo-lhes a sua capacidade de flutuação.

Pensámos durante demasiado tempo que não poderíamos danificar um ambiente tão vasto. Tratámos os mares como lixeiras, "longe da vista, longe do coração" pensando que eles têm uma capacidade infinita de diluir e de dispersar os nossos objectos. As indústrias "vomitam" uma variedade multicolorida de detritos industriais por canos nas praias ou directamente ao largo. O controlo da poluição envolve maiores custos de produção para as empresas intervenientes, dado significar a construção de uma ETAR, assim o insucesso na implementação de controlo adequado pode resultar em danos irreversíveis para o ambiente e aumentar a incidência de doenças como o cancro. A poluição radioactiva resulta de uma segurança nuclear inadequada.

Os produtos secundários da actividade humana, principalmente no que toca aos processos industriais e agrícolas - por exemplo, ruído, fumo, emissões gasosas dos automóveis, efluentes químicos e radioactivos nos mares e rios, pesticidas, radioactividade, esgotos, e lixos domésticos- possuem um efeito prejudicial sobre a humanidade.

Penso ser altura de dizer BASTA, não queremos ver aniquilar mais cardumes de peixes. Desde muito cedo me habituei a ter apreço por tudo aquilo que era meu. Pergunto, não será altura de o Homem se autoconsciencializar, e ver que os oceanos são parte de todos nós, aquilo que temos de mais valor?

Será um mundo de desequilíbrios ambientais que queremos dar aos nossos filhos, de lhes dizer que não cuidámos deste tesouro, que prevaleceram sempre os interesses económicos em detrimento da sobrevivência dos oceanos.

Poderão pensar que não acredito na pessoa humana enquanto ser racional, mas sim, acredito plenamente que o rumo dos acontecimentos vão mudar. No entanto tais mudanças não poderão passar por um número cada vez mais restrito de pessoas, mas sim por cada um de nós no dia a dia. Que os pescadores, também eles pensem que o mar é o sustento da sua vida, que deixem de cortar as suas redes velhas, assim como as peças metálicas do arranjo dos seus motores. Trabalhando-se desta forma tornaremos possível a melhorar a protecção e conservação dos oceanos. Não querendo com isto, tornar o ser humano um autêntico Jacques Cousteau, esse "guerreiro" incansável que tem lutado desde tenra idade naquilo que achou ser uma causa justa para o seu sacrifício. Caminhado milha após milha com o seu Calipso em defesa do nosso planeta azul.

III. NAVIOS E DESCOBRIDORES

1. Evolução da Navegação Desde os Primórdios da Civilização

Não se sabe ainda quando e onde, surgiram as primeiras embarcações. Tudo o que se sabe baseia-se em achados arqueológicos, relatos antigos e ornamentações, que se diga de passagem são poucos e raros. De facto com as primeiros barcos supostamente feitos de madeira, peles, juncos e cascas de árvore (canoas), nenhuns vestígios restarão salvo condições excepcionais , era consoante o tipo de matéria prima mais abundante da zona e mais fácil obter que nasceriam as primeiras embarcações.

O primeiro meio de navegação rudimentar do homem deverá ter sido um tronco (piroga), após o qual se juntaram outros troncos até à obtenção de uma jangada (balsa), acrescentando-lhes com o tempo flutuadores (canas e juncos ocos). Era assim nas margens do Nilo e do lago Titicaca, onde se transportavam homens e mercadorias em frágeis embarcações mas aptas para navegação marítima.

As primeiras construções flutuantes eram impulsionadas por mãos, pés, tábuas e varas, mas com o aparecimento de embarcações mais estáveis, com mais peças e calados cada vez maiores, descobriu-se uma técnica de impulsão mais complexa- a vela, iniciando-se sob a forma de folhas de palmeira ou simples esteiras logo se provou que a acção do vento podia ser aproveitada e não temida.

O barco de Quéope, com 4600 anos demonstra a destreza naval dos egípcios da altura, de facto este povo construía embarcações desprovidas de quilhas e de estrutura ligeira, eram barcos que atingiam os 30 metros com mastros, vergas, velas, remos, plataforma e balaustrada na proa e dois lemes. Contudo apesar da técnica avançada para a época, limitavam-se à navegação das águas próximas da costa.

Os fenícios entre 1500 a 800 a.C. foram os verdadeiros precursores da conquista do mar alto, com bordos mais elevados e firme coberta os barcos fenícios passaram frente a

Gibraltar após conquistado toda a bacia mediterrânea, eram munidos de um mastro com uma vela quadrada grande e quase sempre movidos a remos. Assim surgiram os Arcos (naves ligeiras e rápidas usadas na guerra) e os Gaulos (navios mercantes pesados). De uma fila de remos (geralmente 25 de cada lado), passou-se às Birremes ,com duas, e finalmente às Trirremes, o Alexandria, navio de Siracusa navegava com 4000 remadores, mas estas Galeras couberam aos discípulos aperfeiçoados dos fenícios – os gregos, onde a vela predominava nos navios mercantes e os remos nos navios de guerra tal como nos fenícios.

Os romanos após vitória sobre os cartagineses estenderam o seu império com a ajuda de birremes e trirremes, semelhantes às dos fenícios e dos cartagineses, onde os artefactos bélicos os puseram em clara vantagem em relação a estes, Corvus mais tarde a Liburna (embarcação de guerra veloz), com mastro vela quadrada provido de um cesto de gávea, e onde, cada remo era movido por 2 ou 3 homens. A Dromunda original do bizantinos, era equipada com 100 remos e duas velas e fora usada pelos árabes juntamente com galeras e outros navios menores contra os cristãos e na ajuda do seu comércio.

A queda do império romano e o início da cristianização trouxe consigo sérios atrasos nos progressos da navegação, mas mesmo assim os vikings nos anos 200 a 300 d.C. apresentaram inovações nos seus "barcos dragões" de 25 metros, o tabuado trincado e proas cortantes que fendiam as ondas, tornaram-nos hábeis navegadores e descobridores. Eram navios abertos e altos de proa e popa. Chegaram mais tarde a ter barcos com 45 metros onde se transportavam 600 homens, donde se destacam as famosas velas listradas com longas fileiras de escudos, eram os Normandos.

O veleiro hanseático evolui a partir dos navios normandos há 700 anos atrás e contribui para a pujança mercantil e guerreira da liga hanseática nas regiões setentrionais. Era um barco com 23 metros de comprimento e 7 de boca transportava até 150 toneladas e não tinha remos, possuía uma vela rectangular, o leme no cadaste e um sistema de construção de alto bordo e assim foi até ao século XV, época em que surgiu a embarcação que iria revolucionar o mundo a Caravela o navio das descobertas. As caravelas em poucas décadas transformaram radicalmente o mundo, pois foi possível ver a vastidão dos oceanos que separavam os continentes da sua variedade de raças e povos. A humanidade dava início a uma nova era caracterizada pela investigação e curiosidade científica.

A caravela de origem portuguesa tinha uma capacidade de 30 a 70 toneladas , a proa redonda e popa quadrada, 3 mastros usando velas latinas com leme preso ao cadaste, navegava com ventos contrários e viria a ser equipada com canhões que a dotaram mais face à já sua grande manobra e rapidez. A Nau da mesma época era provida de dois castelos usando velas quadradas e latinas nos seus 3 mastros, era usada para a carga entre 70 e 650 toneladas, contudo a Carraca 200 anos mais antiga suportava mais carga. A galera e galeaças só desapareceram no séc. XVI dando origem aos Galeões fortemente armados propulsionavam-se à vela latina ou quadrada, o casco era mais alto e provido com uma ou duas cobertas, atingiam os 45 metros de comprimento e 10 metros de largura com 3 ou 4 mastros, serviam tanto para fins bélicos como comerciais, mais prático e económico o galeão esteve para os espanhóis como a caravela esteve para os portugueses. A Fleute holandesa surgia um pouco mais tarde com uma boca 4 vezes superior e uma popa estreita e hidrodinâmica que lhe conferiam estabilidade e velocidade.

Foi a partir do descobrimento da América e da viagem de circum-navegação que as nações da Europa procuraram alargar os seus domínios com base num poderio naval que exigia navios maiores, sólidos e seguros. Começava a época dos grandes veleiros, pois só com melhores navios seria possível fundar, ampliar e consolidar gigantescos impérios coloniais. Eram necessários navios que conciliassem uma grande capacidade dos seus porões e uma rapidez crescente.

A Corveta vinha do séc. XVII com 3 mastros e velas quadradas, mais tarde converte-se num rápido veleiro usado como navio mercante, o mesmo se sucede com a Fragata, Bergantim e a Escuna que vindo de séculos anteriores convertem-se em veleiros dada a tendência de aumentar a velocidade. A fragata era usada como navio de guerra, o bergantim usado ainda nos dias de hoje como navio escola e a escuna de pouca tripulação mas rápida era bastante rentável no comércio. A diferença entre um navio de guerra e um mercante não era notória, ambos eram possuidores de baterias de canhões cerca de 50, metade do navio de guerra.

Meados do séc. XIX as máquinas a vapor revolucionaram a arquitectura naval, os veleiros pareciam estar perto do fim, mas os velozes Clippers , majestosos veleiros de 4 e 5 mastros do séc. XX sugiram como um raio de sol, mas por pouco tempo. A velocidade no comércio das cargas era fundamental pois um dia poupado numa viagem traduzia-se em lucros. Nesta altura os veleiros eram mais económicos, e rápidos que os "devoradores de carvão", exigiam é claro mais tripulação. Desaparecendo a pirataria e com o aparecimento de marinha de guerra, os navios mercantes foram-se libertando da sua "artilharia". O uso do ferro na construção naval foi inédito e de grande valor na época, além de uma maior durabilidade tinham uma carga maior e não dependiam do limite de árvores. A laminagem do aço pelo processo Siemens-Martin e a queda do preço do aço em relação à madeira foram fundamentais para o aparecimento dos chamados "veleiros de ferro", com um fundo aplanado e maiores balizas mestras, reduzia-se tripulações devido aos meios auxiliares mecânicos que iam surgindo no séc. XX.

Foram homens como James Watt (máquina a vapor), Robert Fulton ("the Steamboat"), Joseph Ressel (Hélice de Ressel), e muitos outros que num curto espaço de tempo, contribuíram para que a navegação à vela que outrora dominou os oceanos, fosse condenada a ser um instrumento de prazer ou aventura. Apesar de nos princípios do séc. XIX os barcos a vapor passarem por experiências onde os seus grandes motores e pouca potência declinavam perante os veleiros. Foi em 1897 com aparecimento das turbinas de Charles Parsons que os barcos a vapor triunfaram, pois adquiriram mais velocidade, de resto este sistema de propulsão ainda hoje é muito usado. No mesmo ano Rudolf Diesel inventa o Motor Diesel, que ainda hoje é o motor de funcionamento mais económico e fonte de energia que move as embarcações a motor.

Actualmente, as embarcações a motor são dos tipos de carga, passageiros e desportiva. Nas de carga destacam-se, fruto da intensificação do comércio internacional, os super-

-petroleiros, butaneiros, porta-contentores, navios pesqueiros e carvoeiros. As embarcações de passageiros e desportivas nascem da necessidade de lazer característico da nossa época, encontramos para além dos transatlânticos, o ferry, lanchas pneumáticas, esqui aquático, pequenas lanchas e muitas mais. Encontramos ainda as chamadas embarcações especiais como o hovercraft, a hidroasa, o batiscafo e hidroplanadores.

1938, Otto Hahn conseguiu libertar energia atómica, estava lançado o primeiro passo para um novo sistema de propulsão – Navios Atómicos. Os mais beneficiados foram os submarinos pois podem passar meses submersos dependentes só do ar para a tripulação. Contudo é um processo de navegação de altos custos, de cara manutenção, bem como representa um perigo ambiental por isso está a evoluir lentamente, e só está ao alcance de alguns países. Poucos são os navios atómicos, pois a propulsão atómica só é rentável em navios de grande tonelagem. Como os reactores nucleares envolvem também grandes custos relativos à protecção contra radiações e outras medidas de segurança, não são ainda rentáveis para companhias de navegação, apenas usados em embarcações de guerra.

As antigas viagens por mar, românticas e arriscadas deixaram de existir substituídas por uma indústria onde os navios ainda dão cartas.

2. Povos e Navegadores que influenciaram o rumo da humanidade

a) Povos

Foi no Mediterrâneo que surgiram os primeiros focos culturais.

O Mediterrâneo era já no II milénio a.C. um espaço onde rotas, cidades e povos se cruzavam e estabeleciam contactos e laços que superavam a dimensão económica e comercial.

Até então eram os egípcios que dominavam – graças ao desenvolvimento da arte da navegação – apesar desta se resumir e ser essencialmente costeira.

A conquista do mar alto foi protagonizada pelos fenícios – oriundos da costa sírio - libanesa – que teve o seu período de apogeu e domínio entre os séculos que compreenderam 1500 e 800 a. C., fundando cidades e colónias, como por exemplo, Cartago.

Também os cretenses e os micénicos (protogregos), tiveram um importante papel no florescimento desta região. Surgiu, assim, um Mediterrâneo mercantil, com uma cultura cosmopolita, - ainda que reduzida à área do Levante - fruto dos povos provenientes do Egipto, da Mesopotâmia, da costa sírio-libanesa, de Creta e da Ásia Menor.

Mais tarde, por volta, dos séculos VIII a. C. outros povos surgiram, tentando afirmar a sua posição e presença. Foi a época dos gregos, que apesar de não terem produzido grandes inovações na construção naval, ou de terem efectuado grandes expedições, o certo é que foi através de navegadores, tais como, Píteas de Massília, que permitiram o conhecimento de novas terras.

Só assim, é que foi possível a Ptolomeu a elaboração do primeiro mapa-mundi, representando parte do globo terrestre.

Mas a riqueza e o poder do Mediterrâneo originaram grandes rivalidades, disputas, lutas e guerras, como por exemplo, as Guerras Púnicas, entre os cartagineses e os romanos.

Os romanos estiveram envolvidos em inúmeras disputas, durante a expansão do seu império. Para eles, a navegação era imperiosa para defesa das suas províncias dos ataques por mar e a necessidade de alimentos.

O império romano teve o seu auge, mas também entrou em declínio – após alguns séculos de grande influência, onde transmitiram uma panóplia de grandes conhecimentos a outros povos (romanização).

Com a queda do império romano no Ocidente dá – se o despertar dos países nórdicos. Os que mais se destacaram foram os vikings, que numa primeira fase, dedicaram–se, essencialmente, ao saque, pilhagem e roubo. Mas os vikings também foram responsáveis por algumas descobertas (Gronelândia), sendo o último povo presente na Europa não cristianizada - até à sua conversão.

A Idade Média dos séculos XII e XIII foi caracterizada pelo crescimento dos países europeus.

Em termos económicos, as cidades de Bruges, Flandres e Antuérpia eram os mais importantes entrepostos comerciais, ligando as praças europeias às rotas bizantinas do Levante.

As cidades italianas também tiveram um papel importante, especialmente Veneza, com o comércio oriental.

As rotas continentais começaram pouco a pouco abandonadas em proveito das rotas marítimas.

É nos finais dos séculos XIV e XV, que Portugal cimentou a sua posição face ao mundo. Dada a sua excelente situação geográfica, Portugal recorreu ao mar, indo ao encontro da sua característica peculiar geopolítica - com o mar como elemento vital para o país -, dada a sua dependência face a escassez de matérias primas e minérios.

Exaltar o nosso povo – sem desconsiderar outros povos - através dos Descobrimentos assume–se como um dever.

Desde o Infante D. Henriques, os reis D. João II, D. Afonso V e D. Manuel I, e os navegadores e descobridores Diogo Cão, Bartolomeu Dias, Vasco da Gama, Pedro Álvares Cabral, Fernão de Magalhães, todos contribuíram para a profunda transformação do conhecimento humano sobre a Terra. Uma nova percepção do nosso planeta, uma nova imagem, posição e pensamento face ao que vigorava . Fomos responsáveis pelo salto quântico que a humanidade deu.

Elogiar, enaltecer, sublinhar e elevar o nosso povo e a nossa Pátria não é nenhum sentimento nacionalista exacerbado, mas corresponde ao esforço e contributo que Luís de Camões soube tão bem cantar.

Em pouco mais de cem anos, os portugueses transmitiram e divulgaram o conhecimento de cerca de 2/3 do mundo até então desconhecido. Além disso, nunca em momento algum da História, um povo conseguiu atingir e enraizar–se tanto noutras culturas.

Foi a vitória de Os Lusíadas, sobre a Odisseia e a Ilíada, dos portugueses sobre os outros povos.

Ao esforço português, observavam os espanhóis que começaram paulatinamente, a afirmar. Com um espírito de conquista e saque, o poderio espanhol expandiu–se dividindo a hegemonia com Portugal.

Desta cerrada disputa originou a feitura de diversos tratados : Alcáçovas (1480), Tordesilhas (1494) e Saragoça (1529).

A queda de Portugal está também ligada ao crescimento de outros países, tais como a Holanda, a Inglaterra e a França.

Estes países praticavam intensamente actos de pirataria sobre as nossas naus, saqueando todas as especiarias e demais mercadorias, extremamente cobiçadas.

Desde a Índia, às praças africanas e ao Brasil, Portugal tornou – se impotente de fazer face a tantas ameaças e perigos, entrando em decadência.

Estes novos potências dominaram os mares nos séculos seguintes, repartindo e dividindo o mundo em seu benefício. Estes factos estão ainda bem patentes no nosso século, reflectindo em todos os planos, desde o económico, ao político, abrangendo o cultural e o social.

Portugal do século XX não é o do século XV, mas não se pode desligar do passado egrégio e do contributo para o avanço da humanidade.

b) Navegadores

" O mar sem fim ser grego ou romano
o mar sem fim ser português".

Fernando Pessoa, *Mensagem* (1934)

Uma grande parte do conhecimento que hoje em dia se possui dos continentes e dos oceanos que os separam deve-se ao espírito aventureiro de alguns "bravos" que, na sua maioria durante o século XV, levaram novos mundos ao Mundo arriscando com isso as suas próprias vidas[2] - os navegadores.

De facto, se após as descobertas marítimas dos séculos XV e XVI, é que os homens se aperceberam da vastidão dos oceanos que separavam os continentes.

Foram inúmeros os homens que contribuíram para reduzir as distâncias na Terra, pelo que seria impossível, aqui, mencioná-los todos. Desta forma, e as opções são sempre difíceis, optámos por referir essencialmente os portugueses (porque foram, de facto, os pioneiros nestas andanças) que se evidenciaram durante o século XV (por, como já foi referido, ter sido aquele em que se deram as mais importantes descobertas), À excepção de Nuñez de Balboa e Fernão de Magalhães (já durante o século XVI) devido à extrema importância das suas viagens.

1. Gil Eanes

Foi sem dúvida um dos grandes navegadores da nossa história. Enviado pelo Infante D. Henrique, Gil Eanes dobrou pela primeira vez o Cabo Bojador, facto que constitui um dos marcos mais importantes da expansão portuguesa (e, como consequência foi mais um grande passo em frente na exploração marítima): por um lado desfaziam-se os mitos medievais, por outro, estava aberto o caminho para o "Rio do Ouro", local desconhecido mas que se sabia ser a fonte do precioso metal transportado pelos mercadores muçulmanos para os portos marroquinos.

"Gil Eanes, (...) vai valer mais como símbolo da expansão portuguesa do que pelos actos que praticou, e que estarão porventura deficientemente documentados"[3]

2. Bartolomeu Dias

Este ilustre navegador português foi o primeiro a dobrar o Cabo das Tormentas (ou da Boa Esperança, como lhe chamou mais tarde D. João II), o extremo Meridional de África. Com Afonso de Paiva e Pêro da Covilhã a abrir as " Portas da Índia" via Mediterrânea, Bartolomeu dias atingiu o Cabo no ano de 1488.

Se a passagem do Cabo Bojador significara o primeiro marco decisivo dos descobrimentos portugueses, a passagem do Cabo das Tormentas marcou o segundo momento culminante da nossa expansão. Estava aberto o caminho marítimo para a Índia.

Ao contrário do que aconteceu com Gil Eanes, o reconhecimento real do feito de Bartolomeu Dias não se materializou em mercês. Prova disso, que não foi o comandante da armada que, em 1498, atingiu a Índia e, foi remetido para segundo plano para a viagem ao Brasil (viagem durante a qual viria a falecer no mar que ajudara a explorar).

3. Cristóvão Colombo

O navegador Genovês, após proposta feita ao rei português (D. João II), proposta essa que viria a ser recusada, foi então prestar serviços aos Reis Católicos, pelo que, em 1492 avistou as Antilhas e sem o saber tinha descoberto o novo Mundo - a América. Esta descoberta veio a gerar grandes disputas pela posse das terras, o que viria a dar lugar ao Tratado de Tordesilhas, em 1494.

4. Vasco da Gama

Vasco da Gama, um fidalgo de estirpe, celebrizou-se por ter sido o capitão-mor da primeira armada europeia que atingiu a Índia pela rota do Cabo da Boa Esperança. Inicialmente com uma armada de 4 naus, o navegador de Sines chegou a Calecut a 20 de Maio de 1498, já só com 3 naus. A viagem foi um sucesso e D. Manuel festejou a chegada de Vasco da Gama com inúmeras manifestações de alegria.

A viagem significou a coroação de um século de porfiados esforços de todo um povo em busca de glória e riqueza.

Considerado justamente como um dos maiores feitos de toda a história de Humanidade, o descobrimento do caminho marítimo para a Índia viria a ter importantes consequências económicas, sociais, políticas e culturais para Portugal, Europa e o Mundo.

5. Pedro Álvares Cabral

É, sem dúvida, uma das figuras grandes dos descobrimentos. Celebrizou-se pela sua chegada, em Abril de 1500 a terras de Vera Cruz (mais tarde Brasil). Seguidamente prosseguiu para o Oriente, enviando um navio a Lisboa para transmitir a boa nova.

Foi um capitão hábil, persistente e activo, que logrou confirmar o sonho que Vasco da Gama abrira.

6. Nuñez de Balboa

O motivo que nos levou a incluir este espanhol nas nossas referências, foi o facto de a sua descoberta ser bastante importante e de "ter ligação" com a viagem de Fernão de Magalhães de que, a seguir, escreveremos.

Em 1513, o conquistador espanhol atravessou o istmo do Panamá em procura dos tesouros do El Dorado, e avistou, do

[2] Tendo em conta os meios utilizados por uns e por outros e, em jeito de comparação, podemos talvez afirmar que os descobridores de há 400 anos correram mais riscos que os astronautas Armstrong, Aldrin e Collins aquando da viagem do Apollo 11 até à lua, em Julho de 1969.

[3] ALBUQUERQUE, Luís de, "Navegadores Viajantes e aventureiros portugueses - séculos XV e XVI", volume I, pg. 29

Golfo de S. Miguel, um imenso mar, ao qual deu o nome de "Mar do Sul". Era o Oceano Pacífico. Só faltava encontrar o caminho marítimo que conduzisse esse mar.

7. Fernão de Magalhães

"Em 20 de Setembro de 1519, vencidos todos os entraves, Fernão de Magalhães partiu para a que terá sido a maior aventura da Época dos Descobrimentos - que com esta sua viagem consideram alguns ter ficado encerrada"[4].

265 tripulantes e 5 naus partiram de S. Lucar de Barrameda. Passaram entre outros por Tenerife, Cabo Verde, Brasil, Cabo de Sta. Maria, Rio Sta. Cruz, Estreito das Virgens, chegando finalmente ao arquipélago de S. Lázaro nas Filipinas. Foram então levados à ilha de Cebu onde se deu um conflito armado entre a tripulação (apoiada pela gente de Cebu) e os locais. Foi neste confronte, ocorrido no dia 27 de Abril de 1521 que o grande Almirante Fernão de Magalhães foi mortalmente ferido.

Depois de várias contrariedades e traições, e com apenas 115 homens, a viagem foi retomada sob o comando do capitão-mor Sebastian Elcano. A 8 de Setembro de 1522 chegaram a Sevilha, ficando completa a primeira viagem de circum-navegação. Os custos deste feito foram, contudo, enormes: apenas 18 homens e 1 nau regressaram ao ponto de partida.

Esta viagem foi de extrema importância, servindo inclusive para comprovar a teoria de que a Terra era redonda.

As grandes viagens dos descobridores dos sêculos XV e XVI ampliaram insuspeitadamente a Terra. Longe das fronteiras dos seus países, os homens viram surgir novas terras e novos continentes, e ainda inúmeros arquipélagos que eram desconhecidos, não tinham dono. As dimenções alteraram-se drasticamente, e, com elas, também o equilíbrio de poderes.

IV. UTILIZAÇÃO FUTURA DOS OCEANOS

A descoberta dos Oceanos e continentes, o progresso dos instrumentos de navegação e dos navios incumbiram uma nova fé ao homem, e na sua aptidão para ultrapassar os feitos dos antepassados, para vencer as trevas dos seu tempo e as insuficiências das suas instituições. Uma vez mais o mar desafia a ciência e abre-nos as portas do futuro.

Os cidadãos do futuro poderiam viver, trabalhar e repousar num ambiente totalmente novo, o mar, se os planos futuristas do tipo da *Sea City*[5] se tornassem realidade. Arquitectos e engenheiros britânicos trabalham neste projecto a ser construído no Mar do Norte. Concebido para albergar cerca de 30 000 habitantes, está previsto que contemple entre muitas outras as actividades comercial, desportiva e de lazer.

Poderão tais projectos transformar-se um dia em realidade? É uma questão que se apresenta vivamente contrapondo a hipótese da subida do nível médio da águas do mar. A principal razão por que este não se encontra ainda habitado reside simplesmente no facto de até agora não ter havido necessidade urgente de viver nesse meio.

É necessário que sejam encontradas, a curto prazo, soluções alimentares e energéticas, caso sejam esgotadas as reservas existentes, e para solucionar os problemas que se põem na actualidade.

A causa das épocas glaciares continua a ser alvo de controvérsia entre os cientistas. Contudo uma teoria baseada em observações astronómicas tem ganho alguma credibilidade nos recentes anos. A Terra e o sistema solar estão localizados irregularmente no interior de uma das extremidades da Via Láctea. A galáxia completa o seu ciclo de rotação num período de trezentos milhões de anos, levando o sistema solar a atravessar zonas de pó cósmico, mais ou menos densas, e a sofrer variações nos campos gravíticos. Tal como nas marés, que enchem e vazam periodicamente, duas fases parecem existir para que o processo completo tenha lugar. Assim num intervalo de 150 milhões de anos uma longa mudança tem lugar, possivelmente alterando o clima da Terra.[6]

É sabido desde 1896 que a emissão de gases poluentes para a atmosfera, conjuntamente com processos industriais, dá origem ao denominado efeito de estufa implicando mudanças a nível global.

Em 1850 as temperaturas médias do planeta eram inferiores às actuais cerca de 1 grau Celsius. Inicialmente pensou-se que este aumento fosse parte de uma flutuação natural; tais flutuações existem há milhares de anos, e são de curta duração, contudo as suspeitas iniciais eram falsas.

Uma junta de cientistas pertencentes às Nações Unidas atribuiu o aquecimento global à influência humana, prevendo que se emissões de tais gases não terminassem a temperatura iria subir, de 1 a 3.5 graus Celsius em 2100. O que iria causar uma subida de 50 cm no nível médio nas águas do mar. As potenciais consequências do aquecimento global são de tal maneira catastróficas, que muitos dos melhores cientistas mundiais apelaram para medidas urgentes e cooperação internacional no problema.

Os recursos biológicos dos Oceanos são ricos em soluções, e incluem os bancos de pesca naturais e a cultura de espécies marítimas. Este é um negócio em muitas partes do Mundo onde se faz a cultura intensiva de várias espécies, tais como camarão-tigre, o salmão, ou o Krill de que se alimentam as baleias. Temos ainda o exemplo das algas, ricas em vitaminas e minerais, que crescem abundantemente e podem vir a tornar-se uma importante fonte de alimento no futuro.

Em Hong Kong e no sudeste Asiático a cultura de crustáceos é uma indústria em ascensão. No Taiwan os crustáceos são produzidos em viveiros, vigiados atentamente e alimentados de algas especialmente concebidas para garantir um crescimento rápido e saudável.

Os recursos energéticos de combustíveis fósseis estão-se a esgotar, e a preocupação aumenta em relação ao efeito nocivo que estes exercem sobre o ambiente, de acordo com este quadro de preocupações, cientistas de todo o Mundo procuram fontes de energia alternativas. Um sistema inovador denominado CETO (Convenção da Energia Térmica dos Oceanos) usa a diferença de temperaturas entre a água quente da superfície e a mais fria das profundidades para gerar electricidade, que poderá também ser obtida a partir da energia das marés ou das ondas. Estas fontes renováveis podem vir a substituir o petróleo, o gás natural ou o carvão. Os recursos

[4] ALBUQUERQUE, Luís de, "Navegadores Viajantes e Aventureiros Portugueses - Séculos XV e XVI", volume II, pg.38.

[5] Maravilhas da Ciência , Selecções do Reader's Digest; Lisboa ; 1991.

[6] "Ice Ages," *Microsoft® Encarta® 98 Encyclopedia.* © 1993-1997 Microsoft Corporation.

não renováveis só são substituídos depois de largos milhares de anos. As reservas de petróleo e manganês estão a ser abusivamente utilizadas, e caminhamos a passos largos para o seu consumo total. Apresentam-se como alternativas o zinco, a prata e o cobre; agregados (areia e cascalho); e depósitos de estanho, ouro e até diamantes encontram-se em volta das dorsais oceânicas e ainda não foram exploradas.

Com este panorama assustador a vida nos Oceanos encontra-se cada vez mais ameaçada, e, para salvaguarda da utilização futura dos Oceanos, temos de salvaguardar o futuro dos próprios Oceanos.

BIBLIOGRAFIA

BEAZLY, Mitchell; The Atlas of The Oceans; Edições Publiclub; Lisboa ; 1980.

GANERI, Anita; Atlas dos Oceanos; New Interlitto; Milhão Editora Civilização, Expo98, 1994.

"Ice Ages," *Microsoft® Encarta® 98 Encyclopedia.* © 1993-1997 Microsoft Corporation.

Internet " www.Expo98.pt "

LETOLLE, René, Terra Planeta Espectacular, Selecções do Reader´s Digest ; 1994.

Maravilhas da Ciência , Selecções do Reader`s Digest; Lisboa ; 1991.

O Grande Livro dos Oceanos ; Selecções do Reader`s Digest, Lisboa 1980.

O Novo Atlas do Mundo; Selecções do Reader´s Digest; 1ª Edição; Lisboa; 1990.

PEREIRA, Maria Helena da Rocha; Estudos de História da Cultura Clássica; 7ª Edição; Fundação Calouste Gulbenkian; Lisboa ; 1993.

PINHEIRO, António , MONTEIRO, Ana; Ciências do Ambiente; Brasil Editora.

ROGERS, Geoff, Atlas dos Oceanos, Edições Zairol LDA, Lisboa ; 1989.

Nós e o mar

Trabalho realizado por:
• *Ana Rosa Chaleta*
Academia Militar

INTRODUÇÃO

No momento em que o homem se aventurou no Mar e desde as primeiras tentativas de exploração até ao domínio deste espaço, a sua vida desenvolveu-se nestes dois teatros: a terra e o Mar.

O Mar é uma base comum sobre a qual o homem se pode deslocar em todas as direcções. É a mais importante via de comunicação de que a natureza nos dotou. Mas, a sua importância decorre da medida em que o homem o utiliza.

O interesse no Mar foi, de início, quase exclusivamente de transporte, mais especificamente, de comércio. O comércio marítimo foi a maior fonte de riqueza e esta, é uma expressão concreta de energia de vida de uma nação, quer material quer anímica.

Estabelecida a relação entre riqueza e poder, o Mar é, inevitavelmente, a maior área de competição e de conflito entre as nações.

Porque este trabalho procura abordar os oceanos numa perspectiva estratégica, no âmbito dos recursos, apresentam-se seguidamente alguns conceitos relacionados.

Entende-se por estratégia, a ciência e arte de conceber, de desenvolver e de organizar poder efectivo a partir de potencial existente e de o utilizar de forma a atingir objectivos previamente definidos.[1] Há, portanto, que identificar potencialidades. É igualmente importante maximizar a sua capacidade de gestão e liderança. As estratégias têm em conta capacidades, intenções, formas de agir, potencialidades e vulnerabilidades, particularmente relacionadas com o factor geográfico.[2]

Recursos naturais, são todos os produtos ou circunstâncias oferecidos ao homem pela natureza, por si só ou combinados com outros.[3]

É objectivo principal deste trabalho dar relevo à importância que o Mar tem para Portugal, nomeadamente quais as suas potencialidades em termos de recursos. Recursos estes, que se traduzem, segundo uma perspectiva estratégica, num valor a conservar, a aumentar e principalmente a não perder.

PORTUGAL E O MAR NO PASSADO

Portugal conquistou o maior império que a Europa Ocidental conheceu.

Com a viagem de Vasco da Gama para a Índia, em Julho de 1497, foi dado o primeiro passo para a unificação moral do mundo, e para o reconhecimento de Portugal como primeira potência marítima mundial.

Esta nação pequena, situada num pequeno canto da Europa foi dona do sucesso. Porquê?- Porque soube aproveitar a grande dádiva que lhe foi conferida - o Mar.

Não se acomodou à sua dependência da pesca e do vinho, e conheceu, por isso, a prosperidade.

Os portugueses temeram, respeitaram e desbravaram o Mar, levando a sua cultura muito mais além do que alguma vez imaginaram, tornando-a mais rica e a si mais poderosos.

De facto, Portugal tinha vantagens naturais. Desde sempre viveu com o Mar. A costa atlântica sempre foi uma "porta aberta para o mundo"[4]. Todo o comércio e todo o lucro foram marítimos.

Pelas suas viagens marítimas, os portugueses proporcionaram à Europa o conhecimento geográfico e a exactidão náutica. Tinham as melhores cartas e rotas da Europa. A prática da navegação no Atlântico e os resultados que daí surgiram, em todas as áreas do conhecimento, ciência náutica, construção naval, geografia, astronomia, indústria de defesa e na ciência política, constituiu uma fase de aprendizagem que permitiu, no início do século XVI, construir um império marítimo no Índico.

Chegaram ao Oriente e saciaram a sua ambição - riqueza (sedas, pérolas, rubis, pimenta, canela).

Os motivos impulsionadores fundamentais daquilo que é conhecido por época dos Descobrimentos, parecem ter surgido de uma mistura de factores religiosos, económicos, estratégicos e políticos.

Portugal sustentou a sua individualidade, basicamente em três fases:[5]

-dependência económica com o estabelecimento e desenvolvimento de relações comerciais com o exterior através do mar;

-aumento da sua taxa de maritimidade, ao alargar para sul, ao longo da costa atlântica, o seu território;

-adopção de uma opção atlântica, que transformou Portugal num país euro-atlântico, que atingiu o seu auge com a epopeia dos descobrimentos.

O Mar propiciou a profundidade e a liberdade de acção que a reduzida dimensão do território não permitia. Por outro lado, os poucos recursos puderam ser aumentados pela procura de novas fontes de abastecimentos e novos produtos comerciais. Os portos portugueses passaram a ser, pela posição e características locais, a alternativa de escala para os produtos da Índia e de África, sendo, posteriormente, comercializados na Europa.

A proximidade do Mar e a configuração da costa conduziram, naturalmente, a uma actividade piscatória intensa que fixou as populações nas zonas costeiras.

A prática da pesca possibilitou o início da cabotagem. Os grandes estuários permitiram a existência de portos de abrigo fluvio-marítimos seguros, num mar que era traiçoeiro.

[1] CARVALHO, Vergílio de - "Cumprir Agora Portugal - Uma Proposta para Uma Grande Estratégia Nacional", Lisboa, DIFEL - Difusão Editorial, Lda, 1987, pág.13.

[2] Idem, pág.33.

[3] Colectânea de Ideias sobre a Zona Costeira de Portugal, Associação Eurocoast - Portugal, Instituto da Água, 1997, pág.35.

[4] BOXER, C.R. -" O império Marítimo Português 1415-1825", Edição apoiada Comissão Navional para as Comeroções dos Descobrimentos Portugueses, Edições 70, 1969, p.12.

[5] Revista Segurança e Defesa Nacional -"Portugal e o Mar", Associação de Auditores dos Cursos de Defesa Nacional, Dezembro, 1997, ps.19e 20.u

As características físicas do território, aliadas a uma irregular distribuição das chuvas, condicionaram uma agricultura pobre e de subsistência. Terá sido talvez o efeito da pobreza dos campos e consequente penúria agrícola, a conduzir as populações às fainas do Mar: o sal, a pesca e o comércio marítimo. Assim, por necessidade, as populações foram-se fixando ao longo da costa ocidental da Península Ibérica.

Segundo Jaime Cortesão,[6] "A história portuguesa pode resumir-se a uma série de esforços para o aproveitamento das possibilidades atlânticas do território: o primeiro, de arranjo interior sobre o anfiteatro longitudinal voltado para o mar; o segundo, para utilizar as vantagens da sua posição no sudoeste da Europa e à esquina de dois mares; o terceiro, para explorar todas as possibilidades da sua posição em relação à parte restante do planeta, conhecido e por conhecer".

O Mar, que continuará a desempenhar um papel determinante no desenvolvimento nacional, foi para Portugal um meio de comunicação, de conquista e de poder.

RECURSOS MARÍTIMOS

O Mar constitui uma enorme fonte de recursos (biológicos, minerais e energéticos) de valor ainda não totalmente conhecido.

Desde tempos imemoriais, os povos ribeirinhos pescaram e extraíram sal do Mar; e desde o século XII fizeram aproveitamentos da energia das marés. No entanto, a actividade mais importante para a exploração dos recursos do Mar era a pesca e, mesmo esta, tinha pequeno valor no panorama da economia mundial.

Só muito recentemente se iniciou o estudo, científico e sistemático, dos recursos do Mar, visando a sua exploração em grande escala. Isto por três razões fundamentais: [7]

- A explosão demográfica mundial impõe a procura de recursos em todo o globo e não apenas na área dos 29% ocupados pelas terras emersas;
- O que já se sabe sobre os recursos do Mar leva à conclusão de que representam uma riqueza imensa;
- Finalmente, do Mar e em particular do solo e subsolo submarinos, podem extrair-se minérios cuja distribuição pelos continentes é muito desigual, resultando desta circunstância, para certos países, poderes ou dependências inconvenientes dos pontos de vista político, económico e estratégico.

Recursos Biológicos

Quanto aos recursos que se podem extrair propriamente do Mar, ou seja, da sua água, há que referir em primeiro lugar os biológicos, essencialmente peixe.

A pesca é uma actividade milenária mas só começou a passar da fase artesanal à fase industrial depois da II Guerra Mundial, quando alguns países iniciaram a construção de frotas de navios destinados à pesca e ao processamento e transporte dos seus produtos, navios esses capazes de operar a grandes distâncias e por longos períodos.

A quantidade de pescado, no mundo, praticamente quadruplicou desde o fim da II Guerra Mundial, atingindo 60 milhões de toneladas, o que representa 10% das proteínas animais consumidas.[8] Portanto, apesar do espectacular crescimento das frotas de pesca e do seu aperfeiçoamento técnico, o peixe ainda contribui pouco para a alimentação da humanidade. Admite-se que é possível aumentar a quantidade pescada anualmente, desde que se consiga, por um lado, evitar a excessiva poluição do Mar e, por outro, impedir a sobrepesca, pois quer uma quer outra podem conduzir ao extermínio das espécies.

Uma actividade de interesse paralelo à da pesca marítima, e de grande futuro, é a da aquacultura (criação racional de peixes e crustáceos, também de moluscos e algas), com reflexos muito positivos na alimentação humana e na produção de farinha de peixe para o fabrico de adubos e para a alimentação de animais. O que corresponde a um salto da atitude do homem face ao Mar.

Recursos Minerais

No que respeita a recursos minerais da água do Mar, as análises já feitas permitiram identificar 60 elementos naturais, se bem que só alguns sejam economicamente exploráveis e apenas quatro sejam actualmente obtidos em quantidade apreciáveis: cloro e sódio (associados no sal comum), magnésio e bromo.[9]

As plataformas continentais contêm areias e cascalhos, usadas principalmente no sector da construção. Existem ainda, na plataforma continental outros recursos minerais como:[10]

- areias minerais (contendo ouro, platina, diamantes e outras gemas, estanho, titânio, ferro, zircão, crómio e óxidos raros da terra);
- fosforites (contendo dolomite, sílica, argilas ricas em magnésio, glauconite, manganês, calcite e matéria orgânica), usadas na manufactura de fertilizantes fosfatados e de determinadas substâncias químicas à base de fósforo;
- depósitos de rochas duras (contendo carvão, fosfatos, carbonatos, potassa, siderite, calcário, sulfetos de metal e sais de metal).

Entre os depósitos das bacias oceânicas e do leito marinho encontram-se:

- nódulos (contendo manganês, cobalto, níquel, cobre, etc.);
- crostas (contendo fosforite, cobalto, manganésio)
- montículos e empilhamentos (contendo sulfetos metálicos de cobre, ouro, chumbo, prata, etc.)

Potencialmente, contudo, a água dessalinizada é um dos mais importantes minerais que se podem extrair do Mar. Existem actualmente em todo o mundo cerca de 10 300 estações de dessalinização de água (com capacidade para pelo menos 100 metros cúbicos por dia) com uma capacidade total de produção, em 1995, de 19 200 000 metros cúbicos de água doce por dia.[11] O oceano é o grande reservatório que alimenta a circulação da água no globo; sem ele não haveria nuvens, chuvas, fontes e rios. Mas isso sempre se tem aceitado como natural. Só recentemente se começou a ter a noção de que a água é, em si mesma, alguma coisa com valor económico, que terá de ser extraída industrialmente e em escala crescente do reservatório oceânico. É que não só a população mundial cresce rapidamente, como também o consumo "per capita" de água potável aumenta com a subida dos padrões de vida.

[6] História dos Descobrimentos Portugueses, 1º Vol.,ed. Círculo de Leitores,p.118.
[7] FONSECA, Fernando -"A Geopolítica e o Mar", Separata do Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa, Janeiro-Março, Abril-Junho, 1974, p.63
[8] Idem, p.64
[9] Idem, p.64 e 65.
[10] "O Oceano Nosso Futuro" - O Relatório da Comissão Mundial Independente para os Oceanos, Expo 98/Fundação Mário Soares, Lisboa, 1998, p.192.
[11] Idem, p.191

Relativamente à água dessalinizada, uma certeza existe: a crescente necessidade de a adquirir valorizará ilhas e faixas costeiras continentais.

No âmbito ainda dos recursos hídricos, em termos quantitativos globais, e em primeira análise, a gestão dos recursos hídricos não depara, mesmo a longo prazo, com carências irremediáveis.

Porém, torna-se necessário corrigir, quer no tempo quer no espaço, as graves deficiências dos principais cursos de água, salvaguardando ao mesmo tempo a sua qualidade.

Recursos do solo e subsolo submarinos

Uma apreciação dos recursos do Mar seria muito incompleta se se limitasse aos que se podem extrair da sua água. E no entanto, só nos últimos anos se começou a pensar seriamente na exploração do solo e subsolo submarinos.

Vejamos em primeiro lugar a importância dos recursos das plataformas continentais, ou seja dos fundos compreendidos entre as costas e a profundidade de 200 m. O conjunto dessas plataformas abrange uma área aproximadamente igual a 1/5 da ocupada pelos continentes, pelo que já mereceu a designação de "sétimo continente".[12]

Quanto a minérios sólidos, podem em teoria extrair-se das plataformas continentais os mesmos que se encontram nas costas adjacentes.

No que respeita a hidrocarbonetos, a produção, que era insignificante há uns anos atrás, corresponderá já a cerca de 30%, o que já é bastante significativo.

Uma vez que as concessões para a prospecção de petróleo abrangem boa parte das plataformas continentais, a pesquisa alarga-se para o estudo dos métodos para extracção de hidrocarbonetos líquidos ou gasosos de subsolo submarino, em profundidades de 2000 m ou mais, utilizando navios e plataformas flutuantes para perfuração do fundo e armazenagem dos produtos até à sua transferência para navios tanques.[13] O custo da extracção de petróleo de grandes profundidades é muito superior ao custo da extracção nas plataformas continentais mas, mesmo assim, as companhias petrolíferas e muitos estados estão interessados nas pesquisas, dados os problemas políticos e estratégicos bem conhecidos que resultam da concentração dos recursos terrestres num pequeno número de países.

Também a pesquisa de minérios sólidos se está a prolongar para fora das plataformas continentais. Pelo que já se sabe, a grande riqueza do fundo dos oceanos está sobretudo nos chamados "nódulos de manganês", dada a sua quantidade e alto teor em vários metais. Esses "nódulos de manganês", além de manganês, contêm outros metais, principalmente cobre, níquel e cobalto. Estima-se que só no fundo do Oceano Pacífico haja 1500 milhões de toneladas de nódulos, cujo teor nos metais indicados seria considerado alto se se tratasse de minérios extraídos de minas terrestres. [14]

Estas descobertas surgem na altura em que começa a haver preocupações quanto à possibilidade de os continentes fornecerem matérias-primas minerais em quantidades suficientes e a preços aceitáveis, se se pretender que todos os homens venham a ter acesso aos padrões de vida dos países desenvolvidos.

A pesquisa, o transporte e o processamento dos nódulos não oferecem dificuldades; o grande problema a resolver, mas quase resolvido, é o das extracção. Espera-se que a sua exploração em grande escala seja uma realidade.

Recursos Físicos

Não há dúvida alguma em afirmar que uma das maiores vantagens que Portugal possui, relativamente a outros países, é toda a faixa atlântica por que é banhado. A nossa faixa costeira traduz-se numa potencial fonte de valor para o nosso país.

A principal razão por que as faixas costeiras tendem a desenvolver-se (política, económica e demograficamente) mais do que as áreas interiores, é que beneficiam directamente das vantagens oferecidas pelas comunicações marítimas (grande capacidade e baixo custo dos fretes). Mas o facto de o mar ser também uma valiosa fonte de recursos naturais reforça, como é evidente, a atracção das populações para o litoral, pois aí se fixam as instalações industriais destinadas a processar tais recursos.

Outros factores existem, que contribuem para o desenvolvimento das zonas costeiras. Um deles é o clima, que em geral favorece a agricultura. outro é o turismo que leva, cada ano que passa, mais gente a procurar as praias, donde resulta a construção de hotéis, povoações turísticas, portos de recreio ("marinas"), estradas e aeródromos. Ainda outro factor é a explosão demográfica mundial. Há quem considere o ano 2000 como uma data crítica no que respeita à densidade de população em certas áreas e à sua pressão sobre a terra.

Começa-se a pensar, por isso, e muito seriamente, em ocupar o Mar, justamente nas zonas muito desenvolvidas e onde o terreno para construção é caro e escasso.

Existem estudos de ilhas artificiais segundo várias modalidades: aterros feitos com a descarga de sedimentos dragados em portos, plataformas sobre pilares assentes no fundo, ou plataformas flutuantes ancoradas.

As ilhas artificiais poderão servir para a exploração de recursos biológicos ou minerais do Mar, para turismo e até para fins agrícolas, utilizando estufas. Poderão utilizar energia proveniente de hidrcarbonetos do fundo, energia nuclear, ou ainda energia solar.

Relativamente à nossa zona costeira, a dinâmica da qual depende, é responsável pela criação dos recursos naturais que utilizamos. Esta constante transformação ambiental é também sinónimo de preocupações ambientais constantemente diferentes.

A faixa costeira é um elo fundamental entre a terra e o Mar. Dela dependem os acessos de um ao outro. É, por isso, importante uma coerente gestão dos seus recursos.

Os estudos costeiros foram determinados pela necessidade de melhorar a acessibilidade portuária e de responder a situações de emergência provocadas pelo ataque do Mar ao património construído.

A crescente sensibilidade às questões do ambiente e aos riscos dos seus desequilíbrios irreversíveis, aliada à crescente valorização económica dos espaços litorais, alargam o campo dos interesses e dos interessados.

O VALOR ESTRATÉGICO DO MAR

O valor estratégico do Mar relaciona-se com o interesse que lhe é reconhecido quanto a potencialidades de natureza económica, política e militar, no âmbito da realização das aspirações do homem quanto a Desenvolvimento e Segurança.

[12] Idem, p.65
[13] Idem, p.66.
[14] Idem, p.66.

De realçar a potencialidade que constitui para Portugal o fácil acesso ao Mar, em termos de poder relacionar-se com facilidade e economia com o mundo, principalmente em termos comerciais.

O geofactor nacional é de natureza predominantemente marítima e o mar representou e representa para Portugal possibilidades de prosperidade, de liberdade de acção, de influência e de prestígio.

Portugal, tem por isso, muito a ganhar em se consciencializar do valor geoeconómico e geoestratégico do seu Mar.

Só no Mar, Portugal pode encontrar o espaço que lhe falta, valorizando a sua posição estratégica, anulando o isolamento que a vizinha Espanha naturalmente lhe impõe e fortalecendo os laços com outros países

O Mar ocupa cerca de 71% da superfície terrestre. E o facto de mais de 70% da população mundial viver a menos de 50 quilómetros dos litorais[15] reflecte, significativamente, o reconhecimento do interesse que a humanidade tem mostrado pela exploração das suas conhecidas e comprovadas potencialidades.

O Mar pode vir a desempenhar na vida das nações e dos homens um papel sem precedentes nas próximas décadas, fornecendo uma parte importante da alimentação (designadamente pela pesca industrial) contribuindo para a produção de energia por variados processos, constituindo um vasto reservatório de minérios estratégicos e de água potável, e podendo, inclusivamente, vir a ter lugar privilegiado no domínio da defesa.

É uma actividade que tem interesse salientar porquanto, para além de poder complementar a do agricultor, e de o defender das consequências de contingências climáticas que afectam a sua actividade central, pode tornar-se muito útil em casos de crises internacionais no mar susceptíveis de perturbar a actividade das pescas, como sejam eventuais restrições a capturas de pescado impostas por países costeiros no seu mar patrimonial, na sequência de desastres ecológicos, de conflitos armados, etc.

No domínio da energia, há que referir os esforços em curso para o aproveitamento da energia das marés e das ondas, bem como da biomassa marítima, cujo futuro, porventura promissor, não parece ainda suficientemente claro. Mas que poderá ser mais uma potencialidade a acrescentar às já muitas, e muito importantes, dos países costeiros, quanto aos seus mares patrimoniais e aos seus litorais. Nomeadamente porque constitui uma perspectiva esperançosa para os que, carente doutros recursos energéticos autónomos, precisam de diminuir e diversificar as suas dependências em matéria tão crítica para as suas economia, liberdade de acção, soberania e poder negocial.

O Mar como meio de comunicação

A utilização do Mar como meio de comunicação é, sem dúvida, uma das suas mais antigas e mais importantes virtualidades. E, a respeito do desenvolvimento das comunicações terrestres, o que é facto é que o transporte marítimo, a par do aéreo, continua a crescer a um ritmo de cerca de 8% ao ano.[16] Isto porque o transporte marítimo continua a ser o processo mais económico e mais seguro para movimentar cargas pesadas cujas transferências, inclusivamente intercontinentais, continuam a aumentar proporcionalmente ao incremento do comércio internacional.

[15] CARVALHO, Vergílio de -"A Importância do Mar para Portugal", Instituto da Defesa Nacional, 1995, Bertrand Editora, p. 27.

A importância dos portos

Os portos, actuando como atractivo para a instalação de actividades industriais, comerciais, culturais, funcionam como agentes multiplicadores de actividade económica regional e nacional.

Por isso, atraem também para as suas proximidades terminais de comunicações aéreas, ferroviárias, rodoviárias, fluviais, tornando-se não só em pólos privilegiados de desenvolvimento, como em importantes nós de comunicações internas e externas de primeira importância para o tráfego regional, nacional e internacional.

Quanto a indústrias implantáveis em zonas portuárias, referem-se as de construção e reparação naval, de siderurgia, de petroquímica, de montagem e fabrico de automóveis, etc.

Isto, e se os serviços a prestar à navegação, como sejam abastecimento de combustíveis, de mantimentos e água, e ainda nos domínios da saúde e da segurança, do turismo, etc., confere aos pólos portuários a função de multiplicadores de actividades e de postos de trabalho, que não pode ser negligenciado, de forma alguma, noa planos de desenvolvimento económico e cultural dos países costeiros.

A região de Setúbal é uma das mais cobiçadas da Europa, num futuro próximo, para investimentos, em resultado do impacto do projecto Auto-Europa para o porto daquela cidade, nomeadamente através de infra-estruturas nas suas redondezas.[17]

DIRECÇÕES DE FUTURO[18]

A imensidão dos oceanos sempre alimentou a ideia de que existiriam poucos, ou mesmo nenhuns limites à sua utilização.

Actualmente, é do conhecimento de todos, que a abundância está a ceder lugar à escassez e a conflitos originados pela utilização desregrada dos mares.

Num curto espaço de tempo, muitos têm sido os problemas com que os oceanos se deparam:

- disputas territoriais que ameaçam a paz e a segurança;
- alterações climáticas à escala mundial;
- sobrepesca;
- pesca de arrasto indiscriminada;
- destruição de habitats;
- extinção de espécies;
- poluição;
- comércio ilegal;
- congestionamento das rotas marítimas;
- movimento clandestino de pessoas;
- pirataria;
- terrorismo;
- destruição de comunidades litorais.

Actualmente os benefícios retirados da exploração dos recursos marinhos são desigualmente partilhados entre os vários países do mundo, e as desigualdades continuarão a existir até que se criem os mecanismos que permitam uma eficaz partilha dos mesmos. Para tal, a Comissão Mundial Independente para os Oceanos, no seu relatório, recomenda que:

[16] Idem, p. 40.

[17] Revista Indústria (Junho 1994, p.18)

[18] "O Oceano Nosso Futuro" - O Relatório da Comissão Mundial Independente para os Oceanos, Expo 98/Fundação Mário Soares, Lisboa, 1998, p.192.

• se considerem os oceanos um recurso comum, permitindo que os países partilhem de forma mais equitativa os benefícios da exploração dos recursos e que se acelere o desenvolvimento social e económico das nações desfavorecidas;

• sejam ponderadas novas iniciativas, através do Fundo para o Ambiente Global (GEF) ou por outros meios, dirigidas aos países menos avançados, visando a criação de capacidades que lhe permitam tirar efectiva e duradouramente partido dos seus direitos exclusivos de utilização dos recursos em áreas sob jurisdição e cumprir as concomitantes obrigações, no âmbito da Convenção sobre o Direito do Mar;

• se adoptem medidas especiais para proteger grupos vulneráveis, nomeadamente os povos indígenas e comunidades locais dependentes da pesca de subsistência. Também os acordos comerciais de pesca deveriam ter mais em linha de conta as necessidades dessas comunidades, devendo as suas disposições incluir medidas indemnizatórias e de desenvolvimento de capacidades locais.

A equidade nos oceanos deve ser ampliada através de iniciativas em outras áreas, entre as quais: a criação de sistemas regionais para o desenvolvimento sustentável e correspondentes ciência e tecnologia marinhas; estudos orientados para a prática sobre as implicações económicas, ambientais e jurídicas dos recursos genéticos associados às fontes hidrotermais fora de jurisdição nacional; novas iniciativas em matéria de mobilização de recursos, baseadas na utilização dos oceanos como fonte financeira de desenvolvimento; e a aplicação, por parte dos governos, das regras internacionais que regem a segurança do tráfego marítimo, a segurança operacional e ambiental dos navios e condições de trabalho dos marinheiros.

Para a equidade dos oceanos muito contribuem as ZEE com 200 milhas marítimas. O significado económico da decisão de criar as ZEE é evidente, uma vez que as águas costeiras representam cerca de 8% da superfície da terra, 25% da produtividade primária mundial e 90% da captura mundial de peixe. Além disso, os ecossistemas marinhos costeiros abrangidos por essas ZEE representam cerca de 43% do valor dos "serviços ecossistémicos" mundiais.

As ZEE significam que o acesso aos recursos deixa de ser determinado pelas capaciadades existentes para os explorar, mas sim pelos direitos exclusivos que os estados costeiros têm para explorar os recursos existentes dentro das suas ZEE.

Ciência e tecnologia dos oceanos

A aplicação da tecnologia moderna aos oceanos, influência a sua deterioração e sobrexploração. É simultâneamente a força mais poderosa para permitir transformar as potencialidades em realidade e para satisfazer necessidades básicas crescentes. É fundamental a aquisição de cinhecimentos científicos que permitam compreender melhor os oceanos e as relações entre os mares e a actividade humana. Assim, é recomendado pela Comissão Mundial Independente para os Oceanos que:

• a ciência e a tecnologia sejam orientadas mais fortemente para a transformação das potencialidades dos oceanos em satisfação das necessidades básicas:

• sejam feitos esforços sistemáticos no sentido de submeter as tecnologias destinadas à exploração e aproveitamento dos recursos marinhos a uma avaliação prévia dos respectivos impactes ambientais e sociais, a fim de minimizar efeitos negativos sobre os oceanos e as zonas costeiras;

• se dê mais realce a iniciativas, nomeadamente de âmbito subreregional e regional, destinadas a alargar o acesso dos países em desenvolvimento à informação científica e à tecnologia, de forma a que seja tirado o melhor partido dos sistemas modernos de divulgação e intercâmbio de informação.

Devem ainda ser criadas oportunidades que permitam aos países em desenvolvimento participar mais activamente na investigação e exploração científicas, principalmente em projectos , como o Sistema Mundial de Observação dos Oceanos, a perfuração oceânica profunda e o estudo dos recursos genéticos dos fundos marinhos de grande profundidade.

Avaliando a tecnologia de utilização dos recursos, o desafio que representa, torna-se cada vez mais aliciante.

As perspectivas de fornecimento de minerais e energia para a indústria têm sido alargadas por tecnologias diversificadas.

Hoje em dia, há submarinos que patrulham regularmente as águas mais profundas, navios de investigação que apanham peixe a uma profundidade de vários quilómetros, e debatem-se as alternativas para explorar recursos depositados nas proximidades das fontes hidrotermais profundas recentemente descobertas.

Tem-se vindo a dar mais atenção à utilização de modelos informáticos do processo de gestão de pescas, através de técnicas de simulação informática.

Muitos organismos marinhos são fonte de compostos biológicos activos. Algumas dessas substâncias têm interesse farmacológico, como agentes antibióticos, anti-inflamatórios, antitumurais e anticancerígenos, e ainda como analgésicos.

A aplicação de modernas técnicas de biologia molecular e genética às espécies de peixes e moluscos exploradas representa um desafio para a aquacultura. A investigação de transferência genética de uma espécie para outra abre caminho à possibilidade de produzir variedades com melhores e mais rápidas capacidades de crescimento ou com maior resistência a patologias oua condições climáticas mais agrestes.

Devem estabelecer-se interligações mais estreitas entre as ciências marinhas e sociais, de forma a potenciar um entendimento acerca dos problemas dos oceanos. Deve também ser fomentado o diálogo entre especialistas, os decisores e a população em geral, de forma a desenvolver as estratégias que melhor possam facilitar a gestão efectiva e integrada dos oceanos. A ciência deve ser vista como uma parte integrante do processo de decisão.

Obstáculos à mudança

Face aos inúmeros problemas que os oceanos enfrentam, é óbvia a necessidade de uma mudança. Mudança esta que se depara com muitos obstáculos.

Em primeiro lugar, existem obstáculos políticos; provenientes principalmente dos que beneficiam de forma desproporcionada dos acordos existentes ou da sua ausência.

Em segundo lugar, existem barreiras ideológicas que moldam as percepções da necessidade de mudança. Nomeadamente na esfera económica, que não admite a criação dos mecanismos de regulamentação que podem ser necessários para os oceanos, o que contribui para o abuso dos oceanos a e para a exploração insustentável dos recursos marinhos.

Em terceiro lugar, há barreiras que se traduzem no comportamento dos indivíduos. Apesar de se assistir a um aumento da consciencialização dos problemas dos oceanso, reflectida no

aumento de grupos e organizações não governamentais, essa consciência ainda não foi assimilada no comportamento individual. Os padrões de consumo permanecerão imcompatíveis com a utilização dos recursos marinhos até que se compreendam as consequências das atitudes que se tomam.

Em quarto lugar, a procura de formas mais eficazes de governação dos oceanos tornou-se mais complexa devido ao número crescente de Estados-nação e à necessidade de garantir que os sistemas de governação equilibrem as necessidades e prioridades de uma comunidade de nações cada vez mais heterogénea.

Em quinto lugar, existem obstáculos impostoa pela complexidade das questões e pela noção de que, em muitos aspectos importantes, o nosso conhecimento para asa considerar cabalmente é ainda insuficiente.

Estes obstáculos inibem o desenvolvimento dos mecanismos necessários para regulamentar de forma mais eficaz as utilizações dos oceanos e garantir a partilha mais equitativa dos benefícios por eles oferecidos.

O valor dos oceanos

O valor dos recursos oceânicos provém dos vários bens e serviços que oferecem.

Na área do petróleo e do gás, em 1995, a produção off--shore representava já 26% do total mundial. O contributo para a diversidade biológica pode medir-se pelos 15 dos 32 tipos de vida do planeta terra que se podem encontrar exclusivamente no oceano. A pesca nos mares representa 85% da captura global de peixe. E o transporte marítimo é utilizado para concretizar mais de 80% do transporte mundial de mercadorias.

Um estudo recente sugere que a soma total das indústrias marinhas (petróleo, gás, turismo, comércio marítimo, defesa naval, construção naval, pesca, minerais não combustíveis e telecomunicações submarinas) para sa quais existem dados disponíveis representa aproximadamente 1 bilião de dólares num PNB mundial total de 23 biliões de dólares.

O problema económico dos recursos costeiros e marinhos resulta do facto de os preços de mercado serem fracos indicadores do valor dos recursos oceânicos ou das oportunidades económicas que se perdem devido ao uso e abuso dos recursos dos oceanos.

Deve ser reconhecida a importância da criação de regimes adequados de gestão e metodologias destinadas à valorização dos ocesnoa e seus recirsos. Para este objectivo, a Comissão Mundial Independente para os Oceanos recomenda que:

• se façam esforços para garantir que recaiam sobre os utilizadores dos recursos oceânicos e sobre os poluidores dos ecossistemas marinhos os verdadeiros custos das respectivas acções, aplicando-lhes os princípios do utilizador-pagador e do poluidor--pagador;

• se introduzam, sempre que adequado, incentivos - impostos ambientais, taxas de utilização, etc. - destinados a incentivar uma utilização sustentável dos oceanos, e que se eliminem subsídios encorajadores do desperdício e da utilização excessiva dos recursos oceânicos;

• se criem regimes de gestão ao nível geográfico adequado que incorporem o princípio de precaução. Estes regimes devem igualmente reflectir a importância de uma abordagem multi-sectorial e multi-disciplinar.

CONCLUSÃO

O Mar é elemento vital na coesão nacional e um importante suporte das políticas de desenvolvimento e de segurança.

Portugal é "externo-dependente" relativamente a produtos energéticos, minérios e matérias-primas. Retira-se daqui, a importância que assumem as vias de comunicação marítimas como principal recurso que se oferece a Portugal. É nelas que o nosso comércio externo encontra as soluções de transporte adequadas e insubstituíveis, já que são as únicas capazes de responder eficazmente à necessidade do grande volume de escoamento requerido tanto a nível das importações como das exportações.

A manutenção da individualidade de Portugal está dependente da exploração e desenvolvimento do seu litoral e do uso do Mar.

Tendo em conta o que o Mar nos oferece em termos de recursos, é vital um plano de desenvolvimento das potencialidades nacionais a eles ligadas. É preciso entender o mar como um caminho e nunca como um limite.

BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, Vergílio de - "Cumprir Agora Portugal - Uma proposta para uma grande Estratégia Nacional",Lisboa,1987,DIFEL-Difusão Editorial,Lda.

CARVALHO, Vergílio de - "A importância do Mar para Portugal", Instituto da Defesa Nacional,1995, Bertrand Editora.

BOXER, C.R. - "O Império Marítimo Português 1415-1825", Edição apoiada pela Comissão nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, Edições 70, 1969.

MOREIRA, Adriano, CARDOSO, Pedro - "Estratégia", Volume II, Instituto de Relações Internacionais, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, Lisboa,1991.

Revista de Segurança e Defesa Nacional - "Portugal e o Mar", Associação de Auditores dos Cursos de Defesa Nacional, Dezembro 1997.

CILPAN Information, nº19, Lisboa, Julho 97.

FONSECA, Fernando, - "A Geopolítica e o Mar", Separata do Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa, Janeiro-Março, Abril-Junho, 1974.

"Conservation and Economic Efficiency-An Approach to materials Policy", Published for Resources for the Future by the Johns Hopkins Iniversity Press, Baltimore and London.

Colectânea de Ideias sobre a Zona Costeira de Portugal, Associação Eurocoast - Portugal, Instituto da Água, 1997.

"O Oceano Nosso Futuro" - O Relatório da Comissão Mundial Independente para os Oceanos, Expo 98/Fundação Mário Soares, Lisboa, 1998.

Oceanos: recurso indispensável às operações navais de não-guerra

Trabalho realizado por:

- *Costa Dias*
- *Silva Caldeira*
- *Mendes Afonso*

Escola Naval

NOTA PRÉVIA - PORTUGAL E OS OCEANOS

Foi há aproximadamente 600 anos, que Portugal iniciou a sua contribuição mais decisiva para o progresso da humanidade. Lançou a sua empresa das navegações no primeiro quartel do sec. XV, em termos que se foram tornando cada vez mais aperfeiçoados, arrojados e sistemáticos, e que viriam, com homens como Bartolomeu Dias, Pedro Álvares Cabral e, claro, Vasco da Gama, a corresponder ao limiar da Idade Moderna, por terem lançado os fundamentos de uma nova era, a Pós-Gâmica, de profunda mutação da História Universal.

A partir das articulações transoceânicas que então tornamos possíveis, criaram-se as bases de um mais rigoroso conhecimento do mundo e da concepção da unidade da espécie humana.

Tornou-se realidade, no devir dos séculos, o encontro de povos, civilizações e culturas, a uma escala planetária que é, hoje ainda, a dimensão perene do descobrimento (Vasco Graça Moura).

Neste contexto, e como não podia deixar de ser, somos tentados a falar daquele que consideramos o acontecimento que marcou o nosso país em 1998, a Expo 98, e que melhor retractou os Oceanos e o Futuro.

De facto, a Exposição Mundial de Lisboa, constituiu uma iniciativa admirável, pelo profundo significado de que se revestiu. Agora que já se conhecem as conclusões finais do evento, o que se pode dizer é que não havia necessidade de duvidar do seu balanço final.

Tratando-se da última exposição de dimensão mundial realizada antes do virar do século, ocorrendo durante a celebração do 5º centenário da chegada de Vasco da Gama à Índia e sendo subordinada ao tema " Os Oceanos, um património para o futuro", a iniciativa estava indubitavelmente condenada ao sucesso.

Admitindo que o grau de incerteza que envolve o pós 2000 gera uma enorme vontade de agarrar o presente, a Expo 98 foi um acontecimento ímpar que poucos quiseram perder.

Segundo o Comandante Mário Alvarenga Rua, a celebração de um dos mais relevantes feitos da História de Portugal é igualmente motivo de atracção para os que já respeitam as tradições marítimas do nosso país, mas também, para todos aqueles que, subitamente, aprenderam que este Portugal " à beira mar plantado" já foi a maior potência marítima mundial.

A percepção de que a política de expansão marítima, de outrora, foi premonitória da actual política globalizante dos Estados, não deixará indiferentes muitos milhões de pessoas.

Sem dúvida que o tema escolhido representa um "convite ao mundo" para reflectir, com Portugal, sobre os grandes desafios para melhor conhecer os oceanos e assim, proteger os recursos que constituem a reserva de vida do planeta.

Isto fez com que quase todos os Estados do mundo se vissem obrigados a aceitar este convite, mesmo sabendo que a exposição só permitiria opções muito sintéticas a cada um dos países participantes.

Mas falar de Portugal, História, Oceanos e Vasco da Gama, para nós significa descobrir, e, como escreveu Immanuel Wallerstein, uma das conotações da palavra descoberta é a de que "aquilo que alguém descobre representa uma possibilidade humana adicional, uma expansão da visão e do poder humanos".

Assim, os que participaram nesta tentativa, proporcionaram a Portugal ser um elo de ligação entre a Europa e os outros continentes, que nem aqueles nem estes podem dispensar, servindo de placa giratória para o reencontro dos mundos na construção do futuro.

PORTUGAL E OS DESCOBRIMENTOS

A Estratégia no tempo dos Descobrimentos

Os Descobrimentos podem ser considerados como uma obra prima do planeamento estratégico, que hoje, mais do que nunca, é uma disciplina indispensável, no meio militar e civil.

O cuidado dado à tomada e ocupação de Ceuta, onde, pela primeira vez na História de Portugal se assiste a um combate no qual todos os participantes do lado português chegam ao local por via marítima, é um excelente exemplo disso.

Ceuta era um ponto de grande importância estratégica, militar e económica devido à sua localização primordial que permitia tanto o controlo do comércio marítimo em crescimento, como o de toda a navegação realizada no Mediterrâneo, incluindo as actividades de corso.

O Professor José Hermano Saraiva salienta a importância do poder marítimo de Portugal da época em questão, ao referir que "em 1415 o Rei de Portugal à frente de uma enorme expedição militar (...) conquistou a importante cidade de Ceuta, no Norte de África", acrescentando que "este facto é considerado um ponto de partida da política oficial da expansão ultramarina"[1]

A descoberta e povoamento dos Arquipélagos da Madeira e dos Açores, tornando-se um dos principais pontos de apoio marítimo de toda a navegação no Atlântico, o recrutamento de ilustres vultos estrangeiros das diversas artes que mais interessava à empresa das navegações e que deram um valioso contributo para a investigação e pensamento estratégico, mostram que estes acontecimentos não surgiram por mero acaso.

De facto, a investigação científico-tecnológica, conduzia a progressos decisivos no domínio da navegação astronómica,

[1] História Concisa de Portugal, Ed. Publicações Europa-América, Jan. 1978, p.112

adaptação de cartas e instrumentos, construção naval e marinharia, para que a navegação em segurança no mar oceânico fosse possível.

Temos a considerar, por detrás deste enorme esforço estratégico, a mobilização popular conseguida que, segundo Virgílio de Carvalho, "fez dos Descobrimentos uma autêntica empresa nacional".

Está aqui patente a noção clara de Objectivo Nacional Permanente Histórico e a necessidade da sua preservação que, para D. João II, teríamos de "conter a Espanha em terra e batê-la no mar", tendo continuação com as estratégias de secretismo e desinformação, para além do uso da força no mar, ou simplesmente da ameaça do recurso a ela.

Sem dúvida que estas estratégias eram indispensáveis, uma vez que a diferença de potencial material que existia entre os dois países era de longe favorável a Espanha, pelo menos teoricamente. Isto levou a que Portugal, conforme a opinião de Virgílio de Carvalho, além de ocultar algumas das suas descobertas, difundisse informações falsas, das quais refere, a reunião em Lisboa em 1498, onde Bartolomeu Dias, após passar o Cabo da Boa Esperança dá a latitude deste profundamente errada, o que certamente levaria Cristovão Colombo, que estava na reunião, a procurar a Índia por via Oeste e não em redor de África, uma vez que seria a primeira a distância mais curta.

Outro exemplo, agora da política de secretismo, é o Tratado de Tordesilhas, onde, segundo Carlos Selvagem, fica patente que a localização das Antilhas e do Brasil já era conhecida, ficando por isso, na metade do mundo atribuído pelo Papa a Portugal.

PORTUGAL E O MAR

O Passado e o Presente

Jaime Cortesão e Arnold Toynebee são dois dos muitos historiadores, que reconhecem e salientam que os maiores sucessos conseguidos por Portugal ao longo da história, estão claramente inseridos nos períodos em que foi decidida a ligação nacional ao mar.

A tese de Jaime Cortesão, fundamenta a individualidade de Portugal sustentada por três grandes "pilares" que denomina de "fases capitais".

- A primeira, com a independência económica do Condado Portucalense em relação à Península Ibérica e com o estabelecimento e desenvolvimento de relações comercias com o exterior através do uso do mar;
- A segunda, com o objectivo de aumentar a faixa marítima do país, alargando o território para Sul, acabando com a ocupação muçulmana do Algarve. Isto fazia com que Portugal conseguisse uma individualização indispensável na Península;
- A terceira, assenta na opção atlântica que transformou Portugal num país marcadamente Euroatlântico e que conseguiu o seu ponto mais alto com a epopeia dos Descobrimentos.

Por seu turno, Arnold Toynebee, caracterizou a chegada de Vasco da Gama à Índia, como o marco do início da civilização a que chamou de pós-gâmica e, de posterior reconhecimento de Portugal como a primeira potência marítima mundial, definindo aqui o início da era do poder marítimo.

Alguns séculos mais tarde, o geoestratega norte-americano Mahan caracteriza o mar como elemento desequilibrador, declarando que "o domínio do mar dá riqueza em tempo de paz e vitória em tempo de guerra", pecando, segundo Virgílio de Carvalho, pelo facto de nunca referir, que foram os Portugueses de quinhentos quem primeiro o pôs em prática.

Com base na opinião de Virgílio de Carvalho, as potências do mar sempre conseguiram triunfar sobre as da terra, referindo o êxito da Aliança Atlântica sobre a URSS, obrigando esta a recuar.

Podemos retirar do passado exemplos e lições para aplicar no Presente e no Futuro, como bases a seguir na actualidade. Ideais criados pelos navegadores e estrategas portugueses de então, como sendo a oposição inimiga no mar, são hoje tidos como doutrina em algumas das principais academias navais do mundo.

Lembremos que Vasco da Gama chegou à Índia apenas com três navios, o que era insuficiente para a realização dos objectivos da "empresa nacional". Assim, perante a hostilidade dos Muçulmanos, os Portugueses tiveram que desenvolver estratégias para que o domínio do mar fosse conseguido.

Segundo o Almirante francês Castex, o domínio do mar é o primeiro objectivo da Estratégia Naval. Esta tese fora defendida, séculos antes, por D. Francisco de Almeida e Afonso de Albuquerque.

Atacar terra a partir do mar, transportar e abastecer forças militares por mar, assegurar a exploração económica do mar, negar o uso do mar a antagonistas, e impedir que o explorem economicamente, são objectivos reconhecidos para conseguir o domínio deste. No passado, e por este mesmo motivo, podemos lembrar a batalha de Rumes, ou de Diu.

No mínimo curioso, é o facto de ainda hoje se confrontarem as teses de Afonso de Albuquerque e de D. Francisco de Almeida. O primeiro defendia que o domínio do mar era mais fácil com a posse de praças fortes em terra para defender os pontos estratégicos considerados pelo país.

D. Francisco de Almeida, por sua vez, defendia que bastaria a Portugal um único ponto de apoio em terra, ponto este, que serviria ao mesmo tempo de base naval e entreposto comercial, que no caso seria Cochim.

Actualmente, nos EUA, analisam-se estas duas teses, ou seja, a presença em oceanos longínquos sustentada com bases em terra, com o apoio prevalecente no mar. Por curiosidade, o "palco" é o mesmo Oceano Índico, onde há poucos anos, as forças navais americanas conseguiram manter a liberdade da navegação internacional do Golfo, quando da Guerra Irão-Iraque, unicamente com o apoio de um trem naval adequado situado próxima da Ilha de Diego Garcia.

CONCLUSÕES HISTÓRICAS

Lições para o futuro

O sucesso da estratégia Nacional da era dos descobrimentos ficou a dever-se, em grande parte, devido à atenção dada pelos portugueses a elementos decisivos dos Factores Material e Anímico do Poder Nacional para colmatar as divergências que então se faziam sentir.

Tendo em conta os trabalhos desenvolvidos por Virgílio de Carvalho, o pioneirismo de Portugal não foi só nos Descobrimentos Marítimos, mas também em Estratégia

Económica, Marítima e Militar Naval, assumindo, ao mesmo tempo, um papel chave na difusão da fé cristã, transmitida por todos que participaram na sua expansão.

Foram homens importantes como Vasco da Gama , que projectaram na era de quinhentos, Portugal como uma pequena potência, aparentemente sem muitos recursos materiais, mas que centrava na cultura, na inteligência, no espírito e vontade do seu elemento humano, a fórmula para a realização de uma das maiores epopeias marítimas que o mundo jamais conheceu.

Virgílio de Carvalho realça que como lição para o futuro, "continua a ser indispensável a Portugal ter e manter um objectivo bem definido e mobilizador". O uso do mar foi e continuará a ser, a chave da preservação de uma liberdade de acção e alguma soberania que não podem encontrar paralelo ao nível das comunicações terrestres, onde o condicionalismo geográfico é um factor inultrapassável.

Sendo o mar um elo de ligação das nações e um suporte imprescindível para a coesão interterritorial, parece-nos indiscutível que, no âmbito dos Objectivos Nacionais Permanentes, Portugal deva assumir-se como um país Euroatlântico e universalista, tendo por base uma forte coesão interterritorial, nunca minimizando a potencialidade do seu espaço marítimo envolvente.

A nível internacional, devido à natural evolução em todas as frentes, surge a necessidade de equacionar os objectivos conjunturais ou Objectivos Nacionais Conjunturais. Estes, intimamente relacionados com o poder político, seguem normalmente as linhas definidas por cada governo, mas como não podia deixar de ser, acompanham as evoluções conjunturais e adaptam-se, se necessário, a elas, não podendo nunca esta adaptação ser esquecida.

O VALM Quesada Andrade destaca neste ponto, a integração na União Europeia, a Política de cooperação principalmente com os países de língua portuguesa, ou a política de segurança e defesa, onde se realça a presença de Portugal na Aliança Atlântica e a cooperação com os países aliados.

Da mesma forma que o cumprimento dos Objectivos Nacionais Permanentes Históricos asseguravam, no tempo de Vasco da Gama, a identidade e a imagem de quem deu "novos mundos ao mundo", também com o estabelecimento e realização dos objectivos nacionais da actualidade, tanto a nível interno como da conjuntura externa, se contribui para o reforço da posição de Portugal no mundo de hoje.

O espaço marítimo revela-se, assim, como factor estratégico de enorme importância para a segurança, defesa e cooperação entre os países e povos de quase todo o mundo.

Quiseram as circunstâncias, ou a ironia do destino, que no momento em que se comemoram os cinco séculos da epopeia oceânica de Vasco da Gama, se bem que em contextos diferenciados, os interesses dos cidadãos e por inerência do Estado Português, voltassem a ter de ser salvaguardados segundo uma matriz politico-militar análoga. Referimo-nos obviamente às operações de não guerra, com destaque para o apoio às comunidades de cidadãos portugueses no estrangeiro.

OPERAÇÕES DE NÃO GUERRA

O fim da guerra fria representou o termo do conflito irredutível de natureza ideológica entre o leste e o ocidente. Isto teve como consequência inevitáveis reflexos na intensificação de conflitos internos que permaneciam adormecidos, tendo conduzido a movimentos internacionais das populações.

Segundo o falecido Secretário da OTAN, Manfred Woerner, "o momentâneo ocaso do comunismo soviético pode levar-nos ao seguinte paradoxo: a ameaça diminui assim como a paz". As instabilidades regionais do Golfo Pérsico, na periferia da ex-União Soviética, na ex-Jugoslávia e na Península Coreana são exemplos disso.

Como consequência, geraram-se grandes expectativas quanto a uma nova ordem internacional, acente no contínuo desenvolvimento económico e social das nações, tendo como paradigma das relações internacionais a cooperação e resolução dos conflitos sem que houvesse necessidade de recorrer à coacção militar.

Segundo o Contra-Almirante Ribeiro Ferreira, "a paz e a segurança, nacionais e internacionais, estavam confrontadas com riscos e ameaças de natureza multifacetada e multidirecional, os conflitos não desapareceram".

O mesmo autor refere ainda que as forças armadas distanciaram-se da sua função essencial para se tornarem no campo de acção "da política dos estados, tendo em vista, quer a prevenção e a resolução dos conflitos que pudessem colocar em causa a paz e a segurança internacional, quer a promoção de interesses nacionais".

Por sua vez e restringindo-nos à Marinha em geral, esta passou "a ser empenhada não apenas na execução de exercícios e de acções de presença, visando a sua prontidão e demonstração de solidariedade mas também em diversos tipos de operações, quer no quadro da prevenção, contenção e resolução de crises e conflitos de média e de baixa intensidade, quer no âmbito da protecção e promoção dos interesses gerais a cargo dos estados, designadamente em tarefas com o intuito de satisfação das necessidades básicas e a melhoria da qualidade de vida das populações, inclusivamente em situações de calamidade pública e de graves perturbações de segurança interna".

Os aspectos anteriormente focados, fizeram emergir um novo tipo de operações designadas por Military Operations Other Than War (MOOTW), que, numa tradução adaptada, corresponde a Operações de Não-Guerra.

Os aspectos fundamentais que distinguem "Operações de não-guerra" das convencionais, decorrem não só do facto de haver necessidade de consentimento de ambas as partes em conflito para a sua condução, mas também pela própria postura das Forças de Manutenção da Paz.

Existem princípios de condução de guerra aplicáveis também às MOOTW, entre os quais se destacam: "objectividade, prontidão, flexibilidade, unidade de comando, auto sustentação, mobilidade e segurança"[2].

Contudo é normal, ser enfatizados "o respeito mútuo, a imparcialidade, a credibilidade, a transparência, o uso limitado da força, antecipação, unidade de comando, flexibilidade, liberdade de movimentos e coordenação civil-militar, como característica e princípios específicos das MOOTW, merecedores de uma especial atenção quer ao nível de planeamento, quer de preparação de pessoal para a condução da operação"[3].

Estas operações compreendem um largo espectro de

[2] Anais Jul-Set 97, pág. 643
[3] Anais Jan-Mar 98, págs. 108-109

actividades, onde poderão ser empregues meios militares, subdividindo-se em:

- (Peace Support Operations) Operações de Paz
- (Conflict prevention) Prevenção de Conflitos
- (Peacemaking) Restabelecimento da Paz
- (Peacekeeping) Manutenção da Paz
- (Peace Restauration) Restauração da Paz
- (Peace Enforcement) Imposição da Paz
- (Peace Building) Consolidação da Paz
- (Humanitariam Aid/Disaster Relief) Ajuda Humanitária
- (Arms Control and Counter proliferation activities) Controle de armas
- (Non-Combatent Evacuation Operations) Operações de Evacuação

As Operações de Manutenção da Paz não envolvem o combate (à excepção da auto-defesa), uma vez que não existem inimigos no teatro de operações. São conduzidas por forças externas, com o objectivo de monitorizar e facilitar a implementação de um acordo existente, em apoio aos esforços diplomáticos para estabelecer um acordo político e pôr fim à disputa.

O terreno onde esta força está implantada, não foi conquistado nem lhe pertence por direito, uma vez que resulta de um acordo estabelecido entre as partes em conflito e a organização para a Manutenção da Paz. Este terreno é somente usado para controlo da operação, não podendo estar coberto por um dispositivo defensivo clássico ou aparato bélico.

As violações deste espaço pelas partes em conflito, não podem ter resposta militar pelas forças de Manutenção da Paz, restando-lhes como último recurso, o relatório e o protesto formal junto da parte violadora.

No actual contexto estratégico, os estados evitam recorrer à violência física, na sua forma clássica de guerra, privilegiando novas formas de coacção que diversos factores tornaram extremamente eficazes.

Actualmente a competição e a luta normal entre estados é conduzida de forma a influenciar, persuadir, dissuadir e pressionar recorrendo a acções de natureza política, económica, diplomática, cultural, psicológica e tecnológica, com ou sem apoio das forças militares.

O que não pode ou não convém ser alcançado pelo confronto militar directo, é tentado empregando outras ferramentas de conflito acompanhadas ou não pela ameaça de emprego ou da utilização efectiva da força militar, em acções de caracter limitado, que não sejam consideradas por ambas as partes como actos de guerra no sentido clássico do termo.

É por estas razões que as forças militares têm vindo a ser utilizadas, com grande frequência, em missões de interesse público, de apoio à paz e no âmbito da condução de crises, funcionando como complemento das medidas de natureza diplomática, económica e psicológica.

O Direito Internacional do Mar

Sendo natural e juridicamente livre, o mar é uma via de comunicação que proporciona ao Poder Naval um rápido deslocamento para qualquer Teatro de Operações conferindo vantagens relativamente ao emprego de uma Força em apoio da política externa, quer em tempo de paz, quer em situações de crise.

Este movimento pode ser complementado por uma, cada vez maior, autonomia, liberdade de manobra e diversidade de meios, que possibilita a criação de autênticas bases militares em qualquer altura e em qualquer lugar.

Tendo em conta a entrada em vigor da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), também denominada por "Convenção de Montego Bay", apresentaremos, de uma forma sucinta, as partes essenciais do Direito Internacional do Mar consagradas na CNUDM e que deverão ser respeitadas pelos países intervenientes.

Assim, esta nova Convenção, vem estabelecer um zona de internacionalização de grandes fundos oceânicos, que se encontram para além da jurisdição dos Estados costeiros, denominada "Área"[4], passando este espaço marítimo e seus recursos, a ser considerados como "Património comum da humanidade".

As actividades na "Área" devem prosseguir exclusivamente para fins pacíficos e para o "benefício da humanidade em geral".

Através da criação desta zona, a CNUDM promove uma determinada liberdade de navegação, onde os objectivos de manutenção da paz e segurança internacionais, bem como de quaisquer outros de natureza colectiva a cargo das Nações Unidas, serão mais facilmente prosseguidas.

A zona de mar adjacente à costa de um determinado estado, que lhe garante a soberania para além do seu território e das suas águas interiores, é designada por Mar Territorial, e foi fixada nas doze milhas náuticas a partir das Linhas Base[5].

Este conceito surge por motivos económicos e "de segurança, porquanto, com os recursos da tecnologia moderna postos ao serviço da Arte da Guerra", pode ser utilizado como base de operações do país ribeirinho impedindo que forças navais estranhas aquele possam pôr em causa a sua soberania.

Foram ainda, criados "Estreitos" situados no mar territorial dos Estados, utilizados para a navegação internacional, regulando a passagem desta navegação garantindo assim, a liberdade de movimentos por esses "Estreitos", na medida em que, afasta a possibilidade de "suspensão de Passagem Inofensiva[6] por esses estreitos", derrogando o regime geral do direito de Passagem Inofensiva que admite essa possibilidade.

O emprego de meios Navais deve ter em conta determinados requisitos, de entre os quais o mais relevante será a existência de Forças Anfíbias com elevado grau de prontidão e que poderão exercer pressão psicológica sem invadir o território ou mesmo o mar territorial.

A utilização do mar por uma Força Anfíbia, em situação de paz ou de crise, pode contribuir decisivamente para a resolução dos conflitos em terra, uma vez que, servirá de apoio à manobra política e diplomática.

---

[4] "Área" é definida, na Convenção, como "o leito do mar, os fundos marinhos, e o seu subsolo além dos limites da jurisdição nacional (art. 1, nº1, para 1 do CNUDM)

[5] Segundo a Convenção de Genebra, de 1958, a Linha Base que serve de ponto de partida para a delimitação do mar territorial é a linha de baixa-mar ao longo da costa, tal e qual se indica nas cartas em grande escala. Para Portugal, visto não haver uma carta oficial publicada pelos serviços hidrográficos, toma-se como origem a linha média das mais baixas baixa-mar.

[6] Entende-se por Passagem Inofensiva a que não prejudica a paz, a ordem e a segurança do estado ribeirinho e tem de ser efectuada em conformidade com o direito internacional.

FORÇAS NAVAIS E ANFÍBIAS EM OPERAÇÕES DE NÃO GUERRA

Tendo em conta as particularidades das operações de não-guerra conjuntamente com os novos conceitos estratégicos, em que a flexibilidade e mobilidade são vectores fundamentais de afirmação, as Forças Navais com uma componente anfíbia, são aquelas que, pelas suas características, oferecem maior adequabilidade na participação em teatros daquele âmbito.

O Primeiro Tenente Neto Simões realça, no campo das Forças Navais, a projecção do poder em curto espaço de tempo, a flexibilidade de emprego, a independência em relação às bases em terra e a boa relação custo/eficácia, que tanto a NATO como a UEO consubstanciam já em vários pontos do mundo.

O emprego de Forças Anfíbias nestas operações, para o Comandante António Ruivo, pode trazer vantagens acrescidas, nomeadamente quando:

- o transporte para a área seja preferencialmente marítimo e preveja um desembarque de pessoal e material em locais onde exista um porto;
- a área de actuação contenha uma zona marítima, envolvendo a necessária colaboração entre meios navais e forças terrestres, apoiando-se mutuamente;
- seja necessário efectuar o controlo de águas restritas com recurso a meios aquáticos para patrulhamento;
- para apoio logístico e evacuação não só da força que actua em terra, mas pessoal civil se necessário;
- o emprego das forças seja no âmbito das Maritime Interdiction Operations;
- como instrumento de gestão de crise, baseada na sua capacidade dissuadora, prolongada autonomia e elevada flexibilidade e capacidade de manobra.

Chegamos desta forma à conclusão que a componente anfíbia das marinhas é imprescindível, não podendo a nossa distanciar-se deste facto.

É hoje possível a Portugal, quer no âmbito da NATO ou UEO, quer individualmente, ser configurada uma Força Anfíbia, tendo os Fuzileiros já desenvolvido acções de treino e adestramento para a poderem integrar conjuntamente com os outros ramos da Forças Armadas..

As Operações de Não-Guerra desafiam a Marinha a contribuir através do empenhamento dos Fuzileiros, neste tipo de operações, pois estes uma vez embarcados, constituem uma força de reacção imediata.

O Primeiro Tenente Neto Simões salienta ainda que, aliada às características de prontidão, versatilidade e flexibilidade, os Fuzileiros sempre tiveram formação e treino para executar missões de defesa e segurança de instalações militares, com destaque para os postos NATO, o que poderá ser tido como experiência adquirida, uma vez que algumas das técnicas operacionais usadas são idênticas.

PARTICIPAÇÃO PORTUGUESA

As forças portuguesas, quer integradas nas organizações a que pertencem, quer individualmente, já participaram em algumas missões deste tipo. Podemos referir a presença no Líbano (UNOGIL), Namíbia (UNTAG), ex-Jugoslávia (UNPROFOR, IFOR, SFOR), Angola (UNAVEN II e UNAVEN III) e Moçambique (UNUMUZ) para além de outras. Há que focar, no entanto, que estas participações foram na sua maioria levadas a cabo pelo Exército e Força Aérea.

Novas Missões das Forças Armadas

Estados de Empenhamento		Objectivo	Operações Militares			Exemplos
Conflito	Guerra	Impor a vontade pela força	Guerra	Combate		Operações de: - Combate larga escala - Ofensivas - Defensivas - Resistência
	Crise Tensão	Dissuadir a guerra e resolver o conflito	Operações de apoio à paz e dissuasão da guerra (MOOTW)		Não Combate	- Actuação estado sítio e emergência - Apoio autoridade civil - Manutenção ordem interna - Apoio situação de calamidade - Imposição da paz (peace enforcement) - Operações Humanitárias - Evacuação de cidadãos nacionais (NEO) - Manutenção da Paz (Peace Keeping) - Estabelecimento da paz (Peacemaking)
Paz		Promover a Paz				- Manutenção da Paz (Peace Keeping) - Estabelecimento da paz (Peacemaking) - Prevenção de conflitos (Conflict prevention) - Missões de interesse público - Op. Humanitárias/consolidação da paz - Assistência militar

Por seu turno, a Marinha empenhou no Adriático meios navais com equipas de Fuzileiros, para a realização de acções de vistoria e mais recentemente, na evacuação e auxílio prestados às populações portuguesas do ex-Zaire e Guiné, quando dos conflitos internos gerados nestes países.

CONCLUSÃO

A situação vivida na década de 80, com inimigos, ameaças e objectivos claramente definidos alterou-se e o actual ambiente de segurança tem características bem diferentes, pelo que nos anos recentes ocorreu uma natural alteração no contexto do emprego dos meios militares.

Por outro lado, a probabilidade de utilização dos meios nas situações de "guerra declarada", defesa colectiva da aliança ou ainda de conflitos em larga escala é tendencialmente cada vez menor, enquanto que as solicitações para o emprego de forças, quer em conflitos regionais, quer nas denominadas "operações de não-guerra", apresenta uma tendência para um aumento exponencial, por força da opinião pública e do interesse do poder político.

O desafio da nova época requer, uma diferente postura e flexibilidade de emprego dos meios, o desenvolvimento da doutrina conjunta, a formação do pessoal, e uma nova metodologia de planeamento operacional.

A NATO aprovou recentemente uma nova arquitectura para o seu planeamento operacional e tem em desenvolvimento uma metodologia, mais fácil, flexível, eficaz e adaptada aos novos tempos, como refere o Capitão de Fragata Luís Galaio.

Por fim, resta-nos focar a possibilidade que o mar tem em ser o palco privilegiado para a gestão de crises internacionais, pelo facto de o poder naval dispor de possibilidades de participar de forma altamente controlável, em obediência a objectivos políticos de acções entre a paz e a guerra nos domínios das pressões económicas e psicológicas a exercer para se chegar a compromissos aceitáveis, aquém da guerra.

Não podemos deixar de referir a importância do cumprimento das convenções sobre o uso do mar, considerando este um ponto chave para a realização de qualquer missão naval, com especial relevo para as de não-guerra.

Desta forma teremos sempre os oceanos como a melhor "estrada" para chegar a qualquer ponto do mundo, "estrada" esta, usada desde sempre e que proporcionou a Vasco da Gama e a todos aqueles que constituíram a empresa nacional de quinhentos, num contexto diferente do actual, dar "novos mundos ao mundo" e colocar definitivamente Portugal como uma referência na História Universal.

BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, Luís de, 1985, Os Descobrimentos Portugueses,. Lisboa, Publicações Alfa

BRANDÃO, E. H. Serra, 1963,Direito Internacional Marítimo, Lisboa, Livraria Clássica Editora

CARVALHO, Virgílio de, 1995, A Importância do mar para Portugal, Venda Nova, Bertrand Editora

DIEHL, Paul F, 1993, International Peacekeeping, London, The Johns Hopkins Press Ltd.

SACCHETTI, António Emílio, 1995, Segurança Europeia (1989 – 1995), Lisboa, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas

SARAIVA, José Hermano, 1978, História concisa de Portugal. Lisboa, Publicações Europa-América

ANAIS do Clube Militar Naval, 1995, Outubro – Dezembro

ANAIS do Clube Militar Naval, 1997, Julho – Setembro, Outubro – Dezembro

ANAIS do Clube Militar Naval, 1998, Janeiro – Março, Abril – Junho

Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, Ministério da Defesa

PORTUGAL E OS DESCOBRIMENTOS, Comissariado de Portugal para a Exposição Universal de Sevilha 1992

REVISTA Nação e Defesa nº51, Instituto da Defesa Nacional

REVISTA Segurança e Defesa Nacional, Portugal e o mar, Dezembro 1997

Abordagem da interacção sócio-cultural com os povos da Península Indostânica

Trabalho realizado por:

- ***Ruben Manuel Martins de Medeiros***
- ***Pedro Miguel de Brito Esteves Grilo***
- ***Gonçalo Viegas Bota Lourenço Ramalho***

Escola Superior de Polícia

I PARTE

Prólogo

Desejamos, em primeiro lugar, apresentar as nossas felicitações à Escola Naval por não ter esquecido esta efeméride plena de simbolismo e significado.

Pela nossa parte, animou-nos a ideia de preencher algumas lacunas que notámos nas inúmeras buscas bibliográficas, relativamente às interacções culturais consequentes da chegada dos Portugueses à Península Indiana. Foi nossa intenção abordar este tema segundo uma perspectiva sociológica e antropológica; e simultaneamente efectivar algumas analogias entre o passado e a contemporaneidade.

O ponto de partida da nosso trabalho foi a visão sincrónica dos acontecimentos, respeitando a sua precisão histórica. Com este intuito recorremos, fundamentalmente, à obra de Alvaro Velho Diário da Viagem de Vasco da Gama, reconhecida hodiernamente como um dos roteiros mais fidedignos do evento. Não podíamos deixar de aludir à obra-prima da literatura portuguesa que é Os Lusíadas, enquanto documento histórico.

Com base no discurso de Álvaro Velho, chegámos aos costumes, à religião, à .gastronomia ou ao vestuário, isto é, aos traços identificadores da personalidade cultural de sociedades antiquíssimas, embora enigmáticas para os navegadores portugueses.

Não pretendemos contar uma história com contomos paternalistas, mas, sim, contribuir para uma breve reflexão social, com o possível rigor histórico, acerca de alguns momentos concretos deste grandioso feito que ora celebra o seu V° Centenário.

II PARTE

Introdução

Os Descobrimentos marítimos representam, indubitavelmente, o ponto de partida para o auge político, financeiro e social típico da grande potência que Portugal será no primeiro quartel do século XVI.

Após a tomada de Ceuta (1415), as actividades marítimas começaram a desenvolver-se em dois vectores principais as actividades marítimas: a disseminação da filosofia de vida e da praxis, do cristianismo, por um lado, a defesa de interesses de ordem comercial e económica, por outro.

Como afirmou o Dr. Pedro Nunes, no Tratado da Esfera (1537), "... as navegações deste reino, de cem anos a esta parte, são as maiores, mais maravilhosas, de mais altas e mais discretas conjecturas, que as de nenhuma outra gente do mundo.

Os Portugueses ousaram cometer o grande mar oceano. Descobriram novos mares,novos povos e, o que mais é, novo céu e novas estrelas." E o mesmo cosmógrafo podia acrescentar: "Tiraram-nos de muitas ignorancias e amostraram-nos ser a Terra maior que o mar, e haver aí antípodas que até os santos duvidavam; e que não há região, que nem por quente, nem por fria, se deixe de habitar. E que em um mesmo clima e a igual distancia do equinocial há homens brancos e pretos e de mui diferentes qualidades..."

Pareceu-nos importante citar este autor, pois representa o pensamento da época com todas aquelas certezas que actualmente consideramos obsoletas. Não nos é, de facto, difícil reconhecer a extrema importância que os Descobrimentos portugueses tiveram na esfera do conhecimento europeu: não só Portugal disfrutou de todo um conhecimento empírico, mas também uma Europa que se encontrava enclausurada em si mesma. Áreas científicas como a Geografia, a Botânica, a Zoologia, a Cartografia e a Literatura foram extremamente beneficiadas com este empreendimento.

O Diário da Viagem de Vasco da Gama, aceite como um relato fidedigno por diversos estudiosos, ("... é a mais exacta descrição que existe do descobrimento do caminho marítimo ...[1]), foi a obra que permitiu uma análise cuidada do tema a que nos propusemos. A sua simplicidade e o facto de o narrador ser participante foram argumentos de peso na nossa decisão, considerando-o também como o relato mais fiável que conhecemos do empreendimento (prova disto será o facto de ter sido usado como fonte na obra de vários cronistas).

Excelente fonte de dados utilizáveis na geografia humana e económica dos povos africanos, o diário descreve minuciosamente todas as peripécias da viagem, dando particular relevo às descrições dos diversos mercados locais e ao movimento de mercadorias. Apesar de sucinto, revela uma visão genérica sobre o intenso comércio existente, sendo este um dos principais objectivos do empreendimento lusitano.

Segundo Luís de Albuquerque, o obra tem contudo algumas informações falsas ou simplesmente deformadas. O ponto que mais realça isso mesmo é a notícia de existência de muitos cristãos em quase todos os locais por onde os Portugueses passavam. Esta insistência de Álvaro Velho é justificada por Luís de Albuquerque como um desejo de toda a tripulação num hipotético apoio de Cristãos em caso de extrema necessidade. Este estudioso afirma ainda a possibilidade, embora remota, de os encontros com supostos cristãos terem origem em montagens dos muçulmanos, admitindo também que se trate apenas de má interpretação ou tradução deficiente.

Sobre a autoria do referido diário existiram sempre algumas dúvidas, ultrapassadas pelo historiador Diogo Kopke,

[1] Machado, José Pedro e Campos, Viriato, Vasco da Gama e a sua Viagem de Descobrimento, Lisboa, 1969, pág. 39.

entre outros, que sustentou desde sempre a autoria de Álvaro Velho. Quanto à sua autenticidade, esta nunca ou quase nunca foi posta em causa.

III PARTE

1. A Antecâmara da Consagração Portuguesa

A passagem da frota liderada pelo capitão-mor da armada portuguesa por Melinde revelou-se providencial no descobrimento do caminho marítimo para a India. A conjuntura favorável aí encontrada, contrastando nitidamente com algumas das recepções anteriores, concorreu de forma decisiva para o culminar, em êxito, da viagem empreendida pelos Portugueses.

É imperioso questionarmo-nos sobre as razões de tal clima propício aos nossos navegadores. Neste sentido, afigura-se-nos legítimo sustentar algumas hipóteses. Desde logo, porventura os trabalhos preparatórios desta jornada ultramarina incluíssem alguns contactos diplomáticos, ainda que incipientes, nestas paragens, através de missionários e exploradores, cujo trabalho se desenvolveu por terra. Outra explicação prende-se com determinadas iniciativas pioneiras, através do Indico, que, por qualquer forma, chegaram ao conhecimento dos Portugueses, opiniões estas sustentadas por Costa Brochado, na sua obra O Piloto Arabe de Vasco da Gama (Lisboa, 1959).

O facto que nos parece inquestionável relaciona-se com o peso decisivo que o piloto, disponibilizado pelo Rei de Melinde, teve no acesso à Península Indostânica. Note-se, porém, que apesar de ser fundamental o trabalho do referido piloto, a sua ausência não seria condição sine qua non para o sucesso português, pois a frota portuguesa, a partir de Melinde, atingiria fatalmente a costa do Malabar. Como afirma Costa Brochado, "seria, porém, estultícia vã concluir que, sem a ajuda de Ibn Madjid, os portugueses não teriam chegado a Calecute. (...) Madjid foi, apenas, comodidade, rapidez - menos trabalho e menos tempo"[1]

A atestar a importancia desta personagem, façamos uma breve referência à obra prima da literatura portuguesa que são Os Lusíadas, de Luís Vaz de Camões:

"Outras palavras tais lhe respondia
O Capitão, e logo, as velas dando,
Pera as terras da Aurora se partia
Que tanto tempo há já que vai buscando.
No piloto que leva não havia
Falsidade, mas antes vai mostrando
A navegação certa; e assi caminha
Já mais seguro do que antes vinha"

in Os Lusíadas, Callto VI, estrofe 5

Segundo Costa Brochado[1], José Pedro Machado e Viriato Campos[2], o piloto árabe de Vasco da Gama chamar-se-ia Ahmad Ibn-Madjid, nome descoberto, já neste século, por Gabriel Ferrand, pois até então era conhecido por Malemo Cana ou Canaqua, mercê do aportuguesamento de duas palavras árabes: Mu'allim e Kanaca, a primeira significando mestre de navegação e a segunda astrólogo. Estudos desenvolvidos por investigadores russos trouxeram à luz do dia o nome completo: Chihababdin Ahmad Ibn-Madjik ibn-Muhammha ibn-Mu'allak as-Ga'di ibn-Abu r- Raka-ib an-Nadjdi.

A data em que foi recrutado pela frota portuguesa, Ibn Madjid teria cerca de 60 anos e era oriundo de uma família de bons mareantes. Era então considerado um dos quatro melhores pilotos da navegação árabe, atingindo um elevado grau de prestígio, tendo inclusive publicado algumas obras de índole náutica.

A contratação do piloto emanou do bom ambiente existente entre o monarca e a armada portuguesa, se bem que no relato de Alvaro Velho esteja subjacente a desconfiança e pressão exercidas por parte de Vasco da Gama[1].

Após o primeiro encontro de Gama com Madjid, no qual houve um intercâmbio de saberes, o capitão-mor ficou bem impressionado, facto atestado, de resto, pelos cronistas portugueses do século XVI.

Não tão pacífica é a versão sobre a contratação efectiva do piloto árabe. Na verdade, vulgarizou-se a lenda de que Madjid teria sido embriagado pelos Portuguesescom o intuito de os conduzir à tão ambicionada costa indostânica, tese esta sustentada por David Lopes, em 1892, oriunda de uma obra por si traduzida do escritor árabe Kutb ad-din an-Nahramdi, intitulada História da Conquista do Yamen pelos Otomanos.

Em sentido contrário apontam as teses de Chumovsky[2] e de Gabriel Ferrand. Estes autores consideram que a história atrás referida não passou de um embuste destinado a proteger a imagem do piloto perante os seus conterrâneos. Esta preocupação revelar- se-ia pertinente, na medida em que Madjid viria, mais tarde, a ser alvo de retaliações, sobretudo a partir do momento em que se vislumbrou que os portugueses ganhariam hegemonia nessas áreas.

2. A Índia: Perspectiva Antropológica e Interacção sociocultural

"Já se viam chegados junto à terra,
Que desejada já de tantos for a,
Que entre as correntes índicas se encerra
E o Ganges, que no Céu terreno mora.
Ora sus, gente forte, que na guerra
Quereis levar a palma vencedora:
Já sois chegados, já tendes diante
A terra de riquezas abundante!"

2.1. 0 Povo Indostânico

No início do capítulo V da obra de Alvaro Velho verifica-se, uma vez mais, a grandiosidade da empresa ultramarina portuguesa. Não é de ânimo leve que proferimos tal afirmação. Com efeito, o relato do autor da crónica, neste capítulo da India, evidencia a estupefacção mútua resultante do encontro de dõis povos de situações geográficas tão díspares, que acarretarão naturalmente uma diferença abissal entre as duas culturas.

[1] Brochado, Costa, O Piloto Arabe de Vasco da Gama, Lisboa, 1959
[2] Ob. já citada

[1] Velho, Álvaro - Diário da Viagem de Vasco da Gama
[2] Chumovsky, Três roteiros desconhecidos de Ahmad Ibn-Madjid. Academia de Ciência da U.R.S.S. de Leninegrado, 1958.

Os Portugueses encontraram um mundo diferente, mas cultural, política e economicamente organizado, radicando num passado longínquo as suas origens.

Os habitantes de Calecute, se bem que não conhecessem os Portugueses, em particular, já detinham algum conhecimento da existência de certos povos europeus: "-Porque não manda[m] cá el-rei de Castela e el-rei de França, e a senhoria de Veneza?"[1]. Este conhecimento advinha em grande parte do relacionamento comercial mantido sobretudo com os árabes.

Apesar de ser o povo português o descobridor e, nesta perspectiva, naturalmente curioso, não foi menor o sentimento de surpresa no povo residente. Veja-se, neste sentido, a chegada dos Portugueses à costa de Calecute, onde foram interpelados por quatro embarcações de nativos manifestamente surpreendidos. A par deste episódio inicial, há ainda a registar a entrada triunfal dos Portugueses em Calecute, mais precisamente quando comandados por Vasco da Gama na sua embaixada de representação ao Samorim: "aqui recresceu a gente muito, que nos vinha ver, que não cabia pelo caminho (...) e a gente era tanta que não tinha conto, e os telhados eram todos cheios"[1]. Desta passagem podemos inferir que Calecute era uma zona densamente habitada.

Os contornos fisionómicos destas gentes chamaram inevitavelmente a atenção do autor do Diário, apesar de os navegadores já terem privado, durante o seu longo périplo, com povos de traços semelhantes. Na realidade, os naturais de Calecute eram "homens baços", de pele escura portanto, mas diferente da africana; era comum a utilização de barbas e cabelos compridos, ainda que não fosse menos comum a preferência pelos cabelos curtos ou até mesmo a cabeça rapada[1]. As mulheres caracterizavam-se pelo seus corpos pequenos e fealdade. Contudo, estes últimos conceitos expressos pelo autor do Diário são relativos, pois não podemos afirmar com propriedade o termo de comparação por ele utilizado.

No que concerne à indumentária existente, é notória a adaptação ao meio ambiente, desde a protecção da cabeça com pequenos "topetes" ao vestuário leve: "(...) e andam nus da cinta para cima, e para baixo trazem uns panos de algodão muitos delgados (...)"[1]. Era usual a complementaridade das suas vestes com ornamentos, nomeadamente, nos homens, "as orelhas furadas, e nos buracos delas (...) trazem muito oiro."[2]; nas mulheres, "ao pescoço muitas jóias de oiro, e pelos braços muitas manilhas; e nos dedos dos pés trazem anéis com pedras ricas."[2].

2.2. A Religião e as Castas

A diversidade retratada não é alheia ao mosaico religioso e social que caracterizava, e ainda caracteriza, a India. Desta forma, as vestes e ornamentos exibidos pelos diferentes indivíduos eram consentâneos com a sua religião e condição social. Todavia, apesar destas diferenças absolutas entre ambas as sociedades, importa relevar a semelhança no plano do relacionamento das classes sociais mais ,elevada e mais baixa, em cada uma delas. De outro modo dito, existe uma certa parecença, por um lado, entre os estratos sociais menos favorecidos das duas culturas, como o atestam a sua forma de vestir dentro das próprias sociedades; por outro lado, coexistência destes últimos com os escalões sociais dominantes. Constitui exemplo paradigmático o episódio relatado na folha 42 do Diário. E aqui bem patente a rigidez das normas sociais vigentes à semelhança do que se verificava, em Portugal, entre a Nobreza e a camada popular.

Esta realidade foi superiormente retratada por Camões:

"A Lei da gente toda, rica e pobre,
De fábulas composta se imagina.
Andam nus e sòmente um pano cobre
As partes que a cobrir natura insina
Dous modos há de gente, porque a nobre
Naires chamados são, e a menos dina
Poleás tem por nome, a quem obriga
A Lei não misturar a casta antiga;

Porque os que usaram sempre o mesmo oficio,
De outro não podem receber consorte;
Nem os filhos terão outro execício
Senão o de seus passados, até à morte.
Pera os Naires é, certo, grande vício
Destes serem tocados, de tal sorte,
Que, quando algum se toca porventura,
Com ceremonias se alimpa e apura."

In Os Lusíadas, Canto VII, estrofes 37 e 38

A Vasco da Gama, na sua incursão por terras de Calecute, deparou-se uma realidade bem diferente da portuguesa, no que diz respeito aos aspectos já aqui considerados. Assim, contrastava com a nossa tradição indumentária, nitidamente de influência europeia, a encontrada nas tão ambicionadas terras do Oriente. Ainda no ambito desta análise, urge relevar a componente religiosa, de suma importância, tanto para Portugueses como para Indostânicos.

A religião, vértice fulcral de ambas as culturas, assumiu contornos diferentes. Por um lado, o cristianismo constituía a única fé autorizada a ser praticada no nosso país: assistia-se, pois, ao monopólio desta religião no contexto socio-cultural da época. Por outro lado, a India apresentava-se como uma panóplia de múltiplas influências culturais milenares, enriquecida por hindus, budistas e muçulmanos, entre outros. Assim se compreende a complexa estratificação da sociedade indiana, cuja a estrutura social promana da religiosa. O contacto, a nível da fé, relatado por Alvaro Velho no seu Diário, colocanos na esfera da religião hindu[1], cujos elementos se comportam de acordo com a sua inserção social. Portanto, a sua perspectiva vivencial dependia da casta a que pertencessem, determinando os seus hábitos e costumes.

Como já tivemos oportunidade de mencionar, a religião constituía um alicerce do modus vivendi das pessoas dos dois países. Nesta linha de raciocínio, atente-se nas inúmeras construções monumentais edificadas em honra da fé. A dimensão de algumas destas construções equiparava-se à dos nossos mosteiros, conforme as palavras de Alvaro Velho[1]. A semelhança dos Portugueses, os Indostânicos não se coibiam de honrar as suas crenças, nomeadamente com estátuas e repre-

[1] Ob. citada, fls. 36 e 41
[2] Ob. citada, fls. 37

[1] Ob. citada, fls. 40

sentações das suas figuras religiosas. Efectivamente, na obra já citada,[1] essa realidade é transmitida através do episódio da oração no templo bramânico

Tal era o fervor religioso patenteado pelas duas culturas, aliado ao desconhecimento mútuo, que se sucederam passagens particularmente curiosas no início da sua interacção, como o demonstra o episódio atrás mencionado, assim como o narrado a fls. 42 do Diário. Vasco da Gama e os seus navegadores encontram-se perante um templo hindu, considerando-o, no entanto, como cristão. Oraram convictos de que estariam na presença de Nossa Senhora, se bem que esta possuísse quatro ou cinco braços... Em tal situação, por sua vez, os hindus congratulavam-se com a conduta portuguesa, julgando-os da sua crença.

Tal como anteriormente fizemos, citemos Os Lusíadas:

Bramenes são os seus religiosos,
Nome antigo e de grande preminencia;
Observam os preceitos tão famoso
Dum que primeiro pôs nome à ciência;
Não matam cousa viva e, temerosos,
Das carnes tem grandíssima abstinência.
Sòmente no venéreo ajuntamento
Tem mais licença e menos regimento.

in Os Lusíadas, Canto VII, estrofe 40

2.3. Psicologia Social

Na altura da entrada triunfal dos navegadores portugueses, na manhã de 28 de Maio de 1498, em Calecute, foi notória a preocupação subjacente com a sua imagem. Com efeito, assim narra Alvaro Velho: "e, todos iam muito bem ataviados, e levávamos bombardas nos batéis, e trombetas, e muitas bandeiras"[1]. Somos levados a encarar este facto numa dupla vertente: em primeiro lugar, relevamos a vertente cultural, ou seja, o costume europeu de causar uma boa primeira impressão, socorrendo-se os Portugueses de todo um aparato que contribuísse para a prossecução deste objectivo. Também não podemos olvidar a missão de representação que tinham a seu cargo, que nos remete para a segunda vertente. Neste plano comercial, a ostentação .de riqueza seria um factor preponderante para futuras negociações na medida em que, a priori, teríamos melhores condições para oferecer. Contudo, não devemos menosprezar uma terceira razão. Esta relaciona-se com um hipotético conhecimento que Vasco da Gama possuía das riquezas da terra e do seu governante. Isto é, conforme o que foi explanado no inicio desta III Parte, é possível que Vasco da Gama estivesse, por qualquer forma, a par dos trâmites negociais do Samorim e quisesse, portanto, ter garantias de sucesso. Tanto assim era que nos são dadas a conhecer, por mais de uma vez, as intenções de Gama e quão resoluto estava nos seus intentos. Aliás, a sustentá-lo podemos enunciar duas breves passagens do Diário: a constante da fls. 39, na qual o capitão-mor se abstém de comer, tal era a sua atenção para outros assuntos, ao contrário dos seus companheiros que despreocupamente devoravam o repasto oferecido; a outra passagem situa-se na fls. 44 e ilustra claramente a astúcia negocial do Almirante, bem assim como a sua condição de diplomata. Estas características estiveram bem presentes ao longo de toda a viagem e, particularmente, na India, nos momentos de grande tensão que antecederam o seu regresso à Pátria. A título de exemplo, recorde-se o "ardil" do capitão-mor para resgatar alguns dos seus homens ou a partida simulada da frota[1].

O Samorim viria a revelar-se uma personagem versátil e arguta, demonstrando o elevado grau de desenvolvimento cultural e comercial da sociedade, expresso nas palavras de Alvaro Velho, que refere contritamente que os habitantes de Calecute eram "muito cobiçosos"[2]. O monarca denotou plena consciência da sua importância na conjuntura económica, onde assumia um papel estratégico na definição dos pressupostos negociais, a um tempo com Arabes e Portugueses. Ele estava pois ciente do valor das suas mercadorias, que despertavam cobiça em mercados sedentos da sua comercialização. Enquanto os Portugueses procuravam entrar no comércio, dominado pelos Arabes, o Samorim detinha uma posição privilegiada nesse triangulo.

Encontramos suporte para este raciocínio no próprio Diário de Alvaro Velho, onde nos é descrito o relacionamento do Samorim com Arabes e Portugueses.

É sabido que os Muçulmanos exerciam forte influência na área e, por conseguinte, junto do monarca. Eles arquitectaram uma campanha de difamação dos Portugueses[1], com o intuito de os erradicarem da contenda comercial.

No que concerne aos contactos mantidos por Vasco da Gama com o Samorim, estas começaram por ser bastante promissoras. Na realidade, assistimos, no primeiro encontro entre o almirante e o governante, a um clima de verdadeira apoteose[2], onde este último não se coibiu de exibir a sua riqueza. Todavia, o encontro posterior, no qual o capitão-mor procedeu à entrega de presentes, que visavam convencer o Samorim das nossas intenções comerciais ou tão somente agradar-lhe, não surtiu o efeito desejado. Antes pelo contrário, o monarca considerou as ofertas aquém das expectativas. Este episódio constitui um verdadeiro revés nas aspirações lusitanas. Indubitavelmente, tratou-se de um verdadeiro embaraço diplomático, que nos merece algumas considerações: quais as razões subjacentes a este retrocesso? Poder-se-á ter ficado a dever à surpresa que foi a realidade socio-económica verdadeiramente desenvolvida, apesar da hipotética preparação que os Portugueses teriam para esta jornada; ou até a insuficiência de objectos valiosos prezados pelo Samorim. Esta insuficiência pode ter explicação na própria origem, pelo facto de Vasco da Gama não ter vindo devidamente apetrechado para encontros comerciais desta envergadura, ou o que possuía originariamente foi dispendido em outros encontros anteriores, no decorrer da viagem.

Na abordagem psicossocial que intentamos versar sobre as partes envolvidas (Portugueses, Indostânicos e Arabes) aquando do desembarque lusitano e posteriores contactos na India, como em todo o trabalho, a base de sustentação foi o Diário de Álvaro Velho. Relevamos esse ponto, pois parece-nos fundamental chamar a atenção para o facto de as suas considerações terem sido tecidas

[1] Ob. citada, fls. 39, 59 e 60

[1] Ob. citada, fls. 37, 58 e 59
[2] Idem, fls. 41, 42, 43, 44

com base em juízos de valor de carácter pessoal, com toda a sua carga subjectiva e imperfeição inerentes. Álvaro Velho, ao caracterizar determinada personagem ou situação, poderá ter sido influenciado pela sua cultura, pelo conhecimento posterior que veio a ter da sociedade em questão ou ainda por meras simpatias conjunturais. Vejamos um exemplo concreto: " (...) vieram-se para o capitão homens muito honrados, e grandes senhores (...) [1]

Como é óbvio, Alvaro Velho emite uma opinião que traduz um conceito de índole moral ou social. Então vejamos: ao referir-se a " homens muito honrados", fê-lo com que premissa? Primeiro, poderia seguir apenas a definição lusitana, apreendida durante a sua experiência vivencial; segundo, poderia ter conhecimento posterior que aqueles elementos se integravam num extracto social mais elevado; por último, poderia considerá-los honrados por uma questão de empatia que, mais tarde, até não se verificaria.

2.4. Gastronomia

As referências à gastronomia no Diário de Álvaro Velho são insuficientes e pouco explícitas.

O primeiro português a desembarcar em Calecute foi um degredado, como era prática habitual nestas expedições, para salvaguardar a segurança de todos os mareantes e a respectiva chefia. Quando teve o primeiro contacto com os nativos, este degredado foi agraciado pela população, sendo agasalhado e alimentado, surgindo neste contexto a primeira referência à gastronomia indiana. Ofereceram-lhe pão de rigo com mel[2], que seria muito provavelmente conhecido na gastronomia portuguesa.

A segunda referência gastronómica surge no contexto do desembarque de Vasco da Gama a convite do Catual. O Capitão e a sua comitiva ficaram instalados na vila de Capua, em casa de um homem honrado. Arroz com muita manteiga e peixe cozido de boa qualidade[2] foi o prato oferecido e muito apreciado pela comitiva.

A terceira e última referência surge no episódio em que vão pela primeira vez à presença do Samorim, sendo-lhes oferecidos alguns frutos desconhecidos em Portugal.

Na origem desta ignorância surgem algumas analogias feitas pelo autor, que compara o fruto apresentado a um melão: "... uma fruta que é feita como melões, salvo que de fora são crespos, mas de dentro são doces."[1], que seria provavelmente jaca; a segunda analogia surge quando compara o outro fruto a um figo: "..., que são como figos, e sabe muito bem."[2]. Este fruto seria banana, na opinião de Fontoura da Costa.

Por fim, as alusões sucessivas às especiarias existentes comerciáveis são, na nossa humilde opinião, conclusivas em relação à sua utilização na gastronomia. A canela, a pimenta, o cravo e o gengibre eram especiarias conhecidas apenas pelos Portugueses mais abastados. A quantidade de intermediários no comércio destas especiarias inflaccionava incrivelmente os preços; exemplo paradigmático é a semelhança na cotação do ouro e da pimenta.

[2] Idem, fls. 37, 39, 43
[1] Ob. citada, fls. 37, 39, 43
[2] Ob. citada, fls. 43

IV PARTE

A Índia contemporânea

Parece-nos conveniente, após a análise do primeiro contacto entre Portugal e a India, fazer uma breve enunciação de alguns aspectos que consideramos relevantes no que conceme à India dos nossos dias.

Hodiernamente a India é o segundo país mais populoso do mundo, sendo um dos países com maiores dificuldades no campo social e económico derivadas principalmente das adversidades climatéricas causadas pelas monções, bastando notar que cerca de 65% da população activa se dedica à agricultura e a sua subsistência está directamente relacionada com esta actividade. Como exemplos paradigmáticos da situação periclitante em que vive a comunidade indiana, podemos referir que há 1 médico para 4264 habitantes, o índice de analfabetismo supera os 50% da população, o nível de desemprego é gritante e a inflação atinge níveis exasperantes.

Durante séculos, a economia indiana incidiu substancialmente na agricultura, sendo, mesmo depois da China, o maior produtor mundial de arroz, tendo o algodão e o chá importância fulcral no que conceme ao sector comercial.

Apesar da pobreza com que actualmente se deparam, não deixam de existir contrariedades absurdas. Nesta perspectiva nota-se que o nível de despesas com a educação é bastante mais baixo que o nível de despesas militares. Não podemos menosprezar o facto de a India ser um país detentor de armas nucleares e diversos satélites em órbita, apesar de milhões de indianos enfrentarem problemas no que respeita às mais básicas necessidades primárias, como a alimentação ou condições sanitárias.

Em termos antropológicos, a India é considerada por diversos estudiosos como um mosaico de raças. A população é constituída tanto por arianos de raça branca, como por dravianos de tez escura, mas sem traços negroides e amarelos instalados nos vales dos Himalaias. Com esta diversidade não é de estranhar a quantidade de línguas e dialectos regionais.

A religião é outro factor que não podemos descurar. A diversidade religiosa é, no mínimo, curiosa se pensarmos na coexistência pacífica existente: o hinduísmo, o budismo, o islamismo e o cristianismo fazem parte do quotidiano de milhões de habitantes.

Uma das particularidades mais relevantes de estrutura social indiana é indubitavelmente a influência da estrutura religiosa. O hinduísmo separa os seus fiéis em inúmeras castas hereditárias, sem haver possibilidade de misturas ou ascensão. A casta mais alta é a dos bramanes, reservada aos sacerdotes e intelectuais; na base da pirâmide social estão os párias, que não se integram sequer a nenhuma casta.

Relativamente à História, podemos, hoje, afirmar com exactidão que a civilização indiana remonta a mais de 3000 a.C.. O período histórico aceite universalmente inicia-se a 1300 a .C. com a invasão dos Arianos, povo de agricultores e pastores que vieram da Rússia para se estabelecer definitivamente. A divisão da sociedade por castas, influência cultural, literária e religiosa foram alguns dos legados deste povo.

Já no século X, a região indiana é ocupada por Muçulmanos, que, tal como em Portugal, deixaram inúmeras influências, principalmente ao nível artístico, linguístico e tecnológico.

O ano de 1498 é particularmente importante na análise das relações socio-culturais luso-indostânicas. Após a chegada e estabelecimento dos Portugueses na India, Goa tornou-se o núcleo do império colonial no Oriente. Até meados do século XVI, o domínio das rotas comerciais do Oriente permitiu a Portugal conhecer o ponto mais alto da sua história. Contudo, a chegada dos Ingleses e dos Holandeses originou o declínio do monopólio Português. A partir de 1664, também os Franceses se iriam interessar pelas rotas comerciais do Oriente, iniciando uma luta com os Ingleses pela sua supremacia.

Em 1947, o processo de autodeterminação liderado por Mahatma Gandhi e pelo Partido do Congresso Nacional Indiano conduziu à independência. Em 1961, a India anexa, finalmente, pela força, os territórios de Goa, Damão e Diu, os últimos redutos portugueses.

V PARTE

Conclusão

Ao dobrar o Cabo da Boa Esperança, os Portugueses descobriram um mundo novo, perfeitamente estabelecido em termos económicos, culturais e sociais. Perante este cenário, os pioneiros lusos debateram-se com dois problemas cruciais: o primeiro relacionado com a resistência natural ao estranho por parte dos nativos, com quem era forçoso iniciar contactos comerciais; o segundo prendia-se com o desejo de furtar o monopólio árabe do comércio de especiarias, cuja enorme inflação se ficava a dever aos inúmeros intermediários existentes.

A história encarregou-se de demonstrar que os Portugueses ultrapassaram com êxito esta dupla contrariedade. Esta realidade ficou-se a dever à viagem exploratória de Vasco da Gama, particularmente no seu contacto com a Península Indostânica.

Pelas razões apontadas no início deste trabalho, o Diário de Álvaro Velho corporizou uma ferramenta de capital importância para a prossecução dos nossos intentos: sincronia e rigor histórico, num contexto antropo-sociológico, no momento da chegada à costa do Malabar. Tentámos contribuir, apesar das nossas limitações, para um melhor conhecimento desta realidade.

Em jeito de conclusão, podemos afirmar que aos Portugueses se depararam diferenças estruturais da própria sociedade, em nossa opinião, de todo inesperadas.

Tendo de se submeter, num primeiro momento, às condições adversas criadas por um status quo existente, e pela declarada inimizade árabe (só esquecida, a espaços, por interesses mercantis), a sua tenacidade e persistência, aliadas à responsabilidade de regressar à pátria com os resultados pretendidos, ditaram o sucesso.

No que concerne aos factores antropo-sociológicos, afinal o objecto do nosso trabalho, concluímos que a raça, do ponto de vista fisionómico, era manifestamente diferentes da dos Portugueses, pelas razões já aventadas. Por outro lado, sob o prisma da religião, notamos que professavam fés também diferentes, coabitando crenças distintas, relativamente à praticada em terras lusas. A realidade social estava intimamente relacionada e até condicionada pela vertente religiosa.

No entanto, apesar das diferenças nítidas de "imagem" entre ambas as sociedades, a essência era semelhante. (ou seja: profundo fervor religioso, condicionador dos hábitos sociais, e uma sociedade claramente estratificada, se bem que existissem pressupostos diferentes entre Portugueses e Indostânicos, para que tal acontecesse. Esta semelhança nas questões organizativas de fundo não deixa de ser curiosa, se atendermos ao facto de que a evoluçao social de ambos os povos percorreu caminhos independentes. Deste modo, podemos inferir necessidades Humanas algo semelhantes ao longo da História, apesar das disparidades aos mais diversos níveis entre as comunidades em causa .

Por último, a força anímica motivadora de Portugueses e Indostânicos divergia: os primeiros procuravam a grandiosidade e o sucesso como aventureiros marítimos, aliados à busca da solução para a crise económica em que se encontravam mergulhados; os segundos, estabelecidos no ponto nevrálgico da riqueza, ambicionavam aumentar os seus rendimentos.

BIBLIOGRAFIA

VELHO, Alvaro - Roteiro da Primeira ragem de Vasco da Gama (1497 - 1499) - prefácio, notas e anexos por A. Fontoura da Costa, terceira edição, Lisboa, Agência do Ultramar, 1969;

ALBUQUERQUE, Luís de. Os Descobrimenfos Portugueses, Lisboa, Publicações Alfa,S.A.R.L., 1985;

BOXEE~, C.R.. O Império Colonial PortugueAs, tradução de Inês silva Duarte, textos da cultura portuguesa, Lisboa, edições 70, 1969;

BARRETO, Luís Filipe. Os Descobrimentos e a Ordem do Saber - Uma análise sociocultural, Lisboa, Gradiva - Publicações, Lda., 1987

PERES, Damião. História dos Descobrimentos Portugueses, 2a. Edição, Coimbra, Portucalense Editora, 1960

CAMÕES, Luís de. Os Lusiadas, Organização de texto, introdução e notas de Amélia Pinto Pais, Maia, 2a. Edição, Areal Editores, Lda, 1986

MACHADO, José Pedro e CAMPOS, Viriato. Vasco da Gama e a sua Viagem de Descobrimento, Lisboa, Edição da Camara Municipal de Lisboa, 1969

BROCHADO, Costa.. O Piloto Arabe de Vasco da Gama, 1959

Do Cabo da Boa Esperança a Melinde

Trabalho realizado por:

- *Francisco Monteiro Ribas da Silva*
- *Afonso Ganga José*
- *Henrique Manuel Paulino*

Escola Superior de Polícia

INTRODUÇÃO

O nosso trabalho apoia-se em algumas informações do Roteiro de Vasco da Gama à Índia, de Álvaro Velho, do diário do piloto Árabe e de outros autores, como Gavicho Lacerda e Duarte Barbosa, todos escritos no século xv. Trata-se de documentos de valor precioso, devido às notícias que se fornecem acerca de uma das façanhas notáveis da era dos descobrimentos: a descoberta do caminho marítimo da Europa para a Península Indostânica, dobrando o cabo das Tormentas.

Entendemos dividir este estudo em duas partes distintas.

Na primeira parte pretendemos, com uma visão sincrónica, antropológica e histórico-social, fazer uma abordagem sistemática desta aventura marítima, desde o Cabo da Boa Esperança, passando pela Baía de São Brás, Natal, Quelimane, Moçambique, Mombaça e, por último, o reino de Melinde, a última paragem de Vasco da Gama, feita no continente africano, na sua rota para a Índia. Estas localidades foram de maneira geral utilizadas pelos navegantes como paragens obrigatórias: por um lado, para o reabastecimento dos navio em mantimentos e água doce e, por outro, para recolher entre os nativos informações acerca da sua rota e, na melhor das hipóteses, conseguir um guia que nos conduzisse ao seu destino.

A viagem para a Índia foi levada a cabo com uma frota de três navios: um comandado pelo capitão-mor Vasco da Gama, outro pelo seu irmão mais velho, Paula da Gama, e o terceiro dirigido por Nicolau Coelho. É importante referir que a armada partiu do Restelo com destino à Índia, em comprimento da missão que lhes foi confiada pelo D. Manuel I, então Rei de Portugal, em 1497, em execução do plano que fora elaborado pelo Rei D. João II, dez anos antes. Pretendia-se que as especiarias da Índia chegassem a Portugal no menor lapso de tempo possível e em segurança, longe das emboscadas dos Árabes e Turcos que atacavam os mercadores que viajavam por terra quando se dirigiam da Europa para a Índia e em sentido inverso.

Iremos ainda fazer o enquadramento da viagem de acordo com a situação geográfica de cada uma destas regiões descobertas; mostrar o que aconteceu de facto aquando dos primeiros contactos humanos estabelecidos entre portugueses e os nativos, bem como assinalar as diferenças fisionómicas e distinguir cada uma das várias etnias e traços culturais dos povos, (a arquitectura das casas, os usos e costumes, a alimentação, o vestuário, a religião, etc.); captar os traços de alteridade no modo como os nativos viam os portugueses, que o piloto Árabe designa por "francos". Falaremos ainda dos métodos utilizados para a comunicação entre os portugueses e africanos.

Na Segunda parte serão apresentados as conclusões finais deste trabalho.

ACTOS PREPARATÓRIOS

Antes de D. Manuel I ter herdado o trono em 1495, já os Portugueses se aventuravam para as descobertas do caminho marítimo para a Índia, sendo a última efectuada por Bartolomeu Dias, anos antes da subida ao trono do Rei D. Manuel I, no séc. xv. O que não se concretizou porque as embarcações encontravam enormes dificuldades ao dar a volta a África precisamente no Cabo da Boa Esperança.

Dada a aproximação de amizade que existia desde a infância, entre Vasco da Gama e o então Rei de Portugal, D. Manuel I e porque também este último o reconhecia como possuidor de grande capacidade pela sua firmeza, implacabilidade e detentor de qualidades indispensáveis para comandar homens, tomar decisões, representar o país e estabelecer boas relações sobretudo de amizade com os reinos orientais, expandir a sua religião a fim de poder iniciar o comércio das especiarias, que correspondia na época ao objectivo principal daquela aventura marítima.

Durante quase setenta anos, os Portugueses haviam trabalhado na viagem marítimo para a Índia, formulando planos de construção de novos navios, com material adequado para resistirem às grandes vicissitudes que eventualmente poderiam encontrar naquele Oceano Índico, ainda desconhecido.

Nos actos preparatórios contavam-se embalagens reforçadas de alimentos, aptas a suportarem o mar Tenebroso (Atlântico) e medicamentos suficientes para um tempo superior a dois anos. Um forte apoio espiritual, por parte da nobreza, constituía a moldura adequada a este esforço material.

A Partida

Como já foi referido, D. Manuel I, pôs em execução o plano da expansão marítima dos descobrimentos do caminho marítima para a Índia, elaborado por D. João II, e escolheu Vasco da Gama para capitão-mor da armada. A armada era constituída por três naus: São Gabriel, comandada pelo capitão-mor Vasco da Gama e pilotado por Pêro de Alenquer, considerado o melhor piloto da época; São Rafael, comandada por Paulo da Gama, irmão mais velho de Vasco da Gama, que tinha como piloto João de Coimbra; por último a Bérrio, capitaneada por Nicolau Coelho e pilotada pelo Pêro Escobar. Fazia ainda parte da armada uma quarta nau, denominada Naveta, comandada por Gonçalo Nunes e pilotada por Afonso Gonçalves. Esta última tinha como destino o transporte de mantimentos (apoio logístico) e levava o pessoal necessário para a conduzir até que deixasse de ser útil.

É importante referir que cada uma das naus levava a bordo um escrivão, o homem com responsabilidade de registar por escrito todos os pormenores que acontecessem durante a viagem. Na primeira nau seguia o escrivão Diogo Dias, na Segunda ia João de Sá e na terceira nau seguia Álvaro Braga. É de salientar ainda que unidos os relatos escritos com maior precisão e que tem sido divulgado para o conhecimento dos factos, não é de autoria de um dos escrivães nomeados, mas sim de um dos tripulantes, de nome Álvaro Velho.

Precisamente aos dia 8 de Julho de 1497, num sábado, a Armada, constituída por quatro navios, partiu do Restelo (Lisboa), com um total de 148 homens, entre marinheiros, soldados e 18 criminosos condenados, condenados ao degredo, sob promessa de

que seriam libertados se resistissem à viagem. Estes ainda tinham outra função, que era a missão de explorarem os novos territórios descobertos. Por outras palavras, os degredados seguiam em viagem para desempenharem missões árduas e arriscadas ou para obter, nas terras ultramarinas em que fossem obrigados a ficar, informações sobre as suas riquezas e modo de viver dos respectivos povos, com riscos da própria vida.

À partida assistiram o Rei D. Manuel I e uma grande multidão. Na nau em que viajava o capitão-mor, flutuava uma bandeira branca com a cruz vermelha, que representava o símbolo da Ordem de Cristo. Após três meses e meio de navegação em alto mar, depois de e Ter avistado e consequentemente descoberto outras regiões, como as Ilhas dos Açores, Madeira, Cabo-Verde e por último a Baía de Santa Helena, visaram o grande desafio de transpor o Cabo da Boa Esperança. Sabendo o que sofrera Bartolomeu Dias para dar a volta à África alguns anos antes, estavam os navegantes mentalizados de que iriam enfrentar grandes dificuldades e tempestades naquela região.

CABO DA BOA ESPERANÇA

O Cabo da Boa Esperança, geograficamente, fica situado a sul da costa da cidade do Cabo na África do Sul e é uma das principais saliências do continente africano; por conseguinte, limita a fronteira marítima do Oceano Atlântico ao Índico (zona de confluência dos dois Oceanos). Quanto ao seu clima, quanto maior for a distância do Equador, mais a natureza se torna suavizada, o clima menos tórrido, e aparece muito mais verde em vez de aparecer terra. É de referir que o autor do diário (Álvaro Velho), diz que "a terra é muito sadia, temperada e graciosa".

Apesar dos navegantes da frota dos descobrimentos, comandada por Vasco da Gama se terem preparado para enfrentar o pior nesta região, por sorte o mar estava calmo e o tempo agradável. O único obstáculo foi o facto de o vento ter soprado ao contrário, o que impediu que as naus tivessem o ritmo normal de velocidade e fez com que andassem lentamente, e ao mesmo tempo originou o seu atraso. Ou seja: as embarcações dobraram a resistível a passagem tormentosa, considerada a mais tempestuosa da época. Por esta razão a transição do Oceano Atlântico para o Índico demorou cinco dias. Isto quer dizer que a embarcação partiu da Baía de Santa Helena na manhã de uma quinta-feira de 16 de Novembro e apenas se concretizou ao meio dia da quarta-feira do dia 22 de Novembro deste mesmo ano. Este atraso verificou-se porque as condições climáticas não eram favoráveis. Diz o diário que a armada efectuou a primeira tentativa de transpor esta parte saliente do continente desde sábado, dia 18 de Novembro daquele ano. O facto de ser apenas ultrapassada cinco dias depois da largada, espelha o grau de dificuldade encontrada, neste limite fronteiriço entre os dois oceanos.

Nesta altura, Vasco da Gama e a sua frota dos descobrimentos não possuíam conhecimentos nem informações sobre aquele lado do Oceano Atlântico e prosseguiram a viagem com esperanças cada vez mais acrescidas de alcançar os seus objectivos, porque já se encontravam do outro lado do continente africano.

BAÍA OU ANGRA DE SÃO BRÁS

A baía ou Angra de São Brás, situada na costa oriental da África, actualmente denominada "Mossel Bay", localizada, a leste do Cabo da Boa Esperança da Cidade do Cabo, na África do Sul é uma baía com três léguas de largo, de fundo limpo e com uma pequena Ilha. Estas características tornaram-na num bom local de aguada para a armada portuguesa com destino para a Índia. A frota, ainda constituída por quatro naus, entrou nesta região num sábado de tarde, precisamente aos 20 de Novembro de 1497, e consta que foi a primeira paragem efectuada na costa oriental de África, paragem esta que realçou dois aspectos fundamentais: por um lado, a armada necessitava reabastecer as naus em mantimentos e água doce e, para tal, existia uma quarta nau, que os transportava, e como já tinham consumido os mantimentos de reserva que traziam na naveta, decidiram em seguida pegar-lhe fogo. Os homens e os materiais foram pelas três naus. Um outro aspecto verificou-se no facto de recolher, entre os nativos, informações acerca da rota que os conduzisse ao seu destino (Índia). Por esta razão a frota permaneceu aproximadamente duas semanas, tendo os seus ocupantes, neste lapso de tempo, encontrado os naturais desta baía.

Primeiros contactos e características dos nativos

Na Sexta-feira a seguir ao dia 25 de Novembro, data que marca a chegada dos navegantes a esta baía, e encontrando-se a maior parte destes a bordo da nau do capitão-mor, viram ao longo da praia cerca de 90 homens (hotentotes), nativos desta baía. Diz o diário: «são homens baixos». Possuíam características idênticas às dos povos que já haviam confrontado na Angra de Santa Helena. Por esta razão e para evitar o que aconteceu em outras paragens, como por exemplo as escaramuças vividas na baía de Santa Helena, entre nativos e portugueses, estes, comandados por Vasco da Gama, resolveram desta vez não confiar. E desembarcaram em terra, a bordo de um bote, fortemente armados, mas também é bem verdade que os navegantes tinham informações de que Bartolomeu Dias havia encontrado hostilidade.

Ao contrário do que aconteceu em outras regiões, aqui os contactos foram amistosos. Houve comércio, troca de presentes (guizos e barretes vermelhos por adereços de marfim, etc.). É de referir que houve uma festa invulgar com os negros a tocarem flauta na praia e os marinheiros a tocarem trombetas a bordo. Todos dançaram, até o capitão-mor. Experiências anteriores fizeram com que Vasco da Gama, durante o convívio, não deixasse de estar atento a todos os pormenores dos presentes. E é neste contexto que o capitão suspeitou da existência de alguma reserva por parte dos indígenas, os quais estariam a coordenar alguma traição.

Para evitar confrontos

De que forma e por que razão, o capitão da frota dos descobrimentos evitou confrontos com os nativos? Vasco da Gama decide fazer uma manifestação de força: Álvaro Velho faz um registo de um episódio sobre este contacto e diz:«e o capitão, por não dar azo para se matar deles alguns, mandou que se recolhessem todos os batéis. E depois que fomos todos recolhidos, por lhe dar a entender que lhes poderíamos fazer mal, e que lho não queríamos fazer, mandou que se atirassem duas bombardas que estavam na popa da barca. E eles (indígenas) estavam todos sentados na praia junto com o mato e, quando ouviram desfechar as bombardas, começaram de fugir tão rijo para o mato que as peles com que andavam cobertos e as armas lhes ficavam. E, depois foram em mato, tomaram dois por elas, e nisto começaram de se juntar e fugir para cima de uma cerra, e levaram o gado ante si». Na nossa opinião, pensamos que Vasco da Gama, ao mandar disparar a sua artilharia, quis deixar bem claro que não entrava na luta porque não queria. E queria definir desde logo uma relação de poder. Não se trata de modo algum de uma operação militar, mas de definir quem tem capacidade de vencer um confronto.

Os disparos ordenados por Vasco da Gama, na Baía de São Brás, a três dias do mês de Dezembro de 1497, por um lado, marcam a data do primeiro disparo da artilharia europeia no Oceano Ín-

dico: por outro, representam vertente de intenção de saudação, manifestação de cortesia ou arma bélica para impor uma relação de poder. Em qualquer caso, estamos em presença de um instrumento fulcral de domínio dos oceanos para lá do Cabo da Boa Esperança.

Após os primeiros contactos (comerciais, amistosos e de participação em festas conjuntas, etc.), a armada parte desta Baía; mas antes, a 6 de Dezembro do mesmo ano, levantaram o primeiro padrão e uma cruz em elevada altura. No dia seguinte antes da largada, aparecem cerca de 12 negros a derrubarem a cruz. No dia seguinte, portanto na sexta feira, 8 de Dezembro, dia de Nossa Senhora da Conceição, Vasco da Gama continuou a subir a costa. É de referir que nunca nenhum europeu sulcara aquelas águas. Não havia mapas, nem informações de nenhuma espécie (sobre ventos e correntes), e portanto os navegadores sentiam-se inseguros. Para piorar as coisas, desta vez o Gigante Adamastor estava acordado, e rebentou uma tempestade horrorosa quatro dias depois. N´os Lusíadas, o acontecimento seria, mais tarde invocado por Luís de Camões:

"Súbitas trovoadas temerosas,
Relâmpago que o ar em fogo acendem,
Negros chuveiros, noites tenebrosas,
Bramidos de trovões, que o mundo fendem ..."
(Canto v, est. 16)

Os marinheiros entram em pânico, perdem o controlo e revoltam-se. O capitão, como sempre, soube tomar medidas enérgicas e conseguiu repor a ordem, porque era, de facto, um homem capaz de comandar homens. Após um longo mês de sofrimento, a frota avistou e parou em vários locais, como os ilhéus Chãos aos 15 de Dezembro de 1497. Avistaram também o padrão de S. Gregório, colocado por Bartolomeu Dias em 1488 (16/12/1497), o rio do Infante, tendo continuado depois a navegação. E ainda haviam avistado terra, na costa sudeste de África.

NATAL

Depois de várias paragens, hesitações, e várias dificuldades, só aos vinte e cinco dias do mês de Dezembro do mesmo ano, é que a frota havia avistado terra, na costa sudeste, à qual atribuiu o nome de Natal, porque lá chegou neste dia. O nome mantém-se e esta terra hoje pertence a África do Sul e é habitada pelos povos denominados Zulus, cujas características são comparadas com os hotentotes. Segundo o Diário, "é uma terra muito graciosa e bem assentada". Ao longo da costa viram dois homens a correr a beira da praia. Fez-se o normal reconhecimento da região do Natal. De 25 a 28 de Dezembro, a armada ergueu um mastro simbolizando "abundante pescaria". Nesta região houve alguns acidentes (quebrou um calabrete, também ficou uma âncora), seguiram viagem aos vinte e oito dias do mês de Dezembro e chegaram quinze dias depois ao Rio do Cobre e Terra da Boa Gente, precisamente a 13 de Janeiro 1498.

OUTROS ASPECTOS

Características das populações

Uma vez que o Cabo da Boa Esperança, geograficamente se situa na região da Cidade do Cabo da África do Sul, e porque também abrange a Baía de Santa Helena, presume-se que toda estas regiões têm características comuns: têm a mesma cultura, a mesma forma de vestir, de se alimentar e desempenham actividades semelhantes, etc. Podia-se aqui levantar a hipótese de o Cabo da Boa Esperança ser desabitado, porque das bibliografias consultadas não existe nenhum dado com referência aos povos desta zona de África. Mas também é bem verdade que o cronista Damião de Gois, cinquenta anos depois de 1497, informa que os habitantes do norte da aguarda de S. Brás são mais civilizados do que os do Cabo da Boa Esperança". Esta comparação leva-nos a concluir que de facto o Cabo da Boa Esperança era habitado. E os nativos tinham os mesmos hábitos e costumes dos povos que abrangem as regiões muito próximas às da Cidade do Cabo. Estes são identificados por Hotentotes: eram povos baixos e andavam cobertos de pele de animais. Usavam enfeites, traziam conchas nas orelhas que pareciam prateadas, traziam também manilhas de marfim nos braços, etc. Estes povos alimentavam-se fundamentalmente de animais marinhos e raízes de ervas. O seu modo de vida era a pesca (lobos marinhos, baleias, etc.), a caça (gazelas, etc.) e a agricultura (raízes de ervas, etc.). Tinham ainda o costume de assarem a carne em grandes fogueiras na praia. Para a sua defesa (fabricavam armas com cornos trabalhados ao fogo, paus com as pontas afiadas, etc.

Uma outra característica identificada nestes povos era a sua agressividade. Ou seja, era difícil saber o que os Hotentotes planeavam. Também é certo que uma maior parte deste povo vive na actual região da África do Sul, e é sabido que os Zulus foram o último povo do continente negro a aceitar a submissão dos europeus. Durante muitos anos andou em guerras tribais. o que prova que os Zulus são de natureza rebelde. Portanto, existe uma aproximação muito estreita entre Zulus e Hotentotes.

Forma de Comunicação

De início não era possível haver uma comunicação oral entre os dois povos (nativos e portugueses). Os primeiros portugueses desembarcados, procuraram entender-se com os africanos por intermédio de gestos. Depois optou-se por especializar alguns indivíduos em línguas deste locais descobertos, que serviam de tradutores. E só mais tarde é que se elaborou o primeiro dicionário de vocábulos de língua africana.

Convicções Religiosas

Vimos que um dos principais objectivos da expansão marítima, para além de procurar estabelecer relações de amizade, comerciais com os povos orientais, era a expansão da religião, neste caso o cristianismo. Quem tinha esta missão eram os navegantes, fossem ou não degredados. O cristianismo encontrou imensas dificuldades, porque em todas as regiões da África Oriental, nomeadamente o Cabo da Boa Esperança, Baía de São Brás e Natal, eram habitadas por povos que, dadas as suas características, demonstravam ter traços culturais, "religiosos" em comum. Os africanos tinham e possuem uma crença forte nos espíritos, eram por defeito animistas "mitológicos" e a presença do cristianismo representava grandes conflitos. E na maior parte das vezes não era aceite.

Vimos atrás o que aconteceu quando Vasco da Gama e seus homens ergueram um mastro com uma cruz. O objectivo era divulgar a sua religião, facto que não foi aceite porque os nativos quebraram aquela cruz.

DE QUELIMANE A MOÇAMBIQUE

QUELIMANE

Situação Geográfica, Riquezas e Costumes

Quelimane encontra-se situada na margem do rio dos Bons Sinais ou Quelimane, e é também chamada S. Martinho de

Quelimane. "Segundo nos pareceu, é muito povoada, e há nela muitos Senhores ; e as mulheres pareciam ser mais que os homens, porque onde vinham vinte homens, vinham quarenta mulheres. E as casas desta terra são de palha e as armas desta gente são arcos muito grandes e flechas, e azagaias de ferro". Nesta terra, havia também muito cobre, que os habitantes traziam nas pernas, nos braços e cabelos retorcidos. Povo de caçadores, os seus punhais tinham guarnições de marfim. A água do mar na levada para o sertão em grandes cabaças, a fim de se aproveitar o seu sal.

"Uma segunda-feira, indo pelo mar, houvemos vista de uma terra muito baixa e de uns arvoredos muito altos, e juntos, e indo assim nesta rota vimos um rio largo em bôca e porque era necessário saber e conhecer onde éramos, pousamos, estando já o navio «Bérrio» do outro dia, que foram oito dias por andar de janeiro. Esta terra é muito baixa e alagadiça e de grandes arvoredos, os quais dão muitas frutas de maneiras, e os homens desta terra comem delas". Pela informações que os nativos lhes deram da frequência de navios árabes que faziam carreira das Índia, ficaram a perceber que se encontravam próximos do destino e por isso designaram o rio, com o nome de Bons Sinais.

Características dos Povos

"E esta gente é negra, e são homens de bons corpos, e andam nus; somente trazem uns panos de algodão pequenos, com que cobrem suas vergonhas, e os Senhores desta trazem estes panos maiores. E as mulheres moças, que nesta terra parecem bem, trazem os beiços furados por três lugares e ali lhes trazem uns pedaços de estanho retorcidos. E esta gente folgava".

MOÇAMBIQUE

Situação Geográfica

Em tempo em que as caravelas portugueses dobraram pela primeira vez o cabo da Boa Esperança, atingiram as avançadas bantas a baía de Lourenço Marques. Os Árabes do litoral do Mar Vermelho faziam muitas viagens ao continente africano e, dobrando o Cabo Guardafui, conheceram o regime das monções. Esse conhecimento foi aproveitado nas suas viagens pelo canal de Moçambique até ao Cabo da Boa Esperança.

Em Moçambique não se discriminam nitidamente as quatro estações do ano mas apenas duas: 1) quente, chuvosa, na época da monção marítima do Norte, 2) fresca ,de estiagem e de cacimbo, de Abril a Setembro. Entre os factores mais importantes do clima moçambicano sobressaem a latitude e a corrente quente do canal de Moçambique. A pressão vai diminuindo para o norte. A temperatura média anual na zona costeira vai de 22º ao sul até 26º ao norte; no interior apresentam um grau a mais nas zonas baixas, dois graus a menos nas altitudes médias, e cinco graus a mais nas regiões montanhosas.

A chegada de Vasco da Gama

Em Janeiro de 1498, ancoram junto da foz de um rio onde encontraram um povo tão simpático que chamaram à zona « Terra da Boa Gente». O chefe local dispôs-se a ajudar os Portugueses em tudo o que precisassem e o ambiente tornou-se tão descontraído que dois marinheiros resolveram aceitar a hospitalidade a até dormiram em terra. Esta paragem durou cinco dias.

A 22 de janeiro, voltou a soar no cesto da gávea o grito de «terra à vista». O capitão decidiu ancorar e enviar homens num bote à praia. Talvez ali lhes soubessem dizer se a Índia ainda ficava longe. A população local tinha contactos com mercadores árabes, muitos tinham-se convertido à religião muçulmana, vestiam túnicas azuis e usavam turbantes coloridos, alguns sabiam a língua árabe. Os Portugueses levavam um intérprete e puderam entender-se sem dificuldade. As informações foram animadoras. Pelo que lhes disseram, concluíram que já não faltava muito para chegar ao destino.

A paragem no «Rio dos Bons Sinais» prolongou-se por trinta e dois dias e ficou tristemente marcada porque muitos homens adoeceram gravemente com um mal terrível – o escorbuto. O sintoma mais evidente era crescerem as gengivas a ponto de já não caberem na boca. Além disso, inchavam os músculos das pernas e formavam-se grandes inchaços roxos, devido a hemorragias internas.

Nesta época não conheciam ainda a causa da doença mas já atribuíam a culpa à alimentação. Julgavam que era provocado, por alimentos estragados. Na verdade, o problema era outro: falta de vitaminas, sobretudo vitamina C. Embarcados há muitos meses, raramente teriam comido fruta e outros produtos frescos. O escorbuto, embora muito grave, não era necessariamente mortal – uns morreram e outros recuperaram a saúde com repouso e alimentação adequada. Nos primeiros dias de Março, a armada seguiu viagem em direcção ao Norte.

Quando Vasco da Gama chegou a ilha de Moçambique teve uma surpresa. No porto havia vários navios árabes carregados de pimenta, canela, pérolas pedras preciosas. Esta surpresa foi ao mesmo tempo agradável e desagradável, pois, por um lado, indicava que a Índia estava cada vez mais perto, mas, por outro, tinham que enfrentar os rivais que seguramente, não aceitariam bem a concorrência portuguesa. As confusões, de facto, não se fizeram esperar. Vasco da Gama e Nicolau Coelho foral atacados quando se deslocavam num batel. Só não morreram porque Paulo da Gama estava a bordo da nau Bérrio e mandou disparar os canhões. Quanto ao sultão da ilha de Moçambique, fingiu-se amigo dos Portugueses e até cedeu um piloto para os conduzir à etapa seguinte. Só que este piloto era traidor e tinha como missão secreta impedir que os Portugueses atingissem a Índia.

A Gente, sua Religião, Língua, Trajos, Costumes e comércio

" Os homens desta terra são ruivos e de bons corpos e da seita de mafamede (maometana) e falam como mouros, e as suas vistaduras são de panos de linho e de algodão muito delgados e de muitas cores , de listas, e são ricos e lavrados. E trazem toucas nas cabeças com vivos de seda lavrados com fio de ouro, e são mercadores e tratam como mouros brancos, dos quais estavam aqui em este lugar quatro navios deles que traziam ouro, prata, pano, cravo, pimenta, gengibre, anéis de prata com muitas pérolas, aljôfar e rubis todas estas coisas trazem os homens desta terra". A pimenta em Portugal, além de fazer parte da alimentação, tinha utilização medicinal.

Relações Comerciais

Foi através do Sultão considerado vice-rei, que se estabeleceram as primeiras relações humanas possibilitando, assim, as relações comerciais.

As naus moçambicanas eram bastante diferentes em relação às portuguesas: "elas são grandes e sem coberturas e não tem pregadura e andam apertadas com tamiça, os barcos e as velas são esteiras de palma e os marinheiros delas têm agulhas genoíscas por que se regem"(quadrantes e cartas de marear).

"As palmeiras desta terra dão um fruto tão grande como melões e o miolo de dentro é o que comem e sabe como junça ave-

lanada". Este fruto tem sido considerado o côco. Como, porém, o autor não só distingue as palmeiras desta zona das da Guiné e por outro lado mostra conhecer a palavra côco, deduz-se que se trataria de outro fruto.

Os primeiros contactos com os nativos eram de grande importância porque representavam, mais um passo percorrido e muita coisa nova interessava cada vez mais nesta viagem. A divergência religiosa existente entre mouros e cristãos provocou contendas na ocupação portuguesa, porque os mouros concluíram que os cristãos estavam aí para explorar e tirar a riqueza que lhes pertencia.

Tradição dos nativos Moçambicanos

No ponto de vista etno-social as populações indígenas de Moçambique apresentam variados costumes e diversos tipos de organização. No norte da colónia aparece a organização do tipo matriarcal, como entre os Macuas, os Lomués e os Axirimas. A sucessão dos régulos pelo filho mais velho da irmã, que se verifica, por exemplo nos Maraves, e entretanto muito frequente as populações moçambicanas, do que pelo filho mais velho da "mulher grande". A consolidação da autoridade paterna com o antropomorfismo integral, estaria na base da concepção do Deus-pai. O matriarcado subsistiria onde o Cristianismo e o islamismo não influíram e onde ainda a religião não passou do âmbito da zoolatria. As diferenças etno-sociais entre as populações bantas do Norte e as bantas do Sul da colónia, parece coincidirem com certas diferenças somatológicas. As últimas populações aproximam-se mais fisicamente, do tipo clássico do zulu da alta estatura e desempenado; as primeiras são mais baixas e menos robustas.

Forma de vestir e as suas características

Os Macuas usam marcas tribais, tatuam-se, perfuram as orelhas, limam os dentes. As mulheres perfuram o lábio superior e introduzem um disco ou uma concha no orifício. Os Macondes de entre o Rufigi e o Ruvuma, também usam tatuagens e, numa botoeira rasgada no lábio superior distendido, põem um disco de madeira, as vezes grande, o pelele. Algumas populações de Moçambique, mesmo não islâmicas, praticam a circuncisão, outras não. A circuncisão não era uma pratica utilizada pelos Portugueses, era um acto bastante doloroso, sacrificante e meramente tradicional.

Nalguns grupos existem clãs totémicos. Ao contrário de algumas tribos tongas e xopes, os Vátuas não se tatuam nem limam os incisivos. Tinham, porém como marca tribal, uma fenda no lóbulo da orelha, na qual as mulheres enfiavam argolas metálicas ou de couro, discos ou botões, e os homens canudos (contendo até rapé!..), cartuchos de espingardas ou outros objectos

A Caminho de Mombaça

"A Quarta-feira, que foram quatro dias de Abril, demos às velas e fomos ao noroeste e antes de meio-dia houvemos vista de uma terra grossa e duas ilhas junto com ela. E esta terra tem derredor de si muito baixos. E tanto que fomos junto com ela que os pilotos a reconheceram. Disseram que a ilha dos cristãos ficava a ré de nós três léguas e então trabalhamos todo o dia para ver se a poderíamos cobrar. E porque o poente era muito, não a pudemos cobrar. Então houveram os capitães por conselho que arribássemos para uma cidade que estava quatro jornadas de nós, a qual cidade se chama Mombaça."

DE MOMBAÇA A CALECUTE

MOMBAÇA

Mombaça foi o porto que se seguiu à estadia de Vasco da Gama na ilha de Moçambique. Considerada ilha por muitos historiadores, Mombaça é uma península a que Vasco da Gama aportou, com dois pilotos mouros que o sultão da Ilha de Moçambique , à traição, lhe havia cedido.

Quando para ali chegou, à frota faltava muita gente pois muitos haviam falecido, vítimas de escorbuto.

A Armada deita âncoras em frente de Mombaça, a 7 de Abril:

"Ao Sábado pela manhã (...), véspera de Ramos, fomos ao longo da costa e vimos umas ilhas que estavam a mar, da terra firme, quinze léguas(...). E são todas povoadas de mouros.

"E ao sol posto fomos pousar defronte da dita cidade de MOMBAÇA e não entramos em o porto. E em nós chegando a nós uma zavra carregada de mouros ; e de avante a cidade, estavam muitas naus, todas embandeiradas com seus estandartes.

"E nós, por lhe termos companhia, fizemos outro tanto, e mais, aos nossos navios, que nos não falecia gente, que não tínhamos, porque ainda essa pouca que tínhamos era muito doente.

"E ali pousámos com muito prazer, parecendo-nos que ao outro dia iríamos ouvir missa em terra com os cristãos, que nos diziam que aqui havia, e que estavam apartados sobre si dos mouros, e que tinham alcaide seu.

"Os pilotos que nós levávamos, diziam que em esta ilha de Mombaça estavam e viviam mouros e cristãos e que viviam apartados uns dos outros e que cada uns tinham o seu senhor e que, como nós aqui chegássemos, que eles nos fariam muita honra e que nos levariam para suas casas. E isto era dito pelo que eles desejavam de fazer, que não por ser assim."

Primeiros Contactos com a Gente de Mombaça

Quando a Armada de Vasco da Gama se aproximou de Mombaça, já os mouros tinham recebido notícias de que os cristãos vinham para disputar o negócio de especiarias vindas da Índia e prepararam-se para o ataque aos incómodos visitantes.

"Aquela noite, meia-noite, vieram em uma zavra obra de cem homens, todos com terçados e tavolachinhas; e como chegaram onde o capitão-mor estava, quiseram entrar com as armas e ele não quis. E não entraram mais de quatro ou cinco, dos mais honrados deles, e estiveram obra de duas horas connosco e então se foram. E o que nos pareceu desta vinda foi que eles vinham para ver se poderiam tomar algum destes navios."

Vasco da Gama usou da prudência. Desconfiado desde logo das reais intenções dos mouros, não entrou no porto. No dia seguinte recebeu do rei local um carneiro, muitas laranjas e cidrões, canas de açúcar e um anel, como garantia da sua lealdade e um convite para entrar na cidade. Trouxeram estes presentes dois homens muito alvos que diziam ser cristãos e assim pareciam aos marinheiros.

Em contrapartida, Vasco da Gama enviou dois homens ao rei desta cidade mais "para confirmar suas pazes".(...)

Quando estes chegaram ao rei este " lhes fez muito gasalhado e lhes mandou amostrar toda a cidade , os quais foram ter a casa de dois mercadores cristãos; e eles mostraram a estes dois homens uma carta em que adoravam em a qual estava debuxado o Espírito Santo. E, depois de tudo visto, o rei mandou mostras de cravo, pimenta, gengibre e de trigo tremês ao capitão e que disto poderíamos carregar."

Toda esta hospitalidade de que o rei rodeou os enviados de Vasco da Gama era um embuste que convenceu estes últimos. Regressaram ao "S. Rafael ". No dia seguinte Vasco da Gama dispôs-se a entrar no porto, mas, devido a problemas técnicos , a embarcação não se deslocava do lugar e tornou a lançar âncora.

Os enviados do rei, vendo que não iriam entrar no porto, lançaram-se ao mar e fugiram a nado.

Vasco da Gama recorreu a métodos de tortura de então para forçar os pilotos que traziam de Moçambique a dizer o que tinham afinal em mente contra eles. Derramou sobre eles azeite a ferver e estes confessaram que, de facto, havia uma cilada preparada para eliminar toda a frota, facto que se confirmou mais tarde com um ataque generalizado (se bem que furtivo), dos mouros aos navios mas que graças a " Nosso Senhor" foi infrutífero àqueles.

Para ser mais elucidativo, vale a pena citar alguns excertos do Diário de Álvaro Velho que a dado passo diz o seguinte: "Em esta noite seguinte, à meia-noite, vieram duas almadias (embarcações) com muitos homens, os quais se lançaram a nado e as almadias ficaram de largo e se foram ao navio " Bérrio", e outros vieram ao " Rafael". E os que foram ao " Berrio" começaram a picar o cabre (tentavam cortar as amarras); e os que estavam vigiando cuidaram (julgaram) que eram toninhas, e, depois que os descobriram, bradaram aos outros navios. E outros (mouros) estavam já pegados nas cadeias da enxárcia do traquete do "Rafael".

"E, como foram sentidos (descobertos), calaram-se e desceram-se água abaixo e fugiram.

"Estas e outras maldades ordenavam estes perros, mas Nosso Senhor não quis que se lhes dessem a bem porque não criam nele".

Descrição da cidade de Mombaça segundo Álvaro Velho

"Esta cidade é grande e está assentada em um alto, onde bate o mar e é porto onde entram muitos navios cada dia. E tem à entrada um padrão; e tem uma vila, junto com o mar , uma fortaleza baixa. E os que foram em terra nos disseram que viram andar pela vila muitos homens presos com ferros, estes, segundo nos parecia, deviam de ser cristãos porque estes, nesta terra, têm guerra com os mouros.

"Os cristãos que estão nesta cidade são como estantes mercadores, os quais são muito sujeitos, porque não fazem mais o que lhes o rei mouro manda.

Quis Deus, por sua misericórdia, que, como fomos juntos com esta cidade, logo todolos doentes que trazíamos foram sãos, porque esta terra é de muito bons ares. (...)"

Mombaça, é actualmente uma importante cidade ferro-portuária da República do Quénia.

Mombaça segundo Gavicho Lacerda

Gavicho Lacerda, em viagens que fez pela costa oriental de África, numa das suas paragens em Mombaça, possessão inglesa na altura, num grupo de passageiros, embrenhou-se na cidade, enquanto o seu navio enchia " os seus insaciáveis porões de sisal, peles , copra, milho, etc. ", vindos do interior. E legou-nos o seguinte relato:

"Mombaça, (Kalindini para os ingleses), está situada num planalto do lado de mar, em rocha cortada a pique, e cercada por dois braços, formando desta maneira quase uma ilha. Daqueles braços, o do lado sul é navegável, tem bastante fundo e dá entrada aos vapores que procuram o seu amplo e protegido porto. É um porto de escala de todos os vapores que fazem carreira pelo Canal do Suez. Tem em construção um cais acostável que à Inglaterra custará alguns milhões de libras, embora já esteja dotado de todos os melhoramentos modernos.(...). O porto está ligado com a cidade por uma ampla avenida asfaltada, por onde correm velozmente centenas de automóveis e camiões. Com surpresa e encanto vimos flutuar ao vento numa modesta casa de arquitectura antiga, a nossa bandeira. Apeámo-nos para cumprir o dever que assiste a todo o cidadão de, longe do seu país, cumprimentar quem nos representa.

"O então vice-cônsul de Portugal em Mombaça, O Sr. Francisco J. da Gama- quiçá descendente do grande navegador que nos abriu o caminho marítimo para a Índia, e que como os Pacheco, Castro, Albuquerque, Sousa, Coutinho, e outros, serão para indianos, nomes imortais e numes de suas religiões,-(...) não se eximiu ao pedido que lhe fizemos para que nos acompanhasse na demorada visita àquelas tão vetustas como sagradas relíquias, testemunhas mudas de tantas façanhas bélicas e da nossa supremacia na costa oriental africana.

"Subindo a escadaria do grande e novo edifício onde funciona o tribunal, vimos, do lado esquerdo do Kaal, incrustada a meio da parede, uma pedra negra, tendo gravado uns dizeres indecifráveis, e, na parte inferior, uma notícia em inglês, esclarecendo que essa pedra pertenceu à primitiva Fortaleza de S. José, a primeira que ali erguemos.

"Colocando os ingleses , como colocaram essa histórica pedra num sítio bem visível, naquele importantíssimo edifício, quiseram perpetuar a glória que nos assiste de primitivos descobridores e ocupadores de tão rica como hoje florescente colónia.

"Do tribunal dirigimo-nos à Fortaleza de Jesus, que actualmente serve de cadeia. Encontra-se em óptimo estado de conservação, devido a reparações constantes, mas que conservam com o maior escrúpulo , todos os primitivos traços que caracterizam as nossas fortificações antigas. O seu feitio é quadrangular; uma das faces apoia-se sobre os rochedos da banda do mar e um ângulo, encimado por uma torre , sobre a parte mais alta da terra. Dá-lhe ingresso uma rampa suave. Do lado esquerdo, antes da entrada do portão principal, antigamente chamado portão das armas por ser ali que era colocada a guarda da fortaleza, vê-se uma lâpide gravada em português antigo, a seguinte inscrição que, resumidamente indica quem a mandou construir e a actividade que aquela foi testemunha:

"Quatro anos antes de 1638, o Capitão Major Francisco de Seixas de Cabreira era já comandante deste forte, e tinha então a idade de 27 anos. Construiu e reconstruiu este baluarte. Subjugou novamente a Sua Majestade a costa de Malindi que tinha-se rebelado a favor do seu tirano, o Sultão Jusuf, e fez seus tributários os Reis de Otondo, Mandra, Lusiva e Jaca.

"Ele próprio deu um castigo a Pata e Siu que até então tinha sido esconhecido na Índia, com o arrasamento das suas muralhas; castigou os Musungulos, Pemba e seu povo revoltado , mandando matar sob sua própria responsabilidade os reis rebeldes e todos os chefes principais, e obrigou-os a pagar o tributo que tinha sido recusado a Sua majestade.

"Em compensação a todos estes serviços, foi eleito Cavaleiro da Casa Real, apesar de já ter sido condecorado por serviços anteriores, com a Ordem de Cristo e uma pensão de cinquenta mil reis, seis anos de governo em Jafampatão e quatro em Biligão, com direito a ser empossado de todos os poderes todos os poderes durante a sua vida".

"Do lado do mar (...) dá-lhes acesso uma ampla rampa, passando debaixo de um alto arco ogival, (...) tendo do lado esquerdo, como protegendo-a , uma cortina com ameias onde as nossas bombardas eram colocadas (...).No alto da muralha, quase no vértice,

vê-se o Escudo português das Descobertas. (...) Sentimo-nos comovidos perante tão sagradas ruínas da nossa epopeia marítima e colonial.

"Mais à direita, contornando o canal que dá entrada à ampla e esplêndida baía, encontram-se ruínas de velhos fortins, (...) contra os quais o mar rebenta e que serviam forçosamente para a defesa do porto. Esses fortins eram ligados não só entre si como também com a Fortaleza de Jesus, por passagens subterrâneas (...).

"Um pouco afastados do fortim maior, deparam-se-nos ruínas de um capela, a primeira que erigimos (...) sob a invocação de Nossa Senhora das Mercês. Neste ponto ergue-se hoje um farol. (...) Ali fomos todas as tardes gozar a brisa fresca do mar.

À entrada do porto envelhecem ruínas de uma linha de baixos fortins, construídos pelos árabes antes da nossa ocupação.

"Dentro da baía, numa esplanada, crescem centenas de árvores seculares espalhadas aqui e além, e, entre elas (...) vestígios de arruamentos. Ali fora construída a primitiva cidade que, se não era tão importante como Moçambique, tinha muitas casas branqueadas, altas e com janelas.

"Sempre acompanhados pelo Sr. Gama, visitámos a Igreja Católica, amplo e majestoso templo, construído com esmolas colhidas entre os católicos de Mombaça que em grande maioria são indianos. O culto está a cargo de padres franceses do Espírito Santo, a quem se deve a sua construção. Nos alicerces do altar-mor, as mãos piedosas desses sacerdotes colocaram duas pedras do primitivo Forte Salvador que os portugueses haviam levantado naquele local.

"Um pouco em frente da Fortaleza de Jesus deparou-se-nos uma rua não muito larga, que atravessa o bairro comercial de Mombaça: é a Avenida Vasco da Gama ou " Vasco da Gama street", como os ingleses lhe chamam.. Ladeada por estabelecimentos de toda a espécie, algumas casas com varandas sobressaindo aos passeios, amplas portas com trabalhos de talha.

"(...) A nossa colónia em Mombaça era numerosa, em grande parte formada de naturais ou descendentes de indianos.

"A Mombaça chamam os ingleses Kalindini. Todavia, os dois nomes designam propriamente centros habitados diversos. Kalindini fica a algumas milhas de distância de Mombaça, e, apesar de estranhos querem fazer a substituição desta velha designação por aquela, julgamos que nunca o conseguirão, pois, que superior ao desejo dos homens, há a força da História, há a tradição e o respeito nato dos povos para com o seu primitivo dominador. Cremos não errar dizendo que, enquanto no mundo se falar a língua de Camões, Mombaça, que foi teatro de tantas façanhas bélicas dos nossos antepassados, sempre será assim conhecida e chamada.".

Mombaça Segundo Duarte Barbosa

Eis também a descrição de Mania, Zanzibar, Pemba e Mombaça, feita por Duarte Barbosa, um dos poucos escritores que descreveram o Oriente:

"Estas ilhas tinham seus reis; povo muito fraco com armas desprezíveis, vivem numa grande luxúria e abundância; vestem-se com magnificas roupagens de seda e algodão que são compradas aos comerciantes de Cambay, moradores em Mombaça" (...)

"Mombaça, é uma cidade dos Moors com suas magníficas e grandes casas de pedra, e branqueadas igualmente com as suas esplêndidas ruas como as de Kilva. É uma cidade de grande comércio de fazendas e prevalecida com um bom porto, onde quase sempre há muitos barcos, os quais são os que navegam de Cambay e os que vão para Sofala e outros mais que sulcam as águas de Zanzibar, Manfia e Pemba."

DE MELINDE A CALECUTE.

Quatro dias depois de uma estadia tumultuosa em Mombaça, caracterizada por desconfianças, traições e tentativas de assalto da sua frota pelos mouros locais, Vasco da Gama levantou as âncoras na manhã do dia 13 de Abril, em busca da Índia. Na manhã do dia seguinte, avistou duas embarcações a sotavento e as tomou de assalto, na sua sede de capturar possíveis guias que o conduzissem ao seu destino, bem como de se apoderar de mantimentos e espólios de valor que lhe fossem úteis. Tomaram uma das embarcações, na qual, segundo Álvaro Velho, " achámos dezassete homens, oiro, prata, muito milho, mantimentos e uma moça, mulher de um homem velho, mouro honrado que aí vinha."

Ao anoitecer desse mesmo dia, sábado, 14 de Abril de 1498, Vasco da Gama lançou ferro em Melinde, trinta léguas a norte de Mombaça. Melinde foi a última paragem de Vasco da Gama em África, antes da sua abalada para a Índia.

Eis a descrição da cidade, segundo Álvaro Velho:

"Esta vila de Melinde está em uma angra e está assentada ao longo de uma praia; a qual vila se quer parecer com Alcochete. "E as casas são altas e mui bem caiadas e têm muitas janelas.

"E tem ao longo dela, da banda do sertão que está pegado com as casas, um palmeiral muito grande e toda a terra de redor são lavouras de milho e outros legumes."

Aqui, baseando-se nas informações que foi recebendo dos mouros cativos, sobre a possibilidade de conseguir guias em Melinde, e mais, guias cristãos, Vasco da Gama enviou um emissário ao rei local. Exactamente o velho mouro, que ao rei de Melinde transmitiu a preocupação e a mensagem de paz do capitão português.

Voltamos a citar Álvaro Velho para mostrar o bom acolhimento que Vasco da Gama teve do rei de Melinde:

"E depois do jantar, veio o mouro em uma zavra, em a qual o rei daquela vila mandou um seu cavaleiro e um xerife, e mandou três carneiros; e mandou dizer ao capitão que ele folgaria de entre eles haver paz e estarem bem e que se lhe cumprisse alguma coisa de sua terra, que lho daria com mui boa vontade, assim os pilotos como qualquer outra coisa. E o capitão-mor lhe mandou dizer que ao outro dia iria por dentro do porto.

E mandou-lhe logo pelos mensageiros um balandrau, e dois ramais de corais, três bacias, um chapéu cascavéis e dois lambeis (lenços listrados de algodão).

"Logo à Terça-feira nos chegámos mais para junto da vila e el-rei mandou ao capitão seis carneiros, muitos cravos, cominhos, gengibre, noz moscada e pimenta e mandou-lhe dizer que à Quarta-feira se queria ver com ele no mar; que ele iria em sua zavra e que fosse Vasco da Gama no seu batel."

Tal como fora combinado, a entrevista entre Vasco da Gama e o Rei de Melinde realizou-se no dia seguinte (Quarta-feira, dia 18 de Abril de 1498), junto dos navios dos portugueses. Álvaro Velho descreve a maneira como o rei se apresentava:

"Estas são as coisas que o rei trazia:

"Primeiramente uma opa de damasco, forrada de cetim verde e uma touca muito rica, duas cadeiras de bronze com seus coxins e um toldo de cetim carmezim. O toldo era redondo e posto num pau. "E trazia um homem velho por pajem o qual trazia um terçado que tinha a bainha de prata, muitos anafis e duas buzinas de

marfim muito lavradas da altura de um homem e tangiam-se por um buraco que têm no meio. As buzinas concertam com os anafis, ao tanger."

A entrevista, apresentou-se Vasco da Gama o mais bem preparado que pôde, num batel "muito bem corregido", segundo Álvaro Velho, " e ali passaram muitas palavras boas". O rei convidou Vasco da Gama a ir ao seu palácio " folgar" e adiantou que de bom grado entraria nos navios dos portugueses. Como se Vasco da Gama se mostrasse relutante em aceitar o convite, o rei mais uma vez mostrou suas boas intenções, dizendo que mandaria um embaixador ou uma carta ao rei de Portugal se para aí os portugueses voltassem.

Vasco da Gama libertou os prisioneiros, acto que muito agradou ao rei até ao ponto de aquele dizer que era mais importante ter os seus súbditos de volta que conquistar uma cidade. O rei teve honras com salvas de canhão e deliciou-se com tamanho gesto. A entrevista durou três horas. Partiu deixando no navio de Vasco da Gama um filho seu e o seu xerife. Levou consigo para além dos ex-prisioneiros, dois portugueses para lhes mostrar o seu palácio.

No dia seguinte, quinta- feira, 19 de Abril, saíram Vasco da Gama e Nicolau Coelho nos seus respectivos bateis, armados com canhões, a passear ao longo da vila e encontrou-se novamente com o rei que o tornou a convidar a ir ao seu palácio. Mais uma vez, Vasco da Gama recusou o convite.

Em Melinde, a frota de Vasco da Gama encontrou naus de Cristãos da Índia. No navio de Paulo da Gama mostrou-se-lhes um retábulo com as imagens de Nossa Senhora com Jesus Cristo nos braços, ao pé da cruz e os Apóstolos. E os índios lançaram-se ao chão em sinal de comiseração e reconhecimento da sua religião. Enquanto os portugueses permaneceram em Melinde, os índios iam fazer suas orações nos navios de Vasco da Gama. Ofereciam cravos, pimenta e outras especiarias e aconselhavam os portugueses a não irem para a terra.

Álvaro Velho descreve-os assim:

"Estes índios são homens baços, trazem poucas roupas e grandes barbas. Os cabelos da cabeça muito longos e trazem-nos trançados e não comem carne de vaca (...).

"A sua linguagem e estremada da dos mouros e alguns deles sabem alguma pouca da aravia (do árabe), pela contínua comunicação que têm com eles."

A 22 de Abril de 1498, num domingo, foi para junto do navio de Vasco da Gama numa embarcação de el-rei, um seu secretário privado por quem o capitão mandou um recado, pedindo o piloto que aquele lhe prometera. Para a alegria de Vasco da Gama e de toda a tripulação, o rei enviou-lhes um piloto que se revelou competente. Este era AHMAD IBN MADJID, cuja personalidade é tão carismática quanto polémica.

Vasco da Gama partiu de Melinde a 24 de Abril, com o piloto árabe. Rumaram para o leste com destino a Calecute, Índia, etapa final e gloriosa da mais importante viagem dos Descobrimentos de que com o devido mérito Portugal se orgulha.

CONCLUSÃO

A passagem de Vasco da Gama pela costa oriental africana marcou uma etapa indelével da sua viagem para a Índia. De Novembro de 1497 a Abril de 1498, esta viagem caracterizou-se por paragens obrigatórias nas localidades que foram encontrando e o consequente contacto com os povos locais. Seus objectivos eram reabastecer os navios de água doce e mantimentos, consertar as embarcações que eventualmente estivessem danificadas e, o mais importante, conseguir possíveis guias que os conduzissem com rapidez e segurança ao seu destino: Índia.

Os contactos com as populações costeiras, como se pôde entender nas entrelinhas do relatos anteriores, não foram pacíficas. Foram caracterizadas por desconfianças mútuas, ciladas, e até confrontos directos. Vasco da Gama não se eximiu da linguagem bélica, das torturas aos cativos e outros métodos, a nosso ver pouco ortodoxos, para conseguir seus intentos.

Para lá de todas as recordações nada conciliadoras, recordemos o essencial do legado histórico de Vasco da Gama: a possibilidade, até então nunca concretizada, de se entrar em contacto com povos de matriz cultural bem diversa da europeia.

Este abraço cultural, fundindo o Ocidente e o Oriente para todo o sempre, tem uma dimensão planetária que a recente Exposição Mundial de Lisboa, neste ano de 1998, veio, uma vez mais, sublinhar.

AGRADECIMENTO

A nós cadetes-alunos de Angola, que nos foi proposto o tema denominado, Cabo da Boa Esperança a Melinde, que com todo o nosso empenho e dedicação tornou-se possível a sua elaboração. Queremos agradecer calorosamente a Escola Naval, que teve a amabilidade de convidar-nos para este grande evento, a direcção de ensino da Escola Superior de Polícia, que disponibilizou todos os meios materiais existentes, ao comissário Caldas que em cada momento nos impulsionava e nos alegrava, a nossa amiga Aida Soares, que forneceu-nos algum material de apoio, e de modo especial, ao senhor Professor Doutor Artur Anselmo, que durante três anos vem ensinar e despertar-nos de conhecimentos da cadeira que lecciona, de âmbito cultural, como no fornecimento de bibliografia importante de alguns autores portugueses que abordaram esta matéria e na orientação que proporcionou a eficácia deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

VELHO, Álvaro, Roteiro da Primeira Viagem de Vasco da Gama (1947-1499), notas e anexos por A. Fontoura da costa, 3ª ed., Lisboa, Agencia do Ultramar, 1960, P. XIII do preambulo da primeira edição.

LUÍS, Filipe Barreto, Os descobrimentos e a Ordem do Saber, uma análise socio-cultural, Rolo & Filhos, Lisboa, Janeiro de 1987.

PIRES, Damião, História dos Dicionários dos Descobrimentos Portugueses, Coimbra 1960.

BOUCHON, Geneviéve, A Índia Reencontrada, Volume II, 1ª, 2ª, 3ª, e 4ª parte, Lisboa, Terramar, Maio de 1989.

MACHADO, José Pedro, e CAMPOS, Viriato ,Vasco da Gama e sua Viagem de Descobrimento, Lisboa, 1996

Textos Compilados, Oceanos, Ilhas de Todos (Moçambique), Lisboa, Janeiro/Março de 1996.

CARMEN, M. Radulet, Os Descobrimentos Portugueses e a Itália, Lisboa, Assírio Barcelar, primeira ed. 1991

MATOS, Luís de, A Utopia de Tomás More e a Expansão Portuguesa[1], Volume IV, n.º 3, Lisboa, Revista Trimestral, Instituto Superior de Ciências Sociais e Política Ultramarina, 1996.

LACERDA, F. Gavicho, Mombaça, A Sua Fortaleza de Jesus (Esboço histórico) Livraria Rodrigues e C.ª 188, Rua do Ouro

[1] Conferência realizada em Canning House (Londres) em 5 de Maio de 1965.

"A primeira Viagem de Vasco da Gama à Índia descrita no roteiro de Álvaro Velho – Desde Lisboa ao Cabo da Boa Esperança"

Trabalho realizado por:

- *Lúcia Maria Reis Antunes da Silva*
- *Élia Marina Pereira Chambel*
- *António Mendes Gonçalves*

Escola Superior de Polícia

O dos Castelos

« A Europa jaz, posta nos cotovelos:
De Oriente a Ocidente jaz, fitando,
E toldam-lhe românticos cabelos
Olhos gregos, lembrando.

O cotovelo esquerdo é recuado;
O direito é em ângulo disposto.
Aquele diz Itália onde é pousado;
Este diz Inglaterra onde, afastado,
A mão sustenta, em que se apoia o rosto.

Fita, com olhar esfíngico e fatal,
O Ocidente, futuro do passado.

O rosto com que fita é Portugal .»

(Fernando Pessoa)

PRÓLOGO

Este trabalho tem por finalidade o estudo do início da 1ª Viagem de Vasco da Gama à Índia, ou seja, desde a sua partida de Lisboa (Restelo), passando de vista pelas ilhas Canárias, com paragem em Cabo Verde, até à Baía de Santa Helena, bem como o seu regresso.

Faremos uma abordagem sincrónica desta viagem, dentro dos percursos mencionados, numa visão sociológica e antropológica, em analogia com os povos de então da costa Ocidental Africana, bem como os motivos que a impulsionaram.

De entre os vários documentos que narram os acontecimentos da 1ª Viagem de Vasco da Gama à Índia, optámos pelo Roteiro de Álvaro Velho, convencidos de que este documento terá maior aproximação à veracidade dos factos que sucederam nesta viagem.

INTRODUÇÃO

Na sociedade moderna, os Descobrimentos são para muitos um facto do passado, quando, no entanto, o hábito adquirido pelo homem de procurar, de querer mais, de descobrir, está ainda impregnado na sua essência. Verifica-se mesmo uma perseguição a novas descobertas, desde logo a procura de um planeta em cujas condições atmosféricas e bem assim o conjunto de toda a actividade do mesmo seja idêntico à terra.

Ao findar do séc. XIV, a imagem que se tinha do mundo da Idade Média era bastante deformada e incompleta. Admitia-se, por exemplo, que o hemisfério sul era inabitável e que havia uma grande variedade de seres fabulosos. As civilizações, então existentes, viviam isoladas e tinham um muito limitado ou nulo conhecimento recíproco.

Os Descobrimentos Portugueses constituem, desde logo, um processo de enorme importância para o progresso da História da Humanidade, pois foi através deles que Portugal contribuiu de forma decisiva para a modernidade, o conhecimento de toda a terra e o relacionamento entre os homens de todos os continentes, alterando de forma radical a anterior situação de isolamento das várias civilizações. O papel proeminente desempenhado pelos Portugueses no início da Idade Moderna resulta do pioneirismo das suas atitudes para a superação do desconhecido e da sua capacidade de adaptação e transformação face às múltiplas realidades com que se iam deparando por todo o mundo. Os Descobrimentos Portugueses apresentam quatro categorias essenciais:

- Pioneirismo temporal, porque, antecedem em cerca de setenta a cem anos os restantes descobrimentos;
- Dispersão espacial, porque é a única expansão com implementação em todos os continentes (África; Ásia; América e Oceânia);
- Pluralidade civilizacional, que permitiu dotar o mundo de uma nova organização, segundo duas grandes e diferentes modalidades: a intercomunicação, em África e no Oriente, e a criação espacial, no Brasil;

• Universalidade cultural, graças à capacidade de adaptação e comunicação com as diferentes civilizações.

Os Descobrimentos são, pois, a charneira em torno da qual os Portugueses procuram um novo sentido, e, em consequência, os homens de um pequeno país do Ocidente Europeu irão alterar irreversivelmente o seu destino, arrastando consigo toda uma Europa e bem assim todo um planeta.

A IMPORTÂNCIA DA VIAGEM DE VASCO DA GAMA

O desconhecimento da existência de outros continentes, mas a fé de que eles realmente existiam, o intuito de proclamar o cristianismo, mas também de conseguir novas rotas comerciais, levaram Vasco da Gama em busca da tão desejada Índia.

Assim, a 1ª Viagem de Vasco da Gama à Índia, ao estabelecer contacto com os países orientais, teve consequências importantíssimas, influindo e alterando toda a política, comércio e ciência da época.

Até então, as grandes Repúblicas Italianas eram o centro do comércio europeu com o Oriente, daí advinha toda a riqueza, poderio e prosperidade, mas rapidamente se fez sentir o poder de uma pequena nação: Portugal. Por outro lado, o perigo muçulmano para a cristandade tornou-se menos inquietador com a perda da hegemonia no Índico. O seu poderio ficou abalado. Nunca mais dominariam o comércio da Ásia, que tinham tido quase exclusivamente nas suas mãos. O acesso às terras das especiarias foi-lhes barrado, sendo os seus navios interceptados pelo novo poder.

Todos os anos, afluíam as mais variadas e valiosas especiarias, vindas da Índia, de Ceilão, das Molucas, os mais ricos tecidos de Cambaia; as mais belas porcelanas e sedas da China; e outros produtos exóticos daquelas paragens.

A vida e mentalidade europeias sofreram forte alteração, alargando o seu horizonte, criando novos padrões de vida e novas maneiras de encarar o mundo. O que até então era privilégio dos ricos e abastados, passou a ser acessível a outras camadas da população.

Na ciência náutica e na geografia deram-se avanços consideráveis; na arquitectura e pintura, criaram-se novos estilos e motivos; na literatura floresceram os relatos resultantes do conhecimento de outras terras, de outras gentes, de outros hábitos e de outras civilizações.

O saudável encontro de culturas diferentes, foi o primeiro e grande passo para a unificação da Humanidade, um acontecimento ecuménico. Os homens iriam ficar a conhecer-se melhor, pela troca de ideias, de hábitos, de conhecimentos de toda a ordem, alargando a sua, até então, acanhada visão do mundo. Era uma descoberta constante perante um mundo diferente, que se abria aos olhos, num imenso, num enorme deslumbramento.

Por tudo isto, a viagem de descobrimento do caminho marítimo para a Índia é um acontecimento que, mais do que à nossa História, pertence a todos os homens, à História da Humanidade.

ROTEIRO DE ÁLVARO VELHO

Álvaro Velho, tripulante nesta magnífica viagem à Índia, não guardou para si só as experiências vividas, os contactos estabelecidos, enfim, toda a dimensão de uma nova visão, que qualquer ser teria nas mesmas condições.

Assim, o Roteiro de Álvaro Velho é um documento fiável, um documento único, pois trata-se de um diário de bordo, cujo autor presenciou in loco todo o desenrolar dos acontecimentos, todos os perigos e situações vividas desde os problemas de bordo, os direccionados com a ciência náutica, com o desconhecimento do oceano em si, ao contacto com civilizações até então desconhecidas.

Apoiamos os factos do nosso trabalho neste mesmo Roteiro, como documento válido que é, para que, este trabalho tenha uma base de apoio suficientemente sólida.

VIDA A BORDO

Esta viagem teve de ser planeada dentro dos quadros possíveis à sua possível concretização.

Previamente, houve que ter em conta a preparação da tripulação, a recruta dos contingentes militares, a compra das provisões, a execução dos navios, ... etc. Tudo isto envolveu inúmeras pessoas e avultadas quantias de dinheiro. Só com um grande espírito aventureiro, característico do Português se conseguiram ultrapassar todas estas dificuldades. Passadas estas primeiras dificuldades, maiores obstáculos teriam eles de enfrentar.

Já dizia F. Gaspar de São Bernardino : " Grandes são verdadeiramente os trabalhos do mar ", e tinha toda a razão, uma vez que a vida a bordo era muito dura. Os tripulantes dormiam no convés ou nas cobertas, a sua alimentação era um alto risco, pois muitas vezes os alimentos eram insuficientes ou estavam estragados. As condições de higiene não eram as melhores. Se alguém tivesse um grande problema de saúde, não era possível resolvê-lo, uma vez que apenas transportavam uma pequena "botica" com produtos farmacêuticos. Os padres a bordo, perante todos estes problemas, para além de serem médicos da alma, tornaram-se médicos do corpo. Apesar de tudo no dia-a-dia os marinheiros iam-se distraindo com alguns jogos e até mesmo algumas festividades.

Mapa das costas da Europa e da África Ocidental, Pedro Reinel, 1485.

Mostraram também uma forte presença da religiosidade, pois todos os sábados, domingos e dias santos celebravam missas, para além das várias orações ao longo do dia. Toda esta presença de fé contribuía para desempenhar um papel de equilíbrio e auxílio.

As dificuldades foram tantas que, dos 150 tripulantes que partiram para esta viagem, apenas regressaram por volta de 55.

A VIAGEM DO GAMA (IDA)

Provavelmente, aos 8 dias do mês de Julho, do ano de 1497, por ordem de D. Manuel II, partiu de Lisboa (Restelo) uma expedição composta por 4 navios . Os navios S.Gabriel, S. Rafael, Berrio e uma nau de mantimentos, foram comandadas por Vasco da Gama, Paulo da Gama, Nicolau Coelho e Gonçalo Nunes, respectivamente. Além da tripulação de Vasco da Gama, o navegador português Bartolomeu Dias acompanhou-os até Cabo Verde, separando-se depois da tripulação com destino à Mina. Os tripulantes foram assistidos com cerimónias religiosas no acto da partida, como forma de pedir protecção divina, dado que os perigos das viagens marítimas foram sempre receados, e, por outro, era a primeira grande viagem que iriam fazer. Álvaro Velho fazia parte da tripulação do navio S. Rafael.

CANÁRIAS

Antes da partida, os navegantes receberam indicações de que deviam seguir a viagem via Cabo Verde. Ficou combinado entre eles que, se houvesse qualquer desencontro, deveriam tomar Cabo Verde como ponto de referência, local onde se juntariam. Após 7 dias de navegação, ou seja, de 8 a 15 de Julho do referido ano, avistaram as ilhas Canárias por onde passaram e fizeram algumas pescas em Terra Alta, talvez com o intuito de matar a fome de peixe fresco. Apesar de passarem dois dias em águas das Canárias, não dispomos de qualquer documento e nem tão pouco de algum indício que possa levar a pensar que eles teriam aportado o navio em terra. Apenas podemos deduzir que as duas horas de pescaria, a que se refere o roteiro, foram feitas ao longo da viagem nas águas Canárias.

CABO VERDE

No decorrer da viagem tiveram os Portugueses ventos favoráveis entre norte e nordeste, os quais são propícios na época. Após a passagem em Terra Alta e dobrado o Cabo Bojador, tiveram a primeira ameaça de tempestade, e as naus acabaram por se separar . Isto foi a 17 de Julho do dito ano. Passado o susto da separação dos navios, regressou de novo o alívio e segurança, ao avistar uma das ilhas de Cabo Verde, a ilha do Sal, situada ao sul, aos 23 dias do supracitado mês e ano. Ali começa a união das naus, faltando apenas a nau comandada pelo Capitão-Mor Vasco da Gama. Quanto ao arribar da ilha do Sal, o Roteiro não faz qualquer referência, o que pressupõe um simples ajuntamento de navios para continuar a viagem até à ilha de Santiago onde previamente estava combinada a paragem. Tinham apenas decorrido 37 anos, aproximadamente, sobre o achamento de Cabo Verde, e, nem todas as ilhas haviam sido povoadas de imediato, como é o caso da ilha do Sal. Teriam sido povoadas aquelas que evidenciavam melhores condições para a fixação de seres humanos, caso da ilha de Santiago e outras. Tudo indica que a paragem na ilha de Santiago e não na do Sal, fosse devida ao número de habitantes já ali existentes e consequentemente, alguns mantimentos e apoios que necessitavam estariam mais disponíveis. Um dia antes da chegada à ilha de Santiago, conseguiram as naus juntar-se à do Capitão–Mor, Vasco da Gama. Foi uma grande alegria para os tripulantes e renovaram-se votos de confiança, chegando-se até a festejar com despensas (bombardas) e toques de trombetas.

Foi a 27 de Agosto de 1497, numa quinta-feira, que as naus de Vasco da Gama pousaram na ilha de Santiago, mais concretamente na então praia de Santa Maria, hoje denominada praia da Gamboa. O cansaço já era muito e o desejo de descansar ainda era maior, pois, já tinham passado 19 dias a navegar. Contudo, nos últimos 3 dias a navegação tinha sido facilitada pelos ventos de nordeste que são calmos. A permanência da tripulação na ilha de Santiago durou 6 dias. Ali os navegadores aproveitaram o descanso para estabelecer o contacto com a população (colonos), para abastecer as naus com carnes, água , lenha e também fazer alguns reparos nos navios.

Durante a estadia da tripulação em Cabo Verde (na ilha de Santiago), houve alguns acontecimentos dignos de menção, desde logo a chegada dos primeiros fidalgos para o povoamento de Cabo Verde e a fundação do primeiro convento. O próprio Vasco da Gama foi o fundador do primeiro hospital de Cabo Verde.

Aos 3 dias do mês de Agosto do referido ano, as naus partiram de Cabo Verde rumo à Baía de Santa Helena.

No que concerne ao fraco relato sobre o contacto dos tripulantes com os habitantes de Cabo Verde, entendemo-lo como normal, tendo em atenção que, o tempo que medeia entre a descoberta das ilhas e a passagem de Vasco da Gama por estas era relativamente curto. Nesse contacto não houve qualquer dissabor, o que era de esperar, tendo em atenção que os povos contactados não tinham dissemelhança cultural notável, por serem colonos portugueses e outras raças instruídas por eles.

Em termos sociológicos e antropológicos, não obstante os dados serem escassos, parece-nos que os tripulantes não depararam com dissemelhanças notáveis, visto que os povos de Cabo Verde são antropologicamente heterogéneos. Os que são brancos vieram da metrópole ou são descendentes dos colonos, outros são funcionários e degredados. Aqueles que são negros vieram da costa Africana (Guiné) e os mestiços ou crioulos são resultantes do cruzamento entre brancos e negros. Quanto à cultura, originariamente podemos afirmar de que é portuguesa. Contudo, podia haver alguma dissemelhança por razões da cultura anterior dos escravos da Guiné. Como exemplo cultural podemos citar a língua crioula, que teve origem no português mal percebido. É normal que a maior parte da cultura cabo-verdiana é de origem portuguesa, dado que quando os portugueses acharam estas terras, as encontraram desertas. Sendo assim, tiveram que as povoar com portugueses e escravos da Guiné. Durante aproximadamente 500 anos, Cabo Verde foi colónia de Portugal, e só se tornou independente em 1975. A religião por eles praticada, fora durante vários séculos a católica. Só há bem pouco tempo é que começaram a aparecer outras religiões, mas os praticantes são maioritariamente católicos.

Estas ilhas que foram achadas em 1460 pelos Portugueses, na altura deserto, hoje conta com aproximadamente 400 mil habitantes.

Vasco da Gama foi acompanhado por Bartolomeu Dias até Mina, que por já ter experiência no mar os ajudou a chegar até ali. Daqui para a frente separaram-se e cada um seguiu o seu pré-destinado rumo.

Cabo Verde situa-se na costa Ocidental da África, em pleno Atlântico em frente de um cabo (de onde surgiu o seu nome), numa encruzilhada e num ponto estratégico entre os três continentes. Assim, a sua especial importância sob o ponto de vista dos comunicações entre velho e novo mundo (Europa e América). Funciona como uma "albergaria" para os aventureiros marítimos.

Dada a escassez de documentos, a data exacta da descoberta desta ilha é polémica. Contudo é apresentada como data provável o ano de 1460, por navegadores portugueses, Diogo Gomes e António da Noli, segundo um manuscrito de um dos descobridores. " Eu e António Noli (1460? - 1462?) do ponto de Zaza fomos dois dias e uma noite a caminho de Portugal, e vimos ilhas no mar.....".

É constituída por 10 ilhas, 5 ilhéus, dispostos em 2 grupos, o de Barlavento e o de Sotavento, com superfície total de 4033 km quadrados. De início era despovoado mas, após dois anos da descoberta, começou a ser povoado com a chegada dos primeiros colonos à ilha. Com isto se percebe o porquê da rota de Vasco da Gama passar por Cabo Verde.

BAÍA DE SANTA - HELENA

Tinham decorrido 90 dias, e os Portugueses, apenas viam mar, céu e muitas das vezes tiveram que lutar contra tempestades, aguaceiros e nevoeiros. Foi então que a 4 de Novembro, num sábado, avistaram uma terra que desconheciam. Tal descoberta foi motivo mais que suficiente para que todos se juntassem, vestidos de festa, e saudassem o Capitão-Mor com várias bandeiras e bombardas. Temos de aqui realçar o grande espírito de sacrifício dos portugueses, uma vez que conseguiram andar tanto tempo em mar alto sem avistar terra e sem sequer saber o que estaria por detrás do limite dos seus horizontes. É, sem dúvida, um povo aventureiro que deu provas da sua grande capacidade de ultrapassar todas as barreiras que lhes apareceram à frente.

Contornaram a terra avistada, e, em 7 de Novembro, terça-feira, avistaram uma terra a qual diziam ser : " baixa e que tinha uma grande baía ". Chegam assim ao extremo meridional do Continente Africano. Aqui já o clima não é tórrido como o era ao atravessar o equador, os seres animados são mais calmos e a terra tem mais verdura.

Vasco da Gama mandou Pêro de Alenquer sondar a enseada. Num batel observou-a e concluiu que era um lugar bom , limpo e protegido de todos os ventos, excepto o de noroeste. Deram-lhe o nome Santa-Helena. No dia 8, quarta-feira, lançaram as âncoras, e ali ficaram durante 8 dias a limpar os navios, a concertar as velas, a abastecerem-se de lenha e a descansar da longa faina. Descobriram, depois, que, à distância de 4 léguas da Baía para sueste, existia um rio, o qual se chamava rio de Santiago.

Foi aqui que, pela primeira vez, entraram em contacto com uma nova civilização, bem diferente daquela que tinham o mouro ou o negro africano os quais há muito conviviam. Eram os Bochimanes-Hotentotes. Descrevem-nos como sendo homens baixos que só comiam lobos marinhos, baleias, carne de gazelas e raízes de ervas. As suas vestes eram peles e traziam umas bainhas a cobrir as partes sexuais. Tinham armas com uns cornos tostados, metidos em varas de azambujo. À semelhança com Portugal tinham muitos cães que ladravam, várias aves, como os corvos marinhos, gaivotas, rolas e cotovias. Consideravam ser uma terra sadia, temperada e com boas ervas.

Desta pequena descrição podemos ver que Álvaro Velho se preocupou em estabelecer um nexo de similitude com o que acontecia em Portugal, pois permitia assim humanizar os seus habitantes e, também, estabelecer códigos de conduta.

No dia 9, quinta-feira, desembarcaram, com o Capitão-Mor na expectativa de conseguirem estabelecer uma relação humana. Foi então que capturaram um habitante daquela terra, o qual era baixo, semelhante a "Sancho Mexia" , e que andava a apanhar mel na charneca, uma vez que as abelhas de lá faziam o mel ao pé das moitas. Trouxeram-no para a nau e o Capitão-Mor pô-lo à mesa consigo para comer, e ele comeu tudo o que lhe puseram à frente.

Álvaro Velho, estabelece também aqui um paralelismo, desta vez entre o homem capturado e Sancho Mexia. (Este bem podia ser qualquer amigo ou conhecido seu, de cujo nome se serviu para realçar a similitude entre as duas pessoas.)

No outro dia, vestiu-o à boa maneira portuguesa e mandou pô-lo em terra. Este modo de agir foi propositado, pois despertaria nos outros atenção por trazer algo novo, e certamente que também ele teria contado aos outros habitantes como tinha sido a sua relação com os Portugueses. Daqui poderia surgir a possibilidade da troca de bens e o estabelecimento do comércio.

Como previsto, no dia 11, surgiram diante dos navios, 15 ou 14 Bochimanes-Hotentotes. O Capitão-Mor junta-se a eles em terra com várias mercadorias como a canela, cravo, aljôfar, ouro, ... etc, para saber se naquela terra também existia alguma destas coisas. Mas a reacção daqueles foi ficarem "quedos" a olhar para aqueles produtos. Então o Capitão-Mor ofereceu-lhes cascavéis e anéis de estanho.

Essa sua decisão demonstra que os Portugueses chegam à conclusão de que estes habitantes em termos de civilização e cultura, são Africanos.

No dia 12, domingo, novamente se juntaram aos navios, mas desta vez eram à volta de 40 a 50 habitantes da Baía. Após jantar com os Portugueses foram para terra e com os ceitis que levavam, "resgataram" as conchas que eles traziam nas orelhas, que pareciam prateadas, rabos de raposas que estavam metidos em paus, com o qual abanavam o rosto. Por um ceitil, Álvaro Velho "resgatou" uma bainha, que um deles trazia em sua "natura". Eles apreciavam o cobre uma vez que o traziam nas orelhas. Foi então, que aqui se assistiu às primeiras transacções comerciais com os habitantes de Santa Helena.

A Fernão Veloso, que era um dos tripulantes, despertou-lhe o interesse e a curiosidade por saber mais um pouco acerca daquele povo. Desejava ir até suas casas para saber

como viviam, comiam, ou seja, como eram os seus hábitos e costumes. Tendo sido concedida a autorização, acabou por partir com eles e o resto dos Portugueses foram para o navio. Ele comeu com os habitantes um assado de lobo-marinho que estes tinham capturado e raízes de ervas. Quando terminou a refeição regressou à praia, mas quando estava a entrar na barca que o iria recolher para o navio, foi atacado por aqueles "negros". Ao ouvir os gritos de Fernão Veloso, vieram logo os capitães que ainda estavam a comer, em seu salvamento. Os negros começaram a atirar com umas "zagaias", acabando por serem feridos 3 ou 4 homens e o Capitão-Mor. Mas depressa se recolheram nos navios.

Tudo isto aconteceu porque os Portugueses confiaram neles uma vez que pareciam ser homens inofensivos sendo inútil levar armas.

Este episódio é contado por Luís de Camões nos Lusíadas, que tendo conhecimento do acontecido, fez uma sua interpretação concluindo que estes povos não poderiam ser identificados como índicos:

" E, sendo já Veloso em Salvamento
Logo nos recolhemos pera a armada,
Vendo a malícia feia e rude intento
Da gente bestial, bruta e malvada,
De quem nenhum milhor conhecimento
Pudemos Ter da Índia desejada
Que estarmos inda muito lonje dela
E assim tornei a dar ao vento aquela"
(Canto V, estância 34).

Foi assim o primeiro contacto dos Portugueses com os povos da África Austral.

A Baía de Santa-Helena, devido ao seu ponto estratégico de localização, a meio do Atlântico entre o Brasil e a costa Ocidental Africana, desde cedo se transformou num porto de escala quase obrigatório na longa viagem até à Índia. Como diz João de Barros, "parece que a criou Deos naquelle lugar pera dar vida a quantos homens vem da índia; porque depois que foi achada até hoje todos trabalham de a tomar por terem melhor aguada de toda esta carreira".

Os animais e culturas que lá foram introduzidos pelos Portugueses depressa se multiplicaram, devido ao factor do próprio clima da zona e da abundância da água existente. Assim, Santa Helena acabou por dar um grande contributo às viagens dos Portugueses porque, sempre que lá passavam, reabasteciam-se de água e mantimentos frescos, e até mesmo lá deixavam os doentes mais graves, que depois eram recolhidos no navio do ano seguinte.

Depois de os Portugueses deixarem de ter o exclusivo da rota do cabo, a Baía de Santa Helena entrou definitivamente na posse da Inglaterra em 1673 e que ainda perdura.

Actualmente, a sua população é superior a 4.000 habitantes, na sua maioria negros. O clima é saudável e suave. Os antigos bosques quase que desapareceram e a flora cada vez mais está a ser substituída por plantas oriundas de várias partes do mundo. Com a abertura do canal de Suez, o comércio deixou de ter importância. Apesar de existiram outras religiões, a católica também é praticada. É por isso que hoje em dia, lá existe uma capela católica, quatro baptistas e quatro episcopais.

CABO DA BOA ESPERANÇA

No dia 16 de Novembro, numa quinta-feira, depois de terem os navios aparelhados, limpos e recolhido lenha, fazem-se ao mar, a caminho do Cabo da Boa Esperança. Neste momento, teriam de recorrer à sabedoria e experiência do piloto Pêro de Alenquer, uma vez que este tinha sido o piloto da armada, que sob o comando de Bartolomeu Dias, dobrara o Cabo da Boa Esperança em 1488.

Estavam perto do Cabo, tanto que passados dois dias o conseguiram avistar. Mas apenas o alcançaram passados dias após terem feito várias manobras e com alguma dificuldade. Como estavam no início do verão austral, o vento soprava tal como tinha acontecido com Bartolomeu Dias, virando em volta do mar e à noite em volta da terra. No dia 19, domingo, novamente não conseguiram dobrar porque o vento era su-sueste e o cabo fica a nordeste-sudoeste. E foi no dia 22 de Novembro, ao meio-dia, que conseguiram passar pelo Cabo da Boa Esperança.

Este nome foi dado para fundamentar as razões das boas esperanças que os navegadores portugueses haviam de encontrar , para lá dele, ou seja a passagem para a Índia.

A partir daqui por muitas "aventuras" passaram os Portugueses até que por fim, alcançaram a tão desejada Índia

A VIAGEM DO GAMA (REGRESSO À PÁTRIA)

CABO DA BOA ESPERANÇA

Ao conseguir atingir o seu primordial objectivo, - descobrir o caminho marítimo para a Índia - , os Portugueses regressaram em 30 de Agosto de 1498. E, em 20 de Março de 1499, novamente dobraram o Cabo da Boa Esperança.

CABO VERDE

Ao dobrar o Cabo, soprou-lhes nas velas o conhecido vento geral ou alisado de sueste, e passados 27 dias chegaram à ilha de Santiago. O facto de terem passado novamente por Cabo Verde não foi ao acaso, pois os navegadores portugueses estavam munidos de informações suficientes da rota que deveriam fazer. A partir daqui o vento acalmou e com algumas trovoadas e virações foram-se chegando à terra da Guiné, à qual os Portugueses chamaram os baixos do Rio Grande. Nesta altura encontravam-se a 130 léguas de Santiago.

Aqui o Roteiro é interrompido sem qualquer explicação....

AÇORES

O porquê de tal ter acontecido não se sabe ao certo. Várias hipóteses são levantadas: o facto de Álvaro Velho ter morrido, ou, por qualquer outro motivo, este tivesse que ficar em Rio Grande.

Contudo, houve a possibilidade de conjecturar o seguimento da viagem, baseando-nos em algumas escassas informações, combinadas com o que vem escrito nas modernas cartas de ventos.

Assim sendo, é opinião geral que no mar das ilhas de Cabo Verde, Nicolau Coelho, se separou da nau de Vasco da Gama propositadamente ou devido a um qualquer temporal. Este chegou a Lisboa em 10 de Julho de 1499.

O Capitão-Mor, porém, entregou o seu navio a João de Sá, nas ilhas de Cabo Verde e fretou uma caravela para poder

chegar a Lisboa o mais rapidamente possível, pois, o seu irmão, Paulo da Gama, estava gravemente doente. No entanto, a crescente fraqueza de seu irmão obrigou-o a parar nos Açores, na ilha Terceira (Angra). Aqui acabou por morrer e foi sepultado na igreja da ordem de S. Francisco.

Não se sabe ao certo o ano em que os Portugueses descobriram os Açores, mas, com base em crónicas e cartas antigas, chegou-se à conclusão de que teria sido por volta de 1427, aquando de uma viagem efectuada por Diogo Silves à ilha de Santa Maria. As outras ilhas só mais tarde é que foram descobertas.

Quando os Portugueses descobriram os Açores, o arquipélago encontrava-se desabitado. Foi explorado e lá se encontraram açores e outras aves. Em virtude de nele se encontrarem muitos açores, decidiram dar também este nome à ilha. Mais tarde foram para lá alguns Portugueses, juntamente com animais domésticos e produtos agrícolas. Estas pessoas passaram a desenvolver uma economia baseada na produção de trigo, na criação de gado e na recolha do pastel.

Açores é um arquipélago de origem vulcânica situado no Atlântico, a oeste de Portugal, e é constituído por nove ilhas: Santa Maria e S. Miguel a sudoeste, Terceira, Graciosa, S. Jorge, Pico e Faial ao centro e Corvo e Flores a oeste. Estas ilhas representam os cumes que emergem do planalto e das cordilheiras centrais do Atlântico, notando-se o seu carácter acidentado ou montanhoso. A religião da grande maioria dos habitantes da ilha é o cristianismo. E por isso, é constituída por um bispado com sede em Angra do Heroísmo, pertencente à província eclesiástica patriarcal.

Devido à sua localização, os Açores representam uma excelente posição estratégica, tornando-se assim, numa importante base para a navegação atlântica. Os navios oriundos de África e América Central são obrigados pelos ventos favoráveis ou para se reabastecerem , a passar por ali.

A chegada de Vasco da Gama a Lisboa, data por volta de fins de Agosto de 1499, sendo só em princípio de Setembro (talvez no dia 8) que este fez a sua entrada em Lisboa.

CONCLUSÃO

Ao longo desta viagem, os Portugueses deixaram transparecer a sua bravura, coragem, espírito de sacrifício e sobretudo aventureiro, o que fez com que fossem considerados os " Heróis do Mar ".

Presentemente, as repercussões deste carácter estão bem patentes na fama e glória que lhes são atribuídas, e daí o seu merecido reconhecimento neste Colóquio "Vasco da Gama, Os Oceanos e o Futuro".

Portugal desempenhou um papel primordial em toda a Europa, pois é ele que representa o mensageiro do mundo de quinhentos. Ele é o fundamental intercomunicador , da Europa com as restantes civilizações. E tal deverá ficar gravado na memória de todos, para que nunca futuramente se deixe de louvar os tão grandiosos e valorosos feitos.

Escreveu um dia Fernando Pessoa:

"Portugal surgiu definitivamente na civilização europeia pelas descobertas, e as descobertas são um acto cultural, mais que um acto cultural, são um acto de criação civilizacional. Criámos o mundo Moderno."

Saibamos tornar esse mundo, cada vez mais, um oceano de paz e de convivência fraterna entre os seus povos.

AGRADECIMENTOS

Na execução deste trabalho agradecemos a honrosa colaboração de todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para o mesmo e em especial à Escola Superior de Polícia, na pessoa do Ex.mo. Sr. Comandante Superintendente-Chefe Fernando Afonso de Almeida ,ao nosso orientador do trabalho o Ex.mo. Sr. Professor Doutor Artur Anselmo.

BIBLIOGRAFIA

BASTO, Magalhães (1945), Diário de Vasco da Gama, (Roteiro de Álvaro Velho), Vol. 1, Livraria Civilização Editora-Porto;

BASTO, Magalhães (1945), Diário de Vasco da Gama, (Roteiro de Álvaro Velho), Vol. 2, Livraria Civilização Editora-Porto ;

ARTUR, A. de M. Faria, Portugal Marinheiros, Distribuidores Plubitur;

RADULET, Carmen M. (1991), Os Descobrimentos Portugueses e a Itália, Lisboa, Vega;

MARQUES, Alfredo Pinheiro, A Cartografia Portuguesa e a Construção da Imagem do Mundo, Imprensa Nacional – Casa da Moeda;

BARROS, Jorge e RASQUILHO, Rui (1983), Portugal e o Mar - Viagens pelos Descobrimentos, Circulo de Leitores.

Fauna e Flora na primeira viagem de Vasco da Gama à Índia

Trabalho realizado por:

- *Marco André Moreira de Sá Teixeira*
- *Luís Manuel Carvalho da Silva*
- *Paula Isabel Vargas Mendes Monteiro*

Escola Superior de Polícia

PREFÁCIO

Todo e qualquer comentário sobre a grandiosidade da Viagem de Vasco da Gama à Índia e sobre o próprio Vasco da Gama, uma das mais célebres figuras da época das Grandes Descobertas, é não só desnecessário como certamente repetitivo. São bem conhecidos os traços da sua destreza, do seu elevado espírito de renúncia, da sua rigorosa noção do cumprimento do dever, que Camões acentuou lapidarmente:

« Ficava-nos também na amada terra
O coração, que as mágoas lá deixavam;
E já despois que toda se escondeu,
Não vimos mais que enfim mar e céu.»

Camões, *Os Lusíadas*, V, 3

A confirmação da imponência e enorme relevância nacional e universal da referida viagem é-nos apresentada por um dos mais prestigiados e notáveis historiadores contemporâneos, Arnold Toynbee, que divide a História da Humanidade em duas épocas: a época anterior a Vasco da Gama (Ante--Vasco da Gama) e a época posterior a Vasco da Gama (post--Vasco da Gama). Como Camões refere nos Lusíadas, esta viagem deu « Mundos novos ao mundo. » (II, 45).

Neste trabalho, tendo por base a referida viagem, pretende-se efectuar uma análise às implicações da descoberta e contacto do povo português com a fauna e a flora até então, por assim dizer, desconhecida. Trata-se de reflectir sobre os impactos de ordem cultural, social, alimentar e medicinal que tais contactos produziram tanto na realidade nacional de então como na realidade dos países visitados.

Todavia, se ao longo de 500 anos muito se escreveu sobre a Viagem de Vasco da Gama e forçosamente se avançou no conhecimento dos assuntos relacionados com a viagem, a verdade é que tal temática continua, em pontos fundamentais, por abordar, podendo mesmo transformar-se numa descoberta interessante para quem os pretenda estudar e analisar.

Com esta análise prospectiva, pretendemos demonstrar até que ponto terá sido importante, para os Portugueses e para os Europeus, ter-se efectuado uma viagem que veio dar ao mundo um carácter global, até então inexistente.

É nossa intenção elaborar, por um lado, uma análise dos animais e das plantas que os Portugueses encontraram na referida viagem, situando-os no seu ecossistema, captando os traços de individualidade dos exemplares encontrados e tentando reconstituir o grau de surpresa e perplexidade manifestado pelos Portugueses aquando da tomada de conhecimento de fauna e flora tão peculiares. Por outro lado, de uma forma sucinta, realçar o significativo interesse de tal acontecimento no campo medicinal da época.

Esta comunicação pretende transmitir uma visão sincrónica da realidade animal e vegetal encontrada naquele momento e será simultaneamente descritiva, pois descreverá os elementos de cada uma das espécies encontradas. Ao longo das linhas que se seguem seremos orientados pelo Roteiro que Álvaro Velho escreveu, talvez porque estivesse incumbido de relatar tudo o que visse durante a viagem, apesar da sua pouca cultura. Entretanto, sempre que necessário, e para um melhor explanar de ideias, seremos obrigados a referir outras fontes, isto porque por vezes, talvez por desconhecimento, Álvaro Velho não fez referência a certo tipo de fauna e flora que foi importante tanto no seu tempo como nos que se seguiram.

Quanto ao autor do texto, «há investigadores dotados de um grande poder de visão: Köpke, Ravenstein e Hümmerich possuíam-no em elevado grau. Köpke, utilizando um método de eliminação, chegou à conclusão de ser Álvaro Velho, marinheiro ou soldado do Gama, o autor do Roteiro. Ravenstein pressentiu ser este Álvaro Velho um Álvaro Velho, do Barreiro, citado por Valentim Fernades na sua Relação da África, incluída no seu célebre Códice de Munique, o que Hümmerich pôde e soube confirmar»[1].

INTRODUÇÃO

E se mais mundo houvera lá chegara.

Esta ufana apóstrofe em que os Descobrimentos portugueses se espelham diz-nos bem o que foram as viagens desses grandes exploradores cuja tradição ainda hoje é glorificada. No mar ou em terra, de Vasco da Gama a Serpa Pinto, os Portugueses chegaram às extremidades e ao coração do planeta, levando-lhes a civilização[2].

Em L´ Esprit des Lois, de Montesquieu (1748), está patente o grande grau de transformação que a nova rota do Cabo introduziu na realidade mundial, não só no que diz respeito ao aspecto comercial mas também em toda uma mentalidade global, com profundas repercussões de índole socio--comercial, alimentar e medicinal.

No que diz respeito ao aspecto comercial, a Itália deixou de ser um entreposto comercial, o centro de toda a realidade comercial da época, uma vez que a rota do Cabo veio quase arruinar por completo a rota do mar Roxo, que era uma das duas principais vias de comunicação entre o Oriente e o Mediterrâneo (Europa), e logo o papel veneziano e italiano é reduzido a cinzas. A rota do Cabo veio como que inaugurar uma auto-estrada, fornecendo um percurso alternativo e mais

[1] ÁLVARO VELHO, Roteiro da primeira Viagem de Vasco da Gama (1497-1499), prefácio, notas e anexos por A. Fontoura da Costa, 3ª ed., Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1960, p.XIII do preâmbulo da primeira edição.

[2] MARC FERRO, História das Colonizações das conquistas às independências, séculos. XIII-XX, Lisboa, 1996, p.47.

vantajoso, sendo relegado para segundo plano o que abastecia o Cairo e Damasco e culminava obrigatoriamente em Veneza. «O trajecto pelo Golfo Pérsico era mais caro que o frete da Índia à Europa pela rota do Cabo, acrescentando-se a demora do1º percurso em relação ao 2º»[3].

A Itália (Veneza) deixou de ser o centro nevrálgico do fornecimento à Europa das tão desejadas e necessárias especiarias. Do comercio das especiarias é o da pimenta o mais importante a salientar, apesar do grande volume de gengibre, canela, maças, noz moscada e cravo. O monopólio da recepção e distribuição das especiarias, até então italiano, é desmembrado, deixando a Península Itálica de ser o primordial centro distribuidor de especiarias orientais[4].

Veneza representa a continuidade do desenvolvimento comercial mediterrânico na sua dimensão europeia e em contacto com as áreas do Próximo e Médio Oriente; Lisboa inaugura uma nova rota, a atlântica, ensaiando uma nova presença ocidental nos mercados da Índia. A concorrência entre as duas vias fez modificar os próprios mercados industânicos[5].

Devido á geografia dos mercados de produção associada às dificuldades e condicionantes impostas pelos meios de transporte da época, os «portos de Samatra e posteriormente Malaca servem de dobradiça entre o Extremo Oriente e o oceano Índico. No Malabar, é a princípio Coulão e em seguida Calecute que liga o mundo a leste do cabo Camorim com o mundo a oeste dele, coadjuvada nesta missão pelos portos guzerates; a Ormuz cabe toda a redistribuição pela Pérsia e Turquia, ao passo que no Mar Roxo não encontramos um império análogo: Ádem pouco mais é do que escala, os grandes mercados redistribuidores para todo o mundo mediterrâneo e cristandade são o Cairo-Alexandria, por um lado, Damasco-Beirute, por outro»[6].

O mercado português era abastecido, no que concerne a especiarias, pelos «portos de maghrebinos e granadinos, da Catalunha e de Itália, em viagens de barcos portugueses, catalães e genoveses fora da carreira de Flandres»[7].

Para se poder aferir da quantidade diminuta de especiarias que ao mundo europeu afluía será necessário ter consciência de que a população no mundo ocidental seria de aproximadamente 60 milhões de pessoas e anualmente chegariam a esse mesmo espaço uma quantidade de especiarias que deveria oscilar entre as 3.500 e as 5.000 toneladas, o que corresponde a 80 grs. per capita anuais.

Pelos números apresentados e tendo consciência que tal implica um preço muito elevado para a aquisição de especiarias (o almíscar era comprado por um preço equivalente ao seu peso em ouro), o consumo das mesmas estava quase exclusivamente restrito as classes com maior poderio económico.

Com a ausência da possibilidade de recorrer aos actuais frigoríficos para a conservação dos alimentos, uma vez que com a chegada do tempo mais frio (Outono) era impossível obter alimento para os animais: na época, matavam-se os animais, e para tentar a conservação da sua carne, esta era salgada ou fumada. O referido método era também utilizado para a conservação do peixe. No entanto, estas duas técnicas rudimentares de conservação de alimentos eram na grande maioria das vezes falíveis e o peixe e a carne apodreciam, expelindo um odor horrendo e pestilento que estaria, obviamente, condizente com o paladar de tais alimentos. Para se poderem consumir tais alimentos eram utilizados condimentos (especiarias) que, devido ao seu forte cheiro e sabor, condimentos picantes e fortemente odoríferos, poderiam sobrepor-se e neutralizar o cheiro e sabor nauseabundo dos alimentos.

Uma das funções de relevante importância das especiarias foi a que nas linhas anteriores foi explanada. Numa época em que o desenvolvimento tecnológico não tinha atingido os índices do contemporâneo, as especiarias assumem-se como o único recurso possível para complementar o uso do sal e do fumo, possibilitando o consumo de carnes e peixes que sem o seu uso seria impensável.

Um dos fundamentos, ou talvez o principal fundamento da viagem de Vasco da Gama, foi o alcançar e criar uma rota de transporte das tão desejadas mercadorias (especiarias e drogas) alternativa e mais rápida para colocar no Ocidente tão cobiçados produtos. A corroborar tal ideia está uma passagem do Roteiro da viagem atribuído a Álvaro Velho: «Ao diabo que te dou: quem te trouxe cá? E perguntaram-lhe o que vínhamos buscar tão longe. E ele respondeu: - Vimos buscar cristãos e especiarias»[8].

Sem desprimor para o grandioso país do qual somos cidadãos, parece-nos que o grande móbil desta destemida viagem foi, por um lado, a compra e venda de produtos orientais, dentre os quais as especiarias; por outro lado, avulta o factor político, porque, para um país pobre e pequeno como Portugal, com poucas, ou nenhumas perspectivas de alargamento territorial à custa dos países vizinhos da Europa, a expansão ultramarina assumia uma grande importância.

Os Portugueses não pretendiam terras, mas sim o império do comércio marítimo. Ofuscados pelas riquezas da Índia, desejavam açambarcar todo o seu tráfico e, negando aos outros o direito de navegar naquela parte do oceano, passaram a confiscar os carregamentos de quem quer que não tivesse a sua permissão: todo e qualquer navio que navegasse sem cartas era tratado como pirata e capturado. Deste modo inundaram a Europa, por Lisboa, com o paninho de Calecute, a pimenta, e as demais especiarias[9].

A influência dos hábitos alimentares dos Portugueses nas zonas colonizadas é notória: apesar de, aquando da chegada dos Portugueses à Índia, a subsistência dos seres humanos assentar no consumo de uma grande quantidade de arroz, em 1511 já é comum o consumo de pão por grande parte da população[10]. É ainda de referir que Portugal colocava azeite, queijos, vinhos e azeitonas em várias cidades africanas, bem como trigo e arroz vindos da Índia.

[3] M. THEMUDO e BARATA CRUZ, O Sistema de Distribuição das Cargas nas Armadas da Índia, Lisboa, 1988, p.10.
[4] Sobre esta temática RADULET, Carmen, Os Descobrimentos Portugueses e a Itália, Lisboa, 1991.
[5] Idem, O Sistema de Distribuição das Cargas nas Armadas da Índia, Lisboa, 1988, p.7.
[6] V. GODINHO, Mito e Mercadoria, Utopia e prática de navegar séculos XII-XVIII, Lisboa, 1990, p.325.
[7] Idem, ibidem, Lisboa, 1990, p. 327.
[8] ÁLVARO VELHO, Roteiro da primeira Viagem de Vasco da Gama (1497-1499), prefácio, notas e anexos por A. Fontoura da Costa, 2ª ed., Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1960, p.40.
[9] Idem, História das Colonizações das conquistas às independências, séculos. XIII-XX, Lisboa, 1996, p.49.
[10] Sobre esta matéria consultar V. GODINHO, obra citada, Lisboa, 1990, pp. 395 e sgts.

Foi pela "boca que Portugal conseguiu dominar o Oriente". A população de Portugal em 1527 era de cerca de 1 400 000 habitantes, a Índia tinha uma população que devia oscilar entre 100 e 140 milhões[11]. Apesar desta desproporção em termos de habitantes, o que numa primeira análise conduz à sensação de que o domínio de um país com tão poucos habitantes nunca poderia condicionar outro com um número tantas vezes superior, Portugal tinha dois grandes trunfos: o primeiro residia no facto de possuir uma armada bem equipada e poderosa com tripulações muito experientes, o segundo assentava no facto de o Oriente, de uma forma mais ou menos generalizada, depender do abastecimento exterior para poder sobreviver em termos alimentares.

«Não só os grandes empérios, como Ormuz, Goa, Calecute, Malaca, e pequenas cidades dos litorais , mas até regiões extensas dependem da circulação oceânica para o seu abastecimento de base»[12]. Com o controlo efectivo da circulação nos mares, feito pela armada portuguesa, era possível reduzir à obediência todos os soberanos e responsáveis na área referida; daí a afirmação de que foram as necessidades alimentares dos outros povos que permitiu e obrigou à sua submissão. «A vida de Malaca são os mantimentos que lhe vêm do mar»[13].

O poderio naval português afirmara-se sem contestação, o oceano Índico tornava-se português, os amigos recebiam esplêndidos presentes e uma protecção eficaz e gozavam da licença de navegar e comerciar livremente, os inimigos eram submetidos a um regime de desapiedado terror.

Desenvolvimento

Com base na já referida viagem procuraremos explanar um conjunto de ideias acerca das implicações da descoberta e contacto do povo Português com fauna e flora até então, por assim dizer, desconhecida. Trata-se, portanto, de reflectir sobre os efeitos que os Descobrimentos, mais concretamente a Primeira Viagem de Vasco da Gama à Índia, tiveram na realidade nacional de então como na realidade dos países visitados. Para tal, o método que nos propomos será o da divisão da exposição em duas áreas temáticas a saber: Flora e Fauna.

FLORA

No que diz respeito á flora, no nosso trabalho, procedemos à separação desta, dissertando seguidamente sobre a mesma, referindo características, funções, curiosidades e até polémicas no que concerne à sua identificação, contrapondo diversas opiniões. Não pretendemos, portanto, cingir-nos nesta matéria ao Roteiro, porque, em nosso entender, apesar de Álvaro Velho não referir determinada flora, é para nós evidente que com ela contactou. Onde se destaca mais essa lacuna é precisamente na Índia, local atingido pelas naus no Verão, altura em que a monção era favorável, e onde terá que ter presenciado a panóplia de árvores tão diversificada que existia então na costa industânica. Tal facto não passou despercebido a Camões, pois na sua obra épica isso é por demais evidente.

Pimenta

A pimenta é o nome do fruto da pimenteira, Piper Nigrum, Linn. Entre as especiarias, a pimenta desempenhou sempre um papel preponderante porque, ao invés das outras, dá lugar a um comércio de massa; só o gengibre é mais barato, mas a sua produção e o seu tráfico movimentam volumes nitidamente inferiores, enquanto a pimenta, só por si, excede em quantidades todas as outras especiarias consideradas conjuntamente[15]. Numa análise ao dados referentes as cargas trazidas da Índia pelos navios nacionais, tal constatação é por demais evidente: «os Portugueses começavam por trazer 2.300.000 livras de especiarias por ano, sendo 88% de pimenta»[16].

A pimenta enquanto especiaria está culturalmente, intrinsecamente, associada à Índia. Refere Castanheda na História da Índia, I volume, que «a cidade é povoada de gentios e de mouros estrangeiros que são grandes mercadores por amor da muita pimenta que há na terra e muito mais já em Calecute.»

A palavra Grega péperi, como o latim piper e o árabe filfil, têm a sua raiz no sâncrito pippali. Este arbusto trepador, o Piper nigrum, pertence à família das Piperaceae, cresce espontaneamente em várias regiões, mas o comércio só compra o produto de cultura: o arbusto é plantado junto de uma palmeira ou arequeira, em redor da qual se enrosca e trepa até à mesma altura da árvore; por vezes, em lugar de se utilizarem as árvores, dispõem-se os arbustos em latadas[17].

A pimenteira assemelha-se à vinha pela sua cepa e pelos seus cachos, embora estes sejam menos volumosos e os bagos mais pequenos que as uvas; formando diversos ramos, a sua folhagem é todavia reduzida, e as suas folhas são menores do que as de laranjeira, verdes e pontiagudas, lembrando as da hera[18].

A pimenta (os grãos) do Malabar é colhida em Maio, Junho e Julho por amadurecer; é exposta aos raios solares, sendo os grãos continuamente virados até que fiquem secos e ganhem a cor preta. No que diz respeito as utilizações, a pimenta era utilizada como condimento na carne salgada, bem como no peixe.

A realçar a importância que as especiarias tiveram na época dos Descobrimentos verificamos que, apesar de umas serem da Índia e outras não, todas elas são camonianas, porque Camões as celebrou em verso, no seu poema épico Os Lusíadas. Por outro lado, Garcia d'Orta estudou-as cientificamente nos seus Colóquios dos Simples e Drogas da India.

Há três processos de preparação. No mesmo mercado vende-se também o pó da pimenta redonda, em pacotinhos. Chama-se também pimenta negra ou preta ou pimenta da Índia. Em Goa distingue-se esta pimenta, chamando-lhe pimenta redonda, doutra que é pimenta longa, que corresponde a malagueta e que é o fruto do Piper longum, Linn. Garcia da Orta refere-se a uma e outra no seu colóquio

[11] Idem, Mito e Mercadoria, Utopia e prática de navegar séculos XII-XVIII, Lisboa, 1990, p. 375.
[12] Idem, ibidem, Lisboa, 1990, p. 401.
[13] Idem, ibidem, Lisboa, 1990, p. 399.
[15] JOAQUIM SERRÃO, Portugal no Mundo nos séculos XII a XVI, Lisboa, 1994, pp. 183 e 184.
[16] Idem, O Sistema de Distribuição das Cargas nas Armadas da Índia, Lisboa, 1988, p. 9.
[17] Idem, Portugal no Mundo nos séculos XII a XVI, Lisboa, 1994, p. 184.
[18] Idem, ibidem, Lisboa, 1994, p. 184.

XLVI. E Camões alude tanto à pimenta redonda (Piper nigrum, L.), como à pimenta longa (Piper longum L.)[19].

«Leva pimenta ardente. Que comprara:»

IX 14

« Tenassari, Quedá, que é só cabeça
Das que pimenta ali tem produzido»

Camões – Os Lusíadas, c. IX,123

A pimenta ardente da est. 14, do C. IX é a pimenta redonda, é o fruto do Piper Nigrum, L. A segunda pimenta da est. 123 do C. X, é o fruto do Piper longum, Linn. A primeira é trepadeira e a segunda é um arbusto.

Apesar de haver outras especiarias que a seguir referiremos, a mais importante de todas, indianas ou não, é, como tentamos já demonstrar, a pimenta, que brilha na História de Portugal e na História da Índia.

Gengibre

O gengibre é uma planta herbácea, pertencente à família das zingiberáceas, cultivada nas regiões intertropicais e utilizada como condimento e em farmácia, portanto de grande importância.

A produção, o comércio e o transporte de gengibre nunca atingiram valores próximos dos atingidos pela pimenta, nem pelo cravo, no tempo de D. Manuel[20].

Em parte, o referenciado anteriormente está relacionado com as utilizações desta especiaria. O gengibre verde comia-se na salada, misturado com os legumes regados de azeite, vinagre e sal, bem como nos pastéis de peixe fresco; havia quem o misturasse nos croquetes de carne; faziam-se conservas de gengibre com açúcar, muito apreciadas[21].

Em Calecute era produzida grande quantidade desta especiaria. À sua chegada, os nossos navegadores terão certamente contactado com esta ela, que aí era igualmente de muito boa qualidade.

Podemos referenciar "dois tipos" de gengibre, o branco e o vermelho. Este último é de cor vermelha, pelo facto de ser revestido de argila para garantir a sua conservação durante a viagem para o seu destino, sendo portanto comprado a um preço mais baixo.

Bétele

«Quando, em 28 de maio de 1498, o Samorim recebeu pela primeira vez Vasco da Gama, os Portugueses notaram que estava constantemente a mastigar folhas que lhe eram apresentadas numa grande bacia de ouro à sua mão direita, cuspindo em seguida os restos para um pote também, de ouro, à sua esquerda. A erva chamava-se atambor»[22].

O bétele é a folha de uma planta trepadeira, que é colhida ainda verde ou amarelecida. Devido ao facto de estas folhas serem amargas, são misturadas com noz de areca, sendo cobertas com cal líquida proveniente de conchas esmigalhadas, dando desta forma um sumo delicioso que poderá tornar-se mais agradável se juntarmos catechu; os indivíduos com mais possibilidades económicas juntam ainda cânfora de borneu, linaloés, almíscar ou âmbar.

Os Portugueses, na Índia, habituaram-se a consumir e mastigar esta planta.

Arequeira

A arequeira é outra das plantas com a qual os Portugueses tiveram contacto. Esta é muitas vezes o "suporte" para que a planta que tem como folhas o bétele se desenvolva. Estas plantas existiam em grande número no Malabar e produzem um fruto (a areca) que, misturado com cardomomo ou cravo, constitui um masticatório também usual na época.

Outras especiarias

Podemos referenciar um conjunto de especiarias cujo preço é bastante elevado mesmo em relação às restantes: desse grupo reduzido fazem parte a canela, o cravo, a maçã, a canforeira e a aljofareira.

«Logo em Santa Helena encontraram uma flora bastante diversificada, entre ela a Canella Alba, a canforeira e a aljofareira»[23].

A Canella Alba dava a tão desejada canela, trazida posteriormente para Portugal. É utilizada na culinária, perfumaria e medicina e é retirada da casca aromática da árvore Cinamomum Zeylanicum, Breyne. A sua pátria é Ceilão, como o indica o seu nome científico.

A canforeira que referimos anteriormente é uma árvore da família das lauráceas, de cuja madeira se obtém por destilação a cânfora, substância aromática que tem largas aplicações medicinais e industriais.

A aljofareira é uma planta herbácea, da família das borragináceas, cujas sementes constituíam o aljôfar, que se designava por vezes pérola.

Ópio

O consumo de ópio estava espalhado por todo o Oriente. Esta goma, nas palavras de Garcia d´Orta, é extraída das dormideiras (papoilas). Os Indianos, de muito novos, são habituados a consumir esta droga. Para além de ser um medicamento analgésico, pode simultaneamente ser utilizado como veneno. O consumo desta droga transporta o ser humano para um "estádio superior", para assim não sentir a fadiga natural do trabalho, para sonhar acordado. Segundo Garcia d'Orta, o consumo exagerado de ópio poderia provocar a impotência, mas o seu consumo moderado conduziria a um prolongamento do acto sexual.

Sândalo

Por sândalo são abrangidas duas árvores distintas. O sândalo vermelho pode ser utilizado para determinados tratamen-

[19] ROQUE MACHADO, A Flora da India n' Os Lusíadas, Lisboa, 1947, p.80.

[20] GARCIA da ORTA, Colóquios dos Simples e das Drogas, Edição da Academia Real das Ciências de Lisboa, dirigida e anotada pelo Conde de Ficalho, Volume II, Lisboa, Imprensa Nacional, 1892, p.10.

[21] Idem, Portugal no Mundo nos séculos XII a XVI, Lisboa, 1994, p. 188.

[22] Idem, Roteiro da primeira Viagem de Vasco da Gama (1497-1499), prefácio, notas e anexos por A. Fontoura da Costa, 2ª ed., Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1960 ,p. 46.

[23] Idem, Roteiro da primeira Viagem de Vasco da Gama (1497-1499), prefácio, notas e anexos por A. Fontoura da Costa, 2ª ed., Lisboa, Agência Geral do Ultramar, Lisboa, 1960.

tos e nomeadamente, quando em pó, tem determinadas utilizações medicinais de carácter análogo às do verdadeiro sândalo, pois é utilizado para fazer baixar a febre. O sândalo branco pode ser empregado em termos medicinais por força das suas caracteristicas estimulantes e tónicas. Este era utilizado como refrescante, uma vez que tanto hindus como muçulmanos se untavam com ele para se refrescarem.

Iridiácea

A iridiácea, de que se extraí o açafrão, em termos medicinais é utilizada como: diurético, digestivo, descongestionante e até de antídoto contra a peste. No que toca a culinária, serve como aromatizante de vinhos.

Coqueiro

Esta árvore, de cariz crucial para o povo da Índia, surpreendeu Álvaro Velho admirado por ver palmeiras que «davam um fruto tão grande como melões», que eram os coqueiros com seus cocos.

Tal afirmação é corroborada pelo facto de esta árvore, bem como o seu fruto, ter uma multiplicidade de funções. Funciona como alimento, fornece açúcar, vinagre, vinho, azeite, manteiga e madeira, sendo esta utilizada na construção de habitações e de barcos.

O coco é comido (o seu interior) como fruto, mas o líquido que contém no interior é também bebido, sendo acessoriamente produzido óleo de coco.

Banana

Um dos frutos com que os companheiros de Vasco da Gama tiveram contacto certamente foram os denominados «figos da Índia», ou seja as bananas[24]. A produção desta fruta é feita em locais em que os portugueses passaram na viagem de 1498, como, por exemplo, Sofala e Malabar. Álvaro Velho, numa das suas comparações para descrever a banana, faz a seguinte afirmação: « ... mandou trazer outra fruta, que é como figos e sabem muito bem»[25]. Pelo referido pensamos que Álvaro Velho estaria a referir-se ao fruto que contemporaneamente se convencionou chamar banana[26].

Numa fase posterior e como que a confirmar a implantação deste fruto na dieta alimentar portuguesa está o seu transporte por navios portugueses para Portugal para tentar o seu cultivo em terras lusas.

Jaca

Outro fruto que despertou a curiosidade dos Portugueses nesta primeira viagem foi a jaca. Álvaro Velho descreve-a desta forma: «e mandou trazer uma fruta, que é feita como melões, salvo que de fora são crespos, mas dentro são doces...»[27]. Outra descrição deste fruto é feita desta forma: «as palmeiras desta terra dão um fruto tão grande como melões e o miolo de dentro é o que comem e sabe como junça avelanada»[28].

A jaca é o fruto da jaqueira, que é uma árvore da família das Moráceas e subfamília das Tocarpóideas, de origem hindo-malaia.

Naturalmente, não se julgou oportuno entrar em considerações acerca de outras plantas e frutos existentes em Portugal, tais como: melões, pepinos, laranjas e trigo.

FAUNA

A segunda vertente desta abordagem é a fauna. No que concerne a esta temática, a análise do Roteiro será mais objectiva, uma vez que a esse respeito Álvaro Velho parece ter sido mais atento no seu relato, chegando a efectuar descrições pormenorizadas de determinada fauna, (os elefantes, por exemplo, como veremos adiante). Pretendemos, também aqui, retratar o grau de perplexidade dos navegadores portugueses ao contactarem com animais diferentes, usados no desempenho de funções dispares e inovadoras para a sociedade de então.

O elefante

Inegável o facto de os elefantes terem sido um dos animais que pela sua imponência e utilidade, terão maravilhado os Portugueses quando estes chegaram à Índia.

Na descarga dos navios em Portugal era utilizada a força humana e por vezes auxiliada por força animal, produzida por animais de porte médio como os cavalos ou bois, o que tornava a descarga e a carga dos navios uma tarefa morosa e extenuante para quem a desenvolvia. Nos portos indianos esta árdua tarefa contava com um aliado de peso: efectivamente os elefantes eram utilizados na «carga e descarga dos barcos e no varar em terra dos navios»[29]. Torna-se evidente que, quando os Portugueses contactaram com esta realidade no porto de Calecute, ficaram perplexos com a possibilidade de domesticar e utilizar um animal destas dimensões e terão continuado a utilizá-lo no desempenho de funções semelhantes.

Os Portugueses já conheciam o elefante enquanto animal e nomeadamente o elefante-africano, como comprova o relato da viagem feito por Álvaro Velho e mais concretamente na folha 8 do relato «... segundo nos parece, há muitos elefantes e nós achávamos o estrabo deles bem a carão da aguada onde eles vinha a beber»[30].

Contudo, o contacto com este animal, não totalmente desconhecido, foi para os homens de Gama algo de tal forma extraordinário que Álvaro Velho descreve de forma minuciosa para que servem, como os capturam e domesticam[31].

Serviam como meio de transporte de pessoas, para o que lhes colocavam em cima uma casa de madeira, onde cabiam quatro homens. De referir que transportavam nos dentes dez espadas armadas (cinco em cada dente), pelo que eram sem dúvida utilizados para fazer a guerra.

Para os capturarem utilizavam uma fêmea mansa, para

[24] Idem, Mito e Mercadoria, Utopia e prática de navegar séculos XII-XVIII, Lisboa, 1990, p.400.

[25] Idem, Roteiro da primeira Viagem de Vasco da Gama (1497-1499), prefácio, notas e anexos por A. Fontoura da Costa, 2ª ed., Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1960, p.46.

[26] Sobre esta matéria ver, MACHADO, josé, e CAMPOS, Viriato, Vasco da Gama e a sua Viagem de Descobrimento, Lisboa, 1969, p.175.

[27] Idem, Roteiro da primeira Viagem de vasco da Gama (1497-1499), prefácio, notas e anexos por A. Fontoura da Costa, 2ª ed., Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1960, p.46.

[28] Idem, Vasco da Gama e a sua Viagem de Descobrimento, Lisboa, 1969, p.143.

[29] Idem, Mito e Mercadoria, Utopia e prática de navegar séculos XII-XVIII, Lisboa, 1990, p.380.

[30] Idem, Vasco da Gama e a sua Viagem de Descobrimento, Lisboa, 1969, p.123.

[31] Idem, Roteiro da primeira Viagem de Vasco da Gama (1497-1499), prefácio, notas e anexos por A. Fontoura da Costa, 3ª ed., Lisboa, Agência Geral do Ultramar, 1960, p.91.

Elefante encostado a uma palmeira.

que atraindo-os a uma cova de tal forma funda, depois de lá caírem, não pudessem sair por si sós. Uma vez na cova davam-lhes de comer durante um grande período de tempo até que ficassem mansos para poderem ser domesticados. Uma vez domesticados, eram mantidos em estábulos como cavalos.

O conhecimento do elefante enquanto animal não atenuou o espanto causado aos Portugueses por o verem a trabalhar na carga e descarga dos navios. A razão para tamanha admiração é de fácil explicação e esta reside na análise que seguidamente será feita sobre este animal.

O elefante é «representante actual da ordem dos Proboscídeos, família dos elefantíodeos, é o maior dos animais terrestres, chegando a atingir sete toneladas de peso»[32]. Atendendo à massa corporal do elefante, é desde logo possível perceber a estupefacção dos marinheiros da época. As suas características fenotípicas também contribuem para tal surpresa, pois era difícil de imaginar (na época) um animal com nariz alongado em tromba prênsil, de patas grossas, pele de grande espessura e dois enormes incisivos superiores, a efectuar operações de caracter minucioso e complexo como aquelas que envolvem as cargas e descargas de navios.

Outro factor a ter em consideração para perceber o grau de perplexidade dos Portugueses de então é o facto de existirem duas sub-famílias distintas, ou seja, o elefante-asiático (Elephas) e o elefante-africano (loxodonta). O elefante-asiático é facilmente domesticável, mas tal já não se verifica com o africano uma vez que este é mais "temperamental", mais agressivo. Perante, elefantes domesticados, os portugueses ficaram estupefactos, pois na Europa isso não era possível.

Outros animais

Durante a viagem, os Portugueses contactaram com vários animais marinhos.«A vinte e sete dias do mês de Outubro, véspera de S. Simão e Judas, que era sexta-feira, achámos muitas baleias e umas que se chamam cocas, e lobos marinhos»[33].

Se, no que respeita às baleias e lobos marinhos, é intuitiva a noção de que animais se trata, o mesmo não se passa com as «cocas». Quanto a esta matéria e seguindo a analise de José Machado e Viriato Campos, parece que este vocábulo se reporta a determinado tipo de baleias. É ainda de referir que só se tem conhecimento da palavra foca a partir d´Os Lusíadas que corrobora a opinião de que no tempo de Vasco da Gama esta palavra ainda não fosse usada, sendo posteriormente introduzida por Camões. Tudo leva a querer que as «cocas» eram determinados animais com semelhanças com a baleia: seriam talvez cachalotes.

Ainda sobre este tema é de referenciar a opinião de Garcia d'Orta, que nos seus colóquios ao falar do mbarr, refere, que o âmbar cinzento é uma concreção intestinal do cachalote (Physeter macrocephalus), que se extrai do interior deste cetáceo, ou depois de expelida, se encontra nas praias e também flutuando sobre as águas.

O âmbar cinzento é principalmente usado em todo o Oriente como perfume; nas suas supostas qualidades medicinais, afrodisíacas e outras, a que Orta se refere, são também muito vastos.

As focas e baleias não sofreram qualquer alteração, sendo portanto as que actualmente existem.

Álvaro Velho, refere ainda a existência de gazelas e, para seu espanto, «cães como os de Portugal».

Existiam também corvos marinhos, da família dos Falacroceracídeos, que tinham extrema importância, pois eram explorados. Os corvos marinhos alimentam-se de peixes que capturam debaixo de água (nas águas doces também caçam anfíbios). É proverbial a habilidade destas aves na captura de peixes, razão pela qual se utilizam tanto na pesca.

Para evitar que os corvos marinhos engolissem as presas, os homens colocavam-lhes um anel de couro no pescoço. De facto, há séculos que o homem explora os corvos marinhos. Actualmente, são famosos os domadores de corvos marinhos que os treinam no sentido de capturar peixes à escala comercial.

O que é espantoso é que os homens deixavam que estas aves pescassem em grupo tal como o fazem em liberdade sempre que as águas fossem pouco profundas. O adestramento era tão «perfeito» que os corvos marinhos, com o produto da pesca na garganta, voltavam para o «dono» para depositar os peixes, regressando depois para junto dos «companheiros» continuando a pescar.

Quando estas aves pousam mantêm-se numa posição erecta, no que se assemelham a pinguins; daí que fossem muitas vezes confundidas com estes.

[32] Nova Enciclopédia Portuguesa, Clube Internacional do Livro, Lisboa, 1997, Vol.4, p.754.

[33] Idem, Vasco da Gama e a sua Viagem de Descobrimento, Lisboa, 1969, pp. 115 e 239-41.

O pescado é muitas vezes mencionado no Roteiro, devido à importância que tinha na alimentação da tripulação das naus, que durante longas temporadas nada mais tinham para comer.

Álvaro Velho, refere ainda a existência de gaivotas, rolas, cotovias, cabras, pombas e abelhas, semelhantes às existentes em Portugal.

Em Santa Helena os lusos avistaram bois, vacas e carneiros, tais como os de Portugal e com os mesmos fins de quando eram abatidos. A carne deles, diziam, «era saborosa como a de Portugal». Passados à terra da Boa Gente encontraram grandes arvoredos que davam muitos frutos os quais não são descritos, mas pensa-se serem as actualmente designadas frutas africanas. Viram também, para seu espanto, galinhas. «Galinhas como as de Portugal».

À chegada à Angra de São Brás, foram avistados elefantes, bois, lobos marinhos e pinguins (talvez Corvos marinhos, pelas razões atrás mencionadas), que eles diziam ser «tamanhos como os patos, e não voam, porque não têm penas nas asas (...) e zurram como asnos.» Os bois esses eram «muito grandes como os do Alentejo, e muito gordos (...) e muito mansos (...)»

Por fim, em Calecute encontraram a «fonte» de quase tudo o que já tinham visto durante o percurso. Viram carneiros, cavalos, variadíssimo pescado oriundo de mares ricos, galinhas, elefantes asiáticos e papagaios grandes que constituíam um excelente comércio para os grandes senhores.

CONCLUSÃO

O cronista espanhol Francisco López de Gómara, na dedicatória da sua História Geral da Índias ao imperador Carlos V, escrita em 1552, descreveu os descobrimentos ibéricos das rotas oceânicas das Índias Ocidentais e Orientais como « o maior acontecimento desde a criação do mundo, depois da encarnação e da morte d´Aquele que o criou». Aproximadamente dois séculos depois, o economista político escocês Adam Smith afirmava por outras palavras o mesmo, ao escrever: «A descoberta da América e a passagem para as Índias Orientais, através do cabo da Boa Esperança, são os dois maiores e mais importantes acontecimentos de que há notícia na História da Humanidade»[34].

O esforço europeu que destrói as barreiras tradicionais é não apenas a criação dum sistema planetário de comunicação, com trocas materiais e espirituais entre as diferentes sociedades, mas também a fermentação duma nova forma de vida, ao nível existencial e intelectual.

Os Descobrimentos alteram, gradativa ou bruscamente, muitos dos padrões de vida dos Europeus (e de todo o mundo). Em relação aos usos e costumes, temos a explosão do consumo das especiarias, o início do consumo acelerado de bebidas como o chá ou de prazeres como o do tabaco, para não falarmos já na mistura de gostos e hábitos alimentares que resulta da circulação e contaminação planetária de cereais, plantas, frutas, etc.

A Europa torna-se, com os Descobrimentos, e graças ao sistema colonial deles resultante, o quadro de referência do mundo, o pólo controlador e unificador da vida económica, política e cultural.

Não resta qualquer dúvida de que a viagem de Vasco da Gama tinha como objectivo o estabelecimento de uma carreira comercial, nas suas linhas gerais, que deveriam estar já muito bem definidas. Daí os quatro navios seleccionados serem de tipo «nau», uma vez que Vasco da Gama transportava na sua frota muitas mercadorias para trocar por certos animais e principalmente especiarias (especiarias essas oriundas da vasta flora existente) da Índia, e uma nau era sem dúvida mais adequada a receber carga elevada do que uma caravela.

Por força dos Descobrimentos, os Europeus vão possuir, nos finais do século XVI, a primeira base de dados planetária com informações rigorosas e variadas sobre as diferentes realidades do mundo, desde a botânica, a mineralógica, a zoológica, etc., até à antropologia, política e religiosa. O contacto com outras realidades vivenciais foi o motor impulsionador da referida base de dados.

Hoje pode parecer-nos que um sistema comercial tão complexo e ramificado não se justificava com base numa mercadoria tão insignificante como eram as especiarias. À luz da realidade da época e devido fundamentalmente às suas utilizações de carácter farmacológico, as "insignificantes especiarias" adquiriam e possuíam um valor incalculável.

De facto, todo o trajecto feito por Vasco da Gama até à Índia foi uma viagem de surpresas, não só por constatar que havia plantas e animais como os de Portugal, mas também por descobrir uma imensidade de espécies até então desconhecidas, pertencentes à fauna e flora das regiões por onde iam passando.

Um dos aspectos que marcaram os Portugueses, nomeadamente Vasco da Gama, foi o facto de se poder a partir de certo animal ou planta, adquirir substâncias (por exemplo, o âmbar), objectos (as peles, o marfim) e até mesmo algumas futilidades (as penas de aves para abanar os ´grandes senhores`).

Durante a sua viagem Vasco da Gama encontrou algumas espécies de fauna e flora que segundo o Roteiro de Álvaro Velho, já lhe eram familiares, assim como também se lhe depararam muitas outras que foram completa novidade e de cuja descrição conseguimos, por dedução, fazer uma ideia aproximada.

Cada passo dado em terra era uma emoção para os Portugueses: o simples facto de encontrarem muitos das coisas que em terras lusas também existiam e a descoberta da mais diversa flora e fauna que tanta utilidade tinham, deixava-os deslumbrados.

Os médicos, farmacêuticos e «cientistas», investigadores, os banais curandeiros, todos eles ficariam a ganhar com mais algumas espécies que ora melhoravam a dor de cabeça, ora tratavam da pele ou até mesmo curavam dores de barriga.

Para fazer um bom prato nada melhor que uma boa especiaria no alimento certo. Por isso, uma das melhores descobertas dos lusitanos foram as «famosas» árvores e os «ilustres» vegetais que davam enormes quantidades das mais diversas especiarias e que vieram permitir conservar por muito mais tempo certos alimentos e proporcionar o seu consumo, disfarçando por vezes o odor pestilento que dimanavam.

Depois surge o contentamento pelo encontro proveitoso com outras banalidades, tendo em vista o seu uso

[34] C. R. BOXER, O Império Marítimo Português 1415-1825, Edições 70, Lisboa, 1992, p.19.

desnecessário, ou porque servem apenas de divertimento para quem tem possibilidades, adquiridas através de algumas espécies de rica, vasta e diversa flora e fauna existente.

Como podemos agora verificar, foi realmente importante esta viagem, uma vez que hoje em dia temos as especiarias, os cocos, a soja, a laranja doce, o café, a malagueta, a banana, por exemplo, que foram trazidos dos continentes asiático e africano.

Como se sabe chamava-se então, como ainda hoje, especiarias a uma série de produtos entre os quais se incluíam a pimenta, a canela, a noz moscada e o cravo da Índia. A mais importante de todas as especiarias era a pimenta que era (e é) usada para temperar comidas, isto é, como condimento. Ainda nos nossos dias a pimenta e as outras especiarias são produtos muito caros (veja-se quanto custa uma embalagem de pimenta, e repare-se quantos gramas tem e calcule-se o preço do quilo).

De qualquer forma usamos hoje as especiarias em tão pouca quantidade que pode parecer estranho que fossem nos séculos XV e XVI mercadorias tão procuradas e o seu comércio tão rendoso. A verdade é que nesse tempo as especiarias eram mais utilizadas e mais importantes do que são hoje. Primeiro, para a farmacopeia; depois, para a culinária e a conservação dos alimentos. Não esqueçamos que nesse tempo não havia os processos de conservação dos alimentos que há hoje. A carne e o peixe, como se sabe, estragam-se com facilidade. A melhor maneira de conservá-los era com o sal ou. fumo. E, quando o sabor já não era muito bom, as especiarias ajudavam a disfarçar esse mau paladar.

Toda a Europa, consumia, portanto, grandes quantidades de especiarias. Ir buscá-las, mesmo muito longe, era um excelente negócio, como demonstra Camões, quando "canta" a entrada dos heróicos Portugueses na barra de Calecute.

«Já sois chegados, já tendes diante
A terra de riquezas abundante»

Camões, Os Lusíadas, canto VI

BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, Luís de, (dir), Portugal no Mundo, Lisboa, Pub. Alfa, 1989, Vol.III

BARROS, João de, Décadas, Vol. I, Lisboa, 1945

BOUCHON, Geneviève, Vasco da Gama, Lisboa, Terramar, 1998

BOXER, Charles, O Império Marítimo Português 1415-1825, Lisboa, edições 70, 1992

CASTANHEDA, Fernão Lopes de, História do Descobrimento e Conquista da Índia pelos Portugueses, Porto, Lello e Irmão, 1979

CORREIA, Gaspar, Lendas da Índia,1858, Tomo I

CHAVES, Álvaro M. Ramos, "A influência dos Descobrimentos dos Portugueses no progresso da Natureza e da Medicina", in Boletim Clínico e Estatístico, 29ª série, nº18, 1967.

CORTESÃO, Jaime, Os Descobrimentos Portugueses, Lisboa, Livros Horizonte 1975

CRUZ, António, Diário da Viagem de Vasco da Gama, Comissão Executiva do V Centenário do Nascimento de Vasco da Gama, ed. Fac-símile, Porto, 1969

FERRO, Marc, História das Colonizações das conquistas às independências- sécs. XIII-XX,Lisboa,1996

GODINHO, V. Magalhães, Os Descobrimentos e a Economia Mundial, Lisboa, Presença, 1983, 3ª.Vol

GODINHO, V., Mito e Mercadoria, Utopia e prática de navegar séculos XII-XVIII, Lisboa, 1990

JAN HUYGEN van LINSCHOTEN, Histoire de la Navigation, Amesterdão, 1638

MACHADO, José, e CAMPOS, Viriato, Vasco da Gama e a sua Viagem de Descobrimento, Lisboa, 1969

MAURO, Fréderic, Expansão Europeia (1600-1870) São Paulo, Nova Clio, 1980

MAURO, Fréderic, Europa en el siglo XVI-aspectos económicos, Barcelona, Nueva Clio, 1976

RADLES, W. G. L., "Quelques modification apportées par les grandes découvertes à lá conception médévale du monde", in Revista da Faculdade de Letras de Lisboa, Lisboa, 3ª.série, nº3, 1959,

THEMUDO, M. e CRUZ, Barata, O Sistema de Distribuição das Cargas nas Armadas da Índia, Lisboa,1988

SERRÃO, Joaquim Veríssimo , Portugal no Mundo nos séculos XII a XVI, Lisboa, 1994

PRATA, Valentin Vasquez de, História Económica Mundial, Porto, Civilização, 1977/8, 2 volumes

VELHO, Álvaro, Roteiro da primeira Viagem de Vasco da Gama(1497-1499), prefácio , notas e anexos por A. Fontoura da Costa, 3ª ed., Lisboa, Agência Geral do Ultramar,1960

VILAR, Pierre, Desenvolvimento económico e Análise Histórica, Lisboa, Presença, 1982

THEMUDO, M. e CRUZ, Barata, O Sistema de Distribuição das Cargas nas Armadas da Índia, Lisboa,1988

"Roteiro da primeira viagem de Vasco da Gama à Índia – Análise e estudo do ponto de vista económico"

Trabalho realizado por:

- *Norberto Paulo Gonçalves Rodrigues*
- *Célia Maria Costa Oliveira*
- *Hugo Duarte de Sousa Guinote*

Escola Superior de Polícia

PRÓLOGO

O século XV ficou marcado por duas grandes viagens de descobrimento: a de Cristóvão Colombo à América e a de Vasco da Gama à Índia. Se compararmos estas duas viagens, tendo em conta o seu grau de dificuldade e aquilo que representaram para a história da Humanidade, supomos não errar se atribuirmos maior importância à de Vasco da Gama, isto sem querer retirar qualquer mérito ao feito do navegador genovês.

Todavia, se fizermos a comparação destas mesmas viagens, pelo conhecimento que delas tem essa personagem vaga que é o leitor médio, no mundo dos nossos dias, é provável que tenhamos presente em primeiro lugar a aventura de Colombo.

Uma das razões disto é que está melhor informado acerca dela. Fora de Portugal, para muita gente, o nome "Vasco da Gama" é apenas isso: um nome. E, até mesmo no nosso país, não raro vemos fazer-lhe referências demonstrativas de incompreensão, se não mesmo de ignorância.

Na verdade, nós, Portugueses, embora tenhamos sido grandes aventureiros, e sintamos justo orgulho nos feitos nacionais, nunca fomos grandes divulgadores.

Apesar de tudo quanto se tem dito e escrito, cremos ser legítimo perguntarmo-nos se, após a epopeia de Camões, se tem dado o real valor e o justo reconhecimento ao feito de Vasco da Gama. Parece-nos que não.

Com a realização deste colóquio, a Marinha Portuguesa e a Escola Naval dão um importante contributo para o conhecimento e divulgação de tão importante e tantas vezes ignorado capítulo da história de toda a Humanidade.

No ano em que se comemoram os quinhentos anos da chegada dos Portugueses à Índia, esta iniciativa da Marinha de todos nós, legítima herdeira dos feitos náuticos dos capitães do mar do passado, deve ser por todos saudada, não só no mérito mas também na oportunidade.

INTRODUÇÃO

A primeira viagem de Vasco da Gama á Índia (1497-99) teve profundas repercussões no mundo de então. O contacto directo com os reinos das terras da Índia alterou profundamente o panorama político, económico e científico da época.

A cristandade pôde finalmente descansar do pesadelo muçulmano, que pairava sobre a Europa, principalmente após a tomada de Constantinopla pelos Turcos em 1453 (data normalmente apontada pelos historiadores como o final da Idade Média). As pretensões do "secular inimigo" estavam bem patentes nas palavras do terrível sultão Maomé II: « O meu cavalo há-de ainda comer aveia sobre o altar-mor da igreja de S. Pedro... Há um só Deus no céu; deve haver só um príncipe na terra». Agora os Portugueses estavam no Oceano Índico e punham termo à hegemonia muçulmana no comércio da Ásia. Em breve as armadas portuguesas privariam o poder muçulmano do acesso às especiarias e à riqueza das terras da Ásia, desferindo assim um rude golpe nas pretensões dos "seguidores do Profeta". Se bem que continuassem a ser uma ameaça sempre presente, os muçulmanos teriam agora de se preocupar com o facto de terem na retaguarda os europeus, cristãos, o que limitava por certo a sua capacidade de iniciativa.

O comércio da especiaria, que até então se fazia através da ligação do Mar Vermelho e do Mediterrâneo (rota do Levante), passaria agora a fazer-se através da navegação do Índico e do Atlântico (rota do Cabo). A distribuição da especiaria pertencia às cidades italianas, com Veneza à frente, que, a partir dos portos do Levante e através do Mediterrâneo, a faziam chegar a toda a Europa. O poderio económico concentrado nessas cidades depressa rumaria a Lisboa: mesmo os grandes banqueiros das prósperas cidades italianas passaram a instalar-se em Lisboa.

À capital do reino começaram a afluir, desde então, todas as especiarias produzidas no Oriente e com isto a possibilidade de maior número de Portugueses poderem disfrutar dos sabores exóticos, que até então estavam reservados apenas a alguns. Esta nova realidade provocou, obviamente, enorme alteração no quotidiano e na mentalidade da sociedade portuguesa e europeia da época.

Também no aspecto técnico e científico a viagem de Vasco da Gama pode considerar-se um feito extraordinário, que confirmou a superioridade da Marinha Portuguesa na navegação em alto mar. A empresa do Gama beneficiou da experiência acumulada durante cerca de 75 anos de exploração atlântica, que, para além de outros progressos técnicos, contribuiu de forma decisiva para o desenvolvimento da navegação chamada "astronómica". Este tipo de orientação permitia navegar no Atlântico em alto mar e fugir assim às dificuldades da navegação ao longo da costa ocidental africana, mais notórias, como se sabe, nas viagens de regresso à pátria.

Mas as repercussões da descoberta do caminho marítimo para a Índia não se fizeram notar somente em Portugal ou na Europa; elas tiveram igualmente eco nas terras visitadas e nas suas gentes. O contacto com gente diferente, de credos e formas de pensar diferentes, mudou a forma de olhar e de estar no mundo. Esta viagem não aproveitou apenas aos ocidentais mas também aos orientais e a toda a Humanidade, que dela logrou colher os mais significativos ensinamentos. Parece-nos oportuno reproduzir aqui as palavras de Neves Águas, que considera a descoberta do caminho marítimo para a Índia um acontecimento «que

mais do que à nossa História, pertence a todos os homens, à história da Humanidade» [2]. Este foi sem dúvida o primeiro e significativo passo para a aproximação da Humanidade através do encontro de diferentes culturas.

O documento mais valioso deste feito foi-nos deixado por um homem que viveu toda esta aventura. Um manuscrito anónimo, [3]onde é relatado, com algum pormenor, o dia a dia da armada de Vasco da Gama na viagem de "descobrimento da Índia", é o único testemunho que se conhece de um interveniente na expedição. Como tal, este documento tem sido uma peça fundamental de esclarecimento e compreensão da viagem e tem merecido a atenção de todos quantos se têm debruçado sobre o tema.

O trabalho agora apresentado assenta na análise do referido documento, privilegiando o aspecto económico da viagem, e pretende mostrar como e em que medida era importante para a economia nacional o domínio dos mares e a ligação marítima entre o reino e o Oriente. Tentaremos, com base no texto, seguindo uma visão sincrónica, salientar a preocupação económica sempre presente ao longo da viagem de Vasco da Gama, e realçar os aspectos que demonstram essa preocupação.

Antes, porém, passaremos em revista alguns aspectos que consideramos importantes e que ajudam à melhor compreensão da exposição que se segue.

ANTES DA VIAGEM

A análise da primeira viagem que estabeleceu contacto marítimo entre Portugal e a costa do Malabar, levada a cabo pela armada capitaneada por Vasco da Gama, não pode ser dissociada do contexto histórico em que teve lugar. De facto, a ligação por mar entre Portugal e a Índia, se é um ponto de partida, também não deixa de ser um ponto de chegada. É um ponto de partida, naturalmente, porque a partir dela muita coisa se alterará no plano político-económico e social de Portugal e de toda a Europa. Permite, em primeiro lugar, que a coroa portuguesa reforce o seu poder político na Europa, em especial perante a Santa Sé. É o ponto de partida para uma nova configuração do mapa económico europeu e mundial, pois Lisboa torna-se um ponto central de todo o comércio com o Oriente, e consequentemente, da economia europeia.

Mas o grandioso feito de Vasco da Gama e dos homens que o acompanharam é, ao mesmo tempo, um ponto de chegada. Para que esta aventura pudesse ser coroada de êxito, foram necessários longos anos de dedicação à "conquista" dos oceanos, ou seja, ao conhecimento da realidade geográfica e ao aperfeiçoamento das artes de marinharia. Passou quase um século desde a tomada de Ceuta, em 1415, até à chegada de Vasco da Gama à Índia, em 1498. Durante este lapso de tempo, primeiro sob a batuta do Infante D. Henrique, depois sob a do seu sobrinho--neto príncipe D. João (futuro rei D. João II), os navegadores portugueses souberam através da suas próprias experiências construir o sonho de atingir as terras e povos de que apenas se ouvia falar. E se no início a Índia não fazia parte dos planos portugueses de descoberta, ela passou a ser uma meta a atingir quando se tomou consciência de que o Norte de África não correspondera às expectativas criadas.

Mas a Índia e as suas riquezas foram ainda durante muito tempo uma miragem para a coroa e para os navegadores lusos. Era necessário provar através da experiência que os oceanos Atlântico e Índico não eram fechados, tal como rezavam as teses de Ptolomeu. E o passo mais significativo, nesse sentido, foi dado por Bartolomeu Dias em 1488 quando dobrou o Cabo das Tormentas, depois rebaptizado de Boa-Esperança pelo Príncipe Perfeito, pois a passagem deste cabo constituía a certeza de que por aquela rota marítima se atingiria o Oriente. O erro do geógrafo alexandrino estava definitivamente provado. Se juntarmos a isto as notícias que D. João II recebera do Oriente, enviadas por Pêro da Covilhã, as quais confirmavam as expectativas criadas na Europa sobre as riquezas da Índia, podemos então concluir que, agora mais do que nunca, atingir aquelas paragens era uma prioridade na estratégia económica nacional.

O ROTEIRO

O códice que contém o relato da primeira viagem de Vasco da Gama à Índia pertenceu ao espólio do mosteiro de Santa Cruz de Coimbra, encontrando-se actualmente na Biblioteca Pública Municipal do Porto, onde está registado com o número 804. Este manuscrito, que pelas suas características, especialmente pelo tipo de letra, é atribuído aos princípios do século XVI, não é mais do que uma cópia do escrito original, e a atestar tal facto está uma curiosa passagem do texto: «ficou na ponta da pena ao autor dêste livro como estas armas são fectas»[4]

Do manuscrito fazem parte: uma espécie de diário de bordo da primeira viagem de Vasco da Gama à Índia, sem qualquer identificação da mão que o escreveu; um conjunto de notas, de interesse geográfico-comercial, sobre alguns reinos situados ao sul de Calecute (tendo em anexo uma tabela dos preços praticados no comércio de especiarias em Alexandria); um pequeno vocabulário de português-malaio [«a linguagem de Calecut»].

O códice conheceu a sua primeira publicação apenas em 1838, sob o título Roteiro da Viagem que em descobrimento da Índia pelo Cabo da Boa Esperança fez Dom Vasco da Gama em 1497. Da responsabilidade de Diogo Kopke e António Costa Paiva, professores da Academia Politécnica do Porto, a publicação contém, para além da introdução, valiosíssimas notas da autoria de Kopke. Para além desta e de outras edições feitas no nosso país, o códice teve igualmente honras de publicação traduzida em várias línguas estrangeiras. A título de exemplo, referimos a tradução francesa de Ferdinand Denis, a alemã de Hümmerich e a inglesa de Ravenstein, contendo as duas últimas importantes estudos críticos dos seus autores.

A publicação que preferencialmente utilizaremos no nosso estudo é a de Damião Peres, datada de 1945, Diário da Viagem de Vasco da Gama. Damião Peres utiliza a expressão Diário e não Roteiro, chamando a atenção para o facto de esta ser a mais adequada ao tipo de relato feito pelo autor, que

[1] Citado por Elaine Sanceau, o *caminho da Índia*, pág. 26

[2] Introdução ao *Roteiro da primeira viagem de Vasco da Gama*, pág. 10

[3] Mais adiante abordaremos a questão da autoria deste documento.

[4] *Diário da viagem de Vasco da Gama*, Edição de Damião Peres, pág. 97

versa mais sobre os feitos humanos do que sobre informações técnicas da navegação.[5]

Apesar de se tratar de uma cópia, a autenticidade do manuscrito não tem levantado dúvidas aos seus mais categorizados críticos, embora esta tenha sido impugnada por alguns autores, como é o caso do publicista Frederico Dinis de Ayalla[6], que julgou tratar-se apenas de uma mistificação praticada nos fins do século XVI.

A questão da sua autoria parece estar resolvida, apesar de, como já dissemos, o manuscrito não possuir qualquer identificação do seu autor. Diogo Kopke procedeu a importantes estudos no sentido de determinar a autoria do Diário, tendo chegado a conclusões que tudo leva a crer serão definitivas. As conclusões de Kopke têm por base a afirmação do autor do Diário, de ter sido ele um dos treze homens que acompanharam Vasco da Gama na visita ao samorim de Calecute. Havendo conhecimento dos nomes desses homens (pelo menos dos mais importantes), através dos escritos de Castanheda, o Professor Diogo Kopke, seguindo o método de eliminações sucessivas, conseguiu isolar um deles, ao qual atribuiu a autoria do Diário.

O nome a que Kopke chegou foi Álvaro Velho, de quem pouco ou nada se sabe, sendo de crer que não se tratasse de alguém com um papel de relevante importância na expedição. Sabe-se que fazia parte da tripulação do S. Rafael, pela forma como descreve o reencontro dos navios após se terem perdido por causa do nevoeiro, desconhecendo-se no entanto a sua função a bordo.

Independentemente de todas as incertezas, podemos dizer que foi um simples soldado ou marinheiro, provavelmente pouco letrado, que legou à posteridade, narrado na primeira pessoa, o único relato da mais importante viagem marítima do século XV.

A ARMADA

A armada Vasco da Gama era constituída por quatro navios: isso mesmo nos diz Álvaro Velho logo nas primeiras linhas do texto. Dois dos navios terão saído do estaleiro para a viagem: o S. Gabriel e o S. Rafael; um terceiro, o S. Miguel, terá sido adquirido pela coroa a um piloto conhecido pelo nome Bérrio.[7] Uma quarta e última embarcação era uma nau de reabastecimento que estava de antemão condenada à destruição, quando fosse julgada dispensável.

O navio S. Gabriel era comandado por Vasco da Gama, capitão-mor da armada, e levava por piloto Pêro de Alenquer, um dos mais experimentados pilotos do seu tempo. O S. Rafael era capitaneado por Paulo da Gama, irmão do capitão-mor, sendo o serviço de piloto assegurado por Pêro Escobar. O S. Miguel ou Bérrio era dirigido por Nicolau Coelho e tinha por piloto João de Coimbra. Afonso Gonçalves, um outro piloto que ia a bordo da expedição, terá seguido no navio de apoio, capitaneado por Gonçalo Nunes, embora não haja registo que confirme tal suposição.

O número exacto de elementos que compunham a guarnição continua a ser uma incógnita, mas muitos historiadores, como é o caso de Jaime Cortesão,[8] têm situado esse número nos cerca de cento e cinquenta homens, entre soldados e marinheiros.

Quanto ao tipo e características específicas desses mesmos navios, o Diário de Álvaro Velho nada diz a tal respeito[9]. Neste e noutros aspectos, onde o Diário é omisso, os estudiosos destas matérias têm procurado respostas em autores que nos legaram escritos a propósito, como, entre outros, Castanheda, João de Barros ou Damião de Góis. Mas, nesta como também noutras questões, as opiniões dos historiadores nem sempre coincidem, e essa divergência corresponde à das fontes de informação.

Embora reconheçamos a importância de tais aspectos e o interesse que teria a confrontação das ideias contraditórias, não o faremos, por entendermos que tal não cabe no âmbito do nosso trabalho.

A ÍNDIA À CHEGADA DE VASCO DA GAMA

Apesar de todas as informações que Portugal já dispunha, nomeadamente as enviadas por Pêro da Covilhã, e outras colhidas junto de mercadores e aventureiros europeus, a Índia que Vasco da Gama encontrou era, por certo, muito diferente do que ele poderia esperar.

Antes da chegada do Gama à costa do Malabar [10], as notícias que corriam no Ocidente eram vagas e o fantástico era nota dominante. A viagem foi preparada pelos Portugueses, sob pressupostos errados da geopolítica oriental, e que levaram Vasco da Gama a cometer erros que certamente evitaria se estivesse suficientemente avisado da realidade que iria encontrar.

Vasco da Gama partia de Lisboa convencido da existência de reis cristãos nas costas do oceano Índico. Para além do lendário "Preste João", cujos domínios se situariam na Abissínia, (Etiópia) e que por certo acolheria de bom grado os portugueses, julgava-se haver na Índia alguns reinos cristãos com os quais seria fácil estabelecer relações comerciais de amizade.

Estas ideias imprecisas, que mostram o desconhecimento acerca da realidade oriental, justificam episódios caricatos protagonizados pelo próprio "capitão-mor": orou num templo bramânico convencido que de uma igreja cristã se tratava; fez uma oferta ao rei de Calecute que causou riso nos oficiais do samorim, tal a sua insignificância.

Mas de uma coisa sabia Vasco da Gama: é que naquelas paragens orientais os "filhos do Islão"[11] estavam presentes em força.

De facto, o espírito dominante, em toda a região indiana, era o do negociante muçulmano. Todo o comércio que se fazia através das rotas do oceano Índico estava nas mãos dos "seguidores do Profeta" . E o seu poderio era tal que em toda a costa do Malabar os príncipes hindus temiam estes opulentos

[5] Damião Peres, Introdução ao *Diário da viaqgem de Vasco da Gama*, pág. 10

[6] No opúsculo intitulado *Vasco da Gama* – qunado partiu? Alenquer, 1898

[7] Este navio que para Castanheda era uma caravela, dizendo Góis tratar-se de uma nau, é designado as mais das vezes com o nome do seu anterior proprietário, ou seja, *Bérrio*.

[8] Jaime Cortesão, *História dos Descobrimentos Portugueses*, vol. II, pág. 127.

[9] Tem sido grande a discussão sobre o tipo de embarcações utilizadas, nomeadamente se seriam naus ou caravelas, ao longo do trabalho, e para tornear esta polémica, utilizaremos preferencialmente a designação: *navios*, por ser esta a utilizada por Álvaro Velho no *Diário*.

[10] Malabar era o nome dado pelos geógrafos árabes medievais ao extremo meridional da costa ocidental da península indostânica.

[11] Álvaro Velho chama-lhes mouros, mas na Índia, além destes, estavam também persas, árabes, turcos e guzarates.

estrangeiros, e não se atreviam a desafiar o seu monopólio comercial. «Especialmente em Calecute, os negociantes muçulmanos eram a força que se encontrava por detrás do trono. O samorim enriquecia à custa deles e eles enriqueciam à custa do samorim».[12]

Foi este o panorama que Vasco da Gama encontrou à chegada a Calecute, que causou alguma estranheza nos marinheiros portugueses por não estarem preparados para ele. Mas de outra forma não poderia ser, e se estas reacções provam a ignorância e a desinformação, demonstram ao mesmo tempo a importância da aventura e a audácia de quem a viveu.

BREVE PANORÂMICA ECONÓMICA ANTES DA VIAGEM

No início do século XV, as vias pelas quais se processava o grosso do tráfico comercial eram essencialmente terrestres, interligando a Ásia com a Europa através da já referida Rota do Levante, popularizada por Marco Polo nos relatos das suas viagens. Adornado pelos contos fantásticos de Sir John Mandeville, o Oriente surge-nos como um território transbordante de riquezas, quer no campo mineral quer na flora (o que permitia toda a riqueza de especiarias), e sobretudo sendo detentor de uma sabedoria milenar que os Europeus não se atreveriam a questionar (excepto no universo religioso), ou seja, o alvo perfeito de uma Europa que procurava erguer-se depois dos flagelos da fome, das guerras e da peste negra.

As nações viviam isoladas entre si, condicionadas que estavam às barreiras naturais, sem a existência de vias de comunicação capazes de permitir um fluxo contínuo. Mais ainda: não sentiam o chamamento da necessidade da descoberta. Sem enfrentar novos desafios para abraçar outras gentes, não era possível falar numa economia à escala mundial mas somente de um fluxo regional que permitia atravessar uma outra fronteira continental.

Iniciando a nossa análise no próprio Oriente, encontramos um Império Chinês com um conhecimento marítimo tão desenvolvido como o europeu, fruto das relações estabelecidas ao longo do tempo com o Sueste Asiático. Entre 1405 e 1433, a China vê esse saber ser alargado através das expedições de Cheng Ho, que busca no Sri Lanka e na África Oriental os produtos exóticos e os artigos que permitam aos chineses alimentar a sua sede de luxo e ostentação. Ao contrário dos Europeus, que encontram em cada expedição uma ocasião de estabelecer tratados comerciais, ou um qualquer acordo que lhes assegure a manutenção de uma via mercantil, os Chineses, fruto do conceito que tinham de serem superiores a todos os outros povos que jamais ultrapassariam a condição de bárbaros, vêem em cada novo território um ponto que poderá satisfazer-lhes os seus desejos materiais, uma vez que culturalmente crêem nada ter a aprender.

As classes mercantis indiana, árabe e muçulmana já tinham rotas perfeitamente estabelecidas para efectuarem as suas transações comerciais. E, receosas de enfrentarem o desconhecido, davam-se por satisfeitas com navegações somente em zonas que lhes permitiam um comércio favorável. As rotas no oceano Índico tinham como limites, mais ou menos estabelecidos, a oeste o arquipélago indonésio, e a sudoeste a costa moçambicana e a ilha de Madagáscar. Quanto aos comerciantes árabes que negociavam no mar Mediterrâneo, acreditavam que, sendo o oceano Atlântico um «mar de trevas», seria impossível navegar para além da costa marroquina, estabelecendo nesse ponto o seu limite de segurança transatlântica.

Para norte do Mediterrâneo vamos encontrar uma Europa que, em termos comerciais, é pouco mais que o destino final de duas longas rotas; a das especiarias com a Ásia e a do ouro com África.

Se ao longo do tempo os países europeus encontraram substitutos têxteis para a seda que vinha do oriente, as especiarias e as jóias continuavam a ser muito pretendidas.

A par do interesse nas especiarias orientais, os grandes jazigos de ouro, tantas vezes relatados pelos árabes, eram igualmente procurados. Mais do que a preocupação artística na decoração das igrejas ou no embelezamento no sector imobiliário, ou ainda na fabricação de diversos artefactos, o ouro era procurado pela necessidade da cunhagem de moeda, que cada vez mais se tornava na única forma de fazer comércio, abandonadas que estavam, em definitivo, as trocas directas entre produtos. Toda a Europa necessitava de ouro, por forma a fortalecer as transações comerciais no seio de cada país, no interior do próprio continente, e manter o comércio com o Oriente. Qualquer bem transaccionado com a Ásia tinha que ser pago em metais preciosos, e somente a Alemanha e a Hungria conseguiam extrair prata dos seus solos. De todas as minas de ouro europeias já nenhuma produzia, e grande parte do que tinha sido extraído tinha sido gasto nas transações com o Oriente ou perdido em pilhagens.

É esta a pintura de fundo de um quadro que retrata o conjunto de privações às quais a Europa estava sujeita, forçando-a a repensar a orientação dos seus destinos de modo a assegurar a própria subsistência.

O COMÉRCIO DO ORIENTE

Ao tempo em que Vasco da Gama chega a Calecute todo o comércio da costa ocidental indiana estava centrado na cidade de Calecute: ali acorria toda a pimenta do Malabar, ali chegavam todas as especiarias do Extremo Oriente. Disto se deu conta Álvaro Velho: «...aqui vêm tôdas as mercadorias abaixo escritas; e assim as naus de Meca em esta cidade de Calecute carregam.»[13] Calecute era, assim, o entreposto comercial de toda a região do Índico.

Através de informações que conseguiu recolher no Oriente, Álvaro Velho descreve com minúcia o longo caminho das especiarias desde o Malabar até à Europa. Segundo o autor do Diário, a canela, o gengibre e a pimenta, colhidos em Ceilão, ou ainda o cravo que provinha da ilha de Malaca, eram enviados para Calecute, local onde era obrigatório o pagamento de um imposto ao samorim para que se desse continuidade ao trânsito dos bens. Deste porto seriam transportadas por mar até ao Suez (que Álvaro Velho denominou por Tuuz), de onde partiam nas costas de camelos em direcção ao Cairo, após o pagamento de outra portagem, num trajecto conhecido na época pelos inúmeros assaltos que ali se verificavam. No Cairo a mercadoria embarcava em naus que desciam o rio Nilo, acostando numa localidade designada por Roseta, onde

[12] Elaine Sanceau, *O Caminho da Índia*, pág. 18.

[13] *Diário da viagem de Vasco da Gama*, volume I, edição de Damião Peres, pág. 121.

tinham de deixar outra soma de dinheiro como imposto alfandegário. De Roseta partiam, novamente transportadas por camelos, para o porto de Alexandria, onde os barcos dos mercadores genovezes e venezianos, depois de pagarem o respectivo tributo, as carregavam e levavam para os seus portos do mediterrâneo, para daí serem distribuídas por todo o continente europeu.

O CARÁCTER ECONÓMICO DA VIAGEM

O movimento expansionista português teve desde o início motivações de vária ordem. Henrique Schaefer resume assim as causas que impulsionavam o plano henriquino: «glorificar-se e à sua pátria, pela descoberta de novos países; obter para Portugal maiores possessões e dar-lhe novas fontes de receita; alcançar para o comércio mais vasta amplitude e diversidade; merecer, ao mesmo tempo, o louvor da cristandade e o reconhecimento da igreja.»[14] Sobressaem assim dois grandes aspectos: o económico e o religioso.

Mas se é fácil aceitar que o espírito de cruzada tenha presidido às primeiras iniciativas portuguesas no Norte de África, torna-se difícil compreender que a exploração da costa africana e do Oriente tenha como móbil primordial questões de fé.

Por certo, da análise dos testemunhos coevos ressalta o aspecto religioso por duas ordens de razões: primeiro porque o fim religioso, ao contrário do mercantil, confere nobreza e autenticidade às iniciativas expansionistas, facilitando a sua aceitação nos meios diplomáticos; segundo porque os interesses económicos de tais acções estavam protegidos pelo secretismo, afim de evitar a cobiça estrangeira.

Quanto à viagem de Vasco da Gama, parece-nos claro que o objectivo económico se sobrepunha a qualquer outro. A expedição de Vasco da Gama foi uma missão diplomática, cujo fim era negociar com o samorim de Calecute um tratado pacífico de comércio. Para tanto, o capitão-mor levava, como sabemos, tudo o que era preciso para o desempenho da missão: instruções, cartas e presentes. O que se pretendia era apenas o estabelecimento de relações comerciais, e preferencialmente de uma forma pacífica.

Ao longo do seu Diário, Álvaro Velho faz várias referências explícitas aos objectivos da viagem, que mostram como a preocupação económica está bem presente no espírito da viagem. Esta preocupação podemos encontrá-la logo nas primeiras linhas do texto, onde o autor informa que os quatro navios iam em busca da especiaria. Também nos parece esclarecedor o relato do primeiro encontro com gentes de África, na Baía de Santa Helena, onde, depois de preliminares de carácter social, Vasco da Gama se apressou a evidenciar amostras dos produtos que procuravam: «...e o capitão-mor...mostrou-lhes muitas mercadorias para saber se havia naquela terra alguma daquelas coisas.» [15]

Interessante é também a descrição que o autor faz das terras visitadas, pondo sempre a tónica na forma como se faz o comércio, e descrevendo as riquezas de cada lugar, fazendo notar os produtos com interesse comercial em Portugal e na Europa.

Para além de tudo isto não podemos deixar de relembrar que o Diário contém em apêndice uma relação geográfico-comercial dos reinos a sul de Calecute, onde encontramos a descrição das mercadorias que cada um dos reinos pode exportar. Esta relação tem ainda em anexo uma tabela com «o preço por que se vende a especiaria em Alexandria».

Estas são apenas algumas referências, das muitas que poderíamos retirar do texto, e que, em nossa opinião, não deixam dúvidas acerca dos propósitos da viagem.

CONSEQUÊNCIAS ECONÓMICAS DA VIAGEM

Se é verdade que ainda hoje nos interrogamos acerca das verdadeiras consequências económicas da viagem de Vasco da Gama à Índia, não é menos verdade que os Portugueses do tempo souberam compreender a importância de tal aventura. E a prová-lo está, por um lado, a forma como o rei D. Manuel se apressa a divulgar a notícia, através de cartas enviadas aos reis de Castela e Aragão e a D. Jorge da Costa , o "cardeal protector" junto da cúria romana, conhecido usualmente por "cardeal Alpedrinha". E, por outro lado, a generosa recompensa com que o monarca distinguiu os regressados, em especial a Vasco da Gama que, entre outras benesses, recebeu o cobiçado título de Dom e uma tença anual de trezentos mil reais.

Apesar das hostilidades com que foi recebido Vasco da Gama, e a impossibilidade de estabelecer uma feitoria em Calecute, o sucesso da viagem foi o ponto de partida para uma viragem do comércio mundial. Ligados que estavam, finalmente, os oceanos Atlântico e Índico, foi possível desviar por ali todo o comércio do Oriente que, até então, se fazia pela rota do levante, como já vimos.

Lisboa passou a ser o grande entreposto comercial da Europa, cujos mercados abastecia com os produtos orientais. À capital do reino vinham centenas de navios de todas as nacionalidades carregar as tão afamadas especiarias. Tornava-se o primeiro porto do mundo. O progresso comercial atraía a Lisboa a população do interior, o que levou homens como Sá de Miranda a insurgirem-se contra esta migração, temendo o despovoamento do reino. Do estrangeiro chegavam os mais empreendedores e activos burgueses, acompanhados de reservas de capitais destinadas ao investimento no comércio português.

Com a fixação comercial na Índia, entreposto secular de todos os artigos do Oriente, tão apreciados na Europa, Portugal consolidou um monopólio comercial, até então pertencente aos venezianos. A partir de então, o comércio açucareiro das ilhas do Atlântico, do algodão e da pimenta da Índia, da canela e dos rubis de Ceilão, da cânfora de Samatra, do cravo e da noz moscada das Molucas, pertencia quase em exclusivo aos Portugueses.

Funcionando como motor do progresso, este súbito desenvolvimento da economia manifestou-se em todos os sectores sociais, proporcionando um enorme salto qualitativo na vivência cultural portuguesa e europeia. «O descobrimento do caminho marítimo para a Índia, considerado sob o ponto de vista das suas consequências económicas, representa, de facto, um grande impulso à civilização dos estados europeus.» [16]

---

[14] Citado por Francisco António Côrrea, *História Económica de Portugal*, vol. I, pág. 98.

[15] *Diário da Viagem de Vasco da Gama*, vol. I, edição de Damião Peres, pág. 8.

[16] Francisco António Corrêa, História Económica de Portugal, vol. I, pág. 149.

NOTA FINAL

Com a assinatura do Tratado de Tordesilhas, Portugal obtinha o direito de navegar para além do limite sul do continente africano, em direcção às terras do Oriente, objectivo máximo de todos os mercadores da época.

Sob orientação sempre presente do Infante D. Henrique, navegadores como Gil Eanes, Diogo Cão ou Bartolomeu Dias foram abrindo o caminho para a tão desejada cidade de Calecute. Já possuidores de um vasto conhecimento dos ventos e correntes que cruzavam o oceano Atlântico, e gozando simultaneamente de uma prática imensa na análise de cartas astronómicas e na construção de navios com técnicas cada vez mais avançadas (o que os colocava na vanguarda técnica da época), os Portugueses tinham desenvolvido um programa continuado e consistente, que lhes permitia ter a certeza de que a chegada à Índia seria uma questão de tempo.

A escolha para o comando de tão grandiosa empresa recai num nobre até então quase desconhecido: Vasco da Gama. Homem de carácter bem marcante, com sentido de justiça implacável, porventura proveniente da rectidão do seu perfil honrado, tão fervente na fé como intransigente no cumprimento do dever (mas nunca mais com os outros do que com ele próprio), Gama pertence àquela raça de nobres que não hesita em renunciar ao seu bem-estar para atingir os objectivos a que se propôs.

Partindo de Lisboa no ano de 1497, os navegadores portugueses vão encontrar no Oriente não só uma fauna e flora perfeitamente desconhecidas, mas sobretudo uma raça fisionómica, social, religiosa e culturalmente bem diferente. Na Ásia de então encontrávamos tanta população como no resto de mundo, assente numa economia extraordinariamente complexa, com múltiplos acordos, pontos de transações, moedas fortes, rotas definidas, postos alfandegários, etc. A par de tudo isto, quer a Índia quer a China tinham desenvolvido culturas imponentes, incomparáveis às europeias na filosofia, literatura, ciência, arquitectura, pintura e escultura. As nações asiáticas ostentavam mais antiguidade, mais desenvolvimento e mais riqueza do que as europeias, sem terem muito a querer dos portugueses a não ser o ouro, moeda de troca em qualquer região do mundo.

Os objectivos da viagem privilegiam acima de todo o resto a área comercial, sem a pretensão de conquistar territórios, resgatar escravos, impor a nossa cultura ou evangelizar os infiéis naquele território. Os Portugueses pretendiam somente controlar quer as rotas marítimas do novo oceano, através das quais se efectua transporte das mercadorias, quer os principais portos comerciais onde as transações eram efectuadas.

Assistia-se ao desencadear de uma revolução económica à escala mundial. A formação de postos de comércio com a missão específica de encaminhar os produtos asiáticos directamente para Lisboa, possibilitou a abertura de uma outra porta de entrada de mercadorias no outro extremo europeu, deslocando para lá todas as principais companhias mercantis, os mais notáveis banqueiros, as seguradoras mais corajosas, ou seja, todos os que queriam e podiam manter-se na vanguarda comercial da época. A par de toda esta migração em busca de riqueza, a ciência vê os mais reconhecidos e destemidos astrónomos, nautas e navegadores congregarem-se também na capital portuguesa, procurando apreender e obter financiamentos para as suas viagens, constituindo uma revolução à parte mas regada do mesmo objectivo: a riqueza.

BIBLIOGRAFIA

Edições do Roteiro:

Diário da Viagem de Vasco da Gama (2 vols.). Fac-símile do códice original, com uma introdução de Damião Peres, leitura paleográfica por António Baião e A. de Magalhães Basto e texto actualizado por A. de Magalhães Basto; Porto, Livraria Civilização-Editora, 1945.- O volume II contém: «Reconstituição da rota seguida por Vasco da Gama na viagem de descobrimento do caminho marítimo para a Índia», por Gago Coutinho; «Estudo crítico sobre o Roteiro da primeira viagem de Vasco da Gama – 1497-1499», por Franz Hümerich;

Roteiro da Primeira Viagem de Vasco da Gama (1497 – 1499) por Álvaro Velho. Prefácio, notas e anexos por A. Fontoura da Costa, terceira edição, Lisboa, Agência do Ultramar, 1969;

Roteiro da Primeira Viagem de Vasco da gama. Publicado em A Aventura Portuguesa, apresentação e notas de Neves Águas; Mem-Martins, Publicações Europa-América, (S/D);

Obras consultadas:

ALBUQUERQUE, Luís de (1985). Os Descobrimentos Portugueses, págs. 123 a 148, Lisboa, Publicações Alfa, S. A. R. L;

AMEAL, João (1983). História da Europa, Volume III, págs. 14 a 48, Lisboa, Editorial Verbo;

BOXER, C.R. (1969). O Império Colonial Português, tradução de Inês Silva Duarte, textos da cultura portuguesa, Lisboa, edições 70;

GODINHO, Vitorino Magalhães (1985). Os Descobrimentos e a Economia Mundial, Volumes II e III, Lisboa, Editorial Presença;

HEERS, Jacques (1976). O Mundo Medieval, Lisboa, Edições Ática;

PEREZ, Damião (1960). História dos Descobrimentos Portugueses, 2ª. Edição, Págs. 361 a 420, Coimbra, Portucalense Editora;

SANCEAU, Elaine (1948). O Caminho da Índia, tradução do inglês de António Álvaro Dória revista pela autora, Porto, Livraria Civilização Editora.

O desenvolvimento das ciências geofísicas no século XIX em Portugal - contribuição de Brito Capelo

Trabalho realizado por:

• *António José Duarte Costa Canas*

• *Paulo Alexandre Rafael da Silva*

Universidade de Lisboa

INTRODUÇÃO

Quando se fala num oficial de Marinha de nome Capelo, todos nós nos lembramos do famoso explorador, Hermenegildo Capelo que com Roberto Ivens realizou as viagens de exploração terrestre, entre as costas ocidental e oriental de África. Uma pesquisa em obras de referência fornece-nos o nome de um outro membro dessa família, Guilherme Augusto de Brito Capelo, oficial de Marinha como Hermenegildo, e que também se distinguiu na vida cultural e política do século passado em Portugal[1]. No entanto, existiu ainda um terceiro oficial de Marinha, irmão dos acima mencionados, que muito contribuiu para o desenvolvimento das ciências geofísicas ligadas ao mar, João Carlos de Brito Capelo. Pareceu-nos que seria de toda a justiça, num simpósio como este, dedicado aos Oceanos, apresentar um breve estudo sobre o desenvolvimento de algumas áreas da geofísica, e o contributo desse eminente cientista português para o desenvolvimento dessas ciências.

A nossa apresentação iniciar-se-á com uma breve biografia de João Capelo. Nela tentaremos realçar a actividade científica e cultural desenvolvida pelo biografado, destacando as organizações científicas e culturais a que esteve ligado, assim como apresentando as principais obras por ele publicadas.

Existem duas áreas, ligadas ao mar, em que Capelo se distinguiu: a meteorologia e o conhecimento do magnetismo terrestre, razão pela qual estamos principalmente interessados em desenvolver essas duas questões, destacando a contribuição dele para o seu desenvolvimento.

No que se refere à meteorologia, o nosso estudo começará por uma breve resenha histórica sobre a forma como esta ciência se desenvolveu. Começaremos o nosso estudo na época dos descobrimentos portugueses, em que esse estudo era feito dum modo empírico, passando pelos primeiros passos do estudo "científico" da meteorologia até à segunda metade do século XIX. Seguidamente apresentaremos a situação internacional dessa ciência na época, quando conheceu um grande desenvolvimento, e as acções tomadas em Portugal para acompanhar essa evolução sentida a nível mundial, destacando a contribuição de Capelo em todo esse processo.

Relativamente ao magnetismo, começaremos também por uma breve abordagem histórica, iniciando, de igual modo, o nosso estudo no período das descobertas. Será dado especial realce à importância do conhecimento do magnetismo e da sua variação para quem anda no mar. Com o início da construção de navios com casco e estruturas metálicas, teria surgido um problema, que era o dos desvios produzidos nas agulhas magnéticas dos navios, devido à proximidade dessas massas metálicas. A solução desse problema teria mobilizado diversos homens de ciência, entre os quais se encontra a personagem principal do nosso estudo.

BIOGRAFIA DE BRITO CAPELO

João Carlos de Brito Capelo, nasceu em 1831, sendo o irmão mais velho de outros dois oficias de Marinha já mencionados na Introdução: Hermenegildo Carlos e Guilherme Augusto, assim como de um outro notável cientista: o naturalista Félix António de Brito Capelo. Em 1855, João Capelo começou a colaborar com o Dr. Guilherme Pegado, director do observatório da Escola Politécnica, inaugurado um ano antes e que viria a chamar-se Observatório Meteorológico Infante D. Luis. Ocupando inicialmente o cargo de observador foi nomeado em 1875 director do observatório, cargo que ocupou até ao ano em que faleceu, 1901 .

Esta nomeação foi o reconhecimento do seu mérito ao longo dos vinte anos anteriores em que tinha trabalhado no observatório. Ele aceitou o cargo com alguma relutância, pois em termos legais o mesmo deveria ser ocupado pelo lente da cadeira de Física da Escola Politécnica. Prescindiu mesmo do excesso de vencimento que lhe competia, pelas suas funções de director, para o aplicar na aquisição de instrumentos necessários ao observatório .

Durante o longo período em que dirigiu aquela instituição tomou diversas iniciativas tendentes a melhorar a cobertura da rede nacional de observações meteorológicas[4]:

• A fundação de diversos postos meteorológicos no continente, arquipélagos dos Açores e da Madeira e também nas províncias ultramarinas.

• A fundação do observatório meteorológico de Luanda em 1879, depois designado "João Capelo" em sua honra e do observatório da Serra do Pilar, no Porto, em 1885.

Sendo um cientista de renome mundial, deixou vasta obra publicada, tanto em Portugal como no estrangeiro, nomeadamente nas revistas Proceedings of the Royal Society de Londres, Atlas Météorologique de Paris e Scottish Geographic Magazine de Edimburgo. O seu mérito era reco-

[1] Ruy d'Abreu Torres, "Capelo, Guilherme Augusto de Brito" e Carlos Frederico Montenegro de Sousa Miguel, "Capelo, Hermenegildo Carlos de Brito", Joel Serrão, Dicionário de História de Portugal, vol. I, Porto, Livraria Figueirinhas, [s.d.], pp. 461-462 ou ainda "Capelo, Guilherme Augusto de Brito e "Capelo, Hermenegildo Brito" Lexicoteca Moderna Enciclopédia Universal, t. IV, Lisboa, Círculo de Leitores, [1986], p. 212.

[2] Luciano Ferreira Bastos da Costa e Silva, «Serviços Prestados ao País por Oficiais da Armada no Campo da Hidrografia e Outras Actividades Afins (Cartografia, Astronomia, Balizagem Marítima, Oceanografia, Trabalhos Marítimos e Portuários e Meteorologia) Nos Últimos Cem Anos», Anais do Clube Militar Naval, Número Especial Comemorativo do Primeiro Centenário do Clube Militar Naval, 1966, p. 312.

[3] Anais de Marinha, Número Especial Comemorativo dos Centenários da Fundação e da Restauração da Nacionalidade, Lisboa, Ministério da Marinha, 1942, pp. 211-212.

[4] Luciano Ferreira Bastos da Costa e Silva, op. cit., p. 313.

nhecido por organizações de renome internacional como a Real Associação Britânica e a Sociedade Real de Londres que publicaram alguns dos seus trabalhos. De entre os livros por ele publicados destacam-se os seguintes títulos[5]:

Cartas de ventos e correntes do Golfo da Guiné (1859).

Guia para uso das cartas de ventos e correntes do Golfo da Guiné (1861).

Force des vens-alisés (1864).

Trade–winds de l'Ocean Atlantique (1864).

Desvio da agulha magnética a bordo (1867).

Chrono goniometer to find the time at sea and latitude by two altitudes of the sun taken at any time (1876).

La pluie à Lisbonne—1856 a 1875 (1879).

Resumé météorologique du Portugal—1856-1875 (1879).

Foi eleito em 1879 para fazer parte da Comissão Internacional de Meteorologia, logo após a criação desta organização, que ocorrera no ano anterior, tendo ocupado o cargo até à sua morte em 1901[6].

Ainda antes de ser director do observatório iniciou as previsões de tempo, de forma independente (1 de Dezembro de 1865), desvinculando o Observatório D. Luis do observatório de Paris, o que permitiu a adopção do sistema de avisos ou sinais de mau tempo e temporais içados nos postos semafóricos ao longo da costa de Portugal[7].

Relativamente ao magnetismo, foi por sua iniciativa determinada mensalmente a componente horizontal da intensidade magnética em Lisboa, durante trinta e um anos consecutivos[8].

Publicou um manual teórico-prático para determinação dos erros que podem afectar as agulhas magnéticas a bordo.

Inventou diversos instrumentos, dos quais se destaca o croniogoniómetro, destinado a resolver através de processos mecânicos os cálculos necessários para obtenção da posição dum navio, obtida por processos astronómicos[9].

Em Portugal foi membro de diversas organizações científicas e culturais, tendo sido sócio fundador da Sociedade de Geografia de Lisboa e do Clube Militar Naval sendo também membro da . Academia Real das Ciências a partir de 1872[10].

O Observatório D. Luis, no qual Brito Capelo trabalhou praticamente desde a sua criação, foi premiado nas Exposições Internacionais de Viena (1873), Filadélfia (1876), no Congresso Internacional de Ciência Geográfica de Paris (1875), e na Exposição Universal de Paris (1878)[11].

METEOROLOGIA

Evolução Histórica

O facto de iniciarmos este nosso estudo sobre o conhecimento meteorológico na época dos descobrimentos portugueses, não significa que antes ele não existisse. Pelo contrário, essa necessidade de conhecer as características meteorológicas dum determinado local, assim como as tentativas de tentar prever a sua evolução serão decerto muito antigas.

No entanto, um dos factores que teria contribuído bastante para a supremacia portuguesa nessa primeira fase da expansão europeia, seria o conhecimento das condições meteorológicas e oceanográficas encontradas nos locais explorados pelos Portugueses. Este estudo das condições predominantes nos locais por onde realizavam as suas viagens seria apenas um aspecto duma política estratégica mais vasta, que culminou com a ligação da Europa com o Oriente por via marítima[12].

Os resultados destas missões de recolha de elementos ambientais encontram-se publicados em muitos dos textos destinados aos homens do mar da época, como era o caso dos roteiros. Destes merecem especial destaque os de D. João de Castro, pelo extraordinário rigor das suas observações. As informações por ele fornecidas afastam-se muito pouca daquelas que modernamente encontramos nos textos sobre o assunto[13].

Ainda durante o século XVI vemos publicadas nesses roteiros algumas tentativas de previsão meteorológica, baseada essencialmente em sinais que se observavam no mar e no céu, assim como no comportamento de certos animais[14].

Vivia-se, no entanto, aquela fase que foi designada por "Proto-histórica" das ciências geofísicas em Portugal. Ela caracteriza-se essencialmente por um conhecimento qualitativo dos fenómenos, por oposição àquela que teria começado com a revolução científica do século XVII, em que se quantificam esses mesmos fenómenos[15].

A metodologia que se vai desenvolver, durante a revolução científica, para as ciências da Natureza, será essencialmente experimental. Durante as experiências medem-se os valores de diversas características do mundo que nos rodeia, para tentar estabelecer leis matemáticas que permitam explicar os diversos fenómenos observados. Para este processo de quantificação da realidade são necessários instrumentos que também são desenvolvidos ao longo do século XVII. Para a meteorologia destaque-se a invenção do termómetro por Galileu em 1608 e do barómetro por Torricelli em 1643 [16].

Dispondo dos instrumentos, das ferramentas matemáticas e duma metodologia eficaz, as ciências naturais vão conhecer um desenvolvimento notável ao longo dos séculos XVII e XVIII, sendo estabelecidos diversas leis explicativas dos mais variados fenómenos, nomeadamente dos atmosféricos, que nos interessam particularmente.

Embora Portugal praticamente não tenha participado nesse processo de estabelecimento das leis físicas, elas são divulgadas por todo o mundo culto da época chegando ao conhecimento dos cientistas portugueses. Estes começam a realizar medições dos diferentes parâmetros atmosféricos, de modo a ser possível caracterizar o clima em Portugal. Estas observações começam a realizar-se no início do século XVIII,

[5] Idem, ibidem, p. 313 e Anais de Marinha, p. 211.

[6] José Pinto Peixoto e José Francisco Vitorino Gomes Ferreira, «As Ciência Geofísicas em Portugal», História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal, vol I, Lisboa, Academia das Ciências de Lisboa, 1986, p. 279.

[7] Anais de Marinha, pp. 211-212.

[8] Luciano Ferreira Bastos da Costa e Silva, op. cit., p. 314.

[9] Anais de Marinha, p. 211.

[10] Luciano Ferreira Bastos da Costa e Silva, op. cit., p. 313.

[11] Anais de Marinha, p. 212.

[12] Sobre este assunto e as várias frentes de acção do obreiro do Plano da Índia, D. João II, consulte-se o texto de Luís Filipe Thomaz, «O Projecto Imperial Joanino», De Ceuta a Timor, Carnaxide, Difel, 1994, pp. 160-164.

[13] Rodrigues Pinto, «A Meteorologia e a Náutica em Portugal», Anais do Clube Militar Naval, número especial de 1997, pp. 118-119.

[14] Idem, ibidem, pp. 120-121.

[15] José Pinto Peixoto e José Francisco Vitorino Gomes Ferreira, op. cit. pp. 244-245.

[16] Idem, ibidem, pp. 257-258.

por iniciativa de alguns particulares. No entanto, apenas nos meados do referido século passam a ser efectuadas observações com alguma continuidade. As mais antigas que se conhecem foram efectuadas por iniciativa do médico inglês Dr. Thomas Heberden, que as realizou no Funchal entre 1747 e 1753, tendo os resultados das mesmas sido publicados numa revista britânica[17].

Diversos outros estudiosos realizaram observações por iniciativa particular, sendo de destacar a existência de vários médicos entre eles. Este grupo profissional interessou-se bastante pelo clima em virtude de, no início do século XIX estar em voga a ideia que a atmosfera influenciava a saúde pública. Por esta razão tentavam caracterizar a «constituição atmosférica» para melhor combaterem as doenças, que seriam provocadas pelo estado daquela[18].

Todavia todos os processos anteriormente mencionados partiam de iniciativas individuais, sem que existisse um organismo que fizesse a coordenação das observações e garantisse a sua continuidade. Deste modo, eram realizadas enquanto o particular nisso estivesse interessado, ou como noutros casos sucedia, enquanto dispusesse dos meios para as efectuar. Eram na sua maioria observações esporádicas e sem grande interesse. A grande excepção nesse elevado número de observações particulares foi o caso das executadas pelo conselheiro Marino Miguel Frazini, sem interrupção entre 1815 e 1855[19].

Na Escola Naval, fundada em 1845, efectuavam-se diariamente observações de temperatura e pressão às 1200 horas locais, no designado Observatório da Escola Naval, as quais foram publicadas nos Anais Marítimos e Coloniais, durante os anos de 1845 e 1846, ano em que esta revista deixou de se publicar.

Chegámos assim, nesta sucinta abordagem histórica, ao final da primeira metade do século XIX. Em Portugal, como aliás acontecia um pouco por todo o mundo, efectuam-se observações meteorológicas isoladas e muitas vezes sem continuidade. Ora uma das principais características da meteorologia é o seu carácter global, isto é, não podemos entender os fenómenos se não conseguirmos caracterizar o estado geral da atmosfera, em áreas que ultrapassam em muito as abrangidas por qualquer Estado. Para que a meteorologia se consiga desenvolver é essencial a existência de cooperação internacional.

A Globalização da Meteorologia

Hoje em dia é comum utilizarmos termos como «globalização» ou «aldeia global», para nos referirmos ao mundo em que vivemos. Contudo, este processo iniciou-se há alguns séculos. Em termos económicos podemos afirmar que teria começado como consequência dos descobrimentos portugueses, especialmente da viagem de Vasco da Gama, que ligou directamente o Ocidente com o Oriente. Quanto às ciências podemos afirmar que o pioneirismo pode ser atribuído às ciências geofísicas. A meteorologia não consegue atingir os resultados desejados se não existir uma cooperação internacional devidamente organizada. Os dois conflitos mundiais que o nosso século conheceu, durante os quais a meteorologia conheceu enormes dificuldades são a prova evidente da necessidade de colaboração internacional.

Esse processo de internacionalização das observações meteorológicas deve-se à iniciativa do Tenente Maury da Marinha dos Estados Unidos. Ele publica, em 1846, as Cartas dos Ventos e das Correntes Marítimas, conseguindo-se com a sua utilização uma redução de 180 para 100 dias na viagem de Nova Iorque para a Califórnia [20].

Em 1853, por sugestão deste oficial americano, realizou-se em Bruxelas uma Conferência de Meteorologia Marítima, na qual foi proposta a normalização de procedimentos que permitisse a cooperação internacional nesta ciência, sem a qual não seria possível obter os resultados desejados. A sua intenção era recolher o maior número possível de dados para poder determinar os regimes gerais de ventos e correntes que poderiam ser encontrados em todas as regiões do globo [21].

O Caso Português

Portugal vai aderir a este sistema logo no ano em que se realizou a Conferência de Bruxelas. Para tal, muito contribuiu o Dr. Guilherme Pegado, Lente de Física da Escola Politécnica. Criou, em 1853, um observatório meteorológico, naquele estabelecimento de ensino, observatório este que começou a funcionar regularmente no ano seguinte. Em 1856, o mesmo observatório foi «apadrinhado» pelo rei, D. Pedro V, e passou a designar-se Observatório Meteorológico Infante D. Luis [22].

O mesmo cientista elaborou as instruções necessárias para que os navios portugueses passassem a efectuar observações meteorológicas no mar, enviando os resultados dessas observações para Portugal. O primeiro navio que participou nestas observações foi a corveta D. João I que, nesse ano de 1853, partiu de Lisboa para Macau. As instruções para os comandantes dos navios, relativamente às observações a efectuar foram preparadas pelo Dr. Pegado, tendo sido promulgadas por portaria de 23 de Setembro de 1853. De realçar que as observações passaram a fazer-se a bordo de alguns navios mercantes, "nomeados" pelo governo para tal função. O brigue Mondego, a fragata D. Fernando, e a barca [mercante] Maria foram premiados por Maury pela excelência das suas observações [23].

Naquela época existia uma ligação estreita entre a meteorologia e a Marinha, à semelhança daquilo que ocorrera em períodos anteriores, já mencionados neste trabalho. Não será portanto de estranhar que, desde os primeiros tempos de funcionamento do Observatório Meteorológico D. Luis, alguns oficiais de Marinha a ele tenham estado ligados. A partir de Janeiro de 1855, passaram a prestar nele serviço os Segundos-tenentes Fernando Maria da Gama Lobo e João Carlos de Brito Capelo [24].

Capelo ficará assim ligado ao observatório praticamente desde que ele foi fundado até ao ano em que viria a falecer.

[17] Idem, ibidem, p. 263.
[18] Idem, ibidem, pp. 263-264.
[19] Idem, ibidem, pp. 263-264.
[20] Idem, ibidem, pp. 258-259.
[21] Idem, ibidem, pp. 258-259.
[22] Idem, ibidem, pp. 265-266.
[23] José Silvestre Ribeiro, História dos Estabelecimentos Scientíficos, Litterários e Artísticos de Portugal, t. IX, Lisboa, Typographia da Academia Real das Sciencias, 1881, p. 76.
[24] Anais de Marinha, p. 209.

Acompanhou, quase desde o momento em que foi iniciado, o processo de desenvolvimento da meteorologia com ciência, numa época em que esta se encontrava em Portugal ao nível dos países mais avançados neste domínio[25].

A maioria das ciências experimentais têm como objectivo final a compreensão dum dado fenómeno, para o poderem explicar. As ciências geofísicas vão um pouco mais além, necessitando não só de compreender um fenómeno mas também de prever os seu comportamento futuro. Isto é, a explicação para as ciências geofísicas só fica completa com a previsão da forma como o fenómeno vai evoluir[26].

Já vimos anteriormente, que ainda antes da revolução científica, que marca o início da «fase histórica» da meteorologia, se tentavam fazer previsões meteorológicas, recorrendo a metodologias diferentes das usadas pelos cientistas dos nossos dias, mas que tinham o bastante valor para a sua época.

O propósito último de Maury quando propôs a organização duma rede internacional de observações meteorológicas, assim como o dos países que a ele aderiram, era o de conseguirem ter a quantidade suficiente de dados sobre a atmosfera para poderem elaborar previsões meteorológicas, embora Maury utilizasse bastante os dados para efeitos climatológicos, isto é para tentar estabelecer os regimes gerais de ventos predominantes em cada região.

Outro acontecimento que reforçou esta necessidade de prever o tempo pelo menos num futuro próximio, foram os estragos provocados sobre uma esquadra franco-anglo-turca, no Mar Negro, durante a guerra da Crimeia, em 1854. Os efeitos do temporal poderiam ter sido minimizados se a esquadra tivesse sido avisada por telégrafo do deslocamento do temporal da Europa Ocidental para Este [27].

Paris passou a centralizar a informação meteorológica enviada por observatórios de diversos países, elaborando uma previsão, rudimentar devido aos métodos utilizados, mas que, apesar de tudo, se revelava de extrema utilidade. Esta previsão era difundida pelos países aderentes ao sistema[28].

Portugal aderiu em 1857, assim que o país ficou ligado a Paris por telégrafo. Em Outubro de 1865 foi interrompida a transmissão de informação a partir de Paris, tendo em Dezembro do mesmo ano passado a ser efectuada a previsão em Lisboa[29].

Em todo este processo de previsão do tempo em Portugal teve Capelo um papel importante, tendo sido quando ele era director do Observatório que passaram a ser içados avisos de temporal nos postos semafóricos da costa portuguesa[30].

Outra acção que em muito contribuiu para o desenvolvimento da meteorologia em Portugal foi a criação de uma rede de observações em praticamente todos os territórios então sob administração portuguesa. Logo que Portugal aderiu à organização proposta por Maury, começaram a ser criados observatórios e postos meteorológicos em diversos locais do território nacional. Os territórios ultramarinos não foram esquecidos tendo logo em 1857 sido enviados instrumentos e instruções relativas ao modo como deveriam ser realizadas as observações para: Moçambique, Cabo Verde, Angola, Índia e Macau[31].

Também nesta tarefa a acção de Brito Capelo foi fundamental. Por sua iniciativa foram criados diversos postos meteorológicos, bem como dois observatórios, o de Luanda em 1879, que passou a designar-se Observatório João Capelo, em sua homenagem e o da Serra do Pilar, no Porto, em 1885. Para a fundação deste último muito contribuiu a acção daquele que viria a ser o seu primeiro director, o então Capitão-tenente José Maria de Sousa Soares de Andrea, amigo pessoal de João Capelo[32].

Um último aspecto que merece ser referido, nesta contribuição de Brito Capelo para o desenvolvimento da meteorologia em Portugal é a sua produção literária. A ciência não tem grande valor se os resultados dos trabalhos realizados não forem divulgados para poderem ser aproveitados pela comunidade científica.

Conforme já foi afirmado, na breve biografia com que este trabalho foi iniciado, Capelo publicou diversos textos, tanto em Portugal como no estrangeiro, sobre os mais variados temas científicos, incluindo obviamente a meteorologia.

Da sua vasta obra merecem especial destaque as Cartas de Ventos e Correntes do Golfo da Guiné, editadas em 1861, resultantes das observações efectuadas por navios portugueses, de acordo com o sistema proposto por Maury e implementado em Portugal por iniciativa do Dr. Pegado. Publicou ainda outra colecção de sete cartas idênticas para o Atlântico, de extrema utilidade para os navegantes[33].

Vimos que o grande mérito de Maury residiu no facto de ter conseguido reduzir, para quase metade da sua duração, uma viagem por via marítima, usando aquilo que hoje em dia designamos por «roteamento meteorológico». Foi o reconhecimento das vantagens económicas que o desenvolvimento de meteorologia poderia trazer, que levou os Estados a aderirem ao sistema proposto por ele. Portugal vai estar associado a todo este processo, a partir do momento em que foi proposto, e Brito Capelo participa em todo ele praticamente desde o início. Obviamente, que existiu mérito de muitos outros, especialmente do Dr. Pegado, no entanto, podemos ver que Capelo participou em todas as fases deste processo, sendo de sua autoria o resultado final que se pretendia obter, com a criação deste sistema, isto é, a publicação das cartas de ventos duma região que era por tradição frequentada regularmente por portugueses, a costa ocidental de África.

Para terminar este estudo sobre a meteorologia, queremos apenas referir que ela conheceu uma decadência bastante acentuada durante a primeira metade do século XX, só recuperando em 1946, com a criação do Serviço Meteorológico Nacional. Esta decadência ficou essencialmente a dever-se à dispersão de competências e de meios atribuídos por diversos organismos na dependência de vários ministérios: Instrução, Marinha, Guerra, Agricultura, Comércio e Colónias[34].

[25] José Pinto Peixoto e José Francisco Vitorino Gomes Ferreira, op. cit. pp. 267-268.
[26] Idem, ibidem, pp. 246-247.
[27] Idem, ibidem, pp. 276-277.
[28] Idem, ibidem, pp. 277-278.
[29] Idem, ibidem, p. 277.
[30] Anais de Marinha, p. 212.
[31] José Pinto Peixoto e José Francisco Vitorino Gomes Ferreira, op. cit. pp. 275-276.
[32] Idem, ibidem, p. 273 e Luciano Ferreira Bastos da Costa e Silva, op. cit., pp. 313-314.
[33] Luciano Ferreira Bastos da Costa e Silva, op. cit., pp. 313-314 e Anais de Marinha, p. 211.
[34] Carvalho Brandão, «A organização meteorológica em Portugal», Anais do Clube Militar Naval, números 3 e 4, 1928, pp. 12-23.

Embora seja um assunto que não nos propusemos estudar, as causas da decadência da meteorologia em Portugal, que constituiria tema para um outro trabalho como este, pensamos ser de realçar que esta começou exactamente no ano em que Capelo faleceu, isto é 1901, facto que nos leva a supor ter Capelo contribuído para a manutenção da uniformidade de procedimentos que posteriormente se perdeu. Nesse ano separaram-se da tutela do observatório da Escola Politécnica, os observatórios do Porto e de Coimbra, que ficaram em pé de igualdade com aquele que até então centralizara todas as actividades e procedimentos. Esta autonomia já fora antes solicitada, a partir de 1882, tendo sido sempre negada, pelos inconvenientes que esta concessão acarretaria [35].

MAGNETISMO

Evolução Histórica

Que o magnetismo terrestre é conhecido desde a antiguidade é um facto aceite e para o certificar bastaria seguir a sugestão de Luís de Albuquerque e percorrer a obra fundamental de Heinz Balmer, que encontrou em textos clássicos referências ao magnetismo natural. Este autor consultou ainda obras medievais que descrevem o fenómeno e que contêm manifestações de perplexidade face a um fenómeno ao qual chamar bizarro seria pouco, e que estejam talvez na origem de erros grosseiros cometidos nos séculos XV e XVI [36].

O que é de todo desconhecido é de que forma se terá tirado proveito pela primeira vez deste fenómeno, e por quem. As conclusões que oferecem os textos medievais que dizem respeito à agulha de marear são, de uma forma geral e no entender dos seus estudiosos, no mínimo discutíveis. Contudo, aceita-se que o uso da agulha magnética na navegação remonta pelo menos ao século XIII. São contudo, apenas no século XVI os mais antigos textos conhecidos, que oferecem ao leitor de hoje uma ideia precisa e clara acerca dos conhecimentos então existentes sobre o magnetismo natural. [37]

O passo seguinte ao da primeira utilização em navegação da agulha magnética terá sido forçosamente a percepção de que esta não aponta exactamente para o Norte geográfico, e posteriormente que o ângulo entre o Norte magnético e o Norte geográfico, chamado declinação magnética, varia de lugar para lugar. A prioridade do conhecimento da declinação magnética é atribuída por alguns autores a Cristóvão Colombo, por outros a construtores de relógios alemães do século XV. Por outro lado, o Almirante Teixeira da Mota afirmou sobre este fenómeno que seria já do conhecimento dos navegadores portugueses antes da primeira viagem de Colombo à América, baseando-se para tal no facto de Bartolomeu Dias ter dado o nome de Cabo das Agulhas a um local da costa da África do Sul onde a declinação era nula, isto implicaria que em 1488 eram já conhecidos meios de cálculo da declinação magnética[38].

No parágrafo anterior apresentámos três hipóteses que procuram a atribuição do mérito de primeiro saber da declinação a esta ou aquela entidade. Contudo, o primeiro texto que se constitui como prova inegável não só do conhecimento da declinação, mas também de se tratar de um fenómeno mensurado, é o chamado Tratado da Agulha de Marear, datado de 1514 e atribuído a João de Lisboa. Este texto situa temporalmente o conhecimento e a medição da declinação em data anterior a 1508 [39].

Qualquer posição na superfície da Terra fica conhecida se soubermos a latitude e a longitude do local[40]. A latitude pode ser determinada sem grande dificuldade recorrendo a métodos astronómicos, que os Portugueses praticaram desde o século XV. No entanto, a determinação da longitude é mais difícil, por ser necessário ter um processo de conhecer duma forma rigorosa a hora num determinado meridiano de referência, hora essa que comparada com a do local em que nos encontramos, nos permite saber a nossa longitude. Diversas soluções foram propostas para resolver este problema, que apenas foi resolvido no século XVIII, com a utilização do cronómetro, construído pelo inglês Harrisson, e que permitia «conservar» a bordo a hora de um dado local, com rigor suficiente para determinação desta coordenada.

Entre as diversas soluções propostas, antes de ser possível construir cronómetros com precisão suficiente para a determinação da longitude duma forma aceitável, existe uma que nos interessa, pois enquadra-se no tema deste trabalho. Surge no início do século XVI a ideia de que a declinação magnética está ligada directamente a esta coordenada geográfica, que a linha agónica ou de declinação nula corresponde a um meridiano. Uma vez mais será preciso sustentar esta afirmação recorrendo à obra de João de Lisboa pois as provas documentais de data anterior não são explícitas, estando sujeitas a interpretações pessoais não se podendo fazer afirmações bem fundamentadas. Este tratado explica como eram construídas as agulhas magnéticas, podendo constatar-se que já na altura o processo era alvo de grande minúcia e cuidado, explica ainda como se determinava a declinação magnética e como se aplicava este conhecimento na determinação da longitude, aproveitando para introduzir as regras para o cálculo da latitude pela determinação de alturas de estrelas da constelação do Cruzeiro do Sul[41].

Ainda assim, no que se refere à relação directa da declinação com a longitude, João de Lisboa entra em contradição ao longo do texto, mais precisamente em duas ocasiões, de acordo com Luís de Albuquerque. Referindo apenas uma e recordando que a linha agónica deveria corresponder a um meridiano; no texto João de Lisboa faz passar esta linha sobre a Ilha de Santa Maria, "a ponta" da Ilha de São Miguel, a Ilha de São Vicente no arquipélago de Cabo Verde e um ponto que não identifica que se situaria entre o Cabo da Boa Esperança e o Cabo Frio, ora é sobejamente sabido que estes pontos não se encontram no mesmo meridiano. Contudo, na época a ideia teve um grande acolhimento entre os homens do mar e só seria criticada em 1538 por D. João de Castro, com base em observações realizadas ao largo das ilhas Canárias, que mais

[35] José Pinto Peixoto e José Francisco Vitorino Gomes Ferreira, op. cit. pp. 273-274.

[36] Luís de Albuquerque, «A Contribuição Portuguesa para o Conhecimento do Magnetismo Terrestre no Século XVI», As Navegações e a sua Projecção na Ciência e na Cultura, Lisboa, Gradiva, 1987, p. 81.

[37] Idem, ibidem, p. 82.

[38] Idem, ibidem, p. 83.

[39] Idem, ibidem, pp. 83-84.

[40] Para definir rigorosamente uma posição usa-se uma terceira coordenada, que é a altitude. No entanto, para se saber onde se encontra qualquer posição na superfície da Terra, basta conhecer apenas aquelas duas coordenadas geográficas.

[41] Luís de Albuquerque, op. cit., pp. 85-86.

adiante serão referidas a propósito de outra característica do magnetismo natural, e em outras realizadas nas mais variadas latitudes e longitudes no decurso das viagens por ele realizadas[42].

Uma vez que o processo para determinação da declinação magnética, chamado na época "bornear", proposto por João de Lisboa era pouco prático, pois implicava que fossem visadas directamente determinadas estrelas aquando da sua passagem meridiana, o seu trabalho é criticado veementemente por Pedro Nunes, cosmógrafo-mor, que no seu Tratado em Defensam da Carta de Marear, datado de 1537 e publicado em conjunto com o Tratado da Esfera, propõe três métodos diferentes, todos eles baseados na observação do Sol. O cosmógrafo Francisco Faleiro, contemporâneo de Nunes, na sua obra Tratado del Sphera y del Arte del Marear publicada em 1535, não faz sequer referência alguma ao método de João de Lisboa e propõe quatro métodos para a determinação da declinação, usando de igual forma o Sol. Esquecendo as questões de prioridade entre Nunes e Faleiro, pois os métodos descritos nas suas obras são muito semelhantes, torna-se evidente a preocupação que já então havia de determinar com a maior exactidão possível a declinação magnética[43].

Conforme já se referiu foi apenas em 1538 que foram registadas com exactidão e descrição pormenorizada dos processos utilizados, os valores da declinação, facto que demonstrou a inexistência de qualquer relação entre a declinação e a longitude. Estes estudos foram realizados por D. João de Castro que efectuou inúmeras observações sistemáticas, desse e de outros fenómenos, nas viagens que realizou. Os resultados dos seus trabalhos foram publicados nos seus roteiros, dos quais merece destaque, pela informação relativa à questão da declinação, o Roteiro de Lisboa a Goa[44].

Um dado importante para a história do magnetismo, que podemos considerar também um legado de Castro, é o de se poder deduzir que na época era desconhecido o fenómeno da variação secular, ou seja, da variação da declinação magnética num dado local ao longo do tempo. Os marinheiros contemporâneos de Castro acreditavam que nas ilhas Canárias a declinação era nula e este determinou experimentalmente, com as observações já referidas, que na verdade a agulha se desviava cerca de 5º30' para nordeste. O desconhecimento da variação secular é deduzido, a partir da explicação que D. João de Castro dá, para o facto de a tradição marinheira ter perpetuado a ideia errada de que por aquele arquipélago passava a linha agónica. Esta explicação resume-se a uma hipotética correlação com a representação do mundo por Ptolomeu que, na sua Cosmographia, fez passar sobre uma das ilhas o meridiano "zero" a partir do qual se contava a longitude[45].

Seria de esperar que depois das observações efectuadas e descritas nos seus roteiros não mais se relacionasse a declinação magnética com a longitude. No entanto, a bordo dos navios portugueses continuaram a efectuar-se medições de declinações magnéticas. Tal pode-se entender se pensarmos que sendo possível determinar a latitude de modo rigoroso, bastaria conseguir determinar outra "conhecença" para saber a posição. Ora se essa "conhecença" não podia ser a longitude então seria a declinação magnética. Naturalmente que este tipo de informação assim disponibilizada só é valida se não atendermos à variação secular, que de resto parece ser desconhecida ainda no século XVII. Só assim se compreende, a elaboração pelo padre italiano Cristóvão Bruno duma série de cartas com redes de paralelos e de linhas isogónicas destinadas ao uso náutico[46].

Navios de Estruturas Metálicas

Talvez tivesse sido preferível dar a esta parte do trabalho o título de O Ferro nos Navios, pois o efeito indesejado que as peças metálicas magnetizáveis, na proximidade de uma agulha magnética, têm sobre esta foi notado muito tempo antes de se pensar sequer na construção naval em ferro ou aço. Para os grandes veleiros construídos praticamente todos em madeira, era possível colocar as agulhas numa posição em que não fossem influenciadas pelas massas metálicas existentes a bordo. No entanto, ao longo do século XIX foi-se vulgarizando a construção de navios com casco e estruturas em metal, movidos por máquinas também constituídas por órgãos metálicos, cujos efeitos sobre as agulhas eram significativos. Por este motivo era fundamental conhecer esses efeitos e o modo de eventualmente os corrigir ou anular. Foi por esta razão que decidimos escolher o título Navios de Estruturas Metálicas e não O Ferro nos Navios. Embora o fenómeno da "atracção local", fosse já conhecido há séculos como veremos, a impossibilidade de mudar a posição da agulha para um local livre de influências da estrutura mostrou a necessidade de estudar profundamente o fenómeno.

Capelo num manual que publicou sobre o assunto, e que adiante será analisado em pormenor, diz-nos que a primeira observação deste fenómeno era atribuída ao navegador inglês Dampier que, em 1680 durante uma das suas viagens teria notado que as declinações observadas não coincidiam com as que constavam nas cartas náuticas de que dispunha. Ainda segundo Capelo existiam outros autores na sua época que afirmavam que em 1666 o navegador francês Guilherme Diniz teria observado o mesmo fenómeno, contudo a causa de esta não concordância entre as observações e o que estava registado nas cartas, não foi determinada e continuaria por explicar durante muito tempo[47].

Estudos mais recentes revelam-nos que também a questão da "atracção local" já era conhecida de D. João de Castro. Quase um século e meio antes, aquele que seria vice-rei da Índia, registou a ocorrência do mesmo tipo de anomalias, mas contrariamente aos navegadores mencionados identificou a causa dos resultados incoerentes que obtinha. Graças às observações e registos metódicos por ele efectuados; usando mais do que uma agulha, procurando o melhor local da nau para efectuar observações, a realização de observações idênticas em outras naus com posterior comparação de resultados, foi-lhe possível concluir que, sempre que se verificaram anomalias, as observações tinham sido efectuadas na proximidade das peças de artilharia, dos ferros de fundear, etc. D. João de Castro tinha descoberto aquilo a que se viria a chamar desvio da agulha[48].

[42] Idem, ibidem, pp. 86-87.
[43] Idem, ibidem, pp. 88-89. .
[44] Idem, ibidem, pp. 91-93.
[45] Idem, ibidem, p. 87.
[46] Idem, ibidem, pp. 99-100.
[47] João Carlos de Brito Capelo, Desvio da Agulha Magnética a Bordo, Lisboa, Imprensa Nacional, 1867, p. 5.

Seguiram-se algumas observações pontuais, como foi o caso do capitão Cook que, em finais do século XVIII, observou o mesmo fenómeno e o astrónomo Wales que o acompanhava concluiu que o desvio variava com a proa do navio, ou se fosse observado em locais diferentes do navio ou ainda em outros navios [49].

Fruto de observações efectuadas ao largo da Austrália entre 1800 e 1803 o capitão Flinders propôs um método de correcção mecânica do desvio da agulha, o primeiro conhecido. A esta iniciativa seguiram-se muitas mais, verificando-se uma grande evolução na primeira metade do século XIX, havendo a destacar o trabalho de Poisson autor de uma teoria matemática da indução magnética terrestre, da determinação de coeficientes que explicam a acção do ferro macio de bordo sobre a agulha; e o método proposto por Airy para correcção do desvio da agulha com recurso a ferro macio e a barras magnéticas, decorria o ano de 1839 [50].

Diversos outros investigadores, contribuíram para o estudo dos desvios da agulha. O conhecimento do magnetismo a bordo dos navios tornou-se premente, os navios construídos em ferro eram cada vez em maior número, assim como os acidentes marítimos, grande parte deles atribuídos ao desvio da agulha. Capelo refere o acidente do vapor Tayleur em que se registou a perda de duzentas e noventa vidas, acidente este que acabaria por dar origem ao Liverpool Compass Committee[51].

Capelo e o Estudo dos Efeitos Magnéticos

Em 1862 foi publicado o Manual do Almirantado para Determinar e Aplicar o Desvio da Agulha. Cinco anos depois foi publicado por Brito Capelo o Desvio da agulha Magnética a Bordo. Neste texto, referido nos parágrafos anteriores, é apresentado um breve historial desse problema, seguido de um manual com os fundamentos teóricos e as medidas práticas para a sua resolução.

O texto apresenta uma síntese da evolução do problema e das várias soluções propostas para os resolver. Trata-se dum texto com uma elevada componente teórica, apresentando a explicação matemática do magnetismo e dos seus efeitos sobre as agulhas dos navios. Explica do ponto de vista físico as causas do desvio da agulha, apresentando as fórmulas de cálculo dos coeficientes desse desvio.

Mas não se limita a ser apenas um manual teórico, apresentando os processos práticos para determinação do desvio, elaboração das respectivas tabelas e gráficos explicando o seu uso a bordo, acabando por propor processos particulares para determinação do desvio da agulha no porto de Lisboa. Para esse efeito inclui uma carta do porto com indicação de marcas de terra apropriadas à determinação da posição do navio enquanto fundeado e com a indicação dos azimutes magnéticos ao Bugio e ao Castelo de Palmela para determinação do desvio, e ainda uma tabela para auxiliar essa determinação por comparação com azimutes ao Sol determinados no porto de Lisboa ou no seu paralelo.

O assunto tratado estava longe de ser uma banalidade, era completamente actual, e assim pela mão de João Capelo, são introduzidos em Portugal os conhecimentos mais recentes sobre a matéria, não de uma forma seca ou impessoal, como conhecimento vago e de rara aplicabilidade, mas sim tentando despertar as consciências dos homens do mar para uma matéria de importância vital, que o era de facto na altura, para a segurança da navegação.

De realçar que apesar do texto de Capelo, o problema dos desvios das agulhas e da sua compensação continuou a preocupar os oficiais de Marinha pelo menos até ao início do nosso século. Dois oficiais de Marinha: Ramos da Costa e Gago Coutinho escreverão diversos artigos sobre compensação de agulhas durante a última década do século XIX e a primeira do XX. Nalguns destes textos Gago Coutinho critica os oficiais mais antigos que por desconhecerem a teoria da compensação receavam verificar e alterar essa compensação feita em Lisboa, que para eles era "sagrada"[52].

A variação duma agulha é a soma de duas componentes: a declinação, que varia consoante o local e ao longo do tempo para um dado local e o desvio, resultante das massas metálicas de que o navio é construído. Nos parágrafos anteriores referimos a contribuição de João Capelo para a determinação e correcção do desvio a bordo dos navios. Mas para ser possível conhecer o erro duma agulha é necessário que também seja conhecida a declinação. No seu manual publicou uma carta com as linhas de igual declinação para todo o mundo em 1860.

O seu trabalho neste domínio não se limitou àquela obra. Para conhecer a declinação em diferentes locais e a sua variação ao longo do tempo era necessário determinar com regularidade o seu valor. Foram encomendados instrumentos para medir esta e outras componentes do campo magnético, tendo Capelo recebido formação para poder operar com eles. A partir de 1863, passaram a realizar-se observações com os novos instrumentos, embora já se realizassem com outros desde 1857. Os resultados das observações de Capelo foram o tema de três comunicações dele à Sociedade Real de Londres, sendo também publicadas nos Proceedings do Observatório D. Luis. Foram também publicados os resultados de observações em Angola e na Ilha de S. Tomé, durante o período em que Capelo dirigiu o observatório. No ano posterior à morte de Capelo, a instalação de veículos de tracção eléctrica em Lisboa, tirou todo o interesse às observações, tendo estas continuado, contudo, até 1908[53].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Num trabalho como este em que se pretende apresentar alguns aspectos da contribuição duma personagem para o desenvolvimento da ciência, num estilo quase biográfico, não são de esperar conclusões. No entanto, consideramos que existem alguns aspectos que merecem realce:

Em primeiro lugar, a existência de dois problemas, o da previsão do tempo e o da determinação dos erros que afectavam as agulhas magnéticas, e que os cientistas de diversos países tentavam resolver. Estes problemas era especialmente importantes para os homens do mar.

[48] Luís de Albuquerque, op. cit., pp. 96-97.
[49] João Carlos de Brito Capelo, Desvio da Agulha Magnética a Bordo, p. 5.
[50] Idem, ibidem, pp. 6-9.
[51] Idem, ibidem, p. 11.
[52] Gago Coutinho, «Navegação Moderna», Anais do Clube Militar Naval, Lisboa, 1911, p. 316.
[53] José Pinto Peixoto e José Francisco Vitorino Gomes Ferreira, op. cit. pp. 273-274.

Em Portugal, por iniciativa do Dr. Dias Pegado é criado um observatório, na Escola Politécnica, para coordenar todas as actividades de observações geofísicas. Brito Capelo ingressará nesse observatório logo após a sua fundação, trabalhando nele durante quarenta anos, vinte e seis dos quais como director.

Durante todo esse período em que se dedicou ao observatório contribuiu em muito para a dinamização das ciências geofísicas ligadas ao mar. Por outro lado, realizou diversos trabalhos de investigação nessas mesmas ciências, sendo os textos por ele publicados, com o resultado destes trabalhos, verdadeiras obras de referência, apresentando o que de mais avançado se conhecia na época em termos de meteorologia náutica e magnetismo terrestre.

BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, Luís de

«A Contribuição Portuguesa para o Conhecimento do Magnetismo Terrestre no Século XVI», As Navegações e a sua Projecção na Ciência e na Cultura, Lisboa, Gradiva, 1987, pp. 81-100.

Anais de Marinha, Número Especial Comemorativo dos Centenários da Fundação e da Restauração da Nacionalidade, Lisboa, Ministério da Marinha, 1942

Anais Marítimos e Coloniais, Lisboa, Imprensa Nacional, 1840-1846.

BRANDÃO, Carvalho,

«A organização Meteorológica em Portugal», Anais do Clube Militar Naval, Lisboa, 1928(3 e 4), pp. 12-23.

CAPELO, João Carlos de Brito

Desvio da Agulha Magnética a Bordo, Lisboa, Imprensa Nacional, 1867.

«Capelo, Guilherme Augusto de Brito» Lexicoteca Moderna Enciclopédia Universal, t. IV, Lisboa, Círculo de Leitores, [1986] p. 212.

«Capelo, Hermenegildo Brito» Lexicoteca Moderna Enciclopédia Universal, t. IV, Lisboa, Círculo de Leitores, [1986] p. 212.

COUTINHO, Gago

«Navegação Moderna», Anais do Clube Militar Naval, Lisboa, 1911, pp. 299-332.

MIGUEL, Carlos Frederico Montenegro de Sousa

«Capelo, Hermenegildo Carlos de Brito», Joel Serrão, Dicionário de História de Portugal, vol. I, Porto, Livraria Figueirinhas, [s.d.], p. 462.

PEIXOTO José Pinto, FERREIRA José Francisco Vitorino Gomes,

«As Ciência Geofísicas em Portugal», História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal, vol I, Lisboa, Academia das Ciências de Lisboa, 1986, pp. 243-289.

PINTO, José Rodrigues,

«A meteorologia e a náutica em Portugal», Anais do Clube Militar Naval, Lisboa, número especial de 1997, pp. 115-126.

RIBEIRO, José Silvestre

História dos Estabelecimentos Scientíficos Litterários e Artísticos de Portugal[...], t. IX, Lisboa, Typographia da Academia Real das Sciencias, 1881.

SILVA, Luciano Ferreira Bastos da Costa e

«Serviços prestados ao país por oficiais da armada no campo da hidrografia e outras actividades afins (cartografia, astronomia, balizagem marítima, oceanografia, trabalhos marítimos e portuários e meteorologia) nos últimos cem anos», Anais do Clube Militar Naval, Lisboa, nº especial de 1966, pp. 223-320.

THOMAZ, Luís Filipe

«O Projecto Imperial Joanino», De Ceuta a Timor, Camaxide, Difel, 1994, pp. 149-167.

TORRES, Ruy d'Abreu

"Capelo, Guilherme Augusto de Brito" Joel Serrão, Dicionário de História de Portugal, vol. I, Porto, Livraria Figueirinhas, [s.d.], p. 461.

Século XXI
Um oceano de mudanças

Trabalho realizado por:

• *Mário Emanuel Campos de Souza Diniz*

Universidade do Porto

INTRODUÇÃO

Durante muito tempo o oceano foi considerado apenas como um espaço, onde era possível navegar e assim estabelecer contactos com outros povos. No entanto, com a grande evolução e desenvolvimento do conhecimento e da própria sociedade humana ocorridos desde o início do século XX até aos dias de hoje, o mar passou a ser encarado como um espaço tridimensional, onde a sua superfície reflecte os fenómenos que ocorrem no fundo, ao longo da coluna de água, ao largo e junto da costa. O que significa que as alterações de origem natural ou antropogénica verificadas numa dada região tem repercussões em todo o globo, numa determinada escala temporal. Assim, o oceano encontra-se integrado como um todo, interagindo com todo o globo. Podemos então dizer que, o grande avanço no conhecimento do oceano foi precisamente o de considerá-lo como um todo, encontrando-se as grandes massas de água, a que chamamos oceanos, integrados através do sistema de correntes, fazendo parte de um equilíbrio comum. E é todo este sistema que permite a noção de um oceano como espaço integrado.

O próximo milénio coloca-nos perante um enorme desafio que é o de conseguir o equilíbrio entre a exploração dos recursos marinhos e terrestres e ao mesmo tempo conseguir o desenvolvimento e o progresso de uma população mundial em contínuo crescimento. Os primeiros passos foram já dados, com a entrada em vigor, em 1994, da Convenção do Direito do Mar, agora importa implementar de forma efectiva as directrizes nela inscritas.

O desenvolvimento sustentável do oceano e zonas costeiras e seus recursos é o grande objectivo a atingir no próximo milénio, legando ás gerações futuras a possibilidade de continuar a utilizar e a explorar o meio marinho de uma forma equilibrada e responsável.

Assim, o principal objectivo deste trabalho é efectuar uma reflexão sobre alguns aspectos do oceano, da situação em que se encontra, da sua exploração, da sua gestão e tentar estabelecer algumas prioridades para o próximo século numa perspectiva de desenvolvimento possível, tendo em vista um oceano para o século XXI.

PERSPECTIVA HISTÓRICA

Desde os tempos mais remotos que o Homem se relaciona com o mar. Inicialmente encarado apenas como um espaço de onde retirava alguns bens alimentares e uma via de transporte importante; representava a via de acesso para outros continentes; uma estrada de comércio e de colonização de outros povos por parte da civilização Europeia.

Foram as grandes descobertas do século XV e XVI que contribuíram em grande parte para inventariar as terras emersas e levaram ao progresso da cartografia. Dessa forma os grandes navegadores e exploradores definiram os contornos dos continentes e ilhas e delimitaram as massas de água a que chamamos oceanos.

Mais tarde, nos séculos XVIII e XIX as explorações começam a ser realizadas por cientistas que em navios percorrem o mundo recolhendo informação e acumulando descobertas e observações. De forma que, em meados do século XIX, os oceanos encontram-se já bem delimitados (excepto as regiões das latitudes altas) e elaboram-se mapas das costas com uma precisão muito grande.

O verdadeiro estudo científico dos oceanos iniciou-se apenas em meados do século XIX; desde essa altura foram se acumulando conhecimentos substanciais de uma forma bastante rápida. Contudo, o conhecimento dos oceanos continuava ainda a ser muito reduzido, pois a abordagem tridimensional do oceano era inexistente; no sentido vertical o oceano era praticamente desconhecido, sabendo-se, por exemplo, muito pouco sobre o relevo submarino ou as características físicas, químicas e biológicas das zonas abissais. Assim, nos finais do século XIX e inícios do século XX o estudo dos oceanos limitava-se à recolha de dados e ás primeiras explicações de cariz geral. Sucederam-se então estudos mais apurados e pesquisas de maior amplitude. De forma que, o estudo dos oceanos passa de uma fase meramente descritiva para uma fase de explicações, o que significa que as ciências do mar não só representam e descrevem os fenómenos e processos marinhos como também os analisam e desenvolvem leis que procuram explicar esses fenómenos. A partir desta altura multiplicam-se as campanhas oceanográficas para um melhor conhecimento dos mares.

Na Segunda metade do século XX aumentam os estudos através de programas de cooperação internacional, envolvendo vários estados. Contudo, de há trinta anos para cá, o estudo do oceano entrou numa nova fase de pesquisas e cujo objectivo principal é mais de cariz económico, político e estratégico (face aos recursos marinhos) do que exclusivamente científico.

Assim, países como os EUA, Rússia ou Japão, apoiados por tecnologias de ponta iniciam a uma escala industrial a exploração de diversos recursos marinhos. Com especial ênfase para os recursos energéticos(não renováveis), dado o seu peso na economia mundial, e os recursos alimentares (renováveis). Mais recentemente, com a introdução de novas tecnologias, os países mais desenvolvidos começam a abordar a possibilidade efectiva da exploração dos recursos minerais existentes nos fundos marinhos.

O grande contributo de Portugal para o conhecimento dos mares verificou-se principalmente através dos descobrimentos, contribuindo de facto para "dar ao mundo novos mundos". Os navegadores Portugueses encontram-se entre os grandes exploradores e cartógrafos do século XV e XVI.

Actualmente, a maior parte da investigação científica oceanográfica realizada em todo o mundo é efectuada com o

auxílio de sondas, satélites, bóias derivantes, meios acústicos e visuais, diversa instrumentação laboratorial sofisticada e potentes computadores que permitem analisar e compreender os fenómenos físicos, químicos e biológicos que ocorrem no oceano, de uma forma rápida e permitem auspiciar um grande avanço neste campo do conhecimento para o próximo milénio.

Outro grande avanço, conseguido neste final de milénio, para o conhecimento, preservação e utilização sustentada do oceano foi ao nível do direito internacional. A entrada em vigor da Convenção do Direito do Mar em Novembro de 1994, veio regulamentar as questões relativas ao oceano e assim constituir os alicerces para a utilização e desenvolvimento sustentável do mar, de uma forma efectiva, no próximo milénio. Portugal, tem-se assumido como grande defensor do Direito do Mar e tem levado a cabo iniciativas (como a proposta de 1998 - Ano Internacional dos Oceanos, ou a Expo'98, entre outras) com a finalidade de alertar para as questões relacionadas com o mar e consequentemente a necessidade de um desenvolvimento sustentado para o oceano.

A IMPORTÂNCIA DOS OCEANOS

Qual a verdadeira importância do oceano? Qual a importância real da exploração de todos os recursos que o oceanos nos oferece? Enfim, porquê conhecer o mar? Conhecer o mar em toda a sua extensão física, química, biológica, humana é crucial para o futuro da humanidade. Pois, na verdade, as grandes massas de água a que chamamos oceanos não são mais do que um enorme e único oceano que interage como um todo com o planeta Terra e onde, de facto, qualquer alteração ou variação que nele ocorre se reflecte em todas as parte do globo. O oceano é ainda fonte de recursos diversos: alimentares, energéticos, minerais, entre outros de grande utilidade para o Homem.

Em seguida apresentam-se alguns factos que exemplificam a importância dos oceanos:

• Os oceanos são fonte de vida. Os estudos sugerem que a vida se tenha iniciado no mar à mais de 3 milhões de anos, daí saindo os primeiros organismos à conquista do meio terrestre. E este continua a ser condição indispensável para a manutenção da vida na Terra. Por exemplo, aproximadamente 70% do oxigénio que respiramos é gerado nos oceanos pela massa microscópica de fitoplâncton.

• O fitoplâncton, encontra-se também associado ao sistema oceânico que produz cerca de 90 milhões de toneladas de produtos alimentares por ano, o que representa aproximadamente 30% do total de proteína disponível pelo Homem.

• Os oceanos ocupam cerca de 2/3 da superfície do globo e uma das suas funções mais importantes é a regulação dos fenómenos climáticos através de processos físicos, químicos e biológicos complexos.

• Os oceanos transportam e armazenam calor, tal como a atmosfera, armazenando-o durante mais tempo. Por isso qualquer variação na temperatura do mar, por mais pequena que seja, pode significar uma grande mudança na quantidade de calor do resto do planeta.

• A terra recebe mais energia nas regiões equatoriais e menos nas polares. Tem de existir uma redistribuição de calor, que é assegurada em grande parte pelo oceano.

• Mais de 90% da biomassa do planeta encontra-se nos oceanos; constituindo estes a maior reserva biológica do planeta. Os oceanos oferecem uma diversidade incrível de formas de vida, animal e vegetal. São fonte de biodiversidade. Nos mares ainda continuam-se a descobrir novos vertebrados. O meio marinho supera o terrestre em diversidade de espécies (de 33 filos animais, 32 têm representação no oceano e 15 são exclusivos dele).

• Na margem dos continentes situam-se as plataformas continentais cuja profundidade geralmente não excede algumas dezenas de metros (até 200 metros) e que representam cerca de 10% da superfície dos oceanos. É a zona de onde provém cerca de 90% das capturas de peixe efectuadas pelo Homem. Os grandes fundos, de profundidades superiores a 400 m, representam 307 milhões de Km2 (2/3 da superfície do globo).

• A água é, ela própria, um recurso de grande valor. Sem água não seria possível a vida. De facto 99% da água que compõe o ciclo hidrológico do planeta é proveniente dos mares e, mais de 90% da água da precipitação tem origem no oceano. Ou seja, a disponibilidade de água para consumo humano encontra-se relacionada com o equilíbrio do ciclo e por conseguinte com o oceano.

• Actualmente, a maior parte da população mundial vive na zona costeira (cerca de 2/3); as mega-cidades como Los Angeles, Nova York ou Rio de Janeiro, localizam-se na faixa costeira, apesar desta representar menos de 15% da superfície terrestre. O que faz desta zona uma zona de risco elevado devido principalmente ás actividades de natureza antrópica aí desenvolvidas e com uma natureza altamente poluente. Contribuindo dessa forma para desequilibrar o ecossistema marinho e inclusivamente afectar a saúde do Homem.

OS OCEANOS COMO FONTE DE RECURSOS

OS RECURSOS VIVOS

As pescas

As pescas constituíram desde sempre uma fonte de alimentos para o Homem, que do mar retira diversos animais e plantas para a sua dieta. Inicialmente artesanal e tradicional, após a revolução industrial ganhou maior relevo e importância económica.

O grande aumento na exploração dos recursos vivos marinhos através da pesca verificou-se maioritariamente a partir do final da 2ª Grande Guerra Mundial devido fundamentalmente ao desenvolvimento científico e avanços tecnológicos verificados durante e após o fim do conflito mundial, o que possibilitou o aumento do número de navios e embarcações de pesca com cada vez maior autonomia e permanência nas zonas de pesca e à utilização de instrumentação entretanto desenvolvida como a eco-sonda, o sonar e o radar e ainda o desenvolvimento verificados na construção de redes

(utilização de novos materiais e design) que permitiram uma eficácia maior nas capturas.

O aumento das capturas tem sido contínuo e excessivo, de tal forma que em muitos casos levou a à sobrepesca de inúmeras espécies de pescado, o que significa que as capturas dessas espécies excedem a sua capacidade de regeneração, impedindo a reposição dos efectivos de adultos e consequentemente de reprodutores. Em casos extremos pode chegar-se a uma situação de irreversibilidade, comprometendo dessa forma a continuidade de uma determinada espécie.

A resolução dos problemas que advêm da sobrepesca assenta fundamentalmente em legislação e medidas de gestão das pescas que promovam e garantam a sustentabilidade dos recursos vivos, como as TAC (Total Allowable Catches) ou o "Código de Conduta para uma Pesca Responsável" (adoptado na conferência de Roma da FAO em Outubro de 1995). Penso que no próximo século, o sucesso ou o fracasso destas medidas, dependerá da sua implementação e consequentemente de conseguir o seu cumprimento efectivo por todos os países com responsabilidade na área das ciências e tecnologias marinhas.

Segundo estudos recentes da FAO (Food and Agriculture Organization) prevêem-se para o ano de 2010 capturas da ordem das 85 a 90 MT (milhões de toneladas), podendo inclusivamente atingir-se as 105 MT, se forem adoptadas medidas de gestão adequadas a nível mundial e que possibilitem este cenário. Um dos grandes contributos para o aumento do volume total de capturas poderá ter a sua origem na aquacultura, onde se prevêem valores da ordem das 34 MT (excluindo a produção de plantas aquáticas). A evolução das capturas nos últimos anos regista de forma evidente esta previsão (Gráfico 1).

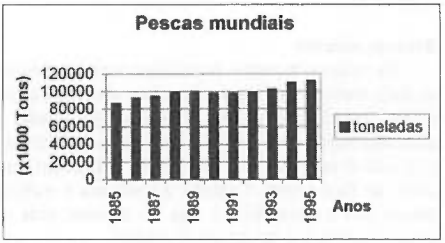


Gráfico 1: Pescas no mundo (Fonte: FAO, 1996)

Portugal, país de grande tradição nas pescas (da sardinha, bacalhau, atum, etc.) tem vindo a diminuir as suas capturas apesar de se manter como o 3º país do mundo consumidor de pescado. Este declínio nas capturas reflecte a exaustão ou aparente declínio de alguns dos pesqueiros nacionais, a perda do acesso à maioria dos pesqueiros longínquos e a limitação da captura de algumas espécies sobre-exploradas.

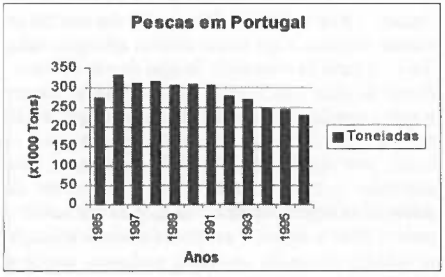


Gráfico 2: Evolução das capturas em Portugal (Fonte: DGPA, 1996)

O gráfico 2, mostra-nos a evolução, em Portugal, nos últimos anos, onde é bem evidente a diminuição do volume total de capturas.

A aquacultura

Num sentido vasto, entende-se por aquacultura o conjunto das actividades cuja finalidade seja a produção e o processamento de plantas e organismos aquáticos de água doce, salobra e salgada. Contudo em termos mais restritos refere-se á utilização e manipulação de massas de água naturais e artificiais com o objectivo de produzir espécies requeridas pelo homem.

Gráfico 3: Evolução da população mundial em aquacultura (Fonte: FAO, 1996)

Para além do objectivo da produção de proteína animal, para consumo humano, através da manipulação dos sistemas naturais, a aquacultura apresenta ainda uma finalidade de carácter sócio-económico através da elaboração de projectos de cariz familiar e de projectos de unidades de dimensão industrial e mesmo a reconversão de profissionais do sector da pesca.

A produção em condições controladas, de animais marinhos e de plantas, procura satisfazer a procura de alimentos de origem marinha. Actualmente, surge também como complemento à pesca comercial, devido aos problemas surgidos ao nível da sobrepesca de algumas espécies, apoiando-se na inovação e tecnologia e assentando numa perspectiva de produtividade e rendimento. Pode servir inclusive para restaurar mananciais de pesca exauridos (mantendo desse modo a riqueza pesqueira de uma dada zona de pesca) ou para repovoar cursos de água. Apresenta ainda grandes potencialidades ao nível da pesca recreativa.

A aquacultura mundial tem tido um desenvolvimento bastante acentuado nas últimas décadas, representando na actualidade cerca de 20% do total da produção das pescas mundiais. Em 10 anos passou de 6,7 MT (Milhões de Toneladas) de produção em 1984, para 18,6 MT em 1994 e em 1995 já ultrapassava as 20 MT, o que representa um aumento substancial na produção de aquacultura, mantendo desta forma a sua posição como a actividade produtora de alimentos com maior crescimento em todo o mundo.

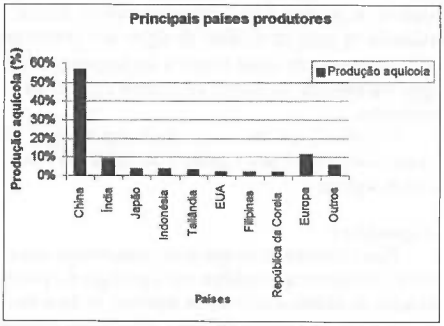


Gráfico 4: Os principais países produtores em 1994 (excluindo plantas aquáticas) (Fonte: FAO, 1996).

No entanto, a aquacultura apresenta alguns constrangimentos e o seu futuro irá depender do progresso científico e tecnológico, do aumento do controlo sobre os ciclos de produção, da evolução na tecnologia das rações e ainda da sua integração com o ambiente, tornando-se uma indústria não poluente, e ainda da resolução de alguns conflitos nomeadamente pelo espaço utilizado.

Em relação à situação mundial, em termos da produção global em aquacultura, o gráfico 4 mostra-nos que, em 1994, o país que maior contributo deu para a produção total foi a China com 57%, seguida da Índia e do Japão com 9% e 4% respectivamente. No que diz respeito à Europa, esta contribui com pouco mais de 10% para a produção aquícola global.

Em Portugal, a aquacultura, devido às suas características mediterrâneas e atlânticas, apresenta um potencial único para se desenvolver.

Gráfico 5: Evolução da produção aquícola portuguesa (Fonte: DGPA, 1996).

Apesar de no nosso país esta actividade ser já centenária, só recentemente se iniciou com uma finalidade marcadamente industrial. A aquacultura nacional centra-se na cultura em águas interiores, fundamentalmente a cultura de salmonídeos e enguias, e na maricultura, que produz principalmente a amêijoa, a ostra, a dourada, o robalo e o rodovalho.

A biodiversidade como recurso

Em termos globais pode considerar-se a biodiversidade como o conjunto dos organismos que existem ou existiram, desde o início da vida na terra. E esses organismos encontram-se inseridos nos seus habitats, podendo falar-se de uma diversidade destes últimos. A biodiversidade contempla ainda a variedade genética, isto é, o que torna os organismos da mesma espécie diferentes uns dos outros.

Até há relativamente pouco tempo o Homem socorreu-se unicamente da biodiversidade terrestre, sem se aperceber do potencial marinho. No entanto, nas últimas décadas esse panorama alterou-se. No início da década de 70, os cientistas calculavam a existência de cerca de 160 000 espécies de animais e plantas no oceano e 22 anos depois (1992) o World Life Management Institute (EUA) garantia que esse número tinha aumentado para 10 milhões.

De igual modo, as fontes hidrotermais representam uma enorme fonte de biodiversidade. Estas apresentam um ecossistema único associado, em condições de calor e acidez extrema onde vivem inúmeras espécies, desde diversos invertebrados como bivalves, crustáceos até organismos microscópicos, entre outros.

Actualmente, o desenvolvimento da biotecnologia permite aproveitar as inúmeras possibilidades que o meio marinho nos oferece: - desde a produção de novos medicamentos para combater diversas doenças; a aplicações no campo da saúde publica; na restauração de ecossistemas; na qualidade e melhoramento de produtos alimentares; na produção aquática; no desenvolvimentos de novos produtos e materiais com diversa aplicação industrial.

Desta forma, a biodiversidade representa uma fonte muito importante e valiosa de novos recursos para a Humanidade e um enorme desafio para o Homem do século XXI.

Recursos minerais

Os recursos minerais, actualmente mais explorados no meio marinho e de maior valor são o petróleo e o gás natural, constituindo um dos pilares em que assenta a economia mundial. A exploração de petróleo e gás natural tem sido desenvolvida na plataforma continental, em locais de fácil acesso. Contudo, a tendência é realizar prospecções a profundidades cada vez maiores, onde se pensa existirem grandes jazigos de petróleo.

Para além do petróleo e do gás natural, o oceano fornece ainda a exploração de outros recursos minerais de menor valor, mas também de grande importância para o Homem. Da faixa costeira explora-se: - areia e cascalho, e que possuem grande importância para a indústria da construção; - o carbonato de cálcio a partir das conchas dos animais marinhos, e que possui diversas aplicações industriais; - a partir da evaporação da água do mar obtêm-se o cloreto de sódio (NaCl) vulgo sal das cozinhas, que tem grande importância na alimentação e conservação dos alimentos e ainda diversas aplicações na industria ; - o bromo, pode ser extraído da água do mar e possui várias utilizações na industria desde o fabrico de corantes, fármacos ou na higiene sanitária; - da água do mar também é possível obter o magnésio que possui inúmeras aplicações na indústria (fotografia, pirotecnia, explosivos, aeronáutica, medicina, entre outras)

Além disso, existe a possibilidade de no futuro se poderem explorar os nódulos polimetálicos existentes em algumas regiões do oceano profundo. Os nódulos polimetálicos, foram pela primeira vez recolhidos no século XIX pelo navio de investigação Challenger (que efectuou uma campanha à volta do mundo), e possuem uma grande riqueza em ferro (Fe), manganês(Mn), cobre (Cu), níquel (Ni) e cobalto (Co). As jazidas destes nódulos, com teores elevados de Mn, Ni, Cu, Co e Fe foram detectadas nos fundos marinhos do oceano Atlântico, Pacífico e Indico. No entanto, encontram-se especialmente concentrados no Pacífico, a profundidades que variam entre os 4000 e 5000 metros. Actualmente a exploração é difícil e dispendiosa e levanta problemas de natureza ambiental devido à ressuspensão de grandes volumes de sedimento que a sua exploração implicaria e que teria consequências imprevisíveis para o biota marinho. Apesar destes minerais se encontrarem em locais de acesso difícil, prevê-se, no entanto, que o rápido desenvolvimento científico e tecnológico permita num futuro próximo a exploração destes recursos minerais de grande valor económico, sempre numa perspectiva de equidade pois são "património comum da humanidade".

Com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia também se prevê a possibilidade e viabilidade económica da exploração de alguns minerais dissolvidos no oceano, directamente a partir da água do mar.

Outros minerais como o ouro, prata, titânio, platina ou diamantes encontram-se em depósitos marinhos – antigas praias entretanto submersas pelo aumento do nível do mar, e que actualmente são parte constituinte do fundo marinho. Na actualidade, alguns destes minerais já são explorados a partir dos fundos marinhos do Canadá, Alasca e das Filipinas; os diamantes também são explorados da zona costeira da África do Sul.

Recursos energéticos renováveis

O oceano possui ainda um enorme potencial no campo das energias renováveis, não poluentes, sendo algumas já exploradas e outras em fase experimental. Assim, a energia das marés e das ondas é já explorada pelo Homem. Existindo centrais de produção de energia eléctrica a partir da força das ondas, como por exemplo no Japão, Noruega ou Açores (experimental), e das marés (por exemplo, a França, a China ou o Canadá).

O Japão e os Estados Unidos da América (no Hawaii), possuem em fase de experimentação, unidades designadas por OTECS (ocean thermal energy conversion), que aproveitam os diferenciais térmicos existentes na coluna de água para a produção de energia eléctrica. Também, a energia a partir da força do vento é usada para a produção de electricidade em alguns locais da zona costeira.

A água como recurso

A água doce é um recurso limitado indispensável para a sobrevivência da vida na terra e de grande importância para a economia humana, constituindo um recurso explorável de inestimável valor e, que é necessário preservar da ameaça que constitui a poluição. Aliás, os crescentes aspectos relacionados com a contaminação e poluição das águas reforçam a sua condição de recurso finito e advertem para os perigos deste recurso se tornar indisponível para consumo. Além disso, a disponibilidade ou não de água para consumo tem por várias vezes estado na origem de conflitos pela sua posse, alertando-nos para o perigo que consiste na sua contaminação.

À medida que as populações e as actividades humanas se desenvolvem, a água torna-se cada vez mais um bem essencial, tornando-se ela própria um bem escasso. A água doce é um bem indispensável para a sobrevivência do Homem e é fundamental para a agricultura sendo que 70 a 80% das necessidades de água tem como destino a actividade agrícola; a necessidade em água por parte das indústrias ronda os 20% enquanto a necessidade para consumo doméstico é de apenas 6%.

A poluição constitui a principal ameaça que recai sobre a água. Pois uma água contaminada, torna-se uma fonte de problemas não só ambientais como de saúde pública. Assim, um dos grandes problemas do próximo milénio será assegurar a continuidade das reservas de água doce potável. Num cenário mais extremo, pode mesmo tornar-se um recurso tão valioso que pode ser a origem de conflitos, pela sua posse e utilização, um pouco por todo o globo.

Uma forma de minorar o problema em algumas regiões do globo, onde a água doce é de facto um recurso escasso, é a construção de unidades de dessalinização – o que já acontece em algumas ilhas como Porto Santo e Malta ou ainda na Arábia Saudita que dessaliniza água directamente a partir do golfo pérsico.

O espaço como recurso

O próprio espaço costeiro é também um recurso explorado de grande valor para muitos países costeiros e com um peso considerável na economia dos mesmos. O turismo, a recreação e o lazer retiram vantagens da paisagem costeira e da proximidade do meio marinho. O litoral é cada vez mais uma fonte de lazer e recreação, espaço para diversas actividades (vela, mergulho, desporto, passeio, etc.), enfim um local privilegiado para as férias. No campo da saúde, o espaço costeiro, possui grande potencial, o hidrotermalismo marinho (ou talassoterapia) tem vindo a suscitar um interesse crescente. O mar e o ameno clima costeiro permite boas perspectivas no tratamento e prevenção de algumas doenças nervosas, respiratórias, de pele, etc.. Para além disso a faixa litoral das zonas costeiras constitui um grande atractivo para o estabelecimento de um número cada vez maior de indivíduos nesta zona. Assim, o espaço costeiro suporta um número cada vez maior de construções e indústrias, de população, de estruturas portuárias e vias de comunicação, entre outras, de apoio ás populações aí residentes. Então, para que exista um desenvolvimento equilibrado, é fundamental que se concretize uma gestão integrada da zona costeira, para evitar que o espaço costeiro se torne numa zona de conflito entre os diversos interesses aí estabelecidos e impedir a degradação do meio ambiente.

Investigação e desenvolvimento

A investigação científica e o progresso tecnológico constituem elementos essenciais para o funcionamento da economia e da sociedade. Os novos produtos que são lançados no mercado apoiam-se, na sua maioria, em descobertas e desenvolvimentos da ciência e as suas aplicações. E estas, por sua vez, encontram-se por sua vez na base da luta contra diversas doenças, em novos processos de fabrico e novos materiais, novos métodos de exploração dos recursos naturais vivos e não vivos e uma nova abordagem do Homem perante o meio ambiente no sentido de alcançar soluções viáveis para o tratamento de resíduos urbanos e industriais que de outro modo desequilibram o meio e nomeadamente o grande vazadouro mundial – o oceano. Deste modo a ciência permite uma melhor compreensão e domínio sobre os efeitos da actividade Humana sobre o meio em que se insere.

Os organismos marinhos sintetizam inúmeras substâncias químicas com propriedades bioactivas: metabolitos, proteínas, enzimas, polissacarídeos, lípidos e outros materiais com aplicação directa na saúde ou ciências da vida e ambiente, com enormes potencialidades e aplicações industriais. Alguns exemplos de desenvolvimentos recentes são: a monoalida – anti-inflamatório e analgésico potente isolado a partir de uma esponja do pacífico; a halenquinona – um poderoso antibiótico isolado a partir de uma esponja; Ara-A ou vidarabina – com propriedades anti-víricas, isolada a partir de uma esponja; a discodermalida – um potente agente anti-tumoral, eficaz no tratamento do cancro da mama e do pulmão e da leucemia, substância isolada a partir de uma esponja das profundezas denominada Discodermia dissoluta; da cartilagem de tubarão isolou-se uma substância que inibe o fornecimento de sangue aos tumores, inibindo o seu crescimento; substâncias isoladas em briozoários e tunicados apresentam elevada actividade anti-tumoral; a diademnina, exibe actividade anti-viral e anti-tumoral, foi isolada a partir de um tunicado; cefalosporinas, isoladas de um fungo marinho; das algas extraem-se polímeros que são utilizados na industria alimentar; certas diatomácias produzem substâncias com elevado poder de esterilização; os alginatos são usados na afinação do papel, síntese de películas fotográficas, clareamento de vinho ou cosmética; os carraginatos entram na composição de dentífricos.

Os oceanos representam uma fonte de recursos de enorme valor para a investigação científica, para quase todas as áreas do conhecimento desde a física, química, geologia até à biologia, farmácia e medicina. Para além disso, a investigação proporciona conhecimentos que permitem a aplicação das descobertas no campo industrial com as respectivas mais valias que daí advém, gerando riqueza e fortalecendo a economia.

Recursos humanos

O progresso é, também, uma combinação equilibrada entre o conhecimento e tecnologia e os recursos humanos. Um desequilíbrio entre os dois leva a uma produtividade baixa e a um progresso lento o que resulta na perda de competitividade, tão importante no mundo moderno !

Em Portugal, apesar do crescimento de recursos humanos altamente qualificados (Mestres, Doutores e Licenciados), o facto é que persiste ainda uma escassez destes recursos dada a importância da área no contexto nacional. Um factor a acrescentar é o facto de existirem grandes dificuldades de empregabilidade desta mão de obra no mercado de trabalho nacional, tanto no sector privado como no público. Outro factor, que contribui para esta situação, é uma renovação muito lenta dos recursos humanos nas instituições de investigação estatal e nas Universidades.

O investimento em recursos materiais na área do mar, deve ser ainda acompanhado de um forte investimento na utilização e optimização dos recursos humanos qualificados disponíveis. Pois só dessa forma se atingirá um patamar elevado na produtividade científica e tecnológica e se alcançará um grau elevado de eficácia e competitividade, para que Portugal se posicione em lugar cimeiro nas diversas vertentes das ciências marinhas.

Desta forma, uma estratégia a considerar, para a resolução deste problema, e tendo em atenção o grande valor económico, científico, geo-político e estratégico do oceano, seria através do alargamento dos quadros dos institutos estatais, com o objectivo de inovar e dinamizar a produtividade no sector das ciências do mar. É ainda necessário continuar a estabelecer protocolos com as empresas e entidades de ensino; optimizar e dinamizar a coordenação e interactividade entre as instituições públicas e privadas na área das ciências e tecnologias marinhas; investir no apoio financeiro à inovação e transferencia de tecnologias, através de programas comunitários e nacionais; optimizar e viabilizar as infra-estruturas de I&D actualmente existentes, nomeadamente através de unidades experimentais em aquacultura e biotecnologia; apoiar a criação de novas empresas baseadas em ciência e tecnologia de ponta e que tenham como objectivo a utilização dos recursos marinhos e/ou contribuam para o desenvolvimento do conhecimento do mar numa perspectiva de desenvolvimento sustentável.

O futuro da exploração dos recursos marinhos

As ciências marinhas constituem um dos grandes desafios do século XXI. A este desafio encontra-se associada a necessidade de uma exploração responsável do meio marinho em termos de espaço, alimentação, energia e minerais.

A partir de uma determinada altura, a comunidade científica apercebeu-se de que os recursos são limitados. E no seguimento da conferência das Nações Unidas de Estocolmo, em 1972, tornou-se claro que a protecção e preservação do ambiente se encontrava intimamente relacionada com o desenvolvimento e exploração dos recursos naturais. Então, em 1973 na conferência das Nações Unidas estabeleceram-se medidas com o intuito de alertar para o problema da limitação dos recursos. E em 1982, a adopção da Convenção do Direito do Mar estabeleceu, na sua parte XI, o regime da exploração e aproveitamento económico dos recursos da área internacional dos fundos marinhos; o UNCLOS III criou duas grandes instituições: A Autoridade Internacional para os Fundos Marinhos e o Tribunal Internacional de Direito do Mar as quais deveri-

am desempenhar um papel fundamental na implementação do regime jurídico contido na parte XI da Convenção e anexos conexos, bem como na adjudicação judicial de conflitos em todas as matérias que relevam do Direito do Mar.

Contudo, a ligação definitiva entre o ambiente e a exploração dos recursos naturais foi estabelecida no conceito de desenvolvimento sustentado, contido na Agenda 21, o programa de acção adoptado na Conferência da Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento e que teve lugar no Rio de Janeiro em 1992. No capítulo 17, da Agenda 21, reconhece-se especificamente que o Direito do Mar fornece a base legal para a protecção e desenvolvimento sustentado do ambiente marinho e costeiro e seus recursos.

Com a entrada em vigor da Convenção do Direito do Mar, a 16 de Novembro de 1994, conseguiu-se uma das grandes realizações da comunidade internacional no domínio da codificação e desenvolvimento progressivo do direito internacional. A Convenção estabelece um regime jurídico que abarca praticamente todas as actividades nos oceanos e o aproveitamento dos seus recursos.

Alguns aspectos importantes da Convenção relativos à exploração dos recursos naturais são o reconhecimento dos direitos soberanos de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais (parte V); o alargamento da ZEE (Zona Económica Exclusiva) para as 200 milhas; a área e os seus recursos são considerados património comum da humanidade.

Também a Protecção e Preservação do Meio Marinho estabelece os direitos e obrigações dos estados costeiros neste domínio (Parte XII), para que os estados tomem medidas no sentido da prevenção, redução e controlo da poluição do meio marinho, qualquer que seja a sua fonte.

Assim, o futuro da exploração dos recursos marinhos irá depender da implementação efectiva do Direito do Mar. Isto é, da capacidade da comunidade internacional em aceitar e fazer cumprir as "directrizes" nele inscritas. A capacidade de uma exploração equilibrada vai depender também do cumprimento do conceito de desenvolvimento responsável, e que permite a regeneração dos recursos vivos marinhos actualmente explorados e de um equilíbrio na exploração dos recursos não renováveis.

Deste modo, o próximo século irá constituir-se como um verdadeiro teste à maturidade do Homem, perante o reconhecimento do valor inestimável que resulta da preservação do meio ambiente e equilíbrio na exploração dos recursos naturais.

Prioridades e estratégias

Existem alguns aspectos na área das ciências e tecnologias marinhas que são prioritárias para que se atinja um nível elevado na conhecimento dos mares, e se consiga alcançar uma gestão equilibrada do oceano. Em seguida referem-se alguns aspectos considerados prioritários, é importante realçar que no fundo todos os aspectos se relacionam entre si: - investigação e desenvolvimento (é essencial continuar a compreender o oceano em toda a sua extensão, desde o nível microscópico ao macroscópico); - educação e recursos humanos (é muito importante formar profissionais qualificados e investir na utilização dos recursos humanos disponíveis); - meios de transporte e segurança marítima (os mares são cada vez mais utilizados como via de transporte de pessoas e mercadorias, por isso todos os aspectos relacionados com a segurança são cruciais); - meios de informação e comunicação (os satélites, cabos submarinos, o rádio, etc. são de extrema importância para o apoio aos meios de transporte e consequentemente para a segurança marítima, e permitem a comunicação entre as ilhas e os continentes; - aplicação das tecnologias modernas de informação (os satélites, computadores, etc. possuem um papel determinante tanto para o conhecimento como na segurança dos mares); - o ambiente (é da maior importância a preservação e conservação do meio marinho e seus recursos); - combate à poluição (através de medidas e acções de prevenção e planos de actuação em caso de acidente e identificação das actividades mais poluentes e das zonas de maior risco ambiental; melhoramento do tratamento das águas residuais e optimização das estações de tratamento); - exploração dos recursos naturais (vivos e não vivos), numa perspectiva de equidade e de desenvolvimento sustentado; - apostar na biotecnologia (tendo em conta a utilização possível dos diversos recursos marinhos para benefício da humanidade); - implementar uma gestão integrada do oceano e zonas costeiras (através de políticas integradas sectorialmente, permitindo assim a compatibilização de utilizações diferentes, tendo como finalidade um desenvolvimento sustentado).

Os aspectos referidos anteriormente podem, ainda, ser reforçados através de planos de articulação, cooperação e coordenação entre as instituições e organismos nacionais e internacionais com responsabilidade no sector.

CONCLUSÕES

• Existe um só oceano que se relaciona e interage como um todo a nível mundial.

• Muito existe ainda por conhecer e descobrir sobre o oceano, nomeadamente ao nível dos fenómenos físicos, químicos e biológicos e a maneira como estes aspectos se relacionam e tem influencia no nosso planeta.

• O oceano e os fundos marinhos possuem inúmeros recursos necessários ao futuro e ao desenvolvimento da humanidade.

• Os recursos naturais marinhos (vivos e não vivos) não são inesgotáveis, são limitados, e é fundamental a sua preservação e exploração equilibrada.

• O oceano é fonte de vida e de biodiversidade

• O oceano é fonte de produtos com potencial para serem usados no campo da saúde, alimentação e diversas aplicações industriais.

• A aplicação e cumprimento efectivo do Direito do Mar constitui uma das ferramentas mais importantes para se alcançar o desenvolvimento sustentado.

• É fundamental apostar na informação, educação e formação de recursos humanos.

• É necessário continuar a apostar no desenvolvimento da ciência e tecnologia marinha.

• O próximo milénio será decisivo para a humanidade e tudo dependerá da forma como souber desenvolver e explorar o mar.

Tal como Vasco da Gama teve a coragem de explorar o desconhecido e encontrar o caminho marítimo para a Índia. Devemos hoje, seguir o seu exemplo e ter a coragem para descobrir novos caminhos para o conhecimento dos mares trazendo deste modo novos mundos a este nosso velho mundo.

BIBLIOGRAFIA

Aquaculture. Barnabé G.. 2ªEd. Vol. 2. Ellis Horwood Limited, 1990.

Biological Oceanography An Introduction. Lalli C.M.L. & Parsons T.R.. The Open University. 2 nd . Ed. by Butterworth-Heinemann, 1997.

Coastal Zone Management Handbook. Clark J.. by CRC Press, Inc., 1996.

Coastal Zone Space - Prelude to conflict?. Goldberg E. UNESCO Publishing, 1994.

Desenvolvimento e Futuro das Ciências e Tecnologias do Mar. Coimbra J. e Silva L., Câncio L., Diniz M.. Ed. Departamento de Produção Aquática - ICBAS, 1996.

DGPA, 1996. Recursos da Pesca, série estatística. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas - Direcção Geral das Pescas e Aquícultura, Lisboa.

Effects of Pollution on the Marine Environment Its Resources and Productive Capacity. Bewers J.M.. II - International Conference on Oceanography - Lisbon´94. Towards Sustainable Use of Oceans and Coastal Zones, 1994.

Fundamentals of Oceanography. Ed. Duxbury A.B. and Duxbury A.C.. Ed. by Brown W.C. Publishers, 1996.

Ocean Chemistry and Deep-Sea Sediments. Brown J., Colling A., Park D., Phillips J., Rothery D., Wright J.. The Open University. Ed. Bearman by Pergamon Press, 1989.

Offshore Mineral Resources. Cook P.. II - International Conference on Oceanography - Lisbon´94. Towards Sustainable Use of Oceans and Coastal Zones, 1994.

SOFIA Report, The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO, 1996.

The challenges to overcome the problems of NW coastal zone of Portugal. Veloso Gomes F.. Bordeaux Mer, 1993.

DA INTERNET:

http://www.mdsg.umd.edu/NSGO/research/biotech/

Os oceanos e o desenvolvimento sustentável: necessidade da interdisciplinaridade e complementaridade

Trabalho realizado por:

• *Roberto Pedro Guedes Lemos*

Universidade do Porto

INTRODUÇÃO

O fim do milénio serve de pretexto para inúmeros olhares sobre o passado que se propõem compreender o presente e construir o futuro. A problemática dos Oceanos emerge portanto da necessidade de um futuro que se constrói no presente e no reconhecimento da nossa actuação passada.

As ameaças que a Humanidade hoje enfrenta são inumeráveis, todavia e, em particular, o desconhecimento e parco interesse e respeito por 71% da biosfera, ou seja o Oceano, constituem uma das maiores ameaças à sobrevivência da Humanidade e à continuação do crescimento e/ou desenvolvimento económico.

Os inumeráveis problemas que o Oceano enfrenta – para a Ciência que estuda os Oceanos, a Oceanografia, eles formam um só Oceano (Global) –, englobam-se na sua Poluição e na Delapidação dos seus Recursos. Muitos problemas e suas consequências já são sentidos, mas muitos outros continuam ignorados e o reconhecimento de que a Ciência tem dificuldade em identificar e compreender algumas das suas consequências como, por exemplo, as alterações climáticas, a par de novos conhecimentos científicos e evolução tecnológica, da Globalização da Economia e da Sociedade permitiram, só recentemente, compreender a importância dos Oceanos como fonte de recursos e equilíbrio planetário e a sua crescente agonia.

Assim e infelizmente, hoje é evidente que o Oceano não é uma fonte ilimitada de recursos e necessita de ser compreendido e preservado. Desta forma, a necessidade de formas de exploração sustentada do Oceano tornou-se urgente e indispensável e por pressão de um número crescente de ONG's, da consciência pública e da importância dramática de alguns desastres ecológicos, só recentemente, os decisores públicos perante o fim da guerra fria e a eliminação da eminência de um conflito mundial começaram a esboçar esforços no sentido de uma cooperação internacional necessária, mas só por si insuficiente para se evitarem e/ou diminuírem comportamentos que têm destruído a nossa casa Comum e, em particular o Oceano, sob pena da emergência de conflitos de vária ordem e extensão.

Todavia, foi e é sobretudo o reconhecimento e compreensão da ausência de mecanismos (de mercado e institucionais) capazes de garantir equidade, eficiência e justiça nas utilizações e exploração dos seus recursos entre gerações presentes e entre estas e as futuras que o Oceano é uma "fronteira" e questão fulcral neste fim de milénio que só a cooperação e solidariedade efectiva entre Ciências e os poderes político, económico, judicial e a criação e/ou concretização de formas inovadoras de gestão parecem capazes de enfrentar.

Na verdade são os ricos, isto é, os detentores dos progressos da tecnologia e (in)formação – riqueza capaz de gerar rendimento– que exploram de forma qualitativa e quantitativamente "injusta" os inúmeros recursos do Oceano e que na senda do lucro (de curto prazo) têm destruído ambientes marinhos e colocado em causa a sobrevivência da Humanidade. Desta forma e numa perspectiva moral e ética os pobres de hoje e as gerações futuras têm toda a legitimidade, mas infelizmente dispõem de pouca "força" e unidade e formas fiduciárias, respectivamente, para inverterem uma trajectória de puro crescimento económico que muitas vezes os primeiros também procuram e raras vezes são beneficiários até porque vêem delapidados os seus recursos e têm que sofrer a poluição de actos –produção e consumo– de que todos somos titulares em virtude da interdependência dos ecossistemas e o carácter intertemporal dos seus impactos.

Como refere justamente Mário Soares[1]: «ao contrário do que sucede com os recursos terrestres, que são passíveis de posse e apropriação individual, com formas de propriedade consagradas pela história e por comportamentos de séculos, os bens e os recursos marinhos são por natureza comuns ("commons") e como tal em geral considerados. Mesmo nas chamadas zonas económicas exclusivas, sob salvaguarda e responsabilidade dos Estados costeiros, a importância decisiva das novas tecnologias oceânicas – e a sofisticação científica a que obriga a sua plena utilização – implicam não apenas a ideia de soberania responsável mas, também, a de partilha e cooperação solidária com os Estados menos desenvolvidos que, de toda a evidência, não possuem ainda os conhecimentos e sobretudo os meios para tanto necessários. Impõem-se, assim, a criação, jurídica e politicamente elaborada, de uma nova relação ético-política entre a Humanidade e os Oceanos, uma relação de partilha e de solidariedade que dê lugar a um novo universalismo, centrado no conhecimento dos Oceanos e capaz de unir os cidadãos do Mundo em nome de um bem comum, único e insubstituível: o mar que envolve os diferentes continentes, os condiciona e de certo modo os igualiza.»

AMEAÇAS E AGRESSÕES INTOLERÁVEIS

A emergência de problemas ambientais cada vez mais graves nas últimas décadas afecta todo o Planeta dada a interdependência dos ecossistemas e, em particular, os Oceanos enquanto alvo de um ineficaz e/ou ausente controlo da poluição e da sua exploração.

Aqueles são mercê do crescimento económico e da globalização das economias, do livre comércio e da necessidade de competitividade a par do desenvolvimento tecnológico que provocou explorações de carácter mais intensivo e extensivo, do crescimento demográfico mundial e pressões demográficas nas zonas litorais – «apesar de terem sido frequentemente referidos números mais elevados, calcula-se que em 1994 cerca de 37% da população mundial vivia a menos de 100km da costa; as populações litorais parecem estar a crescer a um ritmo muito maior que a média da população em geral. Das 20

maiores áreas urbanas do mundo, 12 situam-se até 160KM da costa.»[2] Porém, estes e outros motivos (?!) não podem nem devem justificar a inobservância do cumprimento, apesar de honrosas excepções, das recomendações e resoluções de organismos internacionais (OCDE, FMI, Órgãos da ONU como UNEP, UNCTAD, COI) e ONG's verdes – organizações não governamentais como o Greenpeace –, das declarações de intenção (Convenções Internacionais várias sobre o Ambiente e em particular sobre o Oceano e os Mares) e dos princípios proclamados (Declaração dos Direitos do Homem, Carta das Nações Unidas e Declaração do Rio).

É lamentável e perigoso que não se solucionem e/ou respondam aos grandes e graves problemas ambientais por falta de vontade política explícita, pois as Ciências e a evolução tecnológica oferecem formas de resolução e a maioria dos seres humanos não são os beneficiários do progresso, mas antes as suas vítimas uma vez que as desigualdades entre ricos e pobres, entre Norte e Sul são cada vez mais evidentes e corrosivas...

OBSTÁCULOS & PERVERSIDADES

Os valores e objectivos que presidem a uma sociedade cada vez mais global e interdependente, fruto do processo de Globalização da Economia e dos mercados em que o motor do desenvolvimento é a apropriação privada do lucro e a finalidade é o consumo em massa de que resulta necessariamente a aceleração da produção de bens e, que na ausência de políticas de controlo, da escolha das técnicas mais poluentes (porque de menor custo), conduz à ultrapassagem da capacidade de assimilação do meio ambiente, à sua degradação e à escassez de recursos.

Dada a constatação, sobretudo, nos países mais avançados e consequentemente mais poluídos e poluídores de que o sistema de mercado, deixado ao livre arbítrio dos agentes económicos não se mostrava capaz de sobrepassar aqueles fenómeno-problemas, o Estado na sua função de regulador da Economia, tornou-se cada vez mais solicitado na procura de um equilíbrio entre a esfera económica e ambiental.

A literatura económica, por sua vez, na tentativa de esclarecer os poderes públicos no domínio do Ambiente com vista a assegurar a reprodução estável dos recursos ou evitar o seu desperdício e/ou degradação, tornou-se abundante e profícua à semelhança de muitas áreas de estudo, o que evidencia a diversidade de interesses e abordagens de que o Ambiente é objecto. Todavia, a Teoria Económica cedo se confrontou com a «dificuldade e complexidade inerente ao tratamento dos problemas ambientais, pois a biosfera ignora as regras do óptimo económico»[3], facto a que se acrescenta a incerteza e complexidade do "mundo real" que afecta a "performance" dos vários sistemas de regulação propostos. Desta forma, o recurso à interdisciplinaridade e complementaridade de outras áreas do saber tornou-se indispensável em face de problemas (ambientais) cada vez mais complexos, na tentativa de construção de modelos que permitam gerir, perspectivar e/ou planear ou, por exemplo, no complexo cálculo do custo social de prejuízos ambientais –inexequível de concretizar, quando se trata de fontes de poluição difusa ou de um conjunto de actividades poluentes situadas no mesmo local e dada a inexistência de métodos homogéneos e fiáveis para avaliar os serviços não mercantis fornecidos pela natureza e a interdependência intertemporal e ambiental. Na abordagem económica da gestão dos recursos naturais, nota-se a importância da abordagem multidisciplinar dado que precisamos de saber o comportamento das leis de reprodução e crescimento, tamanho das populações e reservas, bem como outras informações de ordem ecológica, biológica, sócio-institucional e tecnológica. Só depois podemos transformá-la em conceitos e expressões manejáveis economicamente; procedimento análogo para todos os outros tipos de informação necessários e relevantes.

A poluição (e a má conservação da natureza) constitui actualmente uma fonte de preocupações não só para as Ciências e para os decisores políticos, mas também para a opinião pública uma vez que no seu sentido genérico, engloba toda a alteração qualitativa do ambiente que possa prejudicar ou inibir o equilíbrio, reprodução e estabilidade da biosfera, as possibilidades de desenvolvimento sócio-económico, a qualidade de vida, saúde e bem-estar da espécie humana e sua sobrevivência – importante recurso a gerir.

A Teoria Económica como "teoria da decisão" encerra um inegável contributo para a resolução dos problemas ambientais como o controlo da poluição, contudo, mostra, explica e/ou demonstra, mas não escolhe.

Em virtude das dificuldades teóricas e práticas da escolha do estado óptimo da qualidade ambiental pela Teoria Económica – Óptimo de Pareto –, esta propõe um procedimento de escolha colectiva – poder político – que determine um nível socialmente aceitável de qualidade ambiental, fixando as concentrações máximas consentidas dos diferentes poluentes e sugere a aplicação de uma taxa de acordo com o Princípio Poluidor Pagador (OCDE, 1975) baseada no custo mínimo –dependente da qualidade e quantidade da poluição emitida – a suportar para que sejam atingidos os objectivos de qualidade ambiental pré-determinados e não de acordo com o prejuízo marginal social. Esta abordagem preços/normas é tendencialmente influenciada por grupos de pressão não só ao nível das fixação das taxas como também das normas, o que depende das regras do sistema e, em última análise da cultura. Daqui decorre a necessidade de uma educação ambiental e consciencialização da opinião pública.

A política ambiental imposta pelas autoridades públicas comporta uma diversidade de objectivos e instrumentos que são resultado de múltiplos factores e/ou condicionantes. Cada objectivo implica uma opção de medidas de implementação e concretização e cada instrumento tem consequências políticas, sócio-económicas e institucionais distintas que determinam por si só um processo de decisão complexo e multidimensional, cujo fim deve permitir um controlo da poluição praticável, permissivo de um desenvolvimento económico em harmonia com o Ambiente e as suas leis naturais, isto é de um Desenvolvimento Sustentado, mas sem elevados custos de impacto económico e admissível no contexto das estruturas institucionais, legais, sociais, económicas e governamentais em que se inserem as políticas económicas.

Na árdua escolha dos objectivos ambientais a análise custo-benefício tem sido generalizada embora este procedimento levante muitos problemas –incerteza quanto à avaliação tecnológica, quanto ao efeito da poluição e ainda no que respeita às preferências das gerações futuras –, principalmente ao nível da avaliação monetária dos custos e benefícios ambientais e ao nível da inadequação desta análise em matéria de

escolhas relativas ao ambiente e ignorância do contexto institucional, histórico e social. Avanços recentes no contexto da análise custo-benefício social, avaliação multicritérios, modelos de simulação e estudos de impacto ambiental permitiram um melhoramento da complexa avaliação de efeitos ambientais que face a "reservas" não deve esquecer o Principio da Prevenção já incorporado em diversos instrumentos pertinentes no que respeita à protecção do ambiente marinho.

Um facto parece certo: na prática, os governos têm objectivos menos ambiciosos e mais concretos (embora influenciados por noções éticas e ideológicas) do que os sugeridos pela teoria e defendidos pelos ambientalistas e partidários das abordagens antecipatórias dado que aqueles induziriam a mudanças acentuadas e por vezes drásticas, nas estruturas económicas e institucionais o que não é politicamente desejável.

Atente-se que «Uma dificuldade que normalmente surge aquando da escolha de uma política é que o governo tende a basear a sua decisão mais em considerações políticas que económicas, principalmente quando se trata de regular a indústria. Sabe-se que os sistemas de incitação económica deixam intacta a liberdade dos agentes económicos e deste ponto de vista era de esperar que estes preferissem esta forma de regulação.»[4], mas pelo contrário eles preferem as normas porque custam menos.

Com efeito, «há muita dificuldade em se tomar as acções apropriadas na área da protecção ambiental, porque em geral os que mais prejudicam o ambiente têm fortes interesses económicos e tendencialmente o poder político dá atenção aos seus argumentos. Por isso em muitos países se pende mais para a regulação directa e nos que utilizam abordagens mistas, as taxas são essencialmente redistribuitivas e com níveis de taxas relativamente baixas. É que os outros indivíduos que compõem a sociedade e até clamam pela protecção ambiental, tipicamente não representam interesses económicos importantes e, em geral, os seus argumentos são mais subjectivos. Além disso, poucos indivíduos se sentem suficientemente prejudicados com a deterioração ambiental de modo a exercerem uma pressão eficaz a nível político. É por isso que em geral a legislação ambiental só emerge da inércia e da apatia quando o prejuízo ambiental – que representa um prejuízo para toda a sociedade– atinge proporções que se tornam evidentes, complicando a tarefa da escolha das acções mais adequadas para a protecção ambiental.»[5].

É consensual que em geral os resultados das políticas ambientais são mais condicionados pelos aspectos institucionais que emergem do processo político, do que das próprias características de cada instrumento utilizado (Majone 1976).

Observa-se ainda que a optimização e a eficiência económica defendidas pela Teoria Económica no que respeita às políticas ambientais, na prática, não constituem uma prioridade e muito mais e melhor se poderia fazer. No entanto, o controlo da poluição e/ou gestão dos recursos ambientais representam um dos muitos interesses, por vezes, conflituante e antagónico a outros em jogo, a que se acresce a dificuldade de aplicabilidade prática da teoria, a exiguidade de recursos a afectar-lhe e ainda a complexidade das fontes e consequências da poluição que exige ponderação face a aspectos como[6]:

– Necessidade de uma abordagem interdisciplinar para avaliar a importância do prejuízo ambiental o mais correctamente possível;

– A destruição do ambiente reflecte acções e reflexões do comportamento humano que se revela mais complexo e imprevisível do que o assumido na teoria convencional;

– Não são só os governos, mas a sociedade como um todo dever-se-á sentir responsável e actuar no sentido de evitar a deterioração do ambiente;

– Qualquer política de controlo da poluição implicará ganhadores e perdedores, daí a necessidade de para além de se avaliar os instrumentos segundo os vários critérios usuais (eficiência, eficácia, aceitabilidade, etc.) se deverá analisar o custo social e económico da implementação de cada política;

– Os objectivos de gestão ambiental são vários e por vezes conflituantes, por isso, num mundo de escassez e de diferentes ideologias e sistemas de valores, terá que haver sempre uma substituibilidade entre diferentes opções;

– Na prática não é possível a concretização de políticas ideais, mas políticas praticáveis e implementáveis, que permitam, quando integradas no âmbito mais vasto da política económica, um desenvolvimento e crescimento equilibrado permissivo de uma protecção ambiental adequada aos objectivos de qualidade ambiental realisticamente definidos no contexto integrado das várias prioridades que, a dado momento, se impõem aos decisores políticos.

Por outro lado, o «desfasamento entre o momento em que se toma a decisão e os benefícios recolhidos»[7] resulta, certamente, numa desmotivação da classe política, em desenvolver acções de médio a longo prazo necessárias para permitir um desenvolvimento sustentável, incompatíveis com as do calendário eleitoral e alternatividade democrática dos governos, ou melhor, das suas cores partidárias e dos seus membros.

A incapacidade, incompetência e/ou inércia dos decisores políticos e organizações internacionais no que respeita às problemáticas do Oceano reflecte ainda:

– a dificuldade de consenso que emerge das necessidades e prioridades de uma comunidade cada vez mais heterogénea e com um número crescente de Estados-Nação;

– «a resistência daqueles que beneficiam de forma desproporcionada dos acordos existentes ou da ausência deles. É muito improvável que os Estados com grandes forças navais, por exemplo, sejam grandes entusiastas de medidas destinadas a regulamentar a utilização do alto mar [espaço de tutela pública, por exemplo], uma vez que essa regulamentação iria impor restrições às actividades das frotas. Da mesma forma, o mais provável é que os países com capacidades tecnológicas para explorar os recursos recentemente descobertos nos fundos marinhos resistam aos esforços de introdução de mecanismos para permitir que os países sem essas capacidades participem nos benefícios dessa exploração.» [8]

– a complexidade das questões e a ausência de consenso entre a opinião especializada no que respeita a alguns problemas e potencialidades oceânicas e/ou a inexistência ou difícil acesso a (in)formações necessárias ao esclarecimento de tomadas de decisão pública, constituem obstáculos acrescidos aos processos de decisão já de si morosos e complexos e tendencialmente influenciáveis por grupos de pressão. Neste contexto, a utilização das tecnologias de informação, das redes e

bancos de dados electrónicos para facilitar o acesso aos dados resultantes da investigação marinha, perspectivam um gestão melhorada dos oceanos, pois a Ciência tem de ser parte integrante do processo de tomada de decisão.

A classificação entre recursos renováveis e não renováveis, segundo a taxa de regeneração de relevância económica ou não, é condição fundamental para as decisões económicas de exploração dos recursos que dependem também e fundamentalmente das circunstâncias institucionais e particularmente das diversas formas de propriedade e gestão que se "formaram" ao longo da história e hoje condicionam a sua exploração. (Todavia, a gestão dos recursos naturais e, em particular, de recursos vivos oceânicos como as pescas, é cada vez mais uma gestão de pessoas: utilizadores e consumidores, dos seus comportamentos e conhecimentos e envolve a gestão do impacte no tecido social e económico das comunidades humanas envolvidas bem como uma maior responsabilização cientifica, social e política.)

A CNUDM apresenta-se como fundamental ao definir as situações de propriedade comum e as situações de livre ou "restrito" acesso, apesar de algumas indefinições quanto aos direitos de propriedade dos Oceanos, nomeadamente no que respeita aos fundos oceânicos e suas formas de vida e a alguns conflitos sobre áreas a incluir na ZEE, cuja resolução tem sede respectiva segundo a referida Convenção. Porém, existem ainda outros recursos como os serviços ecológicos que não são alvo de valoração, pelo que daqui resultam diferentes condutas dos agentes económicos e diferentes soluções para os problemas num vasto campo de possibilidades analíticas que se sugere aos Economistas apesar da existência de modelos de gestão genéricos e abstractos para os problemas (económicos) mais relevantes.

Na prática, existem limites para a poluição e a exploração de recursos, em especial os animais e vegetais, para além dos quais a capacidade de produção de bens e serviços ecológica e economicamente valiosos se perde. Contudo, os preços de mercado – indicador económico mais importante de escassez – raramente conseguem traduzir o valor dos serviços ecológicos e/ou das oportunidades que se perdem pelo uso e abuso dos recursos. Por exemplo, o preço do peixe e das actividades lúdicas não se alteram significativamente quando um sistema ecológico perde a sua capacidade de produzir serviços de natureza ecológica, pois o mercado não os consegue internalizar – incapacidade agravada pela liberalização que em muitas circunstâncias enfraqueceu incentivos e regulações correctivas e pelo aumento da pobreza e da procura de recursos oceânicos –, uma vez que não são alvo de direitos de propriedade e o acesso à utilização dos recursos marinhos é, em geral, "livre" mesmo nas ZEE sob jurisdição e controlo pelos Estados-Costeiros que, regra geral, são pouco fiscalizadas e geridas.

A subestimação do valor (económico) do Oceano e, sobretudo, dos serviços ecológicos e culturais por ele oferecido e a deficiente e/ou nula internalização dos efeitos externos negativos nos preços resultantes de tomadas de decisão que afectam a sociedade como a poluição e que esta custeia, mas regra geral não decide – custos como a poluição são normalmente "externos" aos utilizadores, isto é, não se apresentam nos preços de mercado em virtude da rara implementação dos princípios poluidor-pagador e utilizador-pagador e da fiscalização ineficaz sobre a utilização dos recursos oceânicos – contribui para níveis insustentáveis de exploração dos recursos e para uma rápida deterioração do ambiente marinho.

A conservação de recursos, sobretudo, dos vivos exige na prática muito mais do que a correcção dos preços de mercado por um conjunto de instrumentos (Anexo II)[9] que tentam imputar ao utilizador os custos sociais das suas acções de forma a que se obtenha uma afectação eficiente dos recursos – a "internalização" dos efeitos ambientais externos é tanto mais eficiente quanto melhor a alteração pelos instrumentos aproximar os custos sociais dos privados. A constatação é que na realidade a alteração dos preços, tem tido um papel insignificante na conservação das reservas de peixe cada vez mais exíguas. Apesar de se estimar que 70% dos pesqueiros estejam a ser exploradas no limite ou de forma insustentável e dos acordos de gestão em que se aplica o princípio 15 da Declaração do Rio sob a forma de restrições à sua captura, a sobrepesca continua em uníssono com o aumento do número de frotas e sua capacidade técnica.

Apesar de alguns esforços – sobretudo o reconhecimento da necessidade de um desenvolvimento sustentado dada a mútua dependência Economia-Ambiente – o poder económico não admite e impede a criação de mecanismos de regulamentação que se evidenciam necessários, porquanto os mercados, entregues a si próprios, se revelam incapazes de evitar a poluição ou assegurar a paz, a segurança, a equidade e a justiça. O comportamento individual que se manifesta em padrões de consumo insustentáveis ou na destruição ecológica a que a sobrevivência de centenas de milhões de pobres obriga são disso exemplos cabais. É de notar que estes efeitos resultam muitas vezes da atribuição de subsídios que têm o efeito perverso de fazer baixar o custo privado da utilização e incitarem a utilização insustentada dos recursos ambientais.

É conveniente referir que a adopção de processos de produção com impacto ambiental nulo e mesmo positivo é uma oportunidade para as empresas de diferenciação perante os concorrentes e eliminação de custos na actividade produtiva pela aplicação da política dos três R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar dado que os resíduos são desperdícios de energia (e matéria) que podem ser utilizados noutras actividades de produção e oneram os custos de produção. Sendo as ETAR uma indústria, as descargas no mar não seram um desperdício?

As empresas químicas foram as precursoras do aproveitamento desta oportunidade, a qual também se revela atraente em virtude da regulamentação e consciência ecológica crescente. A protecção do ambiente envolve custos que não são improdutivos, os quais são geralmente geradores de crescimento e criadores de postos de trabalho, como é sugerido nos capítulos 9 e 10 do «livro branco» europeu de 1993 sobre Crescimento, Competitividade, Emprego. Com efeito, no futuro a produção de soluções ambientais e a utilização de métodos de produção já existentes e que residem num duplo dividendo económico e ecológico será crescente e extensível a todas as actividades na constatação do esgotamento de recursos não renováveis e na evidência que as necessidades serão crescentes dado que o crescimento demográfico é uma realidade que só práticas desumanas ou fenómenos de grande magnitude como epidemias ou desastres naturais seriam capazes de travar.

Porém e na medida em que os agentes económicos beneficiam com o tempo, de "transferir" para a sociedade o custo social da degradação dos recursos, os seus interesses e objectivos manifestam-se conflituantes com o bem-estar público, a que se acresce a sua influência sobre os ciclo político-eleitorais, cuja duração e necessidade de votos tornam complexas e nem sempre concertadas e justificadas as políticas a implementar que enfrentam constrangimentos e limitações de ordem teórica e prática e de natureza sócio-institucional.

Apesar da existência de vicissitudes e (in)compatibilidades na esfera política e económica os problemas ambientais são sobretudo comportamentais, ou melhor geracionais, em resultado de valores e objectivos que desencadeiam comportamentos e atitudes incompatíveis.

A ignorância e, sobretudo, a mentalidade assumem-se como obstáculo principal à mudança e base de algumas das perversidades em análise.

A constatação é dramática e visível em Portugal: desde a década de 60 a pressão urbanística e industrial sobre o litoral constitui um entrave à preservação e gestão da nossa zona costeira e qualidade dos seus recursos, espelho das nossa consciência ecológica. Os empreendimentos imobiliários construídos muitas vezes em zonas de risco e de forma ilegal edificaram um caos urbanístico que coloca em risco a qualidade de vida e consequentemente do turismo e sua viabilidade futura –não se pode ainda esquecer as actividades a montante e jusante que dele dependem – e que nos obriga a gastarmos milhares de contos – o Ambiente, em Portugal, ainda é um assunto de pouca relevância, apesar de muitos e crescentes esforços– na protecção do que só alguns destroem e/ou depradam.

A falta de consciência ecológica e de um nível educacional que permita compreender os problemas que podem resultar da ausência de planeamento e de consulta multidisplinar na tomada de decisão é particularmente visível nos autarcas e nos agentes económicos que apesar de raras e/ou recentes excepções, nos deixaram (e deixam) a sua obra visível a olho nu, na paisagem, nos maus cheiros e na falta de bom senso tantas vezes mediatizada.

Com efeito, só os números do nível educacional das classes com maior responsabilidade e impacto no Ambiente das últimas décadas, a burocracia, a sectorização de políticas e sobreposição de interesses (económicos) à qualidade de vida e possibilidades de desenvolvimento das gerações presentes e futuras podem explicar aquilo que só não vê quem não quer ou não lhe interessa. Apesar da elevação do nível educacional e do incremento da consciência ecológica da minha geração, a verdade é que nem mesmo as políticas, normas e fundos comunitários motivam e obrigam ao cumprimento efectivo de acções do mais elementar bom senso: a segurança também depende do ordenamento do território, a saúde pública de uma eficaz e larga rede de saneamento básico e controlo da poluição, etc. Exemplos de empreendimentos públicos como a Ponte Vasco da Gama, a construção de empreendimentos turísticos em zonas de risco, dragagem de areias, entre muitos outros, evidenciam lógicas ainda reféns de perversidades e características anteriormente referidas e que se constituem, portanto, como contrárias à do desenvolvimento sustentado e directivas e normas comunitárias.

OCEANO: INAUDITA FONTE DE RECURSOS

Apesar do drama e pressão contínua de problemas vários e multifacetados que afecta e engloba o Oceano na problemática da nossa biosfera em que as questões que o afectam estão inter-relacionadas com a Atmosfera, a Terra e as práticas humanas, ele revela-se-nos uma fonte inaudita de recursos, cuja exploração comporta limites e impactos muitas vezes desconhecidos, pelo que importa concretizar o Principio 15 da Agenda 21.

O conhecimento sobre as potencialidades oceânicas tem aumentado, contudo, muito se desconhece e os custos de exploração quer económicos quer ambientais ainda elevados dada a sofisticação técnica exigida não permitem a exploração de muitos dos seus recursos. Atente-se, no entanto, a riqueza e importância dos recursos vivos e não vivos que ele comporta e ainda a relevância dos serviços ecológicos por ele fornecidos. (Ver Anexo II)

Na verdade, o Oceano é necessária condição de vida na Terra e indispensável ao equilíbrio ecológico e dada a subestimação do seu valor (económico) passado, presente e futuro importa compreendê-lo e preservá-lo.

ABORDAGEM DINÂMICA E NECESSIDADE DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO

Em resultado da procura da optimização na afectação dos recursos e resolução de problemas ambientais cada vez mais graves e complexos e de uma avaliação mais cuidada dos prejuízos ambientais a Teoria Económica evoluiu recentemente – desde da década de 1970 – num contexto de abordagem dinâmica e integrada dos problemas ambientais em que se advoga uma viragem na trajectória do desenvolvimento e uma restruturação das instituições e políticas nacionais e internacionais de modo a conseguir-se a sustentabilidade de longo prazo do desenvolvimento económico e social.

Pretende-se assim que a actuação dos agentes económicos e da sociedade como um todo seja perspectivada em função dos seus impactos de longo prazo, por forma a compatibilizar as normas e interesses económico-sociais e as leis naturais inerentes à interdependência dos ecossistemas. A ideia-chave comporta também uma dimensão ética e moral intergeracional que se explicita na tentativa de deixar às gerações futuras uma herança de activos ambientais, capital humano e riqueza pelo menos idêntica à que foi herdada pelas gerações actuais.

Não se trata de valorizar o primado ecológico sobre a economia, nem o inverso, mas garantir a existência de condições para as gerações futuras e qualidade de vida para as presentes.

Evidencia-se ainda a necessidade de alterar os padrões de consumo no sentido de produtos favoráveis ou não prejudiciais ao ambiente e alterar os padrões de investimento no sentido do aumento do capital natural.

Como refere Pearce et al (1989), «a política de desenvolvimento sustentado deverá ser implementada a nível macro-económico e sectorial e o modo pelo qual a sociedade assegura a minimização da divergência entre os benefícios sociais e privados deve basear-se em alguma forma de regulação. Será matéria de debate político a extensão e o modo em que ocorrerá, mas é geralmente aceite que a utilização de mecanismos de mercado com correcções para assegurar uma

valoração adequada dos serviços ambientais se constitui como o instrumento que, em muitas circunstâncias, poderá minimizar o custo de regulação e incentivar a melhoria do ambiente. A preferência por instrumentos económicos (baseados no mecanismo de mercado) reflecte a tendência actual das políticas ambientais, resultado não só da ênfase posta nas liberdades e preferências individuais, mas também de uma certa desilusão quanto à prática isolada de sistemas administrativos de controlo (regulação directa).»[10] e porque estes têm a vantagem de gerar receitas que podem ser aplicadas na melhoria da qualidade ambiental.

A Cimeira da Terra (Rio, 1992) reconheceu a urgência da concretização de um desenvolvimento sustentado, cujo mérito e sucesso assenta na participação de todos os interessados e numa abordagem integrada dos múltiplos problemas, oportunidades e desafios que a actuação passada e presente, infelizmente, nos coloca de modo a concretizarmos uma exploração auto-sustentada e racional dos recursos, mas também equitativa para com as gerações presentes e futuras.

Contudo e como atenta o relatório final da CMIO, a actual participação pública na governação e nos processos de tomada de decisão, em particular os que afectam os Oceanos, continua muito aquém das expectativas criadas pela Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD) de 1992, comummente designada de Cimeira da Terra e o princípio da sustentabilidade, em particular, no que respeita aos Oceanos consagrado na "Agenda 21: Programa de acção para um desenvolvimento durável" – nomeadamente, no seu capítulo XVII dedicado aos Oceanos e que faz uma referência especial à importância das zonas costeiras– carece, desde então, de adequada, eficaz e observável aplicação internacional como se constatou claramente na Conferência de Kyoto (1997).

«Uma das razões para este registo frustrante é a falta de instituições representativas, independentes e competentes para falar em prol de valores universais –em nome da sociedade civil, das gerações futuras, do ambiente global ou de outros interesses públicos. Uma sociedade civil mais esclarecida e activa, com oportunidades substancialmente maiores para participar nos assuntos oceânicos, constitui um requisito prévio de um sistema de governação dos oceanos mais democrático, mais coerente e com maior capacidade de resposta.»[11]

«A persuasão moral e a informação, quer dos consumidores quer dos produtores, terão um papel importante a desempenhar na formação de uma consciência ambiental que permita o consumismo verde –modificação do gosto dos consumidores no sentido de produtos de menor conteúdo poluente, o que levará a uma pressão no sentido de se reduzir este conteúdo nos bens e serviços finais) e a utilização de processos produtivos mais limpos, (que incentivará o progresso tecnológico no sentido mais favorável ao ambiente).»[12] e à subsequente (?!) equidade intergeracional e entre ricos e pobres de hoje.

Importa ainda reconhecer que a Globalização coloca novos problemas ao Ambiente, mas não retira poder, urgência ou importância à intervenção pública no domínio do Ambiente. A criação de blocos regionais como a U.E. e outros que lhe vêm seguindo os passos ou acordos internacionais assume um particular interesse dado que a cooperação organizada a nível regional é particularmente promissora em termos de uma gestão sustentável dos recursos e do ambiente marinho, na medida em que os problemas apesar das repercussões planetárias são sobretudo de carácter regional em ordem a cada ecossistema específico. Uma maior disponibilidade de recursos e um "espaço de equilíbrio" entre os peticionários de resoluções de âmbito regional e/ou internacional permite um maior cumprimento por todos dado que não cria os tradicionais problemas de competitividade aos agentes económicos nacionais face aos seus concorrentes ou nos mercados.

Com efeito, a cooperação internacional está para ficar no que respeita aos problemas ambientais porque as actividades económicas dependem do Ambiente e a sua degradação coloca-as em risco.

A abordagem do desenvolvimento sustentável exige empenho, solidariedade e cooperação na busca de um desenvolvimento sustentado e harmonioso com o Ambiente e necessita do desenvolvimento de métodos operacionais multidisciplinares que permitam analisar a sustentabilidade de longo prazo e compreender a complexa e conflituante natureza dos processos sociais e das inter-relacões com o Ambiente e, por outro, as potencialidades e interdependências dos ecossistemas de modo a estimular decisões a nível individual e/ou colectivo que tenham em conta o conjunto de restrições ambientais, políticas, administrativas, organizacionais e institucionais.

Uma gestão integral e global exige também modificações nas formas de organização e gestão praticadas tanto à escala nacional como à internacional, actualmente baseadas na sectorização e insuficiente cooperação institucional, inevitável fonte de conflitos cuja potencial resolução assenta, como vimos, na participação pública – dependente em larga medida do acesso à informação e oportunidades de participação que forem postas à disposição dos cidadãos, associações e comunidades científicas – em políticas de gestão integrada cuja complexidade e transnacionalidade tenderão a acentuar-se.

Por outro lado, a divulgação e acesso (universal e democrático) à informação esclarecida e a criação de novas formas de representação fiduciária que garantam a capacidade legal, a menores e às gerações futuras, de "participar" de pleno direito na governação do Oceano – atente-se em algumas das propostas da CMIO –, são urgentes e necessárias ao aprofundamento e aumento da prática do desenvolvimento sustentável e dos próprios ideais de democracia.

ESPERANÇA RENASCIDA (?!)

«O facto de a comunidade mundial ter sido, até ao momento, incapaz de reconhecer a gravidade da deterioração ocorrida é considerado pela Comissão Mundial Independente para os Oceanos – CMIO como o grande obstáculo à mudança.»[13] Todavia, a comunidade internacional somos todos nós e não apenas os decisores na esfera política e económica, sobretudo, porque os eleitores e os consumidores, numa sociedade da informação cada vez mais real e global são nos seus actos e escolhas os grandes decisores.

As abordagens que se fizeram na Expo'98 sobre a temática dos Oceanos, o relatório final da CMIO que sistematiza um conjunto de recomendações e algumas ideias inovadoras –dispersas nas literaturas especializadas e pelo saber de muitos especialistas– visando uma melhor governação dos Oceanos e das zonas costeiras, de forma a encorajar uma uti-

lização mais sustentável dos recursos oceânicos comuns e o Ano Internacional dos Oceanos, constituem para mim, o renovar da esperança e provavelmente a mobilização de cada vez mais vozes, consciências e acções que ajudem a implementar de forma efectiva e eficaz uma longa lista de Convenções e outros instrumentos jurídicos e económicos existentes e que se assumem como relevantes para o futuro do Oceano e da própria Humanidade.

Na opinião da CMIO, a base para uma governação mais efectiva dos Oceanos deve ser a CNUDM e respectivos acordos de aplicação que entrou em vigor em 1994 apoiada pela Agenda 21 e outros programas e acordos globais ou de carácter regional e subregional – como os relativos às alterações climáticas, à biodiversidade e às fontes terrestres de poluição marinha, não esquecendo a importância das zonas costeiras e dos recursos hídricos. A ratificação daqueles que constituem um enorme conjunto de possíveis resoluções e a adopção de medidas legais e de carácter económico há muito veiculadas na literatura especializada, não encontrou porém a vontade política mundial (e local ou nacional) necessária para os implementar, o que como vimos é um dos maiores obstáculos que actualmente se procura vencer.

Se Portugal contribuir para o sucesso dessas recomendações e concretização de outras resoluções já ratificadas internacionalmente ou sugeridas pela literatura especializada e organismos internacionais – sugere-se a defesa do Oceano como um importante vector das políticas interna e externa, nacional e comunitária–, exequíveis e necessárias a um sistema de governação oceânica que promova a paz e a segurança, a equidade e o desenvolvimento sustentável e (tentar) cumprir os seus compromissos ratificados, sem necessidade de derrogações – exemplo do uso obrigatório da gasolina sem chumbo: directiva comunitária Auto Oil – estou certo que ajudará a construir um mundo melhor com base do desenvolvimento sustentado e que legitimará as suas aspirações a um papel de relevo mundial no que respeita às questões oceânicas.

PORTUGAL E OS OCEANOS

A Expo'98 foi uma comemoração (universal) do contributo de Vasco da Gama e dos Portugueses para a exploração dos Oceanos; mostra de algumas das temáticas mais importantes que na actualidade ocupam os Programas de Investigação Oceanográfica, ela constituiu o reconhecimento da importância dos Oceanos para a Humanidade e que a sua conservação é nossa responsabilidade comum. É pois, importante que Portugal e o Mundo não deixem fugir a oportunidade de renascimento e reencontro com o Oceano que ela e o Ano Internacional dos Oceanos – proclamado há 3 anos pela Assembleia Geral das Nações Unidas por proposta portuguesa– proporcionou e trabalhem no objectivo comum de alcançar uma missão histórica como a de Vasco da Gama, talvez mais importante e difícil. Importante enquanto se trava uma batalha pelo futuro da Humanidade que depende do futuro dos Oceanos e difícil porque dependente da acção de todos, numa Aldeia e Economia cada vez mais interdependente e paradoxalmente individualista.

A Expo'98 lançou-nos o desafio de uma (re)definição das dinâmicas de estratégica nacional, tarefa que nos deve empenhar a todos!!!

Portugal pode e deverá ser o arauto de uma nova ordem mundial que emerge do Oceano e que se deve concretizar nos imperativos da sua governação conjunta, no fim da gestão sectorial de ecossistemas interdependentes (estuários, bacias hidrográficas e zonas costeiras) e na necessária cooperação internacional e institucional em ordem a evitar a ameaça de uma destruição acelerada do formidável potencial de vida e de recursos do Oceano. Seria frustrante que após a Expo'98, o Ano Internacional do Oceanos e a presidência e coordenação da CMIO por reconhecidas individualidades portuguesas que Portugal não respondesse ao desafio de concretizar medidas urgentes e não se empenhe na protecção e na promoção da exploração sustentada dos Oceanos, no âmbito de diligências nos organismos internacionais e enquanto Estado-membro da UE e Estado ratificador de Convenções e outros acordos no âmbito ambiental.

Uma frase que acabou por ser usada como motivo de promoção e que guiou a organização da Expo'98, proferida por Federico Mayor Zaragoza: "ninguém tem mais legitimidade do que Portugal para propor iniciativas no domínio dos Oceanos" tem de ser interiorizada e concretizada não só na comemoração da (nossa) História, mas sobretudo no nosso quotidiano.

A credibilidade e legitimidade de um "Portugal Capital Mundial dos Oceanos" não pode nem deve ser objecto de acomodação ao passado e/ou da mera implantação em Lisboa de sedes de importantes organizações internacionais, no âmbito oceânico, já existentes ou a criar em breve, mas antes de acções concretas e pertinentes, no que respeita, por exemplo, à gestão sustentada, preservação e investigação da nossa orla costeira e seus recursos, no controlo da poluição, no incremento da consciência ecológica e criação de efectivas oportunidades de participação pública nos processos de tomada de decisão, etc.

Neste contexto, importa atentar que só o conhecimento, a perseverança e o respeito com que se aliou ao Oceano, permitiu a Vasco da Gama preconizar a Globalização e possibilitar o advento de uma sociedade multicultural, colocando Portugal num lugar de honra da história universal. É com base no seu exemplo, que novamente podemos dar novos mundos ao mundo: do desafio de criar novas formas de exploração sustentadas e gestão comum de um bem igualmente comum, sem país ou nação, emerge a possibilidade de um futuro, de um renovado diálogo Norte-Sul, de uma maior equidade, segurança e paz entre povos no Oceano e no Planeta. É também evidente que isto não se pode fazer sem retirarmos do passado as necessárias e devidas lições.

Em Portugal isto não é apenas necessário, mas urgente dada a dificuldade de compreensão da trajectória económica e social de relacionamento com os Oceanos nos últimos 4 séculos. Porquê?

Na verdade, a resposta é deveras árdua e complexa, factores sócio-institucionais, políticos e económicos de vária ordem e extensão, com certeza que foram decisivos, mas provavelmente o descurar da ambição e da educação, o avolumar de problemas por resolver e o esquecimento e vulgarização dos exemplos históricos de determinação não o foram menos importantes.

O aproveitamento dos (nossos) recursos de forma sustentada é portanto e em virtude desta análise duplamente necessária:

– possibilitar a exploração e usufruto do nosso mar às gerações futuras, o qual partilhamos com o Mundo e, sobretudo, com os países comunitários, designadamente a Espanha, em virtude de sermos um Estado-membro da U.E.

– contribuir para uma governação mais equitativa e justa dos Oceanos, na qual somos parte interessada enquanto país manifestamente periférico na Europa e no Mundo que aspira a uma maior relevância internacional e que à semelhança de muitos outros países não possui significativa sofisticação técnica que lhe permita usufruir de muitos dos seus recursos e protegê-los da degradação e/ou delapidação.

Neste âmbito, procurar-se-á de seguida uma breve identificação e/ou compreensão de problemas que se nos colocam no presente e no futuro, no que respeita aos Oceanos como fonte de recursos, sobretudo, no âmbito nacional.

A situação hoje existente no que respeita às pescas, a nível mundial, comunitário e nacional, evidencia crescentes dificuldades tanto no acesso a pesqueiros (externos) como em quebras da captura global em virtude da sobrepesca e destruição de ecossistemas, o que segundo os dados mais recentes da FAO é deveras preocupante. A FAO estima que se gastaram, em 1994, cerca de 124 000 milhões de dólares para capturar 70 000 milhões de dólares de pescado o que é insustentável e intolerável dado que o esforço de pesca tem aumentado – aumento qualitativo e quantitativo de frotas – e o limite sustentável estimado pela FAO: 100 milhões de toneladas/ano já foi ultrapassado (Anexo II). Isto é irónico, pois cerca de 1/3 do peixe não se destina à alimentação humana, mas à produção de farinhas e óleo. Apenas a aquacultura parece poder fazer face ao aumento das necessidades de consumo mundiais em que o consumo per capita de proteína de origem marinha já começou a declinar. Contribuindo já com cerca de 20 milhões de tonelada/ano (1994) estima-se que é necessário que ela produza no ano 2025 cerca de 62 milhões de toneladas o que é já problemático dado os seus impactos ambientais negativos, raras vezes ponderados como a transferência de doenças das espécies de cultura para as "selvagens", a perda de habitates destes e níveis mais elevados de poluição que alteram o ecossistema e os seus serviços ecológicos.

Entre 1986 e 1996, a evolução do sector pesqueiro em Portugal reflectiu a tendência geral mundial, particularmente no que se refere às capturas, com uma quebra total de cerca de 60% (Anexo II) – 202,2 mil toneladas de pescado, em 1997 –, enquanto que se verificou um redução de 70% das capturas efectuadas em pesqueiros externos. Assim e neste período, a importância das capturas efectuadas em águas nacionais elevaram-se a 82% (1996) em virtude da redução do acesso a pesqueiros a que a criação das ZEE e o aumento do esforço de pesca mundial não foram alheios.

Verificou-se, desta forma, o aumento de forma substantiva da nossa dependência externa: em 1986, mais de metade das necessidades internas de consumo eram satisfeitas pela produção nacional, enquanto em 1994 aquele nível caiu para 1/3, situando-se hoje o saldo negativo da balança comercial do total dos produtos da pesca acima dos 78 milhões de contos (Anexo II).

A aquacultura poderia (e deveria) contribuir fortemente para colmatar este déficit e repovoar certas áreas de pesqueiro, todavia, continua a manifestar uma timidez excessiva para se assumir como actividade industrial apesar dos esforços de formação de técnicos e o investimento realizado sob a forma de financiamentos a fundo perdido (de ordem das dezenas de milhões de contos) que originaram muitas falsas partidas, saldando-se, em 1997, a produção de 5363 toneladas, face a uma produção espanhola na ordem das dezenas de toneladas. A apanha de alga destinada à indústria alimentar e farmacêutica, apesar de actividade tradicional no Norte do País tem registado um declínio acentuado dada a concorrência de países orientais; declínio menos acentuado verifica-se na produção de sal e ainda na industria conserveira, ameaçada pelos reduzidos stocks de sardinha, concorrência extra-comunitária e dificuldades estruturais.

A importância da pesca para o Mundo e para Portugal, em concreto, ultrapassa as meras contribuições para o PIB ou VAB pelo facto de providenciar um número significativo de postos de trabalho directos: 26 840, dos quais boa parte em localidades ou regiões onde poucas alternativas existem o que é patente pela importância nas embarcações de baixa arqueação na frota nacional (Anexo II). Ela assegura também um apreciável número de outros dependentes (a montante e jusante) e garante um contributo para o consumo de proteínas de origem animal que não é desprezível e que os portugueses se manifestam relutantes em substituir – Portugal é um dos maiores consumidores de peixe mundiais – e contribuir para que o saldo negativo da balança comercial não se agrave ainda mais. Aos desafios já referidos, o Mercado Único, desde 1993, constituiu-se como um forte desafio para os agentes económicos do sector ao criar um espaço de comércio livre entre os Estados-membros da então CE, obrigando-os a modernizarem equipamentos e métodos de controlo, bem como a adoptar novas posturas empresariais de forma a poderem competir com a entrada nos respectivos mercados de produtos de qualidade a preços concorrenciais ao abrigo das excepções tarifárias negociadas no quadro do GATT/OMC.

Em virtude dos actuais limites conhecidos e da sua tendência para o agravamento nos próximos anos, em resultado de nos ter sido substancialmente reduzido o acesso aos pesqueiros externos tradicionais desde que aderimos à UE, em 1986, dado ser ela a negociar os acordos de pesca é trivial que a sustentabilidade das pescas portuguesas depende, essencialmente, dos recursos existentes nas nossas águas, oceânicas ou costeiras e ainda da rede hídrica continental e da forma como os soubermos explorar e conservar.

Como se evidencia no Programa Eleitoral do PS para o XIII Governo Constitucional português: «a chave para o futuro terá de se encontrar na recuperação dos recursos mais degradados, numa melhor e mais responsável gestão, na redução das perdas e desperdícios, na procura de novas pescarias e no desenvolvimento da aquacultura; isso significa que um projecto de desenvolvimento sustentável implica novos conceitos de desenvolvimento e a consciência clara de que as componentes económica, social e ecológica têm de ser vistas como constituindo um todo integrado e coerente» a contextualizar no âmbito da Política Comum de Pescas (PCP).

Numa análise à estratégia proposta e dada a minha ignorância, cabe-me expressar a sua coerência e pertinência, mas alerto para o facto de há um contraste efectivo entre o discurso político e legal e a realidade da prática governamental. Não esqueço, porém que os resultados não são imediatos e se pretendem estruturantes de uma sustentabilidade no longo

prazo e que na maioria das vezes são condicionados por aspectos institucionais, nomeadamente no que se refere à difícil actuação concertada entre as partes interessadas e compatibilização dos respectivos objectivos e à burocracia administrativa e institucional e consequente moroso tempo de resposta às exigências e mudanças a que a realidade sempre em mutação obriga.

No que respeita às decisões ao nível da gestão que ainda se deseja sustentável, evidenciam-se problemas-base como a escassez de gente formada a trabalhar nas actividades ligadas ao mar como as pescas, apesar da formação profissional e ainda a rara informação disponível para análise da grande maioria dos recursos dado o fraco investimento na avaliação e estudo dos nossos recursos energéticos e mineiros, cuja riqueza não corresponde à extensão da ZEE nacional (a maior de todos os países da UE), em função da estreita plataforma continental –o que explica a procura de pesqueiros internacionais ou sob jurisdição de países terceiros, pelos profissionais nacionais da pesca, desde tempos remotos.

O atraso de Portugal na investigação tecnológica e científica, apesar da evolução positiva, na última década, manifesta um grande atraso patente na exiguidade dos financiamentos e na secundarização da sua importância num sistema de ensino demasiado teórico – até ao nível do ensino superior!!! Não podemos perder a oportunidade, a exemplo do que fizemos há 500 anos, de contribuirmos quiçá para abrir novas rotas do Conhecimento e de desenvolvermos o país com base na gestão sustentada dos recursos cada vez mais exíguos e ameaçados, através de um programa bem elaborado de investigações científicas, o que está perfeitamente ao nosso alcance e ao qual não faltarão nem profissionais competentes nem jovens cientistas desejosos de continuar a nossa vocação oceânica.

Esperemos que Programa Dinamizador das Ciências e Tecnologias do Mar (PDCTM) ainda em elaboração, a par de outras políticas sectoriais que se devem e podem articular apesar da burocracia, respondam às urgências referidas e se constituam como efectivos instrumentos de desenvolvimento tecnológico e investigação tão necessários à exploração e conservação dos nossos recursos marinhos e à cooperação internacional de modo a que o regresso de Portugal ao Mar são seja um acontecimento efémero como a realização da Expo-98 ou a comemoração do Ano Internacional dos Oceanos ou da nossa História. Regresso que infelizmente deve combater a falta de visão e capacidade de resposta dos seus principais protagonistas – em particular dos empresários e das instituições de investigação científica, em que as universidades deveriam assumir um papel de destaque, por motivos triviais – face às profundas mudanças operadas nos sectores dependentes do mar nas últimas décadas e na ausência da procura nacional de novos campos de exploração dos recursos minerais e vivos em áreas como a medicina, a biotecnologia, a farmacologia ou mesmo a aquacultura.

Importa não esquecer que uma parte dos fundos oceânicos mundiais mais interessantes, os que escondem coisas mais sensacionais, ficam nas nossas águas, mais precisamente nas do arquipélago dos Açores.

O turismo balnear tem-se apresentado no nosso país nas últimas três décadas como uma das actividades de maior relevo económico no que respeita à utilização dos nossos recursos marítimos, mas tem vindo a ser simultaneamente uma fonte de problemas a que se acrescenta a contribuição das dinâmicas industriais, portuárias e urbanísticas concentradas na nossa faixa litoral – aproximadamente 76% da população portuguesa e 85% do PNB verificam-se nos distritos litorais. Coloca-se, desta forma, em risco a segurança da costa, a quantidade e qualidade dos seus recursos e a qualidade de vida de todos. Se atendermos a que o turismo balnear exige cada vez mais qualidade e que num futuro próximo provavelmente se assistirá à inversão da actual dinâmica, em virtude da decrescente qualidade e segurança das nossas praias e dos problemas afectos à saúde como o cancro de pele ou doenças de carácter dermatológico, da subida do nível médio das águas do mar e dos cada vez mais graves fenómenos erosivos, perspectiva-se um grave problema dado que teremos que suportar a necessidade crescente de acções de protecção da costa e respectiva manutenção, constituindo um entrave presente e futuro ao desenvolvimento do país e sua sustentabilidade dada a exiguidade de recursos (técnicos, humanos, e financeiros). Desta forma, o recurso aos estudos de impacto ambiental, ao ordenamento do litoral e a outras políticas e/ou instrumentos raras vezes utilizados no âmbito de uma gestão baseada em processos integrados e a concertação de actuações em ordem à implementação da estratégia da Agenda 21 ("Pensar Global, Agir local") na senda de um desenvolvimento sustentável, apresentam-se como uma área prioritária que, infelizmente, se tem manifestado numa insuficiente "medicina curativa" e numa invisível "medicina preventiva", lógicas reféns de obstáculos e perversidades já referidas e contrárias ao privilegiado pela abordagem da política ambiental europeia. Porquê?

Certamente, uma das limitações é a ausência de tradição na participação pública e partilha de informação no processo de planeamento e tomada de decisões que combata os inevitáveis conflitos de interesses.

O Governo, segundo o Expresso, prepara-se para investir, até ao final do século, 11 milhões de contos em projectos que visam travar a degradação da costa. As acções serão enquadradas pela Lei do Litoral, um diploma em fase de preparação, e respeitarão os Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC). Porque esperamos? Porque se agrava a complexidade dos Problemas?

Importa ainda desenvolver o ecoturismo marítimo e subaquático que em muitos pontos do globo tem assumido especial relevância na conservação de fauna e flora ameaçadas e constitui uma importante fonte de receitas, sendo apontado pela Organização Mundial de Turismo, a par dos desportos náuticos como uma das opções mais procuradas pelos turistas no próximo século. Dado que menos que menos de 1% da área marinha mundial está classificada como protegida e em face das suas potenciais vantagens, Portugal deve ponderar esta possível resolução. Porque não se incrementa o fruir recreativo e desportivo do mar, com o objectivo de melhor o respeitarmos? E a política dos 3 R's?

Os portos comerciais desempenham um papel primordial na viabilização das trocas comerciais e no desenvolvimento: por eles passaram cerca de 4 biliões de toneladas em 1991, isto é, 90% do comércio mundial.

As estruturas, sobretudo, organizativas e operacionais tornaram-se nas últimas 3 décadas desajustadas às alterações nos padrões de procura mundiais extensivas a Portugal –asso-

ciadas à evolução das comunicações e da indústria naval e a novos conceitos e práticas de transporte como intermodalismo, logística de cadeia de transporte, transhipment (baldeação), etc. –, em resultado das mudanças estruturais das economias e do comércio – a internacionalização e globalização repercutiram-se, designadamente no "Shipping", portos e transportes terrestres e ainda em termos da origem, destino e tipo dos fluxos comerciais – e colocam aos portos nacionais novos desafios, apesar das suas particularidades pelo que importa proceder a reajustamentos.

Desde os anos 80 que no âmbito de reformas da actividades portuárias se priviligia a (des)regulamentação e privatização –existem nesse sentido recomendações da UNCTAD e de outros organismos internacionais – e se assumem como vectores de reforma os modelos de administração desajustados e o estatuto de exclusividade dos trabalhadores portuários que se constituem como os principais obstáculos à modernização e desenvolvimento dos portos.

Portugal é um dos últimos países que nos últimos anos e actualmente tenta "reformar" a sua actividade portuária, que em certos aspectos decorre, à semelhança de outras actividades de exploração dos recursos marítimos como a pesca, de imperativos do quadro normativo comunitário. No dia 23 de Julho de 1998, o Conselho de Ministros – o qual constitui o segundo de três Conselhos dedicados ao Mar– aprovou um conjunto de diplomas que completam um "pacote" de 34 decretos e propostas de lei que concretiza a reforma prevista no "Livro Branco da Política Marítimo-Portuária – Rumo ao Século XXI" e no Programa de Governo que não constituirá meu objecto de estudo dada a sua amplitude e profundidade.

Quero contudo atentar para o facto de que é necessário e desejável redobrar a monitorização e atenção em ordem aos seus impactos ambientais, económicos e sociais, entre outros e, que ela deverá ser integrada no conjunto das políticas sectoriais que se inter-influenciam – uma política de transportes e acessibilidades terrestres, por exemplo, é indispensável ao aumento da competitividade e flexibilidade na oferta de serviços portuários. Esta deverá ser objecto de divulgação pública para que todos possamos contribuir para o incremento da sua competitividade – que tem de ter em conta concorrência dos transportes terrestres e de outros portos comunitários como os espanhóis potenciada pelo factor terra –, que é muito reduzida no seio da U.E. e para podermos compreender e potenciar as dinâmicas a ela inerentes como, por exemplo, o ordenamento do território e a gestão do espaço marítimo de domínio público.

Esta não deve contudo esquecer que as procuras portuárias nacionais são reduzidas – função das necessidades básicas da nossa economia e apresentam sinais de estabilidade apesar da irregularidade e sazonalidade que a têm caracterizado – e possuem uma relativa inelasticidade em relação a determinados e importantes segmentos de tráfego como os produtos manufacturados a que se acrescenta a concorrência de transportes terrestres. A eficiência e o preço do serviço podem ter repercussões futuras na sua procura e na economia nacional até porque a dependência da economia portuguesa em bens de equipamento, energéticos e alimentares é um factor multiplicador das importações – apesar da U.E. e particularmente a Espanha serem o nosso principal fornecedor e um dos principais clientes –, pelo que importa atentar a política tarifária como factor de competitividade no longo prazo. Convém não esquecer que a política de transportes da U.E. tem dado especial relevo à procura de soluções de transporte menos poluentes e menos consumidoras de energia em ordem às trocas no mercado interno em que o transporte marítimo de cabotagem se assume como uma aposta forte.

É ainda importante potenciar a construção e, sobretudo, a reparação naval que só recentemente começou a dar os primeiros passos na recuperação de uma crise que se arrasta há vários anos.

Recentemente a União Europeia compreendeu e vem abordando nas suas iniciativas, projectos de acção e enquadramento normativo no âmbito do desenvolvimento sustentável apesar dos "lobbies". Portugal, na base das suas experiências deve promover uma cooperação com os países da CPLP e da Cimeira Ibero - Americana que possuem riquíssimas ZEE's, em virtude dos laços históricos e interesses comuns que nos unem, visando a exploração equitativa e sustentada do Oceano como fonte financeira do desenvolvimento daqueles. Esta tarefa poder-se-á fazer no âmbito bilateral e ainda por intermédio da futura Agência Europeia dos Oceanos ou de diligências em algumas das organizações internacionais de que Portugal é membro.

Neste contexto, o exemplo é fulcral e o nosso atraso é relativamente grande, apesar da evolução positiva que se tem verificado e a que não é alheia, na minha opinião, o papel dos fundos/transferências comunitários e da necessidade de enquadramento e adequação ao quadro normativo comunitário e das políticas comuns. Assim e dada a complexidade da definição e concretização de políticas de controlo da poluição e de gestão dos recursos e ainda dos conflitos de interesse é indispensável que todos exerçamos as nossas responsabilidades para com uma gestão e utilização sustentada dos oceanos pelo que são necessários conhecimentos para um correcto exercício e oportunidades de influenciar a tomada de decisões, pois reconhecer que algo está mal não é suficiente, se não soubermos porquê e como evitá-lo. Exige-se, portanto, uma efectiva educação ambiental e pertinentes políticas de investigação e formação de técnicos capazes para que os PDM, as ETARS, a reconversão tecnológica, políticas ambientais e a legislação sejam efectivadas e funcionem em harmonia.

Esta tarefa só poderá ser exequível com a participação das Universidades e sociedade civil, com uma reformulação da educação ambiental que no sistema de ensino actual assenta no voluntariado e uma descentralização efectiva que procure harmonizar políticas e competências no que respeita à área ambiental que utopicamente se deseja livre de burocracia e de influências de grupos de pressão e capaz de abordagens dinâmicas e integradas que só a Lei não consegue efectivar. Isto porque a Lei evidencia um constante desfasamento perante a realidade em mutação e a fiscalização não dispõe de meios, formação especializada e consequente sensibilidade para o cumprimento da lei. Além disso, a frequente entrega da fiscalização a diferentes entidades facilmente pode redundar numa desculpabilização de todas e de cada uma delas.

Dada a restrição de recursos e sua capacidade atenta-se no papel que a Marinha, sem prejuízo da seu objectivo fundamental, à semelhança de outras fontes de segurança marítima e dos próprios agentes económicos, podiam e deviam

desempenhar na partilha de informações e dos meios necessários à salvaguarda da segurança ambiental na nossa ZEE, mas também no "alto mar" em formas de cooperação que permitam assegurar a paz e segurança e controlar a poluição e a exploração.

CONCLUSÃO

No decorrer desta análise afloraram-se dinâmicas e (im)possibilidades teóricas ou práticas e/ou (in)eficientes e (in)eficazes de resolução de muitos problemas ambientais extensivas ao Oceano e jamais exclusivas em resultado da interdependência ambiental e intergeracional dos problemas. É evidente que a análise é superficial e muitas vezes incompleta, tal como o conhecimento cientifico sempre o será.

Em suma do exposto, verificam-se dificuldades e possibilidades de resolução, mas o que se salienta é um conflito entre a Incompatibilidade e Interdependência de Acções, resultado de diferentes valores e objectivos inerentes a cada grupo interveniente na tomada de decisões e que possuem algo em comum: a base geracional e uma casa comum – um planeta que se devia chamar Água ou Oceano.

Dado que os problemas são na sua essência comportamentais cabe, sobretudo, aos governos na sua qualidade de gerador e promotor do Bem- estar, a responsabilidade de consciencializar e criar oportunidades de participação de todos os interessados nas problemáticas ambientais e, em particular, oceânicas. Para preservar e explorar de forma sustentada é necessário compreender e reflectir, é necessário renunciar ao caminho da fartura que "cega" os famintos e conduz inquestionavelmente ao abismo num espaço temporal de contagem decrescente –função dos problemas interdependentes e intergeracionais, do crescimento populacional e dos hábitos de consumismo hodiernos. Este é também, como vemos, um desafio dos mercados, numa era em que se exige a desregulação e se crê cegamente nos mercados. Todavia, quem "faz" os mercados somos nós, a questão está em saber se abdicamos de utilidade no presente para a termos no futuro, se temos "capacidade para pagar" pela qualidade ambiental e se a vontade e coragem política vingará na defesa de um melhor presente e de um futuro.

Evidenciou-se, neste contexto, que o desafio do desenvolvimento sustentado está aí, mas continua desconhecido pela opinião pública que legitima as tomadas de decisão no seu quotidiano, seja na mesa de voto, no mercado, no trabalho e/ou no lazer. Não é pois de admirar que a vontade política seja fraca e os agentes económicos relutantes, apesar do esforço admirável de cientistas, alguns estadistas e apaixonados pelo Oceano e pelo nosso Lar comum e, sobretudo, as crianças – admiráveis seres que na sua inocência se comportam de forma mais responsável e participativa do que os "crescidos" que vendam os seus olhos e raras vezes ousam lutar por algo melhor, contra o que é incorrecto e/ou mau.

Atentou-se ainda na urgência de uma abordagem em que o recurso à complementaridade e interdisciplinaridade – desafio difícil de ultrapassar na prática – das Ciências e à tecnologia no âmbito de uma solidária e concreta cooperação internacional e institucional na tomada de decisões que se exige aberta e transparente para a opinião pública e partes interessadas não pode ser adiada, porque já de si carece de tempo e da responsabilidade de todos e, em particular, da cidadania consciente da sociedade civil que se revela fulcral perante a incapacidade, incompetência e/ou incúria dos decisores políticos, agentes económicos e organizações internacionais.

A criação de "lobbies" no sentido contrário aos económicos que regra geral se pautam pelo alheamento e/ou prejuízo das questões ambientais, a educação de produtores e consumidores – a opção pelo comportamento ecológico responsável é uma oportunidade de se evitarem desperdícios e reduzirem custos, bem como de diferenciação e criação de novos produtos – e a adopção de medidas de protecção e precaução adaptadas e sensíveis aos objectivos que se procuram compatibilizar, o desenvolvimento (prático e teórico) da "contabilidade verde" e de metodologias destinadas à valorização sistémica do Oceano e respectivos recursos são acções que urgem concretizar na necessidade do equilíbrio entre o Ambiente, a Economia e o Social.

A estimativa[14], grosso modo, da contribuição das diversas actividades humanas, evidencia que 77% da poluição marinha tem origem terrestre em virtude de ser transportada pelos rios, escorrências e atmosfera pelo que urge controlá-la, tarefa absolutamente necessária e mais exequível do que no Oceano dado que a sua extensão e natureza de bem público nos colocam problemas adicionais.

Esta necessidade é antes de mais a urgência em estabilizar este horrível cenário, no longo prazo reduzi-lo, pois eliminá-lo é com efeito utópico. A par deste projecto de curto prazo – não tornemos os problemas mais complexos !!! – colocam-se outros, entre os quais destaco a preservação e gestão das zonas costeiras e estuarinas – cuja importância extrema já foi focada e que se alia à necessidade de conservação do seu património histórico subaquático e restante, bem como na manutenção de actividades como o turismo e a pesca. Com efeito e em virtude da crescente litoralização (nacional e) planetária de urbes e indústrias, elas são o nosso elo de ligação directo com o mar, sob jurisdição nacionais, o que facilita a preocupação dos que as exploram (pescas, aquacultura, portos, etc.) ou visitam (turismo). Se não vencermos este desafio, condenámos a continuação daquelas actividades e de outras a seu montante e jusante e condenámo-nos à degradação da (nossa) qualidade de vida, colocando em causa a sobrevivência.

Este é, como todos os outros, um desafio de todos, local, nacional – atente-se o preocupante exemplo português –, regional e planetário.

Infelizmente e perante as evidências somos forçados a concordar com Federico Mayor Zaragoza, actual director-geral da UNESCO[15]:"Estamos rodeados de resoluções que não pomos em prática", cabe-nos, portanto, a todos nós, nas nossas áreas de actuação, exigir e possibilitar a sua concretização em ordem ao futuro da Humanidade e do Oceano e ao usufruto de novos mundos (oceânicos) que se começam a descobrir e explorar sem nunca esquecer que:

Meio de comunicação entre povos e culturas, insubstituível fonte de recursos e gerador de equilíbrios planetários, o Oceano é em última análise, Vida, como o exemplifica a História da Odisseia e aventura humana.

Mitos e lendas, aspirações e esperanças, costumes e actividades humanas reflectem, por si só, a sua importância –verdadeiro berço da vida na Terra – e perante a diversidade

dos mares de recursos que o Oceano encerra, a inexiquibilidade de calcular a sua importância (monetária) para a Humanidade e a utilização ineficiente de muitos dos seus recursos de valor científico e económico incalculáveis pela actual tecnologia que permitiu a sua descoberta e só agora os tornou exploráveis – muitos outros estão para além do alcance do Homem, isto é, da capacidade técnica de exploração –, atenta-se a dificuldade em perspectivar a sua importância no futuro da Humanidade, pelo que importa compreendê-lo e explora-lo de forma sustentada dado o seu papel no equilíbrio planetário e a sua vulnerabilidade vulgar e normalmente ignorada.

Do desafio de criar novas formas de exploração sustentadas e gestão comum de um bem igualmente comum, sem país ou nação, emerge a possibilidade de um futuro, de um renovado diálogo Norte-Sul, de uma maior equidade, segurança e paz entre os povos no Oceano e no Planeta, no Presente e no Futuro.

[1] Comissão Mundial Independente para os Oceanos (1998) – O Oceano... Nosso Futuro, Cambridge University Press, 1ª Edição Portuguesa, pág.10
[2] idem ibidem, pág. 26
[3] Castro e Silva, Maria Manuela de (1991) – Intervenção Pública no Domínio do Ambiente: Princípios Teóricos e Implementação Prática, Faculdade de Economia, Universidade do Porto, pág.3
[4] idem, ibidem, 356
[5] idem, ibidem, 353
[6] idem ibidem, pág.344 e 345
[7] Ferreira, Elisa, 1ª Conferência da Associação Portuguesa de Gestão e Engenharia Industrial (APGEI):"A Gestão Industrial no Virar do Século", Porto, 07/10/98
[8] Comissão Mundial Independente para os Oceanos (1998) – O Oceano... Nosso Futuro, Cambridge University Press, 1ª Edição Portuguesa, pág.29
[9] idem ibidem, pág.108
[10] idem ibidem, pág.97
[11] idem ibidem, pág.21
[12] idem ibidem, pág.99
[13] idem ibidem, pág.16
[14] GPACPAM (1990) in idem ibidem, pág.27
[15] Discurso proferido aquando da cerimónia protocolar de boas-vindas do Dia de Honra da UNESCO na EXPO'98, JN 25/09/98

ANEXO I

A importância dos Oceanos e a urgência de os conhecer e explorar de forma auto-sustentada e racional será o princípio que presidirá ao nosso estudo.

Assim, teremos como objectivo inicial a averiguação e compreensão de em que medida a classe política e os agentes económicos entendem a profundidade, a necessidade e urgência inerente ao conceito de desenvolvimento sustentável, sobretudo no que respeita à necessidade do recurso à interdisciplinaridade e complementaridade de todas as áreas do conhecimento científico na exploração, investigação e preservação dos recursos oceânicos. Com efeito, a necessidade de recurso à interdisciplinaridade e complementaridade entre as diversas áreas do conhecimento científico e da actuação política e económica é urgente e reforça-se pela extensão e profundidade dos problemas que afectam os Oceanos e permitiria, na nossa opinião, que os objectivos se atingissem de forma mais eficaz e rápida e quiçá uma minimização dos custos (económicos, ambientais, etc.).

A identificação das dificuldades e respectivos alcances de implementação prática do conceito de desenvolvimento sustentável e o apontar de possíveis formas de superação daqueles obstáculos e dificuldades será outro dos objectivos a atingir. Desta forma, procuraremos compreender os problemas, oportunidades e desafios decorrentes da diferente duração, valores e interligação dos "ciclos": político, económico e geracional. Por outro lado, tentaremos também abordar a distinção das respectivas acções e objectivos no Curto Prazo e no Médio e Longo Prazo, por forma a conseguirmos a preservação e exploração racional e sustentada dos Oceanos com vista ao desenvolvimento harmónico e sustentável e à própria sobrevivência ecológica da Humanidade. Em Portugal isto não é apenas necessário, mas urgente dada a dificuldade de compreensão da trajectória económica e social de relacionamento com os Oceanos nos últimos 4 séculos. Porquê?

Em suma, o objecto e método do estudo que nos propomos a fazer terá como fim último a identificação e/ou compreensão de problemas e oportunidades e respectivas possíveis soluções e desafios que se nos colocam no presente e no futuro no que respeita aos Oceanos como fonte de recursos, sobretudo, no âmbito nacional, mas também planetário. Preferencialmente serão abordadas as seguintes áreas de exploração de recursos dos Oceanos:

- Transportes/Portos
- Turismo (ecológico e cultural)
- Exploração (piscícola , energética e ecológica)
- Papel geo-estratégico de Portugal e sua economia (ZEE portuguesa, ZEE dos países de língua oficial portuguesa, políticas da UE e outros blocos regionais bem como de organizações internacionais, ...)

Procuraremos também transmitir a mensagem de que as medidas devem ser analisadas segundo a problemática custo-benefício, custo de oportunidade e responsabilidade social.

Ao longo do trabalho procurar-se-á a fundamentação empírica, mas também e quando pertinente levantar pistas de análise e sugestões dos problemas focados, mesmo reconhecendo que aquelas poderão ser voluntariamente provocatórias, mas sobretudo pertinentes e cientificamente válidas.

Palavras chave: Desenvolvimento-Sustentável; interdisciplinaridade e complementaridade; "ciclos" (tipos e suas durações); recursos oceânicos; ZEE; custo-benefício; custo de oportunidade; (ir)responsabilidade social.

ANEXO II

Oceano: Inaudita Fonte de Recursos

Constituindo o suporte directo da sobrevivência e sentido de vida de centenas de milhões de pessoas (residentes nas zonas costeiras), o Oceano é a principal fonte de alimento proteica – representa cerca de 30% das necessidades actuais – e biodiversidade; fornece a grande parte de águas ao ciclo hidrológico – 99% da água que compõe o ciclo hidrológico do planeta nasce nos mares, 90% da água das precipitações tem origem oceânica e só 1% da água é doce – e é ainda o principal elemento estabilizador e regulador do clima mundial através da redistribuição de calor que em grande parte assegura, participando ainda no transporte de energia como a atmosfera e assegurando mais de 80% do comércio mundial que se faz por transporte marítimo dado ser a forma menos dispendiosa de comercializar mercadoria a granel.

O Oceano é pois condição de vida na Terra e indispensável ao equilíbrio ecológico do planeta até porque é ele que produz cerca de 70% do oxigénio que respiramos, por acção da massa do fitoplâncton microscópio, processo que ajuda a regular os níveis de CO_2 planetário – função vital para a regulação da temperatura global. Calcula-se que mais de metade de CO_2 que é produzido pelo Homem pela combustão da energia fóssil é retida nos oceanos, enquanto que o resto agrava o "efeito de estufa".

À medida que os recursos energéticos e minerais terrestres se esgotam e a sua necessidade é crescente face aos padrões de vida e crescimento demográfico, o interesse pelas reservas energéticas e recursos minerais oceânicos cresce. No oceano reside a grande esperança de encontrar novas formas de energia sustentáveis, baratas, "limpas" e inesgotáveis dado que a energia do Oceano é renovada pelo Sol e pela atracção gravitacional que os corpos celestes exercem. A energia das marés ou das ondas, ainda são pouco rentáveis e raras vezes utilizadas, mas a utilização dos gradientes térmicos entre as águas de superfície e do fundo (Sistema de Conversão da Energia Térmica das Marés) é muito mais promissor, apresentando-se viável para gradientes de temperatura superiores a 20ºC, entre a superfície e os 500 a 1000 metros de profundidade, o que acontece em extensas áreas da Zona Tropical, todavia, significativos problemas técnicos terão de ser ultrapassados até à sua exploração comercial.

Nos fundos oceânicos podem ainda encontrar-se jazidas de metano que é uma energia fóssil como o petróleo. Note-se que a localização dos depósitos de gás e petróleo modificou o panorama geopolítico planetário e em 1995, a sua produção off-shore – exploração via plataformas marítimas – representou 26,3% do total mundial.

A procura crescente e a oferta qualitativa e quantitativamente decrescente de minérios tem aumentado os preços o que atrai a procura de novas e alternativas fontes à semelhança das energias fósseis. Nos fundos oceânicos podem encontrar-se depósitos de metais como ferro, níquel e cobre e, em menor quantidade, cobalto, cromo e estanho, embora os mais conhecidos sejam os nódulos de manganês e outros nódulos polimetálicos, cuja exploração depende ainda de uma maior rentabilidade e actualmente comporta enormes custos de oportunidade ambientais. A extracção de minerais dissolvidos é de grande valor para a indústria e a alimentação em que se destaca o sal comum e ainda o magnésio, o cálcio e o potássio.

Atente-se ainda que o aumento demográfico sobretudo nas zonas costeiras, levará e leva já, à construção de instalações no mar como aeroportos ou ilhas industriais e outras destinadas a fins turísticos e que, por outro lado, a capacidade de depuração dos ecossistemas oceânicos é um recurso apetecível, mas limitado que urge gerir de modo a que daí não decorra riscos para a saúde pública, degradação da qualidade ambiental e, em geral, dos demais recursos.

A escassez generalizada de água ou da sua qualidade em muitas áreas do globo, é fonte de conflito pelo que importa que se controle a sua poluição e utilização dado que nos últimos 50 anos se quadriplicou o seu consumo. Todavia, de entre as várias soluções procuradas, a dessalinização da água do mar é já utilizada – existem em todo o mundo cerca de 10300 estações de dessalinização de água – e acabará por se impor no futuro apesar dos elevados custos, sobretudo, nas áreas costeiras cada vez maiores e crescentes em número e cujo elevado custo energético do processo de dessalinização se pensa que poderá ser suportado pelas energias "limpas" provenientes do mar.

A maior reserva biológica do planeta encontra-se nos oceanos que possuem mais de 90% da biomassa e cuja diversidade supera a do ambiente terrestre pois dos 33 filos animais conhecidos, 32 têm representação no Oceano e 15 são exclusivos dele, assumindo uma variedade de formas vitais incríveis que permitem afirmar "que todas as estratégias de vida, desde as mais complexas às mais simples, desde as que dão lugar aos maiores animais do planeta (as baleias) até às minúsculas bactérias vivem no mar" (Super Interessante, nº5), o qual continua a ser o palco de inúmeras descobertas.

Cada dia mais espécies e mais moléculas são dados a conhecer pelos investigadores como possuidoras de propriedades notáveis e aplicações práticas em áreas tão diferentes como a indústria alimentar, a indústria químico-farmacêutica e/ou a indústria dos cosméticos. É pois evidente que as surpresas serão imensas dado que até hoje apenas 1% das espécies recenseadas foi estudada do ponto de vista químico.

Hoje, com o aumento do conhecimento dos processos fisiológicos da entrada de substâncias no organismo através da pele e, sobretudo, com o avanço do conhecimento químico das algas e das microalgas (incluindo as que vivem nos sedimentos), abrem-se novas perspectivas em dermatologia, no campo da cosmética, no tratamento de insuficiências orgânicas, de doenças nervosas, respiratórias, prevenção de acidentes cardíacos, etc.

Atente-se que as algas podem usar-se para a produção de quase tudo: cosmética, detergentes, produtos de higiene, lubrificantes industriais ... e estão já a ser alvo de tentativas de uma maior introdução na alimentação humana, como forma de redução das cadeias tróficas, sobretudo, no Ocidente dado já estar implantada nas culturas orientais.

«A descoberta, em 1978, de fontes hidrotermais em águas profundas e da vida marinha que lhes está associada e a subsequente exploração de "chaminés negras" e de novos ecossistemas, nas cordilheiras submarinas revolucionou o pensamento de biólogos e geólogos no que diz respeito a alguns processos básicos da Terra»[1] e as suas espécies anómalas suscitam a investigação científica que as reconhece serem de

enorme valor para a produção de material genético em grandes quantidades que poderão servir para a investigação ou a indústria.

Importa não esquecer que uma parte dos fundos oceânicos mundiais mais interessantes, os que escondem coisas mais sensacionais, ficam nas nossas águas, mais precisamente nas do arquipélago dos Açores.

Em resultado do que desconhecemos impera a necessidade de protecção e investigação da biodiversidade marinha que potencialmente terá grande aplicação, por exemplo, na indústria alimentar ou farmacêutica e cuja exploração sustentável encerra o desafio de conceber métodos de extracção e análise sustentáveis e simultaneamente baratos – apenas possíveis com recurso à sofisticação técnica e ao saber científico multidisciplinar – que permitam cobrir as grandes extensões e profundidades do Oceano.

As medições económicas convencionais de bem-estar não contabilizam os serviços ecológicos, mas apenas os serviços mercantis para os quais nem sempre existem dados. Apesar dos problemas metodológicos e da falta de dados, alguns esforços têm sido realizados para contabilizar o valor total dos Oceanos. Uma estimativa recente[2] atribuiu aos serviços mercantis associados ao Oceano – produção off--shore de petróleo e gás, turismo, comércio marítimo, defesa naval, construção naval, pesca, minerais não combustíveis e telecomunicações marinhas– para os quais existiam dados disponíveis, uma quota de cerca de 4% do PNB mundial.

Outra estimativa recente para o ano de 1994 [3], mostrou que a regulação de gases (equilíbrio entre o dióxido de carbono e o oxigénio e o ozono necessário para a protecção contra os raios ultra-violetas), o controlo de intempéries, a capacidade assimiladora de poluição e os ciclos de nutrientes, entre outros serviços ambientais totalizaram 33 biliões de dólares para o ano de 1994, total para o qual contribuíram cerca de dois terços dos sistemas marinhos em que mais de metade deste valor proveio dos sistemas costeiros.

«Os ambientes costeiros e as zonas húmidas (pântanos/mangais) têm um valor desmesuradamente alto para a humanidade. Embora representem 6% da Terra, constituem 43% do valor estimado dos serviços mundiais relacionados com o ecossistema. Grande parte deste valor deve-se ao papel que desempenham no controlo do ciclo dos nutrientes, que por sua vez, controla a produtividade das plantas tanto em terra como no mar. Daí a importância conferida pelos autores da Convenção sobre o Direito do Mar à protecção e preservação do meio marinho nas ZEE, no qual se localizam ambientes costeiros»[4]

Na margem dos continentes situam-se as plataformas continentais que representando cerca de 10% da superfície do Oceano, asseguram cerca da 90% das capturas de peixe e onde se encontram as áreas de reprodução mais importantes das espécies píscicolas (os estuários), cada vez mais pressionadas por actividades antrópicas. É também aqui que se situam patrimónios subaquáticos que, no caso concreto de Portugal, sofrem ameaças cada vez mais constantes como as frequentes dragagens, obras portuárias ou construção de marinas que levam a que verdadeiros tesouros desapareçam (sem deixarem rasto). A revelação de descobertas arqueológicos e mistérios encontra-se, em Portugal, colocada também em causa pelas indefinições legais quanto aos achados subaquáticos que assim atiçam a cobiça de "caçadores de tesouros".

[1] in Comissão Mundial Independente para os Oceanos (1998) – *O Oceano... Nosso Futuro*, Cambridge University Press, 1ª Edição Portuguesa, pág.92
[2] *idem ibidem*
[3] *idem ibidem*
[4] *idem ibidem*, pág.102

BIBLIOGRAFIA

Castro e Silva, Maria Manuela de (1991) – *Intervenção Pública no Domínio do Ambiente: Princípios Teóricos e Implementação Prática*, Faculdade de Economia, Universidade do Porto

Majone, G.– *Choice Among Policy Instruments for Pollution Control, Policy Analysis*, 2 (4) in idem ibidem

Conrad, J. M. e Clark, C. W. - *Natural Resource Economics. Notes and Problems*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987

Comissão Mundial Independente para os Oceanos (1998) – *O Oceano... Nosso Futuro*, Cambridge University Press, 1ª Edição Portuguesa

Comissão Europeia (1995) – *A Europa em Números*, 4ª Edição

Cotrim, A. e Horta, M. (1991) – *Portos: Perspectiva jurídica e económica*, MOPTC

Direcção-Geral das Pescas (1997) – *Estatísticas das Pescas*, Instituto Nacional de Estatística (INE)

Direcção-Geral das Pescas e INE (1998) – *Pescas em Portugal-Portuguese fisheries:1986-1996*, INE, Lisboa

Ford, G.; Georghiu, L. e Cameron, H. (1993) – *L'utilization des mers au XXIe siècle. Science et droit international de la mer pour l'homme dedemain. Impact science et societé*, UNESCO

Henriques, André Cristóvão (1993) – *Portos portugueses: A reforma do sistema portuário que (des)regulamentação para a actividade portuária*, Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior Técnico

Naciones Unidas (1998) – *Programa 21: Programa de Acción de las Naciones Unidas*, Departamento de Informacíon Publica de Las Naciones Unidas

Neher, P.A. (1990) – *Natural Resource Economics: Conservation and Explotation*, Cambridge, Cambridge University Press

Pearce, D. et al (1989) – *Blue Print for a Green Economy*, Earthscan Publications Ltd., London

OCDE (1975) – *The Polluter Pays Principle: Definition, Analysis and Implementation*, Paris

Surís, J. C. e Varela, M.M. (1995) – *Introducion a la Economia de los Recursos Naturales*, Editorial Civitas – Biblioteca Civitas Economia y Empresa, Colleccion Economia

Stowe, K. (1996) – *Exploring Ocean Science*, California Polytechnic State University John Wiley & Sons, Inc, , 2ª ed.

UNCTAD (1993) – *Port marketing and the challenge oh the third generation port*

Outras publicações (Revistas e Jornais):

Jornal de Notícias

Expresso

Público

Super Interessante, nº5, Setembro, 1998

Utilizou-se ainda a Internet, sendo de referir:

Global Fishery Production in 1994:

http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/fishery/catch/catch94a.htm

Remote Operated Vehicle Rov

Trabalho realizado por:

• *Nuno Paulo Rocha Roboredo*

Escola Naval

1. INTRODUÇÃO

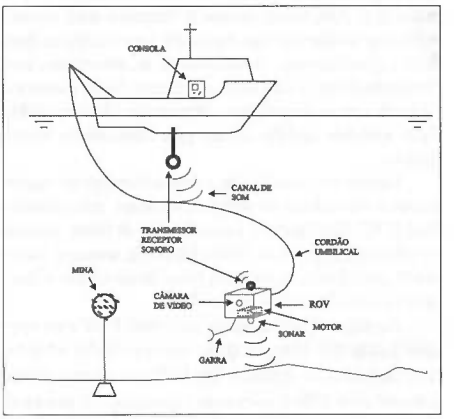
O objectivo deste trabalho é a divulgação de um instrumento de pesquisa e exploração subaquática denominado "Remote Operated Vehicle" (ROV), suas missões, trabalhos, investigações e resultados práticos úteis para o estudo e conhecimento dos Oceanos.

Este instrumento faz estudos diversos, desde a busca de navios afundados, ao estudo do relevo subaquático, passando por estudos da fauna e flora, de riquezas minerais, de fenómenos geológicos subaquáticos, trabalhos com fins militares (busca de minas; instalação de sensores subaquáticos; etc.), construção e manutenção de estruturas subaquáticas (cabos submarinos; poços de petróleo; pilares de pontes; etc.), entre outros. É um instrumento fundamental para conhecimento, estudo e posterior exploração e controlo das riquezas subaquáticas dos Oceanos.

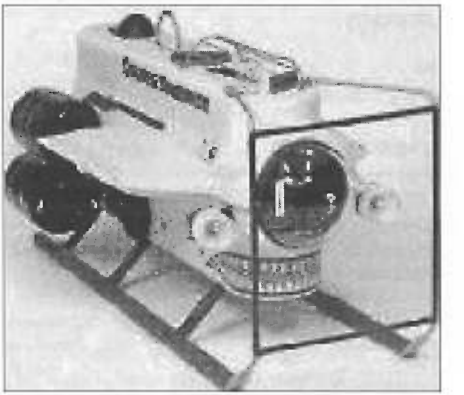
Neste trabalho pretende-se explicar o que é um ROV, como apareceu, como funciona, como é operado, as suas limitações, o que nos pode proporcionar no futuro e o que é um AUV - Autonomus Underwater Vehicle - que é um sucessor do ROV.

O Instituto Hidrográfico (I.H.) tem um ROV que faz investigações nas nossas águas. Esses trabalhos são na sua maioria encomendados por empresas nacionais e estrangeiras. A pesquisa subaquática não é exclusiva às grandes empresas possuidoras de ROV's; os trabalhos válidos, com objectivos concretos e bem estruturados poderão ser propostos ao I.H. por qualquer empresa ou indivíduo.

A divulgação deste instrumento é necessária para que se saiba o que está a ser feito no nosso país a nível de exploração dos Oceanos, e para que se saiba que este instrumento e a informação por ele recolhida existem. Esta informação pode e deve servir de base a futuras investigações e possibilitar o desenvolvimento de novas ideias de exploração das riquezas subaquáticas.



Esquema de um ROV.



Exemplo de um Rov.

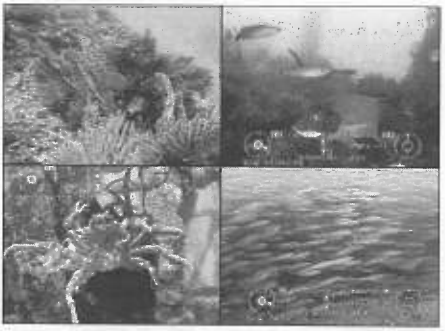
2. O QUE É UM ROV

Os ROV - Remote Operated Vehicle - são veículos subaquáticos comandados remotamente, normalmente a partir de um navio. Estes veículos de exploração subaquática podem ter aplicações de variada ordem. São veículos não tripulados, com um peso entre algumas centenas de quilos até algumas toneladas [Watts 96]. Têm a vantagem, sobre os submarinos convencionais, de serem muito mais baratos e manobráveis. Têm também a vantagem sobre os mergulhadores de poderem trabalhar a maiores profundidades e em ambientes mais perigosos, evitando assim pôr vidas em risco [Silva 98]. Finalmente, têm a vantagem de poder levar variados tipos de sensores e ferramentas de trabalho, tornando-os muito versáteis.

Estes veículos são telecomandados através de um cabo chamado cordão umbilical ou por sinais sonoros. Todos os ROV's têm pelo menos duas coisas em comum: uma câmara TV (ou um aparelho de visão) e alguma mobilidade [Liddle 97] . Cada um deles, conforme o fim a que se destina, têm diversos sensores, sistemas de navegação e outros aparelhos ou ferramentas de trabalho [Watts 96].

Os ROV's com fins militares são usados em busca, localização e desactivação de minas; em detecção de sensores inimigos (por ex.: sonares, hidrofones, detectores magnéticos...); em escolha da posição e colocação de sensores subaquáticos; reconhecimento dos fundos; entre outras actividades [Watts 96].

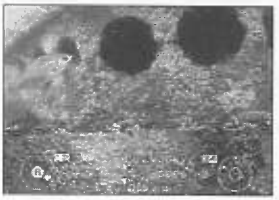
Os ROVs utilizados em biologia marítima servem para fazer estudos da fauna e flora marítima. É com a ajuda destes aparelhos que se recolhem dados, se confirmam teorias, se filmam comportamentos de animais e plantas, se avalia o estado



Imagens de fauna e flora marinha recolhidas por ROVs.

das populações marinhas, se fazem sondagens batimétricas, se detectam cardumes, se descobrem novas espécies, etc. [Underwater 98].

Os ROVs utilizados em arqueologia marítima servem para fazer inspecções a navios afundados, para recolha de dados, recolha de imagens vídeo e fotográficas, detecção do tipo de material, recolha de objectos, etc. [Underwater 98].



Imagens de arqueologia submarina, recolhidas por um ROV.

Os ROVs utilizados por empresas petrolíferas servem para fazes quase todo o tipo de trabalhos subaquáticos necessários à construção dos poços de petróleo [Robots 98]. Servem para fazer a manutenção das estruturas subaquáticas, para colocarem oleodutos, para verificar se há fugas nos tubos e oleodutos, entre muitas outras tarefas [Recope 98].

Há muitas outras áreas que também utilizam ROVs. Isto é apenas uma pequena amostra dos serviços prestados pelos ROVs nas áreas em que este veículo pode ser aplicado.

3. HISTÓRIA DOS ROV'S

O mundo subaquático começou a ser explorado pelos mergulhos dos homens primitivos. A actividade de mergulho livre ou em apneia (sem aparelhos) existe há milénios, atravessou os tempos e ainda hoje é praticada por lazer na pesca e fotografia submarina, e em pequenos trabalhos amadores. Têm, porém, muitas limitações , sendo a principal a limitada duração em tempo. O record mundial de profundidade em apneia com lastro é de 135 metros [Pelizzari 98].

O homem viu-se obrigado a recorrer à tecnologia para poder aceder verdadeiramente ao mundo subaquático. Foi então que inventou e desenvolveu o submarino tripulado. Paralelamente inventou e desenvolveu material de mergulho que lhe permitiu investigar e trabalhar debaixo de água. No entanto, os mergulhadores continuam a debater-se com problemas de autonomia. A sua capacidade de ir a grandes profundidades é limitada a poucas centenas de metros.

Os submarinos tripulados sempre foram muito caros. Para possibilitar a realização de trabalhos subaquáticos de forma económica, surgiu a ideia de usar pequenos veículos, muito mais baratos que um submarino, mas capazes de mostrar ao seu operador o que estivesse perto dele. Esses veículos deveriam ainda ter a capacidade de usar vários tipos de sensores e ferramentas de trabalho. Foi então que apareceram os Remote Operated Vehicles - ROV's.

Em 1953, o norte-americano Rebikoff construiu um ROV chamado "Poodle" [Winchester 93] que foi desenvolvido a partir do seu veículo submersível de propulsão, o "Pegasus". O "Poodle" foi construído para localizar destroços. Na sua primeira operação descobriu dois navios, um a 160 metros e outro a 210 metros.

Em 1966 um veículo da marinha americana, chamado "CURV", foi utilizado na recolha de algumas bombas de hidrogénio que os americanos tinham largado inadvertidamente no Atlântico ao largo de Espanha [Winchester 93]. Nesta operação o "CURV" foi assistido por submarinos tripulados. Este veículo tinha estado em desenvolvimento desde 1958, tendo originalmente sido concebido para enterrar cabos submarinos.

O ROV CURV III.

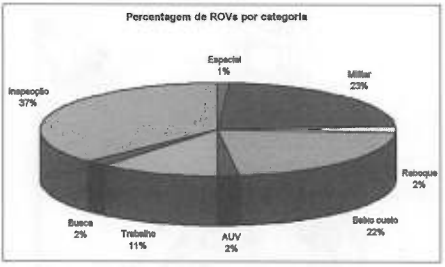
Em 1973, uma versão melhorada, o "CURV 3" ajudou na recuperação, algo dramática. de um submersível (tripulado), perdido a 480 metros de profundidade ao largo da costa irlandesa [Winchester 93]. O incidente daria origem a um livro escrito por um dos sobreviventes salvo pelo ROV.

Os "CURV" demonstraram ao mundo o potencial destes sistemas e indirectamente iniciaram vários programas de desenvolvimento como o "TROV", o "SCORPIO" e o "BAC CONSUB" que são sistemas ROV criados em 1977 e 1978 [Winchester 93]. Lamentavelmente o "BAC CONSUB" foi um programa que durou pouco tempo.

Apesar do sucesso inicial dos ROV, durante a década de 70 os submersíveis tripulados ainda eram os veículos subaquáticos dominantes no Mar do Norte [Winchester 93]. A maior parte deles tinham energia de baterias e eram veículos totalmente autónomos com capacidade para transportar entre duas a cinco pessoas. Os submarinos de observação, com autonomia de seis a oito horas em imersão, foram usados em operações gerais de pesquisa e intervenção [Winchester 93]. Estes aparelhos também serviam para transporte de mergulhadores.

Durante toda essa década, o desenvolvimento do equipamento e das técnicas de pesquisa, foi lento, mas constante [Liddle 97]. Equipamentos como scanners de fundo, sistemas de batimetria, câmaras de vídeo e fotografia, sonares e muitos outros agora familiares para nós, foram desenvolvidos e introduzidos nesta altura [Winchester 93].

Por volta de 1974 havia cerca de vinte ROV's em operação [Liddle 97]. Todos ou quase todos envolvidos em trabalhos científicos ou militares. Em 1978 este número passou para cem e em 1980 já eram cento e cinquenta, em meados de 80 eram cerca de trezentos e actualmente são cerca de três mil



A utilização de ROV's em 1997.

em todo o mundo. O tipo de missões que lhes são atribuídas também aumentou significativamente, sendo hoje muito usados em diversas aplicações comerciais.

A figura dá uma indicação dos diferentes tipos de sistemas ROV em 1997 [Liddle 97]. Como se pode ver, os três principais tipos de ROV são os de inspecção (um terço do total), os militares (um quarto do total), e os ROVs de baixo custo (um quinto do total).

Uma das missões mais mediáticas feitas por um ROV, até hoje foi a descoberta dos destroços do TITANIC, em Setembro de 1985, por uma expedição Fanco-Americana [Encarta 97]. Os destroços encontrados pelo ROV estavam a 3781 metros de profundidade [Titanic 98].

4. COMO FUNCIONA UM ROV

4.1. Propulsão

O ROV é um veículo que tem normalmente vários motores eléctricos alimentados por baterias [Watts 96]. Esses motor garantem-lhe a mobilidade e a manobrabilidade. As baterias podem encontram-se no próprio ROV ou a bordo do navio que o controla. Neste último caso a energia chega até ao veículo através do cordão umbilical.

Para manobrar, há normalmente mais que um motor: alguns têm um motor principal de propulsão (para vante), e motores auxiliares para direcção; outros têm um ou mais motores, que fornecem propulsão para vante e são conduzidos por lemes de profundidade e de direcção [Watts 96]. Há ainda os que têm dois motores em cada eixo ortogonal: dois no eixo vertical que garantem a subida e descida; dois no eixo transversal para movimentos para bombordo e para estibordo; e finalmente dois motores no eixo longitudinal que movem o ROV para vante e para ré (é o caso do ROV do I.H.) [Silva 98].

Recentemente, têm aparecido ROVs com outros tipos de propulsão. Por um lado, têm-se utilizado como fontes de energia eléctrica fuel-cells em vez de baterias [Galocha 98], mantendo os motores eléctricos. Apareceu também pelo menos um ROV (para ser mais correcto um AUV como adiante veremos) que em vez de um motor eléctrico usa um motor de combustão em ciclo fechado (tipo Stirling), que lhe proporciona uma autonomia consideravelmente maior [DCN 98]. Com o grande desenvolvimento que está a ocorrer no domínio dos AIP (Air Independent Propulsion), é de esperar que surjam no mercado vários ROVs com motorizações completamente diferentes das convencionais.

4.2. Sensores

Não faz sentido imaginar um ROV sem sensores. A maior parte dos ROVS são usados para inspeccionar e explorar, pelo que os sensores são a sua razão de existência. Mesmo aqueles que vão realizar trabalhos, necessitam de "olhos" para "ver" o que estão a fazer.

Os sensores que se podem acoplar a um ROV são muito variados. Como exemplo apresentamos uma lista dos principais [Watts 96]:

Sensores de imagem:
- Câmaras de vídeo
- Câmaras fotográficas

Sensores para navegação:
- Girobússolas
- Inclinómetros
- Profundímetro
- Sonares

Sensores dedicados a missões específicas:
- Detectores de metais
- Detectores de substâncias químicas
- Medidores de salinidade
- Medidores de pressão
- Termómetros
- Medidores de substâncias químicas

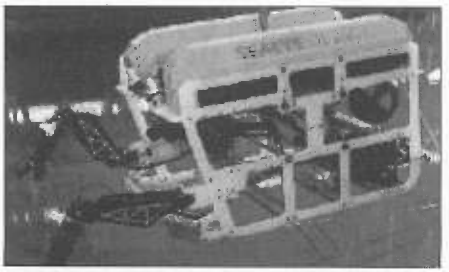
4.3. Ferramentas

Os ROVs fabricados para realizar trabalho mecânico têm que ter as ferramentas necessárias ao trabalho que pretendem realizar. Mesmo os que são vocacionados para inspecção e pesquisa, normalmente também têm a possibilidade de operar com ferramentas mais básicas, como uma garra ou uma pequena serra.

Pormenor de uma garra de um ROV.

As ferramentas mais básicas que a maioria dos ROVs têm são as luzes e uma garra.

Os ROVs dedicados a trabalhos podem suportar braços robot com pinças, serras de variadas dimensões, perfuradores, martelos pneumáticos, cabos de reboque, aparelhos para se fixarem ao fundo enquanto trabalham, etc. [Recope 98].

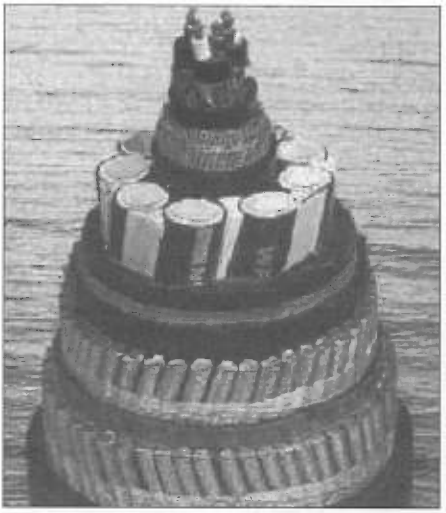


Exemplo de braços mecânicos instalados num ROV.

4.4. Telecomando

O ROV é telecomandado a partir de um navio e pode comunicar com ele através de um cabo chamado cordão umbilical. Esse cordão é constituído por vários cabos que transmitem os vários tipos de informação e a energia eléctrica para alimentação dos motores, sensores e ferramentas do ROV [Hartley 93]. Do navio para o ROV temos: a alimentação; o comando do motor e lemes; o comando dos diversos sensores, ligando-os ou desligando-os e sua orientação; e o comando das ferramentas. Do ROV para o navio vem: as imagens vídeo, o sinal dos sonares e o sinal dos mais variados sensores que o ROV possa ter.

Os cabos que constituem o cordão umbilical são de natureza diversa. Um único cordão pode conter fibras ópticas, cabos coaxiais e/ou simples fios de cobre de várias espessuras [Hartley 93].

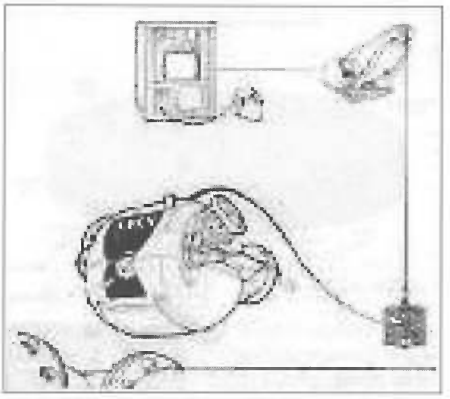


O cabo de um cordão umbilical de um ROV.

Há ROVs que utilizam o canal sonoro para transmitir informação [Fialho 98]. Este modo de telecomando utiliza a propagação do som na água. Tanto o navio como o ROV terá que ter hidrofones e transmissores de som para comunicarem. A grande maioria dos ROVs utiliza este canal sonoro apenas para a localização do veículo em relação ao navio. No entanto há ROVs que o utilizam para transmitir variada informação [Calza 98].

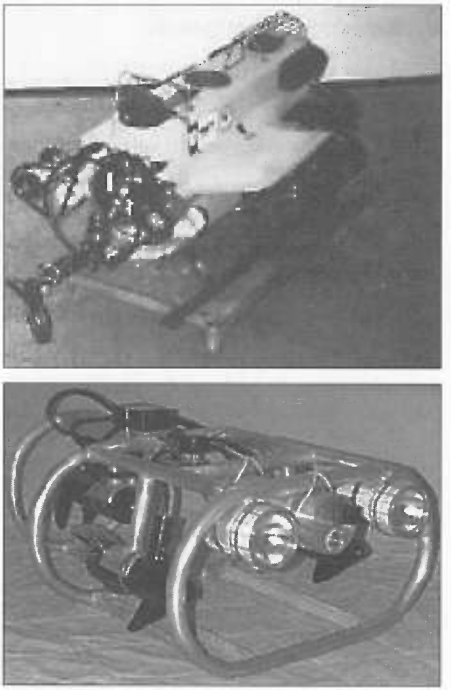
No navio, o operador tem uma consola de comando onde dispõe de toda a informação captada pelo ROV e todos os comandos dos diversos sensores e ferramentas de trabalho [Watts 96].

O controlo do veículo não é fácil. Se o operador estiver em linha de vista com o ROV quando está à superfície, o operador ainda tem a noção e a percepção do que está a acontecer quando maneja o comando. Mas, quando o ROV está em imersão, só um operador muito experiente e com sensibilidade é que consegue ter a noção do que realmente aconteceu quando activou um comando. Normalmente o operador não tem a noção da inclinação transversal nem da longitudinal dos ROV.



Esquema do conjunto ROV-guincho-consola de um ROV.

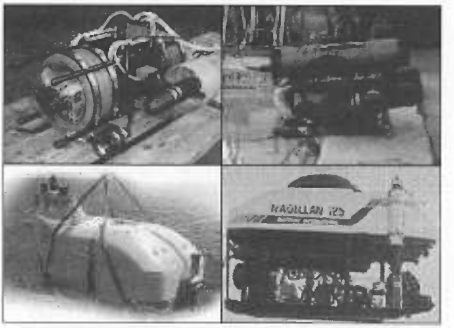
O controlo da direcção do ROV com os motores, variando a velocidade ou o alinhamento de cada um, é muito pouco rigoroso o que dificulta ainda mais a operação dos ROVs. O meio em que estes veículos se movimentam – meio aquático – também não ajuda nada à operação porque é difícil de controlar a inércia do movimento.



Exemplos de ROVs comerciais.

5. MODELOS COMERCIAIS DE ROVS

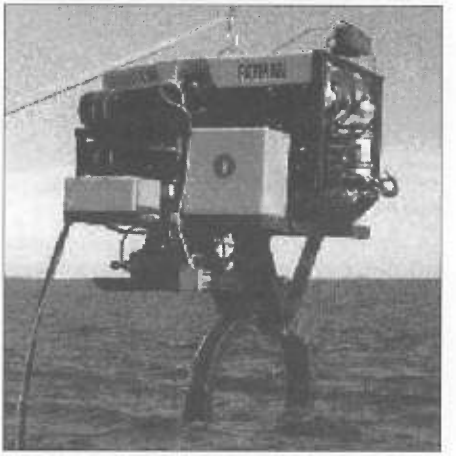
Embora continue a haver muitos projectos experimentais de ROVs, há neste momento um número considerável de empresas que fabricam ROVs comerciais. Entre elas é de destacar a Oceaneering, Racal, Stolt Comex Seaway,



Exemplos de ROVs.

Coflexip-Stena, Subsea Offshore [Winchester 93], Deactivation & Commissioning.

Cada vez mais, as indústrias investem no desenvolvimento dos seus próprios sistemas ROV. Algumas têm entre vinte a quarenta sistemas [Liddle 97].



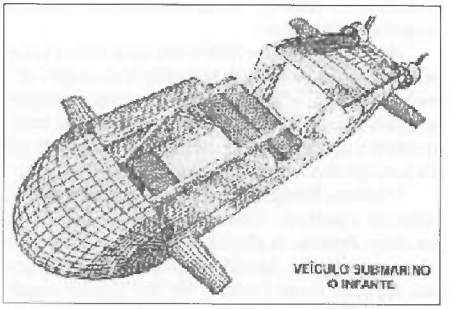
Exemplos de um ROV comercial com uma garra mecânica.

6. INSTITUIÇÕES PORTUGUESAS QUE TÊM ROVS

Em Portugal, a missão mais mediática feita por um ROV foi a descoberta do arrastão Bolama. O veículo responsável foi ROV do Instituto Hidrográfico (I.H.). O Bolama foi um arrastão que naufragou em Dezembro de 1991 entre o Cabo Espichel e a barra de Lisboa. Morreram trinta pessoas entre tripulantes do navio e convidados [Leite 97].

O ROV do I.H, comandado a partir do navio hidrográfico "N.R.P. Almeida Carvalho", andou à procura do arrastão. Depois de algum tempo de inspecção, numa das imagens sonar feitas a partir do seu sonar lateral, o ROV detectou um eco suspeito. Posicionou-se o navio por cima do local do eco para garantir mobilidade ao ROV, já que o cordão umbilical tem apenas algumas centenas de metros. O veículo foi ao local do eco e filmou-o. As imagens, que vieram no Telejornal, mostravam o casco do navio onde podia ver-se o nome do arrastão. O ROV voltou lá para esclarecer algumas dúvidas que restavam. Mais tarde, foi lá pela terceira vez, desta vez a pedido do proprietário do Bolama, para esclarecer os motivos do naufrágio. Um dos bordos do arrastão estava livre e limpo, mas o outro estava cheio de cabos e material de pesca. O ROV do I.H. conseguiu filmar o bordo livre sem problemas, mas quando foi filmar o outro bordo com mais pormenor, ficou lá preso nos cabos. Depois de várias tentativas para o tirar, teve que se cortar o cordão umbilical e abandonar o ROV. A companhia seguradora do veículo acabou por pagar um novo ROV ao I.H. [Silva 98].

Actualmente decorre um projecto de desenvolvimento de um ROV para recolha de dados nas áreas de geologia e biologia marítima, oceanografia e inspecção de portos e estuários [Fialho 98]. O projecto chama-se "INFANTE". Os organismos empenhados em levar a cabo este projecto são o Instituto Superior Técnico – IST (Instituto de Sistemas e Robótica), a Universidade do Algarve – UAL, o Instituto Hidrográfico – I.H. e o Registo Internacional Naval, SA. – RINAVE.



Desenho do AUV "Infante".

O "INFANTE" será um ROV com uma estrutura em tubos de alumínio, com a popa e a proa revestidas hirodinamicamente por fibra de vidro [Fialho 98]. Será um ROV que, além de ter o cordão umbilical, utiliza o canal sonoro e também pode ser pré-programado. Ou seja, é um ROV com características de AUV (adiante falaremos de AUVs).

Este projecto está dividido em cinco fases:

1ª "Especificações e Organização Funcional dos Sistemas do Veículo". Nesta fase participam as quatro instituições.

2ª "Projecto e Construção do Veículo". Nesta fase a RINAVE fará a estrutura mecânica, os sistemas eléctricos e o propulsor; e o IST ocupar-se-á da manobrabilidade e da estabilidade do ROV em função da altura metacêntrica ideal.

3ª "Projecto dos Sistemas para Navegação, Guiamento e Controlo Inerciais". O IST (Instituto de Sistemas e Robótica) será o único responsável por esta fase.

4ª "Projecto dos Sistemas de Controlo do Veiculo e da Missão". Nesta fase participam o IST, o I.H. e a UAL.

5ª "Projecto de Comunicação Acústica". Esta fase ficará igualmente a cargo do IST, do I.H. e da UAL.

7. UM TRABALHO DE FIM-DE-CURSO

O ROV do Instituto Hidrográfico tem uma limitação que dificulta o trabalho do seu operador. O problema é o seguinte: quando o ROV está em imersão o operador não tem informação da orientação do ROV no espaço. Não tem a referência horizontal nem a vertical. O operador não sabe se o ROV está inclinado para cima ou para baixo, e não sabe se está inclinado para a esquerda ou para a direita. A única referência que tem é a câmara de vídeo. No entanto a visibilidade em imersão geralmente é fraca. O relevo submarino muitas vezes também não ajuda a descobrir a horizontal e a vertical. Torna-se difícil a operação do veículo nestas condições. O operador tem que estar permanentemente atento às manobras que for executando para saber em cada momento a orientação do ROV. Só um operador experiente e com grande sensibilidade para as reacções do ROV em cada manobra é que consegue acompanhar a atitude do veículo, em cada momento ao longo de uma missão. Esta limitação do ROV dá origem, muitas vezes, à perda de muito tempo dos operadores a tentarem perceber as imagens que lhes chegam.

Houve uma vez que o ROV esteve várias horas à procura de uma parede no fundo do mar e não havia maneira de a encontrar. Quando os seus operadores desistiram de procurar, ao retirar o veículo do local, deram conta que ele estava encostado à parede que procuravam. Este é um exemplo real das horas que se perdem devido à limitação do ROV.

O Instituto Hidrográfico pediu à Escola Naval ajuda para solucionar o problema. A Escola Naval propôs este trabalho aos alunos finalistas da classe de Engenheiros Navais ramo Armas e Electrónica. Actualmente está a ser levado a cabo pelo Aspirante Neutel Lucrécio. No final será apresentado como a sua Memória de Fim-de-curso.

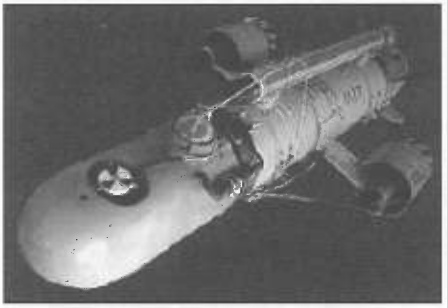
O problema pode ter várias soluções. O mercado apresenta vários tipos de sensores para resolver esta limitação. Cabe agora saber qual o sensor que resolve eficazmente o problema e que minimize os custos. Em seguida o sensor será montado no ROV e será feita a ligação à superfície de controlo através de um (ou mais) dos cabos que constituem o cordão umbilical. Mais tarde será feita uma placa que vai passar o sinal analógico, vindo do sensor, para digital de modo a ser interpretado e tratado por computador. Finalmente será feito um programa de computador para interpretar e tratar esse sinal digital de modo a que o operador veja no ecrã um esquema do ROV a três dimensões e perceba como é que ele está orientado no espaço.

8. O FUTURO...

Já desde o início da revolução industrial que o homem vem sendo substituído pelas máquinas. Esta tendência tem vindo a alastrar-se a todas as áreas. Neste campo, dos veículos subaquáticos, primeiro era o homem que mergulhava sozinho. Depois passou a mergulhar dentro dos submarinos. Com os ROVs deixou de ser necessário mergulhar, mas é preciso um operador atento a conduzir o veículo. Agora, com o aparecimento dos AUVs, deixou de ser necessário a presença do homem durante as missões. No entanto, como são veículos pré-programados é ainda necessário um árduo trabalho de programação das missões do veículo. O passo seguinte, que está a ser dado no âmbito de vários projectos de investigação, é a incorporação de sistemas de inteligência artificial nos ROVs e AUVs, de modo a torná-los autosuficientes. Será que no futuro, com a evolução da inteligência artificial, os veículos subaquáticos poderão decidir sobre as suas próprias missões, deixando o homem completamente de fora ?...

8.1. AUVs - Autonomus Underwater Vehicle

Estes veículos são uma evolução dos veículos ROV. A grande diferença que os distingue é que os AUV's não são telecomandados mas sim pré-programados [Barton 97]. Esta pequena grande diferença faz com que deixem de necessitar do cordão umbilical. As vantagens são obvias: deixa de ter problemas de se enrolar a amarras de navios fundeados ou poitas de bóias; trabalha autonomamente não necessitando de operador; pode ir a sítios sem que o cordão se prenda (ex.: fendas naturais; interior de navios naufragados; grutas; etc.).

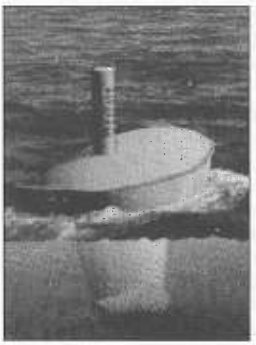


Um modelo recente de um AUV.

Os AUV's têm a capacidade de operar sem ter nenhum navio por perto, o que lhes confere uma importante vantagem em termos militares: podem operar em terreno inimigo sem a necessidade de expor um navio e com a discrição que a característica submersível lhe confere [Barton 97].

Nas áreas civis, estes veículos apresentam também importantes vantagens. Deixa de ser necessário a presença de um navio durante as missões. Isto faz com que o preço de cada missão seja muito mais baixo [Fialho 98]. Deixa de ser necessário a presença atenta de um operador.

Em Portugal, com a participação do Reino Unido, Noruega, França e USA, está a ser desenvolvido um projecto de um veículo de investigação autónoma [Fialho 98]. O projecto chama-se "CARAVELA". Este veículo, não é um AUV porque não é totalmente submersível. Mas é um veículo pré-programado, completamente autónomo, preparado para operar em condições de mar muito más, com sensores oceanográficos padrão. Este veículo servirá para fazer quase todo o trabalho de observação e monitorização que geralmente é feito por navios de investigação oceanográfica mas a



Antevisão artística do Caravela.

custos muito mais baixos. As organizações que estão empenhadas neste projecto são: o Registo Internacional Naval, SA. – RINAVE; o Instituto Superior Técnico/ Instituto de Sistemas e Robótica – IST/ ISR; o Instituto do Mar (Departamento de Oceanografia e Pescas Universidade dos Açores) – IMAR; a Construção Naval de Fibras SA. – CONAFI; Systems Technologies (Reino Unido) – ST; Kongsberg Simrad AS (Noruega); RD Instruments Europe (França/USA – EURECA).

9. CONCLUSÕES

Os nossos antepassados que descobriram o Mundo sabiam tirar do Mar as vantagens que naquela altura ele oferecia. Também nós temos essa obrigação. Temos de aprender o que o Mar tem para nos ensinar. Temos que o conhecer, que o explorar, que o respeitar e que o proteger.

O nosso país tem uma vasta Zona Económica Exclusiva (ZEE) com enormes recursos económicos, arqueológicos e biológicos, a maior parte deles desconhecidos. Os que se conhecem estão subaproveitados. Alguns estão a ser explorados por outros países.

Não é verdade que estamos tecnologicamente tão atrasados como é costume dizer-se (dezenas de anos em relação ao resto da Europa) [Fialho 98]. Há quem use este argumento para nos passar um atestado de incompetência e defender a ideia de que devem ser os países mais evoluídos a explorar as nossas águas. Há muito trabalho por fazer na nossa ZEE e esse trabalho tem de ser feito por nós para sermos nós a tirarmos o proveito dele.

É necessário investir em veículos deste tipo. É necessário apoiar projectos como o "INFANTE" e o "CARAVELA". É necessário que sejam as nossas empresas e instituições a explorar as nossas águas. É necessário que sejam apresentadas propostas de trabalhos de investigação científica ao fundo do mar. Há veículos para as levar a cabo. Tiremos proveito do que é nosso!

BIBLIOGRAFIA

[Barton 97] BARTON, Bob, "The AUVs are coming", International Ocean Systems, vol 1, nº1, Nov/Dec 1997, pp 17-20.

[Calza 98] CALZA, Eng. Arlinton J., "Acústica e Você", Internet, site ecv01.ecv.ufsc.br/~acv3acj/Acustica/acevc.htm, 1998.

[DNC 98] DNC International (Direction des Constructions Navales), "MESMA Air Independent Propulsion systems", Internet, site www.dcnintl.com/mesma.htm,1997.

[Encarta 97] CD-ROM Encarta97 Encyclopedia, World English Edition, Microsoft Corporation, 1996.

[Fialho 98] FIALHO, CTE. Gabriel Lobo, "A Rinave e as embarcações autónomas para recolha de informação científica", Revista da Marinha, nº884, Jun/Jul 1998, pp 29-30.

[Galocha 98] GALOCHA, Madaleno, Baterias para Aplcação Naval , Memoria de Fim-de-curso, 1998.

[Hartley 93] HARTLEY, Dave, "System Design & Construction", in AAVV, An Introduction to Remotely Operated Vehicles, Society for Underwater Technology, Londres, 1993.

[Leite 97] LEITE, Bento, "Bolama", Revista da Marinha, nº881, Dez 97/Jan 1998, p 30.

[Liddle 97] LIDDLE, David, "Facing the deepwater challenge", International Ocean Systems, vol 1, nº1, Nov/Dec 1997, pp 7-8.

[Pelizzari 98] PELIZZARI, Umberto, "Umberto Pelizzari - Male apnoea, Worlds records to beat", Internet, site www.softntt.it/pelizzari/apnea_2_en.htm, 1998.

[Recope 98] RECOPE, "Estabilização, Controle de Contato e Automatização de ROV e Manipuladores para Intervenção Submarina", Internet, site www.coppe.ufrj.br/recope/tecsub/robotica.htm, Redes de Pesquisa em Tecnologia Submarina, 1998.

[Robots 98] ROBOTS, Deep Sea, "Uses for an ROV" - "Why use an ROV instead of a diver?", Internet, site www.physical.com/deep6/rovuse.htm, 1998.

[Silva 98] SILVA, CTE. Nuno Murray Bustorff, Entrevista dada ao Aspirante Roboredo, 1998.

[Titanic 98] Deep Submergence Laboratory, "Dive Log Form" - "ALVIN Dive Information", Internet, site www.marine.whoi.edu/webpub/divelog/9786.htm, 1998.

[Underwater 98] Explore Underwater Survey, "Undersea Adventure Images", Internet, site www.rovunderwater.com/indeximages.htm, 1998.

[Watts 96] WATTS, Anthony J., Underwater Warfare Systems 1996-97, col. Jane's, 8ª edição, Frome e Londres, British Library, 1997, 487 pp.

[Winchester 93] WINCHESTER, Dick, "History of ROVs" in AAVV, An Introduction to Remotely Operated Vehicles, Society for Underwater Technology, Londres, 1993.

Link Digital para a integração de sensores de vigilância marítima

Trabalho realizado por:

• *Armando Jorge Carambola Neutel Lucrécio*

Escola Naval

INTRODUÇÃO

A ideia consiste na criação de uma rede de computadores que possa interligar os vários intervenientes num sistema de vigilância (por exemplo, baseado em radares de longo alcance). Esta rede deverá ser suficientemente aberta para permitir a interligação com outros sistemas já existentes na FAP (POMBAL), GNR, PSP, Navios e/ou Aviões.

No início deste trabalho serão tecidas considerações sobre redes de computadores. Será dada uma explicação muito breve sobre o que são comunicações, redes de comunicações, o seu aparecimento, a sua classificação quanto ao tamanho, tipos de meio de comunicação e acesso a esses meios.

Este trabalho pretende ser um estudo de viabilidade da ideia. Conterá também uma análise preliminar de tráfego, visando a escolha do tipo de protocolos de rede que optimize o funcionamento do sistema. Para isso, basear-nos-emos numa aproximação inicial à dimensão da rede.

Iremos analisar qual o tipo de infraestrutura que tem as características de que nós necessitamos. Avaliaremos a infraestrutura pela sua capacidade de desempenhar a função, avaliando o tipo de desempenho que a rede proporciona consoante o número de utilizadores. Em primeira instância faremos um estudo, pouco preciso, para definirmos quais os resultados que iremos obter sem entrar em conta, para os cálculos, com o tipo de acesso ao meio utilizado. No seguimento do trabalho iniciar-se-á um estudo sobre dois tipos de acesso ao meio (Roll-call polling e Hub polling) para saber qual deles nos oferece um mais versátil acesso ao meio. No final teceremos algumas considerações sobre as duas técnicas e qual a opção a tomar.

Com a apresentação deste trabalho no colóquio Vasco da Gama pretende-se idealizar uma infraestrutura, possível de ser montada em Portugal. Infraestrutura essa, que permitiria uma rápida troca de informação entre unidades navais, aviões e postos em terra, de forma a ser efectuada uma constante actualização do panorama táctico das águas portuguesas..

REDES DE COMUNICAÇÃO

Para falarmos de redes de comunicações, temos de dizer o que se entende por telecomunicações. Telecomunicações entende-se como a tecnologia associada aos processos de comunicação à distância. A comunicação consiste na transferência de informação desde a fonte até ao destinatário.

Rede de comunicações é o conjunto de nós interligados de forma a permitir a troca de informação entre terminais de acesso (telefones, computadores, impressoras, servidores, monitores de vídeo etc...); as redes de comunicações são suportadas por hardware (equipamento) e software (programas) adequados à finalidade a que se destinam.

As redes de comunicações podem transmitir voz, som, dados, gráficos, imagens ou vídeo, visto que todos estes tipos de troca de informação se resumem, em última análise, à transmissão de bits entre utilizadores.

O aparecimento das redes veio dinamizar e facilitar as comunicações. Permite uma rápida recolha e/ou troca de informação. O utilizador usufrui da partilha de recursos o que permite menores custos em memória e capacidade de cálculo, um acesso a recursos periféricos caros e raros, um aumento das aplicações disponíveis. Obriga a uma reorganização da arquitectura do processamento fazendo com que haja computadores para cálculo científico, controlo industrial ou aplicações comerciais, entre outros.

As redes podem ser classificadas quanto à sua dimensão em LAN's, MAN's e WAN's.

LAN (Local Area Networks)

São redes locais. Podem ser redes privadas estendendo-se por um edifício ou campos e podem ter alguns quilómetros. Normalmente ligam computadores pessoais e estações de trabalho e partilham recursos como impressoras, ploters, scanners, fax's, etc...

As LAN's distinguem-se pela dimensão, tecnologia de transmissão e topologia.

MAN (Metropolitan Area Network)

As redes de Área Metropolitana (MAN) cobrem distâncias de algumas ( ) poucas dezenas de quilómetros; tipicamente, interligam Redes de Área Local situadas na mesma cidade.

WAN (Wide Area Network) cobrem distâncias de centenas ou milhares de quilómetros; tipicamente, interligam LAN's ou MAN's.

A existência desta Classificação das redes prende-se, não com as distâncias em si, mas sim com o facto de elas implicarem técnicas distintas.

Numa LAN poderemos recorrer a um meio de transmissão dedicado e de muito boas características, que nos permita altas velocidades de transmissão, já que, devido à pequena dimensão física da rede, isso não será proibitivo em termo de custos. Numa WAN, pelo contrário, utilizar meios de transmissão próprios estará, à partida, fora de causa, pelos elevados custos que daí adviriam (devido às grandes distâncias envolvidas). A transmissão numa WAN terá, pois, de recorrer a meios já existente, ainda que isso normalmente implique velocidades baixas de transmissão. Com efeito, o meio de transmissão por norma omnipresente é a rede telefónica, com a baixa velocidade que, como já sabemos, ela nos permite.

Para além disso, o facto de as distâncias numa WAN serem consideráveis, vai provocar uma taxa de erro relativamente elevada , devido ao ruído e distorção que os longos percursos de propagação implicam. Nas LAN's, pelo contrário, a

taxa de erros é geralmente bastante baixa, o que nos vai permitir aliviar a necessidade de recorrer a técnicas de controlo de erros.

Por último, as MAN's recorrem a técnicas muito semelhantes às utilizadas pelas LAN's, já que as suas dimensões não são ainda proibitivas. Têm, porém, velocidades mais elevadas do que as LAN's, devido ao tipo de aplicação a que se destinam. Esse aumento de velocidade vai, por sua vez, ditar o recurso a técnicas levemente diferentes das utilizadas nas LAN's.

Em termos de velocidade, a diferença entre LAN's e MAN's está, actualmente, esbatida. O aumento constante de velocidade nas redes locais, com redes de 1 Gbps aquém do horizonte, faz com que LAN's e MAN's operem já nas mesmas gamas de velocidade. Continuam, porém, a ter dimensões diferentes, o que implica, nomeadamente, tempos de propagação diferentes e, assim, algumas diferenças tecnológicas.

Para que a rede comunique é necessário um meio físico de interligação dos utilizadores. Esse meio pode ser um cabo telefónico, uma fibra óptica, um feixe hertziano, um sistema de radiodifusão,...

Existem redes onde todos os utilizadores estão ligados ao mesmo meio físico ou canal. Este tipo de redes chamam-se redes por canal difusão. Sendo o meio de comunicação comum a todos os utilizadores, é necessário ter um mecanismo de controlo que decida quem é que, em cada instante, o pode utilizar, já que a transmissão simultânea originará erros, situação conhecida por colisão. As colisões ocorrem quando dois ou mais transmissores enviam para a rede frames em simultâneo.

Aos métodos criados para gerir o acesso ao meio de múltiplas estações, convencionou-se chamar métodos de acesso múltiplo ao meio.

Dos vários tipos de regras de arbitragem possíveis, alguns assumem importância especial, quer pela divulgação que tiveram, quer porque tenham sido padronizados por organizações internacionais.

Podemos distinguir três classes genéricas de métodos: métodos com colisões; métodos sem colisões; métodos com colisões limitadas.

Os métodos de acesso múltiplo com colisões (ou com colisões limitadas) procuram minimizar as colisões bem como os intervalos sem comunicação para optimizar a rede.

A existência de endereços em todas as frames transmitidas permite que, neste tipo de redes, a informação apenas seja recebida pelo computador à qual ela efectivamente foi destinada.

Para a nossa aplicação, em que se pretendem utilizar comunicações por rádio, a escolha natural será a de criar uma rede baseada em canal de difusão. Se assim não fosse, a multiplicidade de utilizadores implicaria um consumo inaceitável de canais RF.

DIMENSIONAMENTO

Para conseguirmos ter uma ideia do tipo de tráfego e, consequentemente, do número de utilizadores que a nossa rede poderá suportar, torna-se necessário estimar, preliminarmente, qual o número e tipo de utilizadores que nela participarão. Assim, foi considerada, tentativamente, a existência dos seguintes utilizadores.

Número de utilizadores

Navios	20
Aviões	20
Radares de costa	10
Postos da polícia marítima	10
Patrulhas da GNR	5
Polícia Judiciária	+5
	70

Informação contida em cada actualização

Posição do eco: latitude 00º00'00'' .....25 bits (24 bits para a representação da latitude, 4 para cada dígito e 1 para diferenciar o Norte do Sul.)

longitude 000º00'00'' .....29 bits (28 bits para a representação da longitude, 4 para cada dígito e 1 bit para diferenciar o Este do Oeste.)

Elementos evolutivos do eco:

velocidade 000 nós .....12 bits

Rumo 000 .....12 bits

Identificação do eco:

Número do eco .....8 bits

Hora de actualização do eco:

00h 00' 00'' .....24 bits

TOTAL por contacto....110 bits

Os sinais de energia finita podem ser representados por uma sobreposição de sinais sinusoidais numa gama de frequências, a largura de banda do sinal. A composição relativa de frequências de um sinal é o seu espectro. Os sinais que variam rapidamente no tempo têm, por norma, um espectro de frequência mais largo do que os que variam mais lentamente. A ocupação do espectro do sinal depende da sua natureza (ex: sinal de vídeo = 6 Mhz, voz humana inteligível = 3,4 Khz, mensagem digital com um ritmo de transmissão de r símbolos por segundo, B = r/2).

Os sistemas de comunicação são caracterizados por uma largura de banda de transmissão, a qual deve ser suficiente para acomodar o espectro do sinal a transmitir.

Como, qualquer que seja o sistema de transmissão, existem sempre no sistema elementos que armazenam energia (condensadores, bobinas), impedindo que esta varie instantaneamente, existe sempre um limite à velocidade de variação dos sinais a transmitir, o que limita a capacidade do sistema.

Razões de ordem física mostram pois que todos os sistemas de comunicação têm uma largura de banda finita.

Outro factor que condiciona a nossa capacidade de transmissão é o ruído. Ruído existe sempre, quanto mais não seja porque o movimento térmico dos electrões produz correntes microscópicas aleatórias que geram sinais que se transmitem no canal de informação, ou mesmo gerados no receptor, bem como no transmissor.

Deste factor retiramos uma relação muito importante para o cálculo da capacidade, relação essa que se chama relação sinal/ruído (S/N). Esta é uma medida relativa dos níveis de sinal e de ruído. Quando a relação S/N é elevada, o efeito do ruído pode ser, em larga medida, ignorado. Baixas

relações S/N provocarão, em comunicações analógicas, degradação da fidelidade e, nas comunicações digitais, produzirão erros na recepção. Logo, há que garantir sempre uma relação S/N elevada no sistema

Vamos agora calcular a capacidade do nosso canal de difusão.

Numa transmissão digital, a capacidade de um canal é uma medida do ritmo máximo a que a informação pode nele ser transmitida. Esta capacidade é-nos dada por um dos resultados fundamentais da teoria de informação: a "Lei de Shannon-Hartley"

$$C = B \cdot \log\left(1 + \frac{S}{N}\right)$$

onde, C = capacidade do canal, B = largura de banda, S/N = relação sinal-ruído.

Mas esta expressão não entra em conta com muitos outros factores (ex: multipath e fading), os quais também irão condicionar a capacidade do canal. Como a nossa rede é de canal de difusão e a transmissão em HF não permite uma transmissão com ritmos superiores aos 7200bps vamos tomar este valor para os nossos cálculos.

Uma das questões que invariavelmente se coloca a quem pretende instalar uma rede , é a de saber qual o número de utilizadores que a rede poderá suportar. Por exemplo:

Para os 70 potenciais utilizadores da rede que pretendemos instalar, será um ritmo de transmissão de 20 Kbps suficiente? Ou necessitaremos de uma rede com um maior ritmo de transmissão (ex: 10000 kbps)? E se, depois de instalada, o número de utilizadores aumentar para 150, será que a rede ainda é capaz de os suportar devidamente, ou necessitarei de fazer novas aquisições?

O que iremos fazer a seguir será dar resposta a questões deste género, e veremos que isso não é tarefa fácil. A única coisa que é fácil neste género de problema é constatar que a resposta depende, obviamente, do tipo de tráfego produzido por cada utilizador, o que constitui por vezes uma variável de difícil controlo. Existem abordagens ao problema que podem ser feitas rapidamente, sendo porém a credibilidade dos resultados inversamente proporcional à rapidez e , portanto, à complexidade da abordagem.

Comecemos então por estabelecer limites máximos ao desempenho que a rede nos pode proporcionar. Estes limites serão obtidos idealizando o problema e, portanto não levando em conta quaisquer ineficiências que o método de acesso ao meio da nossa rede possa ter.

Identifiquemos, então, três regiões de funcionamento da nossa rede, dependendo das condições de tráfego.

REGIÃO 1: Nesta primeira região, a qual tem o nome de baixo tráfego, a capacidade de transmissão fornecida pelo canal é mais do que suficiente para satisfazer os pedidos de transmissão que são feitos à rede. Nesta região, o tempo de resposta da rede é mínimo.

REGIÃO 2: Nesta segunda região, à qual chamaremos de alto tráfego, a quantidade de pedidos de transmissão que estão a ser feitos à rede começa a ser excessiva, embora seja, na sua totalidade, inferior à capacidade do canal. Devido a este alto tráfego os utilizadores começam a sentir um maior tempo de resposta da rede[1], e este aumento será tanto maior quanto maior for o número de utilizadores. A rede começará, portanto, a constituir um estrangulamento.

REGIÃO 3: Por fim, nesta terceira região, os pedidos de transmissão excedem, no seu total, a capacidade de transmissão do canal. A rede não tem, por isso, hipótese alguma de escoar o tráfego que lhe é apresentado, e o tempo de resposta aumenta continuamente. A operação da rede nesta região não pode, pois, ser prolongada indefinidamente.

O que parece bem definido é que a rede não pode operar na terceira região. A rede poderá funcionar nesta região desde que seja por breves momentos. Mas também é de reter que ter a rede a funcionar na segunda região é bastante indesejável. Desde logo, porque o tempo de retardo nesta região está fora de controlo. Qualquer aumento adicional de tráfego terá reflexo imediato no retardo sentido pelos utilizadores. Estaremos também sujeitos a que um pico de tráfego nos coloque na terceira região, com as consequências daí decorrentes.

Mas como determinar as zonas de separação entre estas regiões, para que as possamos evitar? A terceira região (a pior portanto) é facilmente identificável, já que, para não entrarmos nela, bastará garantir que a quantidade total de tráfego pedido à rede não exceda a capacidade de transmissão do canal.

Vamos agora determinar os limites de cada região, para que possamos evitar as duas regiões indesejáveis. Podemos também fazer a representação gráfica da relação retardo em função do numero de utilizadores. Para isso comecemos por olhar para a nossa rede.

Assumindo que temos duas classes de utilizadores, uma dos quais (navios, aviões e radares de costa) capaz de ter 40 contactos na sua base de dados, e a outra (postos da Polícia Marítima, patrulhas da GNR, polícia Judiciária) contendo apenas 20 contactos em cada momento, teremos que, para cada um dos tipos de utilizadores considerados, a transmissão da totalidade da base de dados implicará um total de:

Navios → 40 x 110 = 4400 bits
Aviões → 40 x 110 = 4400 bits
Radares → 40 x 110 = 4400 bits
Patrulhas da Polícia Marítima → 20 x 110 =2200 bits
Patrulhas da GNR → 20 x 110 = 2200 bits
Polícia Judiciária → 20 x 110 =2200 bits

A capacidade da nossa rede é, porém de apenas 7200 bps. Supondo que cada utilizador activo tem um número de contactos igual ao seu máximo (o que corresponde ao pior caso, em termos de tráfego) a transmissão do panorama táctico completo implicará, para cada um deles, a transmissão de :
40 contactos x 110 bits = 4400 bits (classe de alto tráfego)
20 contactos x 110 bits = 2200 bits (classe de alto tráfego)

[1] Designaremos por tempo de resposta da rede, ou retardo, o tempo médio que um utilizador tem de esperar entre ter decidido transmitir um bloco de dados, e ter terminado a sua transmissão. Este tempo dependerá claramente da quantidade de tráfego que determinará o tempo que os utilizadores poderão ter de esperar até conseguirem ter acesso ao meio, iniciando assim a sua transmissão.

Para um melhor desempenho, cada utilizador só irá transmitir 1/3 da informação total por cada bloco de dados. Esta opção foi tomada para que, por um lado, a existência de erros durante a transmissão do bloco de dados não implique a retransmissão de toda a base de dados e, por outro, para diminuir o tamanho de cada bloco de dados, o que, como veremos, irá ter um impacto considerável no desempenho da rede. Assim, a transmissão de um bloco de dados implica, em média, a transmissão de:

$$\frac{4400}{3} = 1466.(6) \text{ bits} \qquad \frac{2200}{3} = 733.(3) \text{ bits}$$

teremos então uma média de bits por frame[2] de:

$$\frac{1466.(6) + 733.(3)}{2} = 1100 \text{ bits por frame.}$$

Definição de termos:

t_{tx} → tempo médio de transmissão de uma frame.

t_{livre} → tempo médio durante o qual as estações estão livres, entre frames sucessivas, sem nada para transmitir.

t_{fila} → tempo médio que uma frame tem de aguardar, em fila de espera, pela sua vez de ser transmitida.

S_{FPS} → débito da rede. Quantidade de tráfego que transita na rede (em frames por segundo).

D → retardo.

λ_i → número de pacotes transmitidos por segundo por cada estação

Com estas definições, teremos então:

$$S_{FPS} \leq \frac{1}{t_{tx}}$$

Cada vez que uma estação transmite uma frame, ela percorre sequencialmente o seguinte ciclo:

$$t_{livre} + t_{fila} + t_{tx}$$

pelo que a quantidade de frames transmitidas por segundo é, em média, de:

$$\text{débito de cada estação} = \frac{1}{t_{livre} + t_{fila} + t_{tx}}$$

Temos assim, para o débito total (em frames por segundo - FPS), que

$$S_{FPS} = \frac{N}{t_{livre} + t_{fila} + t_{tx}}$$

Tiramos que:

$$\frac{N}{t_{livre} + t_{fila} + t_{tx}} \leq \frac{1}{t_{tx}}$$

o que implica que

$$Nt_{tx} \leq t_{livre} + t_{fila} + t_{tx}$$

[2] Os blocos de dados transmitido por uma estação são normalmente designados (e fá-lo-emos também aqui) por "frame".

O retardo *(D)*, tempo que medeia entre o momento em que a frame é produzida e o momento em que termina a sua transmissão, é de:

$$D = t_{fila} + t_{tx}$$

tiramos assim o limite inferior para o retardo:

$$D = t_{fila} + t_{tx} \geq Nt_{tx} - t_{livre}$$

Por outro lado, e uma vez que $t_{fila} \geq 0$, temos a seguinte inequação, que nos dá um segundo limite inferior para o retardo:

$$D = t_{fila} + t_{tx} \geq t_{tx}$$

Se representarmos graficamente o retardo apresentado pela rede em função do número de utilizadores, estes dois limites inferiores limitarão a área na qual poderá estar contido o retardo sentido pelos utilizadores.

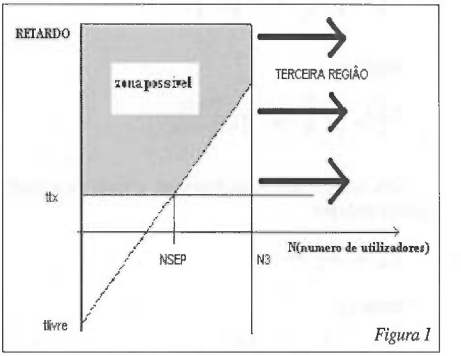


Figura 1

Nesta figura, representamos também o início da terceira região, na qual não poderemos operar a nossa rede, pelo menos em regime continuado.

A zona do plano onde se poderá situar o retardo está, pois, limitada pelas rectas $D = t_{tx}$ e $D = Nt_{tx} - t_{livre}$. Parece, assim, de algum modo natural, tomar o ponto de intercepção destas duas rectas como sendo a separação entre duas regiões: a de baixo tráfego, em que o retardo é sensivelmente independente do número de estações da rede (N), e a de alto tráfego, em que a rede começa a constituir um estrangulamento, e qualquer aumento no número de utilizadores tem impacto directo no retardo.

Passaremos a considerar, pois, como separação destas duas regiões (a primeira e a segunda) um número de utilizadores (N_{SEP}) tal que $t_{tx} = N_{SEP}t_{tx} - t_{livre}$. Ou seja:

$$N_{SEP} = \frac{t_{tx} + t_{livre}}{t_{tx}}$$

Para termos a rede a trabalhar na primeira região, devemos garantir um número de utilizadores na rede que seja inferior a N_{SEP}.

O problema que nos falta ainda resolver prende-se com o t_{livre}. Para calcular N_{SEP}, precisamos de saber qual o t_{livre} sentido por cada estação.

Para uma determinada taxa de transmissão constante, o tempo livre entre transmissões vai diminuindo à medida que o t_{fila} (tempo que os pacotes estão na estação, à espera de serem transmitidos) aumenta. O aumento do t_{fila} com o aumento no número de utilizadores é, por sua vez, inevitável, uma vez que o meio de comunicação tem de ser partilhado por todos os utilizadores. Quanto maior for o N, mais tempo cada utilizador terá de esperar para conseguir aceder ao meio.

Precisamos agora, porém, de determinar qual o t_{livre} médio, o qual irá certamente variar em função do número de utilizadores. A forma mais simples de o conseguir, é determinar primeiro o t_{fila} médio, após o que obter o t_{livre} médio será trivial. Para determinar o $E\{t_{fila}\}$ teremos esta expressão:

$$E\left\{t_{fila}\right\} = \frac{N\lambda_i t_{tx}^2}{2(1-N\lambda_i t_{tx})}$$

Assim, e uma vez que

$$E\left\{t_{livre}\right\} = \frac{1}{\lambda_i} - t_{tx} - E\left\{t_{fila}\right\},$$

temos que

$$E\left\{t_{livre}\right\} = \frac{1}{\lambda_i} - t_{tx} - \frac{N\lambda_i t_{tx}^2}{2-(1-N\lambda_i t_{tx})}$$

Ora, como o N_{SEP} (que determina o início da segunda região) é dado por

$$N_{SEP} = \frac{t_{tx} + t_{livre}}{t_{tx}}$$

temos que

$$N_{SEP} = \frac{1}{\lambda_i t_{tx}} - \frac{N\lambda_i t_{tx}}{2(1-N\lambda_i t_{tx})}$$

ou seja, como $N_3 = \frac{1}{\lambda_i t_{tx}}$ temos que

$$N_{SEP} = N_3 - \frac{N\lambda_i t_{tx}}{2(1-N\lambda_i t_{tx})}$$

Após alguma álgebra, chegaremos então à expressão final:

$$N_{SEP} = N_3 - \left[\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{4}+2N_3} - \frac{1}{4}\right]$$

Antes de calcularmos os valores para o nosso caso, convém notar que esta aproximação é bastante grosseira, pelo que deveremos encarar os resultados obtidos com a necessária prudência. Basta, aliás, considerar o facto de que estamos a ignorar quaisquer ineficiências do método de acesso ao meio.

Vamos agora então fazer os nossos cálculos:

Assumindo que queremos transmitir todo o panorama táctico uma vez por minuto, e visto que cada frame apenas contém um terço do panorama de cada estação, imediato será concluir que precisaremos de garantir que cada estação consiga transmitir três frames por minuto. Ou seja, a taxa de transmissão individual (λ_i) será de (em frames por segundo):

$$\lambda_i = \frac{3}{60} = \frac{1}{20}$$

Para facilitar os cálculos, iremos desprezar o facto de que temos duas classes diferentes de utilizadores, e usar o tamanho médio para a frame de 1100 bits, conforme ficou acima calculado. Assim, o tempo médio de transmissão de cada frame será de:

$$t_{tx} = \frac{1100}{7200} = 0{,}15277(7)\text{s}$$

Tínhamos visto anteriormente que o número de utilizadores activos era de 70. No entanto, vamos ver agora quantos utilizadores poderemos ter, realmente, na nossa rede. O número máximo de utilizadores que posso ter na rede será, portanto, de :

$$N_3 = \frac{1}{\lambda_i t_{tx}} = \frac{1}{\frac{1}{20}.0{,}15277(7)} = 131 \text{ utilizadores}$$

Mas como, antes da transmissão, iremos utilizar códigos de compressão (o algoritmo LZW poderá ser uma boa opção) vamos ter uma diminuição do tamanho médio das frames transmitidas de cerca de 40%, teremos então:

$$N_{3novo} = \frac{1}{\lambda_i \cdot 0{,}6 \cdot t_{tx}} = \frac{1}{0{,}6} \cdot \frac{1}{\lambda_i t_{tx}}$$

$$N_{3novo} = 1{,}66(6) \cdot N_{3velho}$$

$$N_{3novo} = 1{,}66(6) \cdot 131$$

$$N_{3novo} = 218 \text{ utilizadores}$$

Para calcularmos agora o numero de utilizadores que fazem a separação entre a primeira e a segunda região, temos:

$$N_{SEP} = N_3 - \left[\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{4}+2N_3} - \frac{1}{4}\right]$$

ou seja,

$$N_{SEP} = 218 - \left[\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{4}+2*218} - \frac{1}{4}\right] = 207 \text{ utiliz.}$$

Parece ser fácil deduzir que a rede não poderá suportar mais de 207 utilizadores para não correr o risco de entrar na segunda região.

Vamos então ver os resultados graficamente (ver figura 2).

Para podermos efectuar um estudo mais pormenorizado da rede, temos de escolher qual o tipo de acesso ao meio que nos convém. Para isso, iremos estudar dois tipos de acesso ao meio e, no seguimento desse estudo, iremos optar por uma das alternativas.

Uma vez que tanto o número de utilizadores como o seu perfil de tráfego são variáveis de difícil controlo e potencialmente capazes de exceder drasticamente as previsões iniciais,

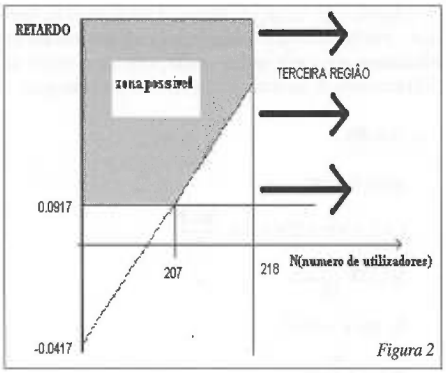


Figura 2

decidimos evitar o recurso a mecanismos de acesso ao meio que permitam a ocorrência de colisões (ex: CSMA/CD). Conseguiremos, desta forma, evitar o tipo de degradação caótica que estas redes sofrem quando o tráfego excede o limiar de desempenho óptimo. Assim, iremos optar por um mecanismo de acesso ao meio baseado em polling. Existem duas estratégias básicas de fazer a partilha do meio com recurso a polling:

• Roll-call-polling.

Há uma estação responsável pelo controlo da partilha do meio. Essa estação interroga as outras de forma sequencial. Cada estação, quando for interrogada, transmite os seus dados ou, alternativamente, informa que não tem dados para enviar. Quando chegar a resposta da estação interrogada, o controlador interroga a estação seguinte.

• Hub polling

A única diferença conceptual deste tipo de polling relativamente ao anterior é que, ao responder a uma interrogação, cada estação transfere directamente o controlo para a estação seguinte. A última estação devolve o controlo ao controlador, que poderá reiniciar o ciclo de interrogação. Isso mesmo poderá ser visto nas Figuras seguintes.

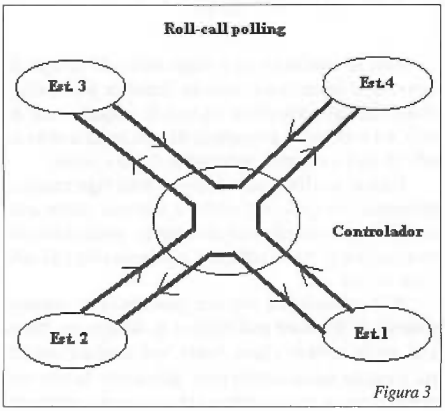


Figura 3

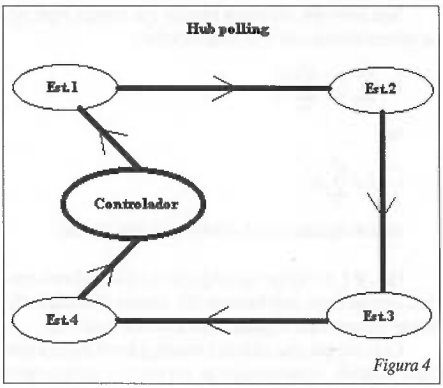


Figura 4

Como veremos , há algumas diferenças de desempenho entre estes dois tipos de estratégia.

ROLL-CALL POLLING

Antes de mais, torna-se necessário definir um parâmetro fundamental nesta análise: o walk- time (t_w). Este tempo t_w representa o tempo necessário para interrogar uma estação que não tenha dados a transmitir, e poder passar à estação seguinte. Inclui, portanto, os tempos relativos aos seguintes acontecimentos:

• Transmissão da mensagem de interrogação (poll);

• Propagação desta mensagem até à estação que está a ser interrogada (estação secundária);

• Tempo de processamento na estação secundária;

• Resposta da estação secundária, indicando que não tem dados (caso não os tenha);

• Propagação da resposta até à estação controladora (estação primária).

A soma dos vários t_w's correspondentes a cada uma das estações será, portanto, o tempo mínimo que o controlador demora a dar uma volta completa à rede na ausência de dados nas estações secundárias. A este tempo chamaremos tempo de ciclo (t_c).

Na prática, o tempo de ciclo será sempre superior à soma dos t_w's, desde que uma das estações tenha tráfego para transmitir. Designaremos por t_{tx} o tempo que cada estação demora em transmissão quando é interrogada.

Mas como calcular o tempo de ciclo (t_c) de uma rede em roll-call polling?

Se na rede tivermos N computadores (mais o controlador), o tempo de ciclo será:

$$t_c = \sum_{i=1}^{N} t_{wi} + \sum_{i=1}^{N} t_{txi}$$

Os tempos de transmissão que cada estação vai utilizar quando for interrogada é uma variável aleatória; os walk-time podem também ser aleatórios, porque as estações podem demorar mais ou menos tempo a responder à interrogação; a própria frame de poll pode ter tamanho aleatório, se também puder conter dados.

Seja como for, em média teremos que (iremos representar valores médios com uma barra superior):

$$\overline{t_c} = \sum_{i=1}^{N} \overline{t_{wi}} + \sum_{i=1}^{N} \overline{t_{tsi}},$$

ou

$$\overline{t_c} = L + \sum_{i=1}^{N} \overline{t_{tsi}},$$

onde designámos por L o walk-time total da rede.

Ora, se t_c é o tempo médio de ciclo, então podemos concluir alguma coisa relativamente aos tempos de transmissão de que, ao serem interrogadas, as estações vão necessitar:

Cada vez que uma estação é interrogada, ela enviará uma frame contendo, como sabemos já, um terço do seu panorama táctico. Assim, quando for interrogada, a estação irá, em média, transmitir durante

$$t_{tsi} = m_i,$$

onde, m_i representa a duração média das frames geradas pela estação *i*.

Donde, temos que:

$$\overline{t_c} = L + Nm_i =$$

$$= L + \frac{N\rho}{\lambda_i},$$

sendo $\rho = \sum_{i=1}^{N} \rho_i$ a taxa total (soma das duas taxas individuais) de ocupação do canal[3].

Para uma rede em roll-call polling, cujo walk-time total seja L, e cujo canal esteja a ser utilizado durante uma fracção de tempo *r*, podemos pois, calcular o tempo de ciclo médio.

Como a distância entre estações é variável, vamos considerar o pior dos casos obtendo assim um walk-time máximo ($t_{w\,max}$) para cada utilizador de:

$$t_{w\,max} = \frac{48 \text{ bits}}{7200 \text{ bps}} + \frac{555{,}6 \text{ Km}}{300000 \text{ Km/s}} = 0{,}008518s$$

Como já sabemos também o nosso λ_i é:

$$\lambda_i = \frac{1}{t_c}$$

e, por sua vez,

$$m_i = \frac{1100}{7200} \cdot 0.6 = 0.09166(6).$$

Calculemos agora o número de utilizadores que a rede suporta sem que o tempo de ciclo exceda os 20 segundos (se o tempo de ciclo exceder os 20 segundos, as estações não têm tempo de transmitir as três frames por minuto, e não teremos o panorama táctico actualizado minuto a minuto).

[3] Sendo $\lambda_i m_i$ o produto do número de frames que a estação i produz por segundo (λ_i) com a duração média de cada frame (m_i), p_i será o tempo durante o qual a estação i ocupa o canal, em cada segundo.

Assim, e em vez de calcularmos o tempo de ciclo, faremos a abordagem oposta: calcularemos o número máximo de utilizadores que a rede poderá conter, sem que o tempo de ciclo exceda os 20 segundos pretendidos. Temos assim que:

$$tc \leq 20s$$

assim teremos,

$$t_c = L + Nm_i \leq 20 \Leftrightarrow N \leq \frac{20 - L}{m_i}$$

$$N \leq \frac{20 - N \cdot t_w}{m_i}$$

$$N \cdot (m_i + tw) \leq 20$$

$$N \leq \frac{20}{m_i + t_w}$$

Donde,

$$N \leq \frac{20}{0.09166(6) + 0.008518}$$

$$N \leq 199 \text{ utilizadores.}$$

Vemos assim que, embora as ineficiências do mecanismo de acesso ao meio tenham reduzido levemente o número máximo de utilizadores de 218 para 199, relativamente à anterior abordagem (em que o problema do acesso ao meio não era considerado), o bom desempenho (em termos de eficiência de utilização do canal) do Roll-call polling permite ainda um número de utilizadores perfeitamente aceitável.

Precisaremos ainda, porém, de calcular o retardo a que os utilizadores estarão, nesta circunstâncias, sujeitos. Como já vimos anteriormente, o retardo é o tempo médio que um utilizador tem de esperar entre ter decidido transmitir uma frame, e ter terminado a sua transmissão.

Obter o valor médio de retardo para este tipo de rede não é tarefa simples. Assim, ir-nos-emos reportar a uma das análises melhor conseguidas, assumindo uma rede de estações homogéneas (os mesmos $\lambda_i t_w$ e a mesma distribuição estatística do comprimento das frames):

$$E\{D\} = \frac{\overline{t_c}}{2}\left(1 - \frac{\rho}{N}\right) + \frac{N\lambda_i}{2(1-\rho)} + \overline{m_i} + \tau$$

onde m_i continua a ser o tempo médio de duração da frame, m^2_i o segundo momento da densidade probabilística dos seus comprimentos, ρ é a taxa de ocupação total do meio, e τ o tempo de propagação de uma ponta à outra da rede (2τ será o tempo de propagação de ida e volta).

Outras análises têm dado valores ligeiramente diferentes. De qualquer modo, o que tem necessariamente um grande impacto no retardo, principalmente em situações de baixo tráfego, é o L (walk time) da rede e, por arrasto, o t_c.

Para usarmos esta fórmula, precisamos do segundo momento da densidade probabilística da duração das frames (e da média também, claro). Assim, será imediato concluir que o retardo médio sentido pelos utilizadores da rede será diferente caso os pacotes tenham todos o mesmo comprimen-

to, ou tenham comprimentos aleatórios, dados por determinada distribuição.

No entanto, poderemos aproximar a distribuição dos comprimentos do pacote por uma densidade exponencial, sem erro apreciável. Nesse caso, e recordando que o segundo momento de uma distribuição exponencial é o dobro do quadrado do seu valor médio, a expressão para o retardo médio ficará:

$$E\{D\} = \frac{\overline{t_c}}{2}\left(1 - \frac{\rho}{N}\right) + \frac{N\lambda\overline{m^2}_i}{2(1-\rho)} + \overline{m} + \tau$$

$$= \frac{\overline{t_c}}{2}\left(1 - \frac{\rho}{N}\right) + \frac{\rho\overline{m}}{(1-\rho)} + \overline{m} + \tau =$$

$$= \frac{\overline{t_c}}{2}\left(1 - \frac{\rho}{N}\right) + \frac{\overline{m}}{(1-\rho)} + \tau.$$

Sabendo que:

$$\tau - \frac{555.6\ \text{Km}}{300000\ \text{Km/s}} = 0{,}0001852s$$

$$\rho_i = \lambda_i m_i = \frac{1}{20} \cdot \frac{1100}{7200} \cdot 0{,}6 = 0{,}0045833(3)$$

$$\overline{m}_i = \frac{1100}{7200} \cdot 0.6 = 0.09166(6)s$$

$N = 199$ utilizadores

$$t_c = L + Nm_i = 199 \cdot 0.008518 + 199 \cdot 0.09166(6) = 19.94\ \text{s}$$

Estamos agora em condições de calcular o retardo da nossa rede:

$$E\{D\} = \frac{19{,}94}{2} \cdot (1 - 0{,}0045833(3)) + \frac{0{,}09166(6)}{(1-199 \cdot 0{,}0045833(3))}$$

$$+0{,}001852 = 10.96\ \text{s}$$

Como se pode ver da análise anterior, o bom desempenho que esta rede terá em termos de eficiência tem como contrapartida um valor de retardo acima do que seria desejável. Note-se, porém que estes 11 segundos de retardo são uma consequência directa do tempo de ciclo escolhido, já que uma estação que queira transmitir deverá em média esperar pelo menos meio ciclo, antes de ver chegada a sua vez de transmitir. Assim, o tempo de retardo não tem tradução directa no desempenho da rede, surgindo apenas como pouco mais do que uma curiosidade matemática directamente dependente do ritmo de actualização escolhido para o panorama táctico.

HUB POLLING

A única diferença conceptual entre este método de acesso ao meio e o Roll-call Polling é o facto de cada estação transferir directamente o controlo para a estação seguinte. A última estação devolve o controlo ao controlador. Assim, é fácil perceber que a única alteração que vai haver nas fórmulas deduzidas para o caso do Roll-call é no cálculo do walk-time, que estará agora reduzido.

Há duas razões para esta redução do walk time. Desde logo, ao desaparecer a necessidade de retornar uma mensagem de fim ao controlador para que este, por sua vez, interrogue a estação seguinte, estamos a poupar bastante em tempo de propagação. Por outro lado, este esquema permite-nos codificar a interrogação à estação seguinte no fim das frames transmitidas, poupando assim o tempo de transmissão das mensagens de interrogação.

Ou seja: desprezando o tempo que as estações levam a processar a interrogação, o Walk- time ficou reduzido ao tempo total de propagação na rede (2 , no caso de redes com desenvolvimento linear). Assim:

$$L = 2\tau$$

Tirando esta alteração, e como já ficou dito, o retardo e o débito continuam a ser dados pelas mesmas fórmulas do Roll--call:

$$t_c = L + Nm_i = 2 \cdot \tau + Nm_i$$

$$E\{D\} = \frac{\overline{t_c}}{2}\left(1 - \frac{\rho}{N}\right) + \frac{N\lambda\overline{m^2}}{2(1-\rho)} + \overline{m} + \tau$$

Fazendo agora os cálculos para a rede Hub polling, teremos:

Como

$$L = 2\tau$$

e sabendo que pretendemos

$$t_c \leq 20$$

deduzimos que

$$t_c = 2 \cdot \tau + Nm_i \leq 20$$

$$N \leq \frac{20 - 2\tau}{m_i}$$

$$N \leq 218$$

Assim, e como era esperado, a opção por Hub-Polling permite ter mais utilizadores na rede para um mesmo tempo de ciclo, não sendo a diferença porém substancial.

A opção por Roll- Call tem, por outro lado, vantagens em termos de cobertura rádio, já que assegura uma maior consistência de cobertura entre os vários participantes na rede, evitando a necessidade de prever mecanismos de roteamento.

Assim, e apesar da ligeira vantagem em termos de eficiência que a opção por Hub-polling traria, considera-se mais adequado o recurso a Roll-call polling.

CONCLUSÃO

A limitação a 7200 bps, imposta pelo facto de a rede se basear em comunicações HF, implica algum cuidado no estabelecimento de requisitos de tráfego ou, de forma equivalente, nos requisitos temporais de actualização do panorama táctico. Como vimos, e desde que as bases de dados individuais tenham o tamanho previsto, conseguiremos ainda ter, em simultâneo, uns respeitáveis cerca de 200 utilizadores.

Mais importante ainda é o facto de que, devido ao mecanismo de acesso ao meio escolhido, caso as condições de operação da rede se tornem mais severas do que as consideradas no estudo de desempenho, a degradação de desempenho não será nunca caótica, mas sim extremamente gradual. De facto se, devido ao aumento do número de utilizadores ou do tamanho da sua base de dados, o tempo de ciclo exceder os 20 segundos, nada de mais grave acontecerá do que o necessário incremento do tempo necessário para actualização do panorama. As estações poderão continuar sempre a transmitir a informação de que dispõe, sem quebras no serviço. Este tipo de comportamento deverá ser contrastado com o que aconteceria, caso tivéssemos optado por um mecanismo de acesso ao meio com colisões (ex: Ethernet), no qual o aumento de tráfego para além do previsto poderia implicar a disrupção total da rede, com a decorrente necessidade de interromper o seu funcionamento, e recomeçar tudo de novo.

É de notar que este link não poderá ser utilizado numa perspectiva operacional, mas sempre somente numa perspectiva estratégica. E é fácil ver porquê, se considerarmos o requisito de que o panorama táctico seja actualizado de minuto a minuto. Com esta periodicidade, seria difícil, para dizer o mínimo, ter a imagem operacional dos movimentos de um avião. Poderíamos, bem entendido, criar procedimentos de excepção para contactos urgentes que nos permitissem o emprego operacional desta rede. Mas isso são águas que não navegaremos aqui.

Com a implementação deste tipo de infraestrutura de comunicação, poderemos potenciar um maior controlo daquilo que diariamente acontece nas nossas águas, facilitando a aplicação das leis e normas existentes. Não nos podemos esquecer de que a rapidez da troca de informação, nos nossos dias, facilita e proporciona um melhor e mais fácil funcionamento das organizações. E nós não somos excepção.

BIBLIOGRAFIA

STALLINGS, WILLIAM,"Data and Computer Comunications", Prentice-Hall,1997.

OLIVEIRA, PAULO MÓNICA, "Sebenta da cadeira de Comunicação de Dados", ISTEC, 1997.

TANENBAUM, ANDREW S., "Computer Networks", Prentice-Hall, 1996.

OLIVEIRA, PAULO MÓNICA, "Comunicação de Dados e redes de computadores": Centro de Tecnologias de Informação, 1998.

O mar e os seus recursos não vivos

Trabalho realizado por:

- *Cristina Patrícia Almeida*
- *Susana Ester Brandão Ribeiro*
- *António Augusto Quintão*

Universidade do Algarve

SUMÁRIO

O presente trabalho tem como objectivo a divulgação dos recursos não vivos do oceano, as suas explorações actuais e as suas potencialidades, partindo de uma perspectiva global até ao caso específico português. A inventariação exaustiva e coerente dos recursos é que permite avaliar potencialidades, pontos fortes e fracos, com vista a uma melhor gestão de exploração. Esta deve ter em conta soluções técnicas adequadas para que num futuro, a médio ou longo prazo, se saiba que atitude tomar, de acordo com a conjuntura do momento, e daí tirar o melhor partido. A análise de toda a informação recolhida, permite ter uma visão mais clara acerca do estado actual dos recursos não vivos e fazer uma reflexão mais ponderada sobre estratégias futuras que passarão seguramente pelo oceano.

INTRODUÇÃO

As plataformas continentais são as partes menos profundas das bacias oceânicas, imediatamente adjacentes às partes emersas dos continentes. Como tal, potencialmente possuem todos os recursos destes, acrescidos de muitos dos que são inerentes ao meio marinho.

Desde sempre que a Humanidade utiliza o oceano como um recurso importante para a sua sobrevivência e desenvolvimento. Entre as muitas formas tradicionais de utilização dos recursos do oceano podem referir-se a apanha de moluscos, cujas conchas foram frequentemente amontoadas em concheiros (de que há evidências ainda hoje), o sal, a navegação, a pesca, as algas para a agricultura e a energia (através de moinhos de maré).

Nos dias de hoje o oceano está de forma directa ou indirecta, permanentemente presente no quotidiano do Homem, sendo visto como um recurso de alimento, de energia renovável (das marés, ondas e estruturas termais oceanicas), de combustíveis fósseis (petróleo e gás), de minerais, desde os diamantes às comuns areia e cascalho, de químicos, de fertilizantes e de medicamentos. Todavia, de momento, os recursos da plataforma que têm vindo a ser explorados são relativamente limitados, quer devido às dificuldades associados aos trabalhos no mar, quer porque normalmente ainda não são competitivos com explorações existentes em terra.

Com o contínuo crescimento da população humana torna-se inevitável que esses recursos sejam mais e melhor aproveitados. Para explorar estes recursos há a necessidade de os gerir melhor, no sentido de tal se realizar numa perspectiva sustentável.

Assim, este trabalho tem como objectivo dar a conhecer os recursos não vivos do oceano, as suas explorações actuais e as suas potencialidades, partindo de uma perspectiva global até ao caso especifico português. É de salientar que esta abordagem diz respeito apenas às potenciais fontes de recurso que actualmente se localizam na plataforma imersa, não levando em consideração as fontes de recurso de origem marinha que actualmente se localizam na plataforma emersa (exemplos disso são os sulfuretos e o gesso).

CARACTERIZAÇÃO GLOBAL

MINERAIS

Areia e Cascalho

A areia e cascalho que constituem as praias de todo o mundo têm sido usadas ao longo de várias gerações para alimentar a indústria da construção civil, para a pavimentação de estradas e por vezes para efectuar realimentações artificiais em praias cujo nível de erosão é acentuado. Actualmente, a Holanda extrai grandes quantidades de areia no Mar do Norte, todos os anos, para realimentar o seu litoral.

O que se verifica é que a extracção de areias do litoral dá origem, ou amplia, de uma forma acentuada os défices sedimentares. Assim, as pesquisas direccionaram- se para depósitos existentes na plataforma continental e para a exploração de depósitos que se formaram durante as subida e descida do nível do mar que decorreram na era glaciar. A dragagem destes materiais é uma indústria em expansão visto existirem grandes reservas que se apresentam como uma fonte rentável de exploração.

Actualmente vários países como Reino Unido, Japão, Islândia e Estados Unidos, exploram estas reservas com sucesso. Por exemplo, cerca de 25% da areia e cascalho utilizadas para a construção no Sudeste da Inglaterra, vêm da plataforma continental. Todavia, as reservas de areia naturais que se destinam a alimentar as praias, não deverão ser destruídas pelas dragagens, de modo a assegurar a dinâmica sedimentar normal. Por este motivo, na Inglaterra, as dragagens são regulamentadas e confinadas a zonas especialmente concessionadas, assim como nos Estados Unidos são pouco permitidas, embora existam quantidades substanciais de areia e cascalho.

Cloreto de Sódio

Cerca de 3.5% do peso da água do mar são sólidos dissolvidos, para os quais o cloreto de sódio contribui com 71%. O sal foi e é um dos ingredientes principais da culinária e um importante produto comercial. Já os soldados do Império Romano eram parcialmente pagos com sal, daí a origem da palavra salário que vem do latim salarium argentium.

O Homem teve provavelmente o seu primeiro contacto com o sal em lagos secos e lagoas costeiras. Não foi necessário um grande rasgo imaginativo para criar esses mesmos lagos artificialmente, e assim poder controlar o processo. Esta técnica arrastou-se, na sua essência, até aos dias de hoje.

Contudo, o sal do mar em bruto obtido desta forma, pode ser impuro e amargo, contendo compostos de ferro, cálcio e magnésio. Para obter sal puro são necessários vários estádios de cristalização. A evaporação contribui para a obtenção de cerca de um terço das reservas de sal mundiais. A maioria do sal é produzido na India, México, França, Espanha e Itália.

Fosforite

A fosforite é uma rocha sedimentar formada por vários minerais de fosfato.

Actualmente não há extracção comercial de fosforite, mas a reserva marinha desta rocha é estimada em 50 biliões de toneladas.

Esta rocha ocorre a profundidades inferiores aos 300 metros (1000 pés) na plataforma continental. Estes depósitos podem ser utilizados para produzir fertilizantes de fosfato.

Algumas areias de pouca profundidade e depósitos de lamas, contêm mais do que 18% de fosfato.

Alguns depósitos de fosforite ocorrem como nódulos, com uma crosta dura, formada à volta de um núcleo. Os nódulos podem ser pequenos como grãos de areia ou terem mais de um metro de diametro e é possível conterem mais do que 25% de fosfato. A maioria das fontes terrestres enriqueceram a sua concentração em mais de 31% através da lexiviação de águas subterrâneas.

Crostas e Nódulos Polimetálicos

Desde a viagem do Challenger HMS (1872-1876) que se sabe que existem nódulos de manganês no fundo do oceano. Os nódulos contêm concentrações significativas de manganês e ferro, e pequenas concentracões de cobre, níquel e cobalto.

As companhias mineiras começaram nos anos 70 a perceber a possibilidade da sua exploração. Descobriu-se então que a zona com maior riqueza metálica se encontrava no oceano Pacífico Este entre o Havai e o México.

Dos quatro metais, o cobalto é o metal mais "estratégico" que é extraído nos Estados Unidos, e é necessário à produção de ligas mais densas. Misturado com outros metais possibilita a feitura de ferramentas de corte de alta velocidade, ímans potentes e componentes de motores a jacto. As maiores quantidades de cobalto na crosta terrestre ocorrem na parte central do sul de Africa, e nos nódulos e profundezas do oceano. No entanto, os entraves à sua exploração são de várias ordens. Desde problemas legais (a quem pertencem os nódulos, quase todos em águas internacionais?) e logísticos (como recolhê-lhos, a mais de 4000 metros de profundidade?) até, problemas ambientais graves: os nódulos repousam sobre lamas soltas, que seriam transformadas em densas nuvens de partículas em suspensão na água, se o fundo fosse percorrido por máquinas capazes de os recolher. Toda a cadeia alimentar nos oceanos poderia ser grandemente afectada, com consequências imprevisíveis. Por estas razões, os nódulos permanecem um recurso especulativo, actualmente sem possibilidade de exploração.

Em 1981, as crostas manganesíferas ricas em cobalto foram encontradas nas encostas das ilhas e em montanhas submarinas que ficam dentro da zona económica exclusiva dos Estados Unidos e seus aliados. A concentração do cobalto encontrada nestas crostas é bastante mais elevada do que nos melhores minérios africanos, e pelo menos duas vezes maior do que aquele encontrado nos nódulos de manganês no fundo do mar.

A maior concentração de cobalto, pensa-se estar a profundidades entre os 2000 e os 3500 metros (6600 e 11500 pés) nos flancos das ilhas e montanhas submarinas do oceano Pacífico central.

Existem pelo menos cem destas montanhas em zonas do Pacífico, como as ilhas Havaianas, cuja produção de cada uma pode ascender aos 4 milhões de toneladas.

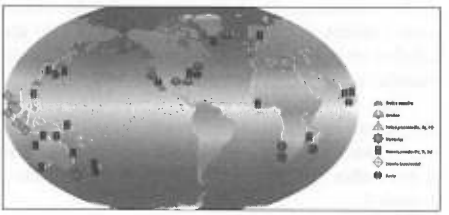
No mar Vermelho existem salmouras metalíferas. Em amostras retiradas de fontes hidrotermais activas no Atlântico e Pacífico foram encontradas elevadas, concentrações de sulfureto de zinco, cobre e ferro. Na ilha de Chipre no Mediterrâneo, foram minados depósitos marinhos antigos com o intuito de extrair cobre. No entanto, este nunca foi comercializado.

Outros minerais e metais

Nas praias em todo o mundo, desde o Sri Lanka à Austrália, foram e são actualmente explorados vários outros minerais como o titânio, rutilo (do titânio), ilmenite e magnetite (do ferro), zircão (do zircónio), monazite (de terras raras) e cromite. Nos Estados Unidos, as explorações de conchas junto do Delta Mississipi são uma enorme fonte de carbonato de cálcio.

Outros metais são também extraídos do fundo do oceano. Visto serem bastante mais densos que os grão de areia, estes metais concentram-se em zonas em que as correntes dos rios ou as ondas removem os grãos de areia, dando origem a depósito do tipo placer (depósitos residuais). Esta situação é comum nos leitos dos rios em que outrora a diferença de cotas entre estes e o oceano era substancial, e em praias em que as ondas e as correntes longilitorais separam as partículas mais pesadas dos grãos de areia mais leves. Assim, torna-se importante conhecer a paleogeografia da região, para poder saber onde a probabilidade de encontrar placers é maior. Foram já efectuadas explorações de placers de volframite e cassiterite no sudeste Asiático.

A maior parte das explorações têm sido efectuadas a profundidades inferiores a 50 metros, mas os japoneses já dragaram cassiterite a mais de 4000 metros de profundidade. Metais e minerais preciosos podem também encontrar-se, em quantidades apreciáveis, no Alasca (ouro) e na Namíbia (diamantes).



Recursos minerais explorados nas plataformas continentais (Expo'98)

HIDROCARBONETOS

Embora o petróleo e o gás estejam mais ou menos presentes em todas as rochas sedimentares, na maioria das vezes é em quantidades tão pequenas que a sua extracção não é economicamente lucrativa.

No passado, existiam locais onde o petróleo brotava naturalmente à superfície. Ainda hoje, por exemplo na Califórnia (no Coal Oil Point), estão a ser exploradas jazidas deste tipo.

As primeiras prospecções petrolíferas foram realizadas em terra firme, onde o petróleo se encontrava no subsolo a escassa profundidade. O negócio do petróleo cresceu e prosperou à custa desta sua fácil obtenção, e como era de prever a sua exploração intensiva levou à quase exaustão dos depósitos.

Actualmente, os hidrocarbonetos são os recursos mais amplamente explorados na plataforma continental. Destes provém a maior parte energia da qual depende a economia mundial. De acordo com o Instituto do Petróleo do Reino Unido, a produção bruta anual de petróleo e gás natural atingiu as 3.2 biliões de toneladas em 1992, o que representa 65 milhões de barris de petróleo por dia (1ton = 7.3 barris). Destes, cerca de 2/5 foram extraídos em offshore sendo a tendência para aumentar este número, visto que a exploração em terra está no seu auge.

As maiores reservas existentes na plataforma localizam-se no Golfo Pérsico, no Golfo do México, a sul da Califórnia, no mar do Norte e nas Indias Orientais. Há expectativas de se encontrarem reservas adicionais na costa norte do Alasca e no Ártico Canadiano, mares Asiáticos, Africa e Brasil, mas é pouco provável que estas sejam suficientes para suprir as necessidades petrolíferas a longo prazo.

Todos os anos renovam-se as previsões de que haverá petróleo suficiente para mais quarenta anos, isto porque os avanços tecnológicos tomam possível a extracção de maiores quantidades de petróleo do que as previstas. As reservas totais mundiais foram estimadas em 137 biliões de toneladas em 1992, o que é suficiente para mais quarenta e três anos, se se mantiverem as taxas de extracção actuais.

Tendo em conta esta situação, a Humanidade terá de converter-se a fontes de energia não convencionais tais como o petróleo extra pesado, as areias betuminosas e outras fontes de alto custo. A alternativa do gás natural prolongará as reservas energéticas tradicionais apenas por mais alguns anos.

RECURSOS ENERGÉTICOS

O aumento demográfico contínuo torna as exigências energéticas cada vez maiores. O petróleo e o gás, tal como o carvão, são finitos, são fontes não renováveis. Além disso, são fontes de energia "sujas", a sua combustão polui o ar que se respira e provoca alterações na temperatura do planeta. Uma vez que se sabe que eles não duram para sempre, cada vez mais se levam a cabo esforços que se respira e provoca alterações na temperatura do planeta. Uma vez que se sabe que eles não duram para sempre, cada vez mais se levam a cabo esforços com o propósito de desenvolver fontes de energias alternativas "limpas" e renováveis.

No oceano estas existem em abundância, nos seus ventos, ondas, marés e correntes, e nas diferenças de calor entre os níveis superficiais e os mais profundos.

Paradoxalmente, embora possam ser catalogados inúmeros artigos sobre a energia do mar, só em 1993 se desenvolveu um projecto neste campo com alguma dimensão, e que foi levado até ao fim. Parece pouco provável que a energia proveniente dos oceanos sofra aumento do seu aproveitamento, enquanto o preço do petróleo se mantiver baixo.

Ondas

Há uma grande energia nos movimentos das águas. Quando as marés não são suficientemente poderosas para que as barragens gerem electricidade, uma fonte alternativa pode ser a energia das ondas.

Onde as ondas refractam e convergem, a energia concentra-se, criando um campo potencial para a geração de energia. Com uma solução técnica adequada é possível extrair mais de 1 OMW de potência por quilómetro de linha de costa, o que equivale à energia necessária para abastecer 20 mil habitações por mês. O sistema só pode produzir quantidades de energia significativas quando as ondas que nele se dissipam têm dimensões consideráveis.

A energia das ondas pode ser armazenada por aparelhos fixos ou flutuantes. O funcionamento dos aparelhos fixos baseia-se na oscilação de uma coluna de água, em que as ondas promovem a deslocação de ar para o interior de uma turbina.

Um aparelho deste tipo está a operar na ilha de Islay, na costa oeste da Escócia, onde a energia das ondas offshore é equivalente a 50-77kW por metro de linha de costa/ano, diminuindo para 20kW por metro no local da instalação. Na Inglaterra, foi construída por uma equipa da Universidade Queen's (Belfast) em 1988 a primeira estação de energia de ondas que produz 75kW. Esta foi patenteada em 1991. Este tipo de estações de energia são ideais para pequenas ilhas e para suprir as necessidades energéticas locais de grandes países, como a China, onde a rede de distribuição eléctrica não é ainda muito desenvolvida. Dois grandes sistemas deste tipo foram instalados na costa da Noruega.

Os aparelhos flutuantes funcionam sobre o princípio de que o movimento das ondas pode ser convertido num movimento recíproco. Alguns sistemas encontram-se em fase de aperfeiçoamento. Exemplo disso é o chamado Salter's Duck que se apresenta como um dos aparelhos de primeira linha em matéria de aproveitamento energético das ondas.

Ventos

Desde há muito tempo que o vento é uma fonte de energia utilizada na navegação, mas com a descoberta da energia a vapor, caiu em desuso. Contudo, nos dias de hoje, as modernas embarcações estão a ser construídas com velas de alumínio para complementar a energia dos motores.

O vento do oceano é uma fonte potencial de energia para as comunidades costeiras. Estas zonas caracterizam-se por desequilíbrios climáticos acentuados, devido à diferença de inércias térmicas, sendo a do oceano muito superior à do continente. A Suécia está a planear utilizar os ventos marinhos para gerar electricidade, e os Estados Unidos já instalaram uma turbina de vento na costa do Havai.

Marés

Principalmente nos locais onde o regime é de macromarés, o Homem sempre encontrou formas de aproveitar a sua energia. Ao longo de centenas de anos os moinhos de maré foram um suplemento de energia mecânica por toda a costa europeia, aproveitando as diferenças entre preia-mar e baixa-mar bem

como fazendo uso das correntes da maré enchente e da maré vazante.

A energia das marés é tradicionalmente aproveitada elevando uma massa que quando volta a sua posição inicial produz trabalho ou então é aproveitada para fazer rodar uma azenha. O desenvolvimento destes modelos resulta em versões mais modernas como a construção de uma barragem num estuário, equipando-a com turbinas geradoras de energia eléctrica, quando estimuladas quer pela preia- mar quer pela baixa-mar.

O benefício mais óbvio da geração de energia eléctrica pela energia das marés é a redução dos custo de operação quando comparados com os de uma estação térmica convencional, que requer o uso de combustíveis fósseis ou isótopos radioactivos. Embora os custos iniciais de construção de uma estação de produção de energia pelas marés possam ser elevados, é evidente a vantagem de no futuro não haver uma factura do fuel gasto.

Contudo, há que fazer algumas considerações negativas, no que respeita a:

a) periodicidade das marés - a energia só pode ser gerada numa fracção das vinte e quatro horas de um dia, e se por outro lado as pessoas vivem a um ritmo solar, as marés têm ritmos lunares, logo só quando estes ritmos se conjugam se obtém energia quando ela é mais precisa;

b) custos ambientais - a construção de estações de maré para a produção de electricidade interfere com o curso normal das correntes, tendo um impacte efectivo nas dinâmicas costeiras e podendo influenciar os usos tradicionais das águas tais como a pesca e a navegação, por exemplo.

Exemplo da estação experimental de marés de La Rance

Uma estação de marés está a funcionar no estuário do rio La Rance, que se localiza no Canal da Mancha. O estuário tem uma área aproximada de 23km2 e uma amplitude de maré máxima de 13,4m. Normalmente a energia das marés é proporcional à área da bacia e à amplitude de maré.

Nesta estação encontram-se a funcionar 24 geradores eléctricos. Cada gerador é capaz de produzir 10 milhões watts (10 Megawatts) de electricidade, o que se traduz no abastecimento de 1500 lares por ano.

A estação só gera electricidade quando existe uma diferença de altura de água suficiente, de um e de outro lado da barragem (cerca de metade do período da maré).

A produção anual de 540 milhões kWh sem bombagem, pode ser elevada para 670 milhões kWh usando geradores-turbinas que efectuam bombagens nas ocasiões apropriadas.

Outras estações experimentais

Na baía de Fundy, província da Nova Escócia, foi construída uma estação de marés que gera mais de 40 milhões kWh por ano, desde que foi terminada em 1984. Foi construída no rio Annapolis, onde a amplitude máxima de maré é de 8.7m.

As estações de maré têm tendência a ser cada vez mais construídas. Esta fonte potencial de energia tem sido alvo de atenções, uma vez que os custos de produção pelos meios convencionais são cada vez mais dispendiosos. Portanto, é de prever que no futuro, este tipo de aproveitamento seja gradualmente mais utilizado em prejuízo das actuais centrais geoeléctricas, quando o preço das energias fósseis for menos competitivo.

Energia Geotérmica e Termal

As áreas com actividade vulcânica podem ser usadas como fontes de energia geotérmica. Em terra há vários aproveitamentos desta, sendo a Islândia um bom exemplo. No mar ainda não existem quaisquer explorações e o aproveitamento directo destes fluxos energéticos é ainda um conceito puramente teórico.

Outro conceito teórico é a conversão da energia termal oceânica em electricidade. Este processo baseia-se no aproveitamento da diferença de temperaturas existente entre a superfície e o fundo do oceano, através da qual se poderia produzir electricidade.

CASO PORTUGUÊS

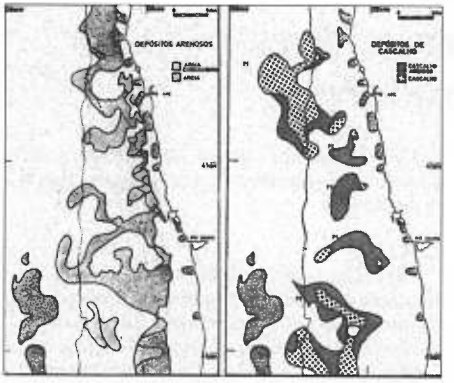
Actualmente, em Portugal, as explorações dos recursos não vivos existentes na plataforma continental, resumem-se a actividades pontuais e de carácter experimental. As reservas existentes em terra ainda são suficientes para abastecer o mercado de inertes e suprir as necessidades das actividades industriais. Para além disto, os custos de exploração na plataforma e as dificuldades técnicas encontradas são bastante elevadas, o que conduziria a um aumento substancial do preço dos materiais extraídos. Deste modo, esta actividade extractiva não é ainda economicamente viável quando comparada com os métodos convencionais.

No entanto, a progressiva diminuição das reservas no continente, os conflitos de utilização dos terrenos susceptíveis de instalação rentável de areeiros, o aumento dos conhecimentos sobre a cobertura sedimentar da plataforma e a legislação de índole ambiental cada vez mais apertada, fazem antever um progressivo aumento das explorações na plataforma continental.

Na plataforma continental norte de Portugal existem depósitos de inertes susceptíveis de eventual exploração económica. Uma primeira estimativa revela que as reservas potenciais são bastante significativas, abrangendo uma área de 675km2 com cerca de 8m de espessura, dos quais 305km2 correspondem a depósitos cascalhentos e o restante a depósitos arenosos.

Os depósitos mencionados são constituídos por materiais com características composicionais e granulométricas diversificadas, deixando antever a possibilidade de uma ampla gama de utilizações. A extensa área ocupada por estes depósitos, associada às pequenas percentagens em materiais finos (silto-argilosos) e em carbonatos, e às profundidades médias a que ocorrem, ampliam as possibilidades da sua futura exploração. A existência de várias instalações portuárias (Potro, Leixões, Vila do Conde, Viana do Castelo, etc.) e de vários rios nas proximidades destes depósitos, bem como a sua adjacência a vários pólos consumidores importantes (cidades e zonas industriais), aumentam a viabilidade económica da sua exploração, tornando-as uma alternativa aparentemente válida às explorações convencionais.

Sabe-se também que na plataforma portuguesa existem depósitos de glauconite e fosforite, entre outros, e que há elevada probabilidade de existirem depósitos tipo placer de



Distribuição dos depósitos arenosos e cascalhentos.

estanho e volfrâmio. Já foram levados a cabo estudos palegeográficos no sentido de se seleccionarem zonas de provável ocorrência.

A costa portuguesa, além das potencialidades em recursos minerais, reúne também os requisitos necessários para se efectuar o aproveitamento energético das ondas e dos ventos, visto ser uma das costas mais energéticas da Europa. Nos Açores existe já uma estacão experimental de aproveitamento da energia das ondas.

Os moinhos de maré constituíram desde de sempre outra forma de aproveitamento energético em Portugal. O regime de meso-macromaré permita pôr em funcionamento moinhos que se destinavam principalmente à moagem de cereais para o fabrico de pão. Actualmente, a maior parte, se não todos os moinhos de maré encontram-se desactivados.

O aproveitamento de energia geotérmica é uma realidade recente em Portugal. Nos Açores, existe uma estação experimental em terra que consegue produzir electricidade, embora pequena escala.

O sal é também um recurso explorado em Portugal. É importante salientar que este mineral é de origem marinha, no entanto, actualmente, a sua exploração ocorre tanto em terra (nas minas de salgema- diapiros) como no mar (nas salinas). Como exemplos podem citar-se as minas de salgema de Loulé e as salinas de Aveiro.

É de salientar a importância de conhecer, contabilizar e saber avaliar os recursos existentes. De facto, este conhecimento torna-se relevante se se pensar em termos de estratégia com vista a salvaguardar o interesse nacional.

Só se se inventariarem exaustiva e coerentemente os recursos, é que se podem avaliar potencialidades, pontos fortes e pontos fracos, com vista a uma melhor gestão de exploração. Esta deve ter em conta soluções técnicas adequadas para que num futuro, a médio ou longo prazo, se saiba que atitude tomar, de acordo com a conjuntura do momento, e daí tirar o melhor partido.

O conhecimento dos recursos potenciais da Zona Económica Exclusiva (ZEE) é um trunfo geoestratégico que se pode e deve valorizar no futuro, designadamente para garantir o sucesso das futuras gerações.

CONCLUSÕES

O preço dos combustíveis fósseis é sem dúvida o motor da economia mundial. A inércia existente ao nível de soluções técnicas viáveis, para o aproveitamento dos recursos não VIVOS do mar, deve-se essencialmente a esse facto. Só quando o preço do barril de petróleo começar efectivamente a subir devido à sua escassez, é que se assistirá a um gradual aumento das explorações que actualmente só existem a título experimental, com vista a sondar alternativas para o futuro.

Pode constatar-se que as potencialidades existentes no mar, em matéria de recursos não vivos, são imensas.

Portugal é um país privilegiado, não só pela sua posição geográfica, mas também por possuir amplas e diversificadas reservas potencialmente exploráveis na ZEE.

Presentemente, é difícil avançar com soluções técnicas viáveis, competitivas e tecnologicamente avançadas, de forma a suprir com êxito as necessidades energéticas actuais.

Sob o ponto de vista estratégico, quem dominar as técnicas de execução e funcionamento de engenhos, que do mar consigam aproveitar energia, tem sem duvida alguma uma posição vantajosa e uma boa base negocial perante os outtros.

Contudo, há que salvaguardar a todo o custo, que todos os processos desenvolvidos decorram numa óptica de desenvolvimento sustentável, de forma a garantir o bem estar das gerações vindouras.

BIBLIOGRAFIA

Expo '98 (1998) - Catá/ogo oficial do Pavilhão do Futuro. Expo '98, 169p.

Gross, M. G.; Gross, E. (1996) - Oceanography, a viewofearth. Prentice Hall, seventh edition, 472p.

Thurman, H. V. (1996)- Essentials of oceanography. Macmillan Publishing Company, fifth edition, 399p.

Magalhães, F.; Dias, J. M. A. & Taborda, R. (1991)- Caracterização e dinamica dos depósitos de inertes da plataforma continental norte- portuguesa. Memórias e Noticias, Publ. Mus. Lab. Mineral. Geol., Universidade Coimbra, nº 112.

Magalhães, F.; Rodrigues, A. e Dias, J. M. A. (1991)- Potencialidades em inertes na plataforma continentalportuguesa. Geonovas, nº especial 2, pp 155-166

Summerhayes, C. P.; Thorpe, S. A. (1996)- Oceanography, an illustrated guide. Manson Publishing, 352p.

Thiel, H.; Angek, M. V.; Foell, E. J.; Rice, A. L. & Schriever, G. (1997)- Environmental Risks from large- scale Ecological research in the deep sea; a desk study. Commission of the European Communities, 210p.

Cádmio e biomarcadores de *stress* oxidativo

Trabalho realizado por:

• *Vera Lúcia André Correia*

Universidade do Algarve

RESUMO

Neste trabalho, analisaram-se as alterações celulares induzidas por uma concentração sub-letal de cádmio (1 mg/kg) em vários tecidos - coração, rim e fígado - de Halobatrachus didactylus, após 24 horas e 7 dias de exposição. Determinou-se a actividade da superóxido dismutase (SOD - técnica de McCord e Fridovich) e catalase (CAT - técnica de Clairborne), dois enzimas pertencentes ao sistema de defesa antioxidante. Foi analisada a indução de lesão membranar por peroxidação lipídica, mediante o teste do ácido tiobarbitúrico (TBA).

O cádmio induziu um aumento de actividade da SOD em ambas as fracções (citosólica e mitocondrial) de coração, fígado e rim. Os valores mais elevados registaram-se na fracção mitocondrial e no tecido cardíaco. A actividade da CAT registou um aumento significativo em ambas as fracções de coração e fígado, em função do tempo de exposição ao cádmio. Os valores mais elevados registaram-se no tecido hepático. O rim apresentou um padrão de resposta diferente, verificando-se um aumento de actividade apenas na fracção mitocondrial, após 7 dias de exposição. Em conjunto, os resultados indicam uma forte resposta dos sistemas de defesa antioxidante na prevenção do dano oxidativo provocado por este metal, demonstrando os enzimas SOD e CAT a sua potencialidade como biomarcadores celulares de stress oxidativo induzido por cádmio. Não se verificaram alterações significativas nos produtos de degradação lipídica em resposta à acção do cádmio, em qualquer dos tecidos estudados, provavelmente porque a resposta dos mecanismos de protecção celular foi eficaz na neutralização das espécies reactivas de oxigénio geradas por acção do cádmio.

1. INTRODUÇÃO

O aumento da contaminação do ambiente por metais pesados tem sido alvo de crescente interesse e tem suscitado uma grande variedade de estudos, com o intuito de avaliar os efeitos destes tóxicos a nível celular, de orgãos e dos indivíduos.

A fisiopatologia associada a estudos de ecotoxicologia é indispensável para uma boa compreensão dos efeitos de poluentes a nível dos organismos, para que seja possível prevenir e/ou resolver os problemas provocados pelos níveis crescentes de tóxicos no ambiente.

A manutenção do equilíbrio funcional do organismo é fundamental para a conservação da sua integridade. Muitos agentes tóxicos contribuem para alterar este equilíbrio, entre eles, o cádmio.

É necessário ter em conta os mecanismos de acumulação, disponibilidade e destino intracelular deste metal, para melhor compreender os seus mecanismos de acção e de toxicidade.

1.1. Cádmio

O cádmio é um elemento metálico que se encontra largamente distribuído na crosta terrestre, em níveis geoquímicos baixos e está particularmente associado ao zinco, sendo obtido exclusivamente como um derivado da sua fundição (Clark, 1992). Assim, produtos comerciais de zinco contêm cádmio como impureza em concentrações variáveis.

Aproximadamente 80% do total de cádmio refinado é utilizado em processos de electrodeposição, galvanização, no fabrico de ligas metálicas e na produção de baterias de cádmio-níquel; 12-15% são utilizados na manufactura de pigmentos. O restante é consumido noutras aplicações, como por exemplo, estabilizadores de plástico, pesticidas, fungicidas, fertilizantes, reactores nucleares, entre outras (NSEPB, 1982; IMO, 1983; Laws, 1993).

A produção mundial de cádmio ronda as 20 000 toneladas por ano (NSPEB, 1982; Laws, 1993). Estima-se que o fluxo global deste metal para o meio marinho proveniente de fontes antropogénicas será de 1.6x106 Kg/ano por deposição atmosférica e de 2.6x106 Kg/ano por descargas de efluentes. Deste modo, 53% do fluxo total de cádmio para o oceano (7.9x106 Kg/ano) deriva de actividades antropogénicas - 4.2x106 Kg/ano (Bewers, 1981).

O cádmio no meio marinho encontra-se em concentrações médias de 0.15 mg/l (Fleischer et al., 1974). No entanto, podem-se encontrar concentrações de cádmio entre 0.3 e 42 mg/l em águas estuarinas, onde são lançados efluentes industriais e domésticos (Langston, 1990). O valor de cádmio estipulado pela Agência de Protecção Ambiental dos Estados Unidos, para águas marinhas, é 5 mg/l (U.S.E.P.A., 1976).

Face ao seu potencial como agente tóxico, o cádmio é, juntamente com o mercúrio, um dos metais a que normalmente se dá um estatuto especial em questões de regulamentação e gestão ambiental. Este elemento encontra-se logo a seguir ao mercúrio na chamada "Lista Negra", uma lista de substâncias estabelecida pela directiva comunitária 76/464/EEC, cujo lançamento no meio marinho se encontra proibido. A descarga de cádmio no meio aquático encontra-se regulamentada pelas Convenções de Londres (1972), Oslo (1974) e Paris (1976), tendo-lhe sido atribuído um estatuto semelhante ao da directiva comunitária em certos acordos regionais (CEC, 1978; Yeats e Bewers, 1987).

1.2. Bioacumulação de cádmio

A bioacumulação de cádmio em organismos marinhos constitui um perigo para a saúde pública, uma vez que o consumo de animais com elevadas concentrações deste metal pode ter efeitos nocivos.

A ingestão, pelo homem, de organismos contaminados com cádmio pode provocar graves lesões a nível de ossos e articulações levando, inclusivé, à morte (Clark, 1992). O maior incidente registado ocorreu no Japão, em 1955, onde se estabeleceu a toxicidade deste metal como vector da doença de Itai-Itai (Laws, 1993).

Nos peixes, as vias a partir das quais o cádmio é incorporado são o alimento, a água ou ambos. De um modo geral, a acumulação ocorre principalmente através da água (McCraken, 1987).

Os orgãos que servem como locais de captação de metais (brânquias, intestino) apresentam igualmente tendência para os concentrar, exibindo assim, potenciais de bioacumulação relativamente elevados. Os metais são subsequentemente transportados para os orgãos internos onde serão utilizados, armazenados e eliminados, sendo os componentes do sangue e hemolinfa os veículos deste transporte. Os mecanismos celulares associados aos vários sistemas de orgãos actuam de um modo altamente integrado para coordenar a captação, armazenamento e eliminação dos metais (Roesijadi, 1992; Roesijadi e Robinson, 1994).

De um modo geral, em peixes, o cádmio acumula-se predominantemente no rim, fígado e brânquias. Tecidos em que se verifica pouca ou nenhuma acumulação incluem o cérebro, a pele, o músculo, o coração e o tecido ósseo (Thomas et al., 1983; McCraken, 1987).

As concentrações de cádmio nos tecidos aumentam com o tempo de exposição e normalmente são necessárias várias semanas para se atingir um equilíbrio. A bioacumulação de cádmio é um processo que, para além de depender directamente da sua concentração no meio, é afectado por factores abióticos como a forma química deste elemento em solução e interacção com outros metais, variações de temperatura, salinidade e pH da água e por factores bióticos, relacionados com o tamanho e características dos organismos, sexo e estado de maturação (CEC, 1978; IMO, 1983; Ray, 1984; Ray e McLeese, 1987; Roesijadi e Robinson, 1994).

O valor do factor de bioconcentração de cádmio calculado em peixes marinhos encontra-se normalmente na ordem de 102 (Ray e McLeese, 1987).

Existem poucos estudos sobre a eliminação de cádmio em peixes e são algo contraditórios. Alguns trabalhos sugerem que o cádmio pode ligar-se irreversivelmente a proteínas de baixo peso molecular no fígado e rim, o que se traduz numa taxa de eliminação praticamente nula (McCraken, 1987). Noutros trabalhos, verificou-se que a eliminação de cádmio na solha (Pleuronectes platessa) e na raia (Raja clavata) é um processo muito lento e que o tempo de meia-vida do cádmio nestes organismos parece variar entre 98 a 204 dias (Ray e McLeese, 1987). Roesijadi e Robinson (1994) referem que a excreção de metais em mamíferos deve servir como modelo para a perda de metais por via urinária em peixes. No entanto, ao contrário dos mamíferos, os peixes não excretam o cádmio acumulado na urina (Handy, 1996). Até à data, não existe nenhum estudo em peixes acerca da eliminação de metais através das fezes, pelo que a importância da excreção biliar ainda não foi determinada (Roesijadi e Robinson, 1994).

1.3. Disponibilidade do cádmio no ambiente celular

A disponibilidade dos metais na célula animal depende, sobretudo, das suas interacções com outros iões e compostos, com a fase aquosa fora da célula e com a própria membrana celular (Dallinguer, 1995).

Nieboer e Richardson (1980) introduziram uma classificação, na qual todos os elementos metálicos são agrupados de acordo com a sua tendência para formar, por um lado, espécies iónicas carregadas e por outro, complexos ligantes em que os metais formam ligações covalentes. Assim, de acordo com estes autores, todos os metais podem-se agrupar em três classes:

- Classe A - metais com elevada tendência para formar compostos iónicos.
- Classe B - metais com tendência crescente para formar complexos metálicos.
- Metais Fronteira - metais intermédios entre classe A e B, exibindo propriedades de ambas (ex: cádmio).

A espécie iónica mais simples de um metal é o seu catião, que se obtém pela dissociação do sal metálico correspondente. Todas as espécies iónicas requerem as suas próprias condições de estabilidade, encontrando-se em concentrações que são determinadas por factores como pH, potencial redox, competição iónica, temperatura, matéria orgânica, processos de solubilização e dureza da água (Roesijadi e Robinson, 1994; Dallinguer, 1995).

A especiação iónica é um factor importante, que determina a reactividade química, biodisponibilidade e toxicidade dos metais.

1.4. Mecanismos e vias de incorporação de cádmio nas células

A absorção de metais pelos organismos aquáticos envolve a sua transferência para o sistema circulatório através da barreira epitelial das brânquias, sistema digestivo ou tegumento. Esta transferência através das células epiteliais inclui três elementos básicos: captação pela membrana apical, a interface com o meio externo; deslocação na célula e interacção com ligandos intracelulares; fluxo através da membrana basolateral, a interface com o sistema circulatório. Os metais não essenciais, como o cádmio, parecem atravessar as membranas das células animais utilizando as mesmas vias que normalmente se aplicam aos metais essenciais (Roesijadi e Robinson, 1994).

Apenas espécies metálicas neutras (ex: CdCl20) ou compostos organometálicos podem ser captados pelas células animais por difusão simples.

A maioria das espécies iónicas que são transportadas através da membrana celular por difusão facilitada, são catiões de elementos metálicos pertencentes à Classe A (segundo a classificação anteriormente referida). Enquanto que alguns canais iónicos são específicos para alguns metais, outros não o são, apresentando baixa selectividade iónica. Nalguns casos, esses canais também podem ser permeáveis a iões metálicos Fronteira e Classe B, simplesmente porque estes metais exibem um raio iónico semelhante aos catiões da Classe A transportados (Dallinguer, 1995).

Os mecanismos de transporte activo são altamente específicos, o que significa que provavelmente contribuem

apenas de uma forma marginal para a captação celular dos iões metálicos exteriores, como os metais em traço essenciais e não essenciais.

Nalguns casos, os iões metálicos encontram-se ligados a macromoléculas ou a superfícies de partículas que não conseguem atravessar a membrana celular por mecanismos de transporte passivo ou activo. Nestas circunstâncias, processos de captação celular como a endocitose ou fagocitose podem tornar-se importantes vias de captação dos metais (Dallinguer, 1995). No entanto, estes processos apresentam um maior significado nas espécies de invertebrados (Roesijadi e Robinson, 1994).

1.5. Destino intracelular do cádmio

Uma vez atravessada a membrana celular, os metais podem ligar-se a biomoléculas, acumular-se ou depositar-se em compartimentos subcelulares (ex: lisossomas, gotas lipídicas), sofrer transformação metabólica ou eliminação. A concentração celular de um químico é altamente determinada pelas taxas de captação e eliminação, biotransformação e a extensão de acumulação e deposição (Segner e Braunbeck, in press).

O destino intracelular dos metais é o resultado da sua interacção com iões metálicos livres, ligação com diversos ligandos citoplasmáticos solúveis, sequestração em grânulos e lisossomas (Viarengo, 1989; Roesijadi e Robinson, 1994; Di Giulio et al., 1995).

A presença na célula de ligandos com elevada afinidade para o cádmio, como o glutatião (GSH), metalotioninas e outras proteínas solúveis ricas em grupos sulfidrilo, deveriam ser suficientes para manter a remoção contínua deste metal da camada interior da membrana plasmática, reduzindo a concentração de iões de cádmio livres na célula, mantendo assim, um gradiente constante com o meio externo (Viarengo, 1989). No entanto, quando a concentração de cádmio excede determinadas concentrações que se podem ligar à concentração de metalotioninas (que em condições normais é baixa) e a síntese de tionina é mais lenta que os mecanismos de captação do metal, pode ocorrer que os iões de cádmio livres se liguem a outras fracções proteicas, exercendo os seus efeitos tóxicos, o que coincide com o aparecimento de alterações patológicas nos tecidos (Hamilton e Mehrle, 1986).

1.6. Mecanismos moleculares de toxicidade de cádmio

Uma vez que não está atribuída qualquer função biológica ao cádmio, este metal é tóxico para a célula, mesmo em baixas concentrações.

A membrana plasmática é o primeiro alvo estrutural que o metal encontra ao entrar na célula. Foi demonstrado que os metais podem ligar-se a proteínas e fosfolípidos membranares, alterando a sua estrutura e função, antes de formarem complexos com ligandos intracelulares. Em peixes, o cádmio pode também alterar o balanço iónico celular, o que provoca uma alteração das características de permeabilidade membranar da célula. Por outro lado, os metais pesados podem alterar a estrutura das membranas celulares por estimulação do processo de peroxidação lipídica (Viarengo, 1985; 1989).

Segundo Comporti (1993), os elementos químicos que conduzem à peroxidação lipídica podem ser divididos em três classes: (a) os que formam radicais livres reactivos como resultado do metabolismo endógeno (ex: tetracloreto de carbono); (b) os que provocam uma deplecção dos níveis celulares de glutatião (ex: cádmio) e (c) os que geram espécies reactivas de oxigénio por reacções cíclicas de oxiredução (ex: menadiona).

A peroxidação lipídica define-se como a destruição oxidativa dos ácidos gordos poliinsaturados membranares, num processo descontrolado, autocatalítico. Este processo tem como resultado final a destabilização da integridade da bicamada hidrofóbica da membrana e da sua função, diminuindo a fluidez da membrana e a sua capacidade para actuar como uma barreira semi-permeável (Cheeseman, 1993), o que se traduz na libertação de componentes citoplasmáticos para o meio extracelular ou na infiltração de substâncias externas na célula (Segner e Braunbeck, in press). O dano peroxidativo de membranas está envolvido em várias lesões tecidulares provocadas por agentes tóxicos e radiações, no processo de envelhecimento e em certas doenças, incluindo o cancro (Comporti, 1993).

Vários estudos confirmam o potencial do cádmio para induzir a peroxidação lipídica em animais aquáticos (Wofford e Thomas, 1988; Viarengo et al., 1991; Roche e Bogé, 1993), o que pode ser um processo importante nos peixes, pois estes organismos são muito ricos em ácidos gordos poliinsaturados. No entanto, até à data, o significado patológico da peroxidação lipídica, ou o seu valor como biomarcador em organismos aquáticos, não se encontram bem esclarecidos (Segner e Braunbeck, in press).

A peroxidação lipídica pode ser uma das consequências do stress oxidativo, situação que ocorre quando a produção de espécies reactivas de oxigénio (ROS) excede a capacidade dos sistemas de defesa antioxidante (Sies, 1986; Reilly et al., 1991).

Em princípio, quando se referem as fontes biológicas de radicais livres de oxigénio, duas espécies devem ser consideradas: o radical superóxido ($O_2^{\cdot -}$) e o peróxido de hidrogénio (H_2O_2). Apesar destes radicais apresentarem uma reactividade química moderada, são eles que fornecem a base - através de diferentes reacções redox - para a formação de espécies mais reactivas (Cadenas, 1995).

Estas espécies altamente tóxicas podem: produzir radicais proteicos livres que inactivam enzimas; radicais de ADN livres que provocam mutagéneses; comprometer a função das membranas biológicas através da peroxidação dos lípidos (Pathak et al., 1996).

Vários estudos relacionam o cádmio com stress oxidativo, uma vez que este metal pode alterar o sistema de protecção antioxidante em diferentes tecidos de vários animais provocando, por um lado, uma deplecção dos níveis de GSH (um poderoso antioxidante) e por outro, alterando a actividade de enzimas antioxidantes (Jamall e Smith, 1985; Jamall et al., 1989; Shukla et al., 1989; Palace e Klaverkamp, 1993; Palace et al., 1993; Da Ros et al., 1995; Stohs e Bagchi, 1995; Sarkar et al., 1995; Okamoto et al., 1996; Zikic et al., 1996; Bagchi et al., 1997).

Foram identificados dois possíveis mecanismos moleculares para a toxicidade dos metais relacionada com as enzimas: a) o metal tóxico substitui o metal essencial no

centro activo do enzima; b) o metal tóxico liga-se a um local desactivador da molécula. Os metais podem-se ligar aos grupos funcionais das proteínas, como os grupos imidazol, sulfidrilo, carboxilo, amino e peptídico (Viarengo, 1985).

Em metaloenzimas, a substituição de metais essenciais, como o cobre ou zinco, por metais altamente tóxicos, como o cádmio ou mercúrio, altera a sua conformação tridimensional, de modo que as moléculas de substrato deixam de se adaptar aos seus locais de ligação (Hamilton e Mehrle, 1986). É de salientar, no entanto, que a ligação de catiões metálicos a enzimas pode alterar a sua actividade, não só por inibição, mas também por estimulação da sua actividade catalítica. Por outro lado, os metais podem alterar a actividade dos enzimas de várias formas, dependendo se o ensaio da actividade é realizado após uma exposição ao metal in vivo, ou após a adição do metal in vitro à mistura de incubação. Por exemplo, em peixes foi demonstrado que o cobre e o chumbo inibem in vitro a actividade da fosfatase alcalina, a qual é estimulada após uma exposição in vivo a estes metais (Viarengo, 1985).

A exposição a elementos tóxicos não altera apenas características citoplasmáticas, mas interfere igualmente na estrutura e função nuclear (Segner e Braunbeck, in press). O metal que entra na célula atinge rapidamente o núcleo, onde se acumula em concentrações consideráveis (Viarengo, 1989). Os metais podem interactuar com as proteínas nucleares, alterando a estrutura complexa da cromatina ou a actividade catalítica de enzimas envolvidos no metabolismo de ADN e ARN (Viarengo, 1985).

É de salientar que o cádmio pode provocar anormalidades nos cromossomas e efeitos teratogénicos, de tal modo que este elemento foi considerado pela Agência Internacional de Pesquisa para o Cancro como um elemento carcinogénico para o homem (Chan, 1998).

Um aumento da concentração de iões metálicos livres pode também provocar aumento das concentrações de metais noutros compartimentos celulares, que são muitas vezes alvos de toxicidade. Por exemplo, na mitocôndria, estes elementos podem ligar-se a enzimas cruciais e a complexos de proteínas da cadeia respiratória, reduzindo a eficiência de conversão de energia e provocando dano oxidativo por inibirem ou desacoplarem a fosforilação oxidativa (Viarengo, 1985; Cain e Skilleter, 1987; Di Giulio et al., 1995).

Outros efeitos tóxicos de iões livres de cádmio que são uma consequência directa dos mecanismos moleculares envolvidos na toxicidade deste metal incluem danos nas células proximais dos túbulos renais, hipertrofia das lamelas branquiais, atrofia ou distrofia muscular, hipertensão, desmineralização do tecido ósseo (osteomalácia), metahemoglobinemia, anemia (Hamilton e Mehrle, 1986; Marigómez et al., 1995).

1.7. Mecanismos de protecção celular

As células têm diversos mecanismos de protecção para fazer face ao potencial tóxico de elementos químicos, que incluem a alteração da bioacumulação (ex: biotransformação ou actividade da glicoproteína-P), a modificação da disponibilidade intracelular das moléculas tóxicas através de agentes de ligação e remoção (ex: metalotioninas ou GSH) e a compensação de lesão por mecanismos de reparação (ex: restauração de proteínas desnaturadas por intermédio de proteínas de choque térmico) (Segner e Braunbeck, in press).

1.7.1. Mecanismos de defesa antioxidante

As células possuem múltiplos mecanismos de defesa contra o dano peroxidativo, os quais podem ser resumidos da seguinte forma:

- através da actividade de enzimas solúveis, que podem actuar tanto na fase de iniciação (superóxido dismutase, catalase) como neutralizadores das ROS, como na fase de propagação (enzimas do ciclo do glutatião), convertendo os hidroperóxidos lipídicos em formas não tóxicas;
- através da presença de compostos antioxidantes, tanto hidrofílicos (GSH, vitamina C, urato) como lipofílicos (vitamina E, carotenóides), que podem actuar como neutralizadores de radicais livres de oxigénio e de lípidos (Viarengo, 1989).

Já foi referido que o cádmio pode estar envolvido em situações de stress oxidativo e peroxidação lipídica, uma vez que apresenta a capacidade de diminuir os níveis celulares de GSH e de interferir nos mecanismos enzimáticos de defesa antioxidante. Neste trabalho, foram estudados os efeitos do cádmio na actividade enzimática da superóxido dismutase e da catalase, pelo que estes enzimas se encontram destacados neste capítulo. Estes enzimas têm um papel relevante nos mecanismos endógenos de defesa antioxidante, pois ao utilizarem o radical superóxido e o peróxido de hidrogénio, respectivamente, como substrato para as suas reacções, previnem a sua toxicidade.

Os indicadores biológicos mais sensíveis a stress induzido por produtos tóxicos são normalmente alterações nos metabolitos ou noutros sistemas bioquímicos (Nriagu, 1988). Alterações nos sistemas de protecção da superóxido dismutase, catalase e glutatião peroxidase, foram identificadas como indicadores precoces da susceptibilidade celular à lesão oxidativa causada por stress químico (Palace e Klaverkamp, 1993).

1.7.1.1. Superóxido dismutase (SOD)

A superóxido dismutase (EC 1.15.1.1) cataliza a rápida remoção do radical superóxido (um produto tóxico resultante do metabolismo oxidativo), intervindo na sua conversão a oxigénio e peróxido de hidrogénio. O peróxido é removido pela acção subsequente de enzimas como a catalase (Horton et al., 1992).

Existem três classes de SOD que, apesar de se basearem numa sequência de aminoácidos homóloga, representam dois grupos evolutivos distintos.

Os enzimas que contêm manganês (SODMn) e ferro (SODFe) são semelhantes, têm uma origem antiga e evoluíram nos procariotas. O enzima que contém cobre e zinco (SODCuZn) é significativamente diferente dos outros, representando uma origem evolutiva mais recente e encontrando-se nos eucariotas (Mira, 1983; Fridovich, 1989; Ahmad, 1995).

Nos vertebrados, a SODCuZn constitui cerca de 80% da SOD total e encontra-se no citosol celular. A SODMn

perfaz o restante e está presente na matriz mitocondrial. Nos invertebrados ocorre um padrão de distribuição semelhante (Ahmad, 1995).

A SODCuZn é uma proteína dimérica, cujo peso molecular ronda 32 kDa. A SODMn é uma proteína tetramérica, com peso molecular médio de 86 kDa. A SODFe é um dímero de peso molecular igual a 41kDa (Ahmad, 1995).

O enzima SODCuZn contém dois equivalentes de cobre por molécula de enzima. O cobre pode ser reversivelmente removido e é necessário à sua activação (McCord & Fridovich, 1969). O zinco desempenha apenas um papel auxiliar (Mira, 1983), uma vez que pode ser substituído por outros iões metálicos bivalentes, sem compromisso para a actividade catalítica do enzima, desde que o cobre se mantenha (Fridovich, 1989).

Independentemente do co-factor metálico, todas as formas da superóxido dismutase partilham o mesmo mecanismo e velocidade de dismutação do radical superóxido (Ahmad, 1995). Os mecanismos catalíticos das SODs contendo manganês e ferro não se encontram tão bem estudados como o da SODCuZn. Aparentemente, os mecanismos são os mesmos (assim como a configuração do centro activo e os aminoácidos conservativos), com ciclos alternativos de redução e reoxidação dos metais, de modo a completar o ciclo da reacção (Fridovich, 1989; Ahmad, 1995).

Assim, a forma generalizada do ciclo catalítico das várias SODs pode ser representado do seguinte modo:

E + M(n+1) + O2 . - + H+ Æ E-M(n) + O2
E-M(n) + O2 . - + H+ Æ E-M(n-1) + H2O2
Reacção total: 2O2. - + 2H+ Æ O2 + H2O2

em que E representa o enzima, M(n+1) representa os estados oxidados dos metais (ou seja: Cu(II), Mn(III) e Fe(III)) e M(n) as correspondentes formas reduzidas (Cu(I), Mn(II) e Fe(II)). A reacção, no seu total, consome dois protões. No entanto, a reacção enzimática é insensível a uma grande variação de pH e não é afectada pela substituição de H2O por D2O, sugerindo um mecanismo eficiente de condução de protões, no qual o grupo imidazol desempenha um papel fundamental (Fridovich, 1989).

Os três tipos de SOD podem distinguir-se, mesmo em extratos impuros, por inibição selectiva ou inactivação (Mira, 1983), pois apresentam diferentes respostas ao cianeto de potássio e ao peróxido de hidrogénio. A SODMn não é afectada por qualquer destes compostos, a SODCuZn é inibida por ambos e a SODFe é sensível ao peróxido, mas não ao cianeto. Também o dietilditiocarbamato, por ser um excelente quelante do cobre, pode ser utilizado para inibir a SODCuZn in vivo e in vitro (Mira, 1983; Ahmad, 1995).

1.7.1.2. Catalase (CAT)

A catalase foi um dos primeiros enzimas a ser identificado e catalisa a redução bivalente do peróxido de hidrogénio a duas moléculas de água (com libertação de oxigénio), utilizando o peróxido como dador de electrões. A reacção ocorre do seguinte modo:

Reacção total: 2H2O2 Æ 2H2O + O2
CAT-Fe (III) + H2O2 Æ Composto I
Composto I + H2O2 Æ CAT-Fe (III) + 2H2O + O2
Composto I + DH2 Æ CAT-Fe (III) + 2H2O + D

em que DH2 é um agente reductor (dador de iões de hidrogénio). Exemplos de DH2 são o metanol, etanol, ácido fórmico, fenóis e aminas (Ahmad, 1995).

A catalase (EC 1.11.1.6) é uma hemoproteína homotetramérica com um grupo IX protoheme por monómero. O peso molecular médio da proteína original de espécies mamíferas é de 250-270 Kda (Ahmad, 1995). Este enzima pertence à classe das hidroperoxidases e pode até actuar como uma peroxidase, quando as concentrações de H2O2 são baixas e existem dadores de electrões como, por exemplo, álcoois ou formato (Mira, 1983).

A catalase é um enzima invulgar, uma vez que não obedece à cinética clássica de Michaelis-Menton. O enzima exibe uma cinética de não-saturação, aumentando linearmente a sua actividade de acordo com o H2O2 disponível, para uma grande variedade de concentrações. Assim, o Km não pode ser determinado e mesmo a uma concentração de saturação, o enzima decompõe H2O2 numa reacção de primeira ordem (Ahmad, 1995).

Verifica-se apenas uma ligeira dependência da temperatura ou pH para este enzima de rápida acção, sendo a maioria dos ensaios conduzidos a pH 7.0 e 20-25ºC. A CAT é apenas inactivada (processo denominado por autoinactivação) quando a concentração de H2O2 excede 0.1 M, devido à conversão do composto I para os compostos inactivos II e III (Ahmad, 1995).

A catalase está presente na maioria das células eucarióticas e encontra-se principalmente localizada nos peroxissomas, apesar da sua biogénese ser efectuada a partir de precursores sintetizados extraperoxissoma (Ahmad, 1995). O isolamento do metabolismo gerador de peróxido em organelos especializados protege o resto da célula de produtos tóxicos resultantes da oxidação, o que é um excelente exemplo do valor da compartimentalização intracelular (Horton et al., 1992).

1.8. Objectivos

Tendo em conta os pontos apresentados, foram objectivos deste trabalho analisar as alterações celulares induzidas pela exposição aguda a uma concentração sub-letal de cádmio (1 mg/kg) em vários tecidos de Halobatrachus didactylus, estudando marcadores enzimáticos de stress oxidativo, através da determinação da actividade da superóxido dismutase e catalase, dois enzimas pertencentes ao sistema de defesa antioxidante e analisando a indução de uma situação de lesão membranar por peroxidação lipídica, mediante a utilização do teste do ácido tiobarbitúrico (TBA).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Desenho experimental

Foram estudados indivíduos da espécie Halobatrachus didactylus (teleósteo marinho de nome vulgar xarroco), capturados na Ria Formosa e mantidos cerca de uma semana em tinas com água salgada à temperatura de 18ºC e arejamento constante.

Dividiram-se aleatoriamente os animais em três grupos, de cinco indivíduos cada:

- CTRL: um grupo de controlo (não exposto à acção de cádmio), em que foi administrada por via intraperitoneal (i.p.) uma solução fisiológica para teleósteos marinhos na dose de 1 ml/kg, sacrificado no final da experiência (ou seja, ao fim de 7 dias);
- 24 H: um grupo sujeito a administração i.p. de uma solução de CdCl2 em NaCl a 1%, na dose de 1 mg/kg e sacrificado ao fim de 24 horas;
- 7 D: um grupo sujeito à mesma concentração de cádmio, sacrificado ao fim de 7 dias.

Após o sacrifício, para todos os indivíduos, foram recolhidos os vários tecidos em estudo - coração, fígado e rim - tendo sido tratados para posterior determinação dos parâmetros em estudo.

2.2. Preparação das fracções subcelulares - fígado, coração, rim

A actividade da SOD e Catalase foi determinada em vários tecidos da espécie Halobatrachus didactylus.

Imediatamente após o sacrifício dos indivíduos, os tecidos a estudar - fígado, coração e rim - foram retirados e pesados. Recolheram-se amostras de cerca de 1 g de cada tecido separadamente para copos com 10 ml de tampão Tris-HCl 20 mM, a pH 7.6, contendo sacarose 0.5 M, KCl 0.15 M, EDTA 1 mM, ditiotrietol 1 mM, frio (4ºC).

Os tecidos foram triturados e posteriormente homogeneizados (suspensos em 10 ml de tampão Tris-HCl) num banho de gelo. A homogeneização decorreu à velocidade de 20500 rpm, durante um período de 3x30 segundos. Os homogeneizados foram submetidos a uma primeira centrifugação a 460 g durante 10 minutos, a 4ºC. O sobrenadante resultante foi sujeito a uma segunda centrifugação a 10 000 g durante 30 minutos, a 4ºC. O precipitado e o sobrenadante obtidos desta centrifugação foram utilizados para o isolamento das fracções mitocondrial e citosólica, respectivamente.

2.2.1. Isolamento da fracção mitocondrial

O precipitado resultante da segunda centrifugação, rico em fracção mitocondrial, foi ressuspendido em 5 ml de tampão de homogeneização e centrifugado 30 minutos a 10 000 g, a 4ºC.

Ressuspendeu-se o precipitado resultante desta centrifugação em 3 ml de tampão. A ressuspensão, contendo a fracção mitocondrial, foi recolhida para tubos de eppendorf e conservada a -80ºC até à altura dos ensaios.

2.2.2. Isolamento da fracção citosólica

O sobrenadante da segunda centrifugação referida, rico em fracção pós-mitocondrial, foi centrifugado 120 minutos a 50 000 g, a 4ºC.

O sobrenadante resultante, contendo a fracção citosólica, foi transferido para tubos de eppendorf e conservado a -80ºC até ao momento dos ensaios.

2.3. Determinação da actividade da SOD em tecidos

A actividade da SOD em tecidos foi determinada em ambas as fracções (mitocondrial e citosólica) pela técnica descrita por McCord e Fridovich (1969). Esta técnica baseia-se na inibição da redução do citocromo c por parte dos aniões superóxido gerados pelo sistema hipoxantina-xantina oxidase (Fig. 1).

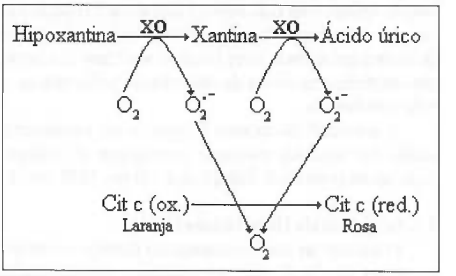


Figura 1 - Esquema representativo das reacções que conduzem à redução do citocromo c no sistema hipoxantina - xantina oxidase.

A reacção decorreu à temperatura ambiente, num volume final de 3 ml. A mistura de reacção era constituída por KH2PO4/K2HPO4 43 mM e EDTA 0.1 mM a pH 7.8, hipoxantina 50 mM, xantina oxidase 5.7 mU, citocromo c 10 mM. A reacção foi iniciada pela adição de xantina oxidase e seguida espectrofotometricamente a 550 nm.

Realizou-se um ensaio em que a amostra foi substituída por igual volume de tampão, de modo a ser obtido o valor da redução máxima do citocromo c. Para cada amostra, efectuaram-se 3 ensaios. Em cada um destes ensaios, utilizou-se um volume de amostra de modo a se obter aproximadamente 50% de inibição da redução máxima do citocromo c, perfazendo-se o resto do volume com tampão. As leituras foram realizadas contra um branco, em que se substituiu a amostra e a xantina oxidase por igual volume de tampão.

A actividade da SOD é expressa em U/mg proteína. Define-se como uma unidade de actividade, a quantidade de enzima necessária à inibição de 50% da redução máxima do citocromo c, segundo as condições do ensaio.

2.4. Determinação da actividade da CAT em tecidos

A actividade da CAT em tecidos foi determinada em ambas as fracções (mitocondrial e citosólica) segundo a técnica de Clairborne (1985). Esta técnica baseia-se na determinação directa do desaparecimento do peróxido de hidrogénio (Fig. 2), seguida espectrofotometricamente a 240 nm.

$$2H_2O_2 \xrightarrow{CAT} 2H_2O + O_2$$

Figura 2 - Esquema representativo da reacção catalisada pela Catalase.

O sistema reaccional era constituído por: KH2PO4/K2HPO4 50 mM, a pH 7.5 e H2O2 50 mM, num volume final de 3 ml. A reacção foi iniciada pela adição de amostra e o registo da diminuição da absorvância resultante do desaparecimento do peróxido de hidrogénio foi iniciado imediatamente.

Os ensaios foram feitos contra um branco de composição idêntica, mas em que a amostra foi substituída por

tampão fosfato. Para cada amostra fizeram-se 3 ensaios. Em cada um destes ensaios, utilizou-se um volume de amostra, de modo a que a produção de oxigénio resultante da reacção não interferisse na leitura da absorvância, perfazendo-se o resto com tampão.

A actividade da catalase é expressa em mmol/min/g tecido. Foi calculada utilizando o coeficiente de extinção molar (e) do peróxido de hidrogénio a 240 nm, 40 M-1cm-1.

2.5. Teste do Ácido Tiobarbitúrico (TBA)

O método do ácido tiobarbitúrico consiste essencialmente, na reacção de produtos resultantes da peroxidação lipídica com o ácido 2-tiobarbitúrico, a temperatura elevada (100ºC) e em condições acídicas (proporcionadas pela presença do ácido tricloroacético - TCA) (Wills, 1987).

O malonildialdeído (MDA) é gerado num conjunto de reacções de propagação, as quais envolvem a conversão de radicais peroxi de ácidos gordos insaturados, em peróxidos cíclicos. A decomposição desses endoperóxidos pelo calor e em meio ácido, produz MDA. A reacção entre o MDA e o TBA resulta na formação de um cromóforo MDA-TBA de cor rosada, que apresenta um máximo de absorção a 530 nm. As leituras foram efectuadas contra um branco, em que a amostra foi substituída por igual volume de água. Para cada amostra, fizeram-se dois testes (replicados).

2.6. Tratamento estatístico

Pretendia-se estudar se diferentes tempos de exposição a uma concentração de 1 mg/kg de cádmio afectavam a actividade dos enzimas SOD e CAT e os produtos de degradação lipídica. Cada um destes pontos foi testado para 3 tratamentos (k grupos) diferentes - CTRL, 24 H e 7 D (0 dias, 24 horas e 7 dias de exposição ao cádmio, respectivamente).

Neste trabalho, efectuou-se o teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis, que consiste numa análise de variância por ordenação. Neste teste, calcula-se um parâmetro H, que para k > 2, tem uma distribuição de Qui-quadrado (c2) com k-1 graus de liberdade. Se H apresentar um valor superior ao valor de c2 para o nível de significância (a) escolhido, rejeita-se a hipótese nula (H0: não há diferenças entre grupos) (Siegel, 1975). Neste caso, adoptou-se um nível de significância a = 0.05.

3. RESULTADOS

3.1. Actividade da SOD

Estudou-se a actividade da SOD nas fracções citosólica e mitocondrial em rim, fígado e coração. Verificou-se um aumento significativo da actividade da SOD, na fracção mitocondrial dos vários tecidos estudados, após exposição ao cádmio. Os valores mais elevados de actividade registaram-se nesta fracção, no tecido cardíaco. Relativamente à fracção citosólica, também se verificou um aumento de actividade em todos os tecidos, mas com significância estatística apenas no tecido cardíaco - $p < 0.05$ (Fig. 3). É de salientar que o aumento de actividade deste enzima foi superior na fracção mitocondrial, relativamente à fracção citosólica.

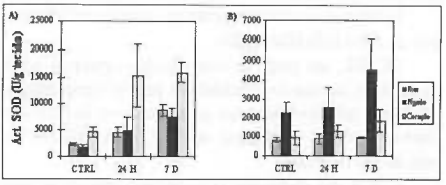


Figura 3 - Variação da actividade da SOD nos vários tecidos estudados, nas fracções: A) mitocondrial e B) citosólica.

3.2. Actividade da CAT

Estudou-se a actividade da catalase nas fracções citosólica e mitocondrial em rim, fígado e coração. De um modo geral, verificou-se um aumento significativo da actividade da CAT em ambas as fracções (citosólica e mitocondrial) de fígado e coração, após exposição ao cádmio ($p< 0.05$). O fígado foi o tecido que apresentou valores de actividade mais elevados. Refira-se que o tecido renal apresentou um padrão de resposta diferente dos outros tecidos após exposição ao cádmio: na fracção citosólica, o cádmio inibiu a actividade deste enzima, enquanto que na fracção mitocondrial induziu um aumento de actividade após 7 dias de exposição (Fig. 4).

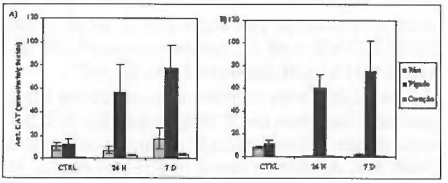


Figura 4 - Variação da actividade da CAT nos vários tecidos estudados, nas fracções: A) mitocondrial e B) citosólica.

3.3. TBA

Segundo os resultados obtidos, não se verificaram variações significativas dos produtos de degradação lipídica nos vários tecidos analisados, após exposição ao cádmio ($p<0.05$) observando-se, no tecido hepático, valores superiores relativamente aos outros tecidos (Fig. 5).

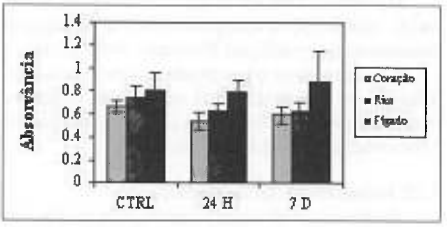


Figura 5 - Variação dos produtos de degradação lipídica em coração, rim e fígado após exposição ao cádmio.

4. DISCUSSÃO

Diversos estudos têm demonstrado que o cádmio apresenta diferentes mecanismos de acção e toxicidade em diferentes condições experimentais e em várias espécies, o que torna difícil compreender e estabelecer mecanismos gerais.

A actividade dos enzimas pertencentes ao sistema de

defesa antioxidante dos organismos expostos a metais pode variar, em simultâneo com o aumento da produção celular de espécies reactivas de oxigénio.

Neste trabalho, a actividade da superóxido dismutase aumentou significativamente na fracção mitocondrial dos vários tecidos estudados, após exposição ao cádmio. Na fracção citosólica, o aumento verificado foi significativo no tecido cardíaco; no entanto, nos outros tecidos estudados também se verificou um aumento de actividade. Este aumento de actividade indica que há uma resposta dos sistemas de defesa antioxidante, para fazer face a um possível aumento da produção celular de ROS induzido pelo cádmio. Resultados semelhantes foram descritos em vários trabalhos, tanto em ratos (Jamall et al., 1989; Sarkar et al., 1995), como em peixes (Palace e Klaverkamp, 1993; Palace et al., 1993).

Há a salientar que o aumento de actividade deste enzima foi superior na fracção mitocondrial, o que pode estar relacionado com o facto de o cádmio ser um inibidor e desacoplador da fosforilação oxidativa, intervindo assim no metabolismo oxidativo mitocondrial e desencadeando, como resposta, mecanismos de defesa. Os valores de actividade mais elevados registaram-se na fracção mitocondrial do tecido cardíaco. Este tecido é muito sensível a variações no aporte de oxigénio e a alterações no metabolismo oxidativo, verificando-se portanto uma significativa mobilização dos sistemas de defesa antioxidante para a protecção do miocárdio contra o dano oxidativo.

Quanto à actividade da catalase, verificou-se que houve um aumento significativo da actividade deste enzima em ambas as fracções (citosólica e mitocondrial) de coração e fígado, em função do tempo de exposição ao cádmio. Os valores mais elevados de actividade deste enzima registaram-se no tecido hepático, seguindo-se o rim e depois o coração. Estes resultados estão de acordo com o referido por Felton (1995), em que a catalase apresenta um padrão geral de distribuição nos tecidos de vertebrados, com a seguinte ordem decrescente de actividade: fígado>rim>coração>cérebro. No rim, observou-se um padrão de resposta diferente, em que o cádmio inibiu a actividade deste enzima na fracção citosólica, mas na fracção mitocondrial induziu um aumento de actividade após 7 dias de exposição. Palace et al. (1993) referem que existem dois mecanismos possíveis para o cádmio inibir a actividade da CAT, que incluem uma alteração estrutural do enzima mediada por este metal, ou uma depressão da síntese de CAT. A indução da actividade deste enzima poderá estar relacionada com o aumento da produção celular de ROS por acção do cádmio.

Deste modo, pode-se afirmar que os dois enzimas antioxidantes analisados nos tecidos (coração, fígado e rim) de Halobatrachus didactylus demonstraram ser sensíveis ao stress oxidativo induzido por cádmio e apresentam um elevado potencial como biomarcadores celulares. É ainda de salientar o papel central que desempenham ao prevenir e combater um dos mecanismos de toxicidade deste metal.

Quando a capacidade dos mecanismos de protecção celular é excedida, os efeitos tóxicos de cádmio começam a exercer-se, nomeadamente através da indução de lesão celular por peroxidação lipídica. Este mecanismo de lesão membranar tem sido proposto como o mecanismo de toxicidade para uma grande variedade de compostos químicos.

Neste trabalho, os resultados do teste TBA não indicam lesão de membrana por peroxidação lipídica, em qualquer dos tecidos estudados, após exposição ao cádmio. Os valores mais elevados registaram-se no tecido hepático, pois como a maioria dos elementos químicos são metabolizados no fígado, o hepatócito torna-se o tipo de célula em que o ataque de um radical livre, resultando em peroxidação lipídica, é mais provável de ocorrer (Comporti, 1993). Estes factos poderão dever-se à grande eficiência dos sistemas de defesa antioxidante que, como já foi referido, foram activados por acção do cádmio e provavelmente foram eficazes na neutralização dos radicais de oxigénio gerados pela acção deste metal. Estes resultados indicam que numa situação de contaminação aguda, na concentração utilizada e num período de sete dias, o cádmio não induz peroxidação lipídica. Será importante verificar a acção do cádmio em condições de exposição crónica.

Por outro lado, é importante salientar que a peroxidação lipídica não se encontra necessariamente envolvida numa situação de stress oxidativo letal. Nalguns casos, a deplecção dos níveis celulares de GSH, associada a alterações na homeostasia do cálcio, são factores que induzem a morte celular e podem não provocar a peroxidação lipídica (Cheeseman, 1993). Uma vez que estes processos estão incluídos nos mecanismos moleculares de toxicidade do cádmio, é possível que se tenha iniciado o processo de morte celular por acção do cádmio, sem que tenha ocorrido peroxidação lipídica. Por outro lado, os radicais de oxigénio podem oxidar directamente os componentes celulares, sem que a peroxidação lipídica esteja a mediar o processo de morte celular (Comporti, 1993).

As técnicas utilizadas neste estudo revelaram-se de extrema importância na compreensão de algumas das alterações celulares induzidas pelo cádmio e apresentam um elevado potencial na detecção de lesão celular provocada por este metal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahmad, S. (1995). Antioxidant mechanisms of enzymes and proteins. In: "Oxidative Stress and Antioxidant Defenses in Biology" (S. Ahmad, ed.), Chapman & Hall, U.S.A, 238-265.

Bagchi, D.; Vuchetich, P.; Bagchi, M.; Hassoun, E.; Tran, M.; Tang, L.; Stohs, S. (1997). Induction of oxidative stress by chronic administration of sodium dichromate [chromium VI] and cadmium chloride [cadmium II] to rats. Free Radicals in Biology and Medicine, 22(3): 471-478.

Bewers, J. (1981). Cadmium in the marine environment: an overview. ICES Chemistry Working Group, Nantes, 2-7.

Cadenas, E. (1995). Mechanisms of oxygen activation and reactive oxygen species detoxification. In: "Oxidative Stress and Antioxidant Defenses in Biology" (S. Ahmad, ed.), Chapman & Hall, U.S.A., 238-265.

Cain, K. e Skilleter, D. (1987). Preparation and use of mitochondria in toxicological research. In: "Biochemical Toxicology - A Practical Approach" (K. Snell; B. Mullock, eds.), IRL Press, Oxford, 217-254.

CEC (1978). Cadmium: problems and possible courses of action. 4th Meeting of National Experts on the Application of Council Directive

76/464/EEC of 4 May 1976 to Mercury, Cadmium and Mercury and Cadmium Compounds, Brussels, 26.

Chan, (1998). Metal accumulation and detoxification in humans. In: "Metal Metabolism in Aquatic Environments" (W.J. Langston e M. J. Bebianno, eds.), Chapman & Hall, London, 415-438.

Cheeseman, K. (1993). Mechanisms and effects of lipid peroxidation. Molecular Aspects in Medicine, 14: 191-197.

Clairborne, A. (1985). Catalase activity. In: "Handbook of Methods for Oxygen Radical Research" (R.A. Greenwald, ed.) CRC Press, Boca Raton, Florida, 283-284.

Clark, R. (1992). Marine Pollution, Claredon Press, 3 rd Ed., Oxford, 172 pp.

Comporti, M. (1993). Lipid peroxidation - biopathological significance. Molecular Aspects in Medicine, 14: 199-207.

Dallinguer, R. (1995). Mechanisms of metal incorporation into cells. In: "Cell Biology in Environmental Toxicology" (Cajaraville, M.P., ed.), Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 135-154.

Da Ros, L.; Nasci, C.; Campesan, G.; Sartorello, P.; Stocco, G.; Menetto, A. (1995). Effects of linear alkylbenzenesulphonate (LAS) and cadmium in the digestive gland of mussel Mytilus sp.. Marine Environmental Research, 39: 321-324.

Di Giulio, R.; Benson, W.; Sanders, B.; Van Veld, P. (1995). Biochemical mechanisms: metabolism, adaptation and toxicity. In: "Fundamentals of Aquatic Toxicology - Effects, Environmental Fate and Risk Assessment" (G.M. Rand, ed.), 2nd Ed., Washington: Taylor and Francis, 523-561.

Felton, G. (1995). Antioxidant defenses of vertebrates and invertebrates. In: "Oxidative Stress and Antioxidant Defenses in Biology" (S. Ahmad, ed.), Chapman & Hall, U.S.A., 356-412.

Fleischer, M.; Sarofim, A.; Fasset, D.; Hammond, P.; Shacklette, H.; Nisbet, I.; Esptein, S. (1974). Environmental impact of cadmium: a review by the panel on hazardous trace substances. Environmental Health Perspectives, 7: 253-323.

Fridovich, I. (1989). Superoxide Dismutases - an adaptation to a paramagnetic gas. The Journal of Biological Chemistry, 264(14): 7761-7764.

Hamilton, S. e Mehrle, P. (1986). Metallothionein in fish: review of its importance in assessing stress from metal contaminants. Transactions of the American Fisheries Society, 115: 596-609.

Handy, R. (1996). Dietary exposure to toxic metals in fish. In: "Toxicology of Aquatic Pollution - Physiological, Molecular and Cellular Approaches" (E. W. Taylor, Ed.) Cambridge University Press, 29-60.

Horton, H.R.; Moran, L.A.; Ochs, R.S.; Rawn, J.D.; Scrimgeour, K.G. (1992). Principles of Biochemistry, Prentice Hall International Editions, 715 pp.

IMO (1983). Cadmium in the marine environment (a review). Scientific Group on Dumping - 7th Meeting, U.S.A., 110 pp.

Jamall, I. e Smith, J. (1985). Effects of cadmium on glutathione peroxidase, superoxide dismutase, and lipid peroxidation in the rat heart: a possible mechanism of cadmium cardiotoxicity. Toxicology Applied Pharmacology, 80(1): 33-42.

Jamall, I.; Naik, M.; Sprowls, J.; Trombetta, L. (1989). A comparison of the effects of dietary cadmium on heart and kidney antioxidant enzymes: evidence for the greater vulnerability of the heart to cadmium toxicity. Journal of Applied Toxicology, 9(5): 339-345.

Langston, W. (1990). Toxic effects of metals and the incidence of metal pollution in marine ecossystems. In: "Heavy Metals in the Marine Environment" (R. Furness e P. Rainbow, eds.), CRC Press, Boca Raton, Florida, 101-121.

Laws, E. (1993). Aquatic Pollution - An Introductory Text. John Wiley & Sons, 2nd Ed., 383-396.

Marigómez, I.; Soto, M.; Cajaraville, M. (1995). Morphofunctional patterns of cell and tissue systems involved in metal handling and metabolism. In: "Cell Biology in Environmental Toxicology" (Cajaraville, M.P., ed.), Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 89-134.

McCord, J.M.; Fridovich, I. (1969). Superoxide Dismutase - an enzymic function for the erythrocuprein (hemocuprein). The Journal of Biological Chemistry, 244(22): 6049-6055.

McCraken, I. (1987). Biological cycling of cadmium in fresh water. In: "Cadmium in the Aquatic Environment" (Nriagu, J. e Sprague, J., eds.), John Wiley & Sons, New York, 89-116.

Mira, M.L. (1983). A Geração de Radicais de Oxigénio no Glóbulo Vermelho. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Clássica de Lisboa, 524 pp.

Nieboer, E. e Richardson, D. (1980). The replacement of the nondescript term "heavy metals" by a biologically and chemically significant classification of metal ions. Environmental Pollution, 1(B): 3-26.

Nriagu, J. (1988). A silent epidemic of metal poisoning ?. Environmental Pollution, 50: 139-161.

NSPEB (1982). The Swedish ban of cadmium. 9th Meeting of the Technical Working Group, Lisboa, 17.

Okamoto, O.; Asano, C.; Aidar, E.; Colepicolo, P. (1996). Effects of cadmium on growth and superoxide dismutase activity of the marine microalga Tetraselmis gracilis (Prasinophyceae). Journal of Phycology, 32: 74-79.

Palace, V. e Klaverkamp, J. (1993). Variation of hepatic enzymes in three species of freshwater fish from precambrian shield lakes and the effect of camium exposure. Comparative Biochemistry and Physiology, 104C(1): 147-154.

Palace, V.; Majewski, H.; Klaverkamp, J. (1993). Interactions among antioxidant defenses in liver of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) exposed to cadmium. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 50: 156-162.

Pathak, S.K.; Kukreja, R.C.; Hess, M.L. (1996). Molecular pathology of dilated cardiomyopathies. Current Problems in Cardiology, 21(2): 97-144.

Ray, S. (1984). Bioaccumulation of cadmium in marine organisms. Experientia, 40: 14-23.

Ray, S. e McLeese, D. (1987). Biological cycling of cadmium in marine environment. In: "Cadmium in the aquatic environment"(J. Nriagu e J. Sprague, eds.), John Wiley & Sons, New York, 199-229.

Reilly, P.M.; Schiller, H.J.; Bulkley, G.B. (1991). Pharmacological approach to tissue injury mediated by free radicals and other reactive oxygen metabolites. The American Journal of Surgery, 161: 488-503.

Roche, H. e Bogé, G. (1993). Effects of Cu, Zn and Cd salts on antioxidant enzyme activities in vitro in red blood cells of a marine teleost Dicentrachus labrax. Toxicology in Vitro, 7: 623-629.

Roesijadi, G. (1992). Metallothionein in metal regulation and toxicity in aquatic animals. Aquatic Toxicology, 22: 81-114.

Roesijadi, G. e Robinson, W. (1994). Metal regulation in aquatic animals: mechanisms of uptake, accumulation and release. In: "Aquatic Toxicology - Molecular, Biochemical and Cellular Perspectives" (D. Malins e G. Ostrander, eds.), Lewis Publishers, Boca Raton, 387-420.

Sarkar, S.; Yadav, P.; Trivedi, R.; Bansal, A.; Bhatnagar, D. (1995). Cadmium-induced lipid peroxidation and the status of the antioxidant system in rat tissues. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 9(3): 144-149.

Segner, H. e Braunbeck, T. Cellular response profile to chemical stress. In: "Ecotoxicology", (Schüürmann, G.; Marhert, B., eds.), John Wiley, New York (in press).

Shukla, G.; Hussain, T.; Srivastava, R.; Chandra, S. (1989). Glutathione peroxidase and catalase in liver and brain regions of rats following cadmium exposure and subsequent withdrawal. Individual Health, 27(2): 59-69.

Siegel, S. (1975). Estatística não paramétrica (para as ciências do comportamento), McGraw-Hill, São Paulo, 350 pp.

Sies, H. (1986). Biochemistry of oxidative stress. Angew. Chemistry Internal Education of England, 25: 1058-1071.

Stohs, S. e Bagchi, D. (1995). Oxidative mechanisms in the toxicity of metal ions. Free Radicals in Biology and Medicine, 18(2): 321-336.

Thomas, D.; Cryer, A.; Solbe, J.; Kay, J. (1983). A comparison of the accumulation and protein binding of environmental cadmium in the gills, kidney and liver of rainbow trout (Salmo gairdneri Richardson). Comparative Biochemistry and Physiology, 76C(2): 241-246.

U.S.E.P.A. (1976). Quality criteria for water. Washington (DC 20 460), 256 pp.

Viarengo, A. (1985). Biochemical effects of trace metals. Marine Pollution Bulletin, 16(4): 153-158.

Viarengo, A. (1989). Heavy metals in marine invertebrates: mechanisms of regulation and toxicity at the cellular level. Critical Reviews in Aquatic Sciences, 1(2): 295-317.

Viarengo, A.; Canesi, L.; Pertica, M.; Livingstone, D. (1991). Seasonal variations in the antioxidant defence systems and lipid peroxidation of the digestive gland of mussels. Comparative Biochemistry and Physiology, 100C(1/2): 187-190.

Wills, E.D. (1987). Evaluation of lipid peroxidation in lipids and biological membranes. In: "Biochemical Toxicology - A Practical Approach" (K. Snell; B. Mullock, eds.), IRL Press, Oxford, 127 - 152.

Wofford, H. e Thomas, P. (1988). Effect of xenobiotics on peroxidation of hepatic microsomal lipids of striped mullet (Mugil cephalus) and atlantic croaker (Micropogonias undulatus). Marine Environmental Research, 24: 285-289.

Yeats, P. e Bewers, J. (1987). Evidence for anthropogenic modification of global transport of cadmium. In: "Cadmium in the aquatic environment"(J. Nriagu e J. Sprague, eds.), John Wiley & Sons, New York, 19-34.

Zikic, R.; Stajn, A.; Saicic, Z.; Spasic, M.; Ziemnicki, K.; Petrovic, V. (1996). The activities of superoxide dismutase, catalase and ascorbic acid content in the liver of goldfish (Carassius auratus gibelio Bloch.) exposed to cadmium. Physiological Research, 45(6): 479-481.

Avaliação dos níveis de alguns metais em traço nos tecidos de organismos provenientes do estuário do Rio Guadiana

Trabalho realizado por:

• *Cristina Carneiro Ferreira*

Universidade do Algarve

INTRODUÇÃO

Os sistemas estuarinos determinam o suporte e preservação de inúmeras formas de vida, constituindo nomeadamente importantes locais preferenciais para o desenvolvimento de juvenis de numerosas espécies. De um ponto de vista ambiental, estas zonas caracterizam-se por agruparem uma vasta gama de unidades funcionais típicas, tais como zonas de sapal, salinas e bancos de vasa, as quais são o reflexo de gradientes resultantes da confluência de ambientes de características marinhas com ambientes de água doce. Estes sistemas representam ainda um importante factor condicionante da realização de diversas actividades humanas, contribuindo para a satisfação de diversas necessidades e para o desenvolvimento económico.

Porém, a maior parte das actividades humanas provocam a formação de resíduos, os quais são eliminados frequentemente para os recursos hídricos, modificando as suas características naturais, eventualmente constituíndo contaminação e/ou poluição (Clark, 1986). De entre as substâncias químicas que, mobilizadas ou sintetizadas pelo Homem, são introduzidas no ambiente, os metais em traço são reconhecidos como os contaminantes com maior potencial na indução de efeitos biológicos adversos (Martin & Richardson, 1991). De facto, a exposição durante algum tempo, mesmo a concentrações muito baixas destes elementos, pode causar a eliminação de espécies sensíveis, levando a importantes alterações na composição específica das comunidades directa ou indirectamente, esta última através de relações interespe-cíficas (competição, predação, etc.) que podem conduzir a que mesmo espécies tolerantes sejam negativamente afectadas ou até totalmente eliminadas (Gächter & Urech, 1983).

No passado considerados como locais ideais para despejo de elementos metálicos, com base no pressuposto de que seriam levados para os oceanos e aí dispersados, os estuários foram posteriormente descritos como zonas de deposição e aprisionamento de elevadas concentrações destes compostos, em resulta-do de interacções entre as massas de água e os "inputs" naturais ou antropogénicos (Bryan et a.l, 1985). O estuário do Rio Guadiana, demonstra, para além deste fenómeno, a particularidade de a salinidade à superfície apresentar frequentemente valores muito baixos, em especial na maré baixa, dando origem a uma corrente superficial de densidade, que é responsável por uma intensa dispersão superficial das águas estuarinas na água do mar (Wollast, 1979). Este fenómeno, aliado aos efeitos das fontes poluídoras que afluem ao rio, representam um risco para a qualidade das águas ao longo da costa algarvia desde V. Real de S. António até M. Gordo, a qual constitui uma zona de praias turísticas (Wollast, 1979).

O objectivo do presente estudo consistiu na determinação dos níveis de alguns metais em traço nos tecidos de organismos do estuário do rio Guadiana.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram determinadas as concentrações de Cd e Cu por espectrofotometria de absorção atómica (AAS), na parte edível de mexilhões, Mytilus galloprovincialis, colhidos em diversos locais do estuário do rio Guadiana.

Para a detecção de Cu empregou-se AAS com chama. Nela a amostra é convertida num aerossol que, transportado para uma chama de elevada temperatura, é atomizado por combustão. Para a análise das concentrações de Cd, metal que ocorre em baixos níveis nos organismos marinhos, utilizou-se a absorção atómica com câmara de grafite, a qual permite uma maior sensibilidade e um menor limite de detecção. A determinação da absorvância de Cd nas amostras foi efectuada com correcção de deutério.

RESULTADOS

Os resultados encontram-se expressos nas Figuras 1 e 2.

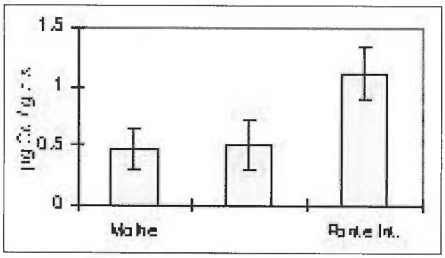


Fig. 1 - Concentração de cádmio (µg/g) nos tecidos de Mytilus galloprovincialis provenientes do estuário do Guadiana

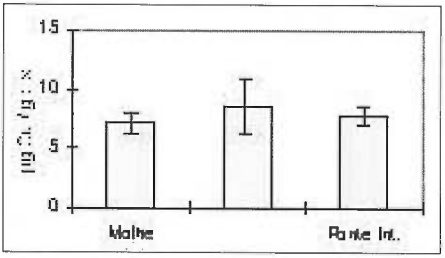


Fig. 2 - Concentração de cobre (µg/g) nos tecidos de Mytilus galloprovincialis provenientes do estuário do Guadiana

DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que, dentre as estações e metais estudados, a zona da Ponte Internacional apresentou organismos com concentrações de cádmio significativamente elevadas, sugerindo a presença/proximidade de fonte(s) poluidora(s). Este facto assume particular importância uma vez que este metal é tóxico mesmo a concentrações muito baixas, constituindo factor etiológico de complexos processos patológicos.

REFERÊNCIAS

Bryan, G.; Langston, W.; Hummerstone, L; Burt, G. (1985) - A guide to the assessment of heavy metal contamination in estuaries using biological indicators. Marine Biological Association of the United Kingdom. Occasional Publication Nº4. Devon, England. 92 pp.

Clark, R.B. (1986) - Marine pollution. Clarendon Press. Oxford. 215 pp.

Gächter, R.; Urech, J. (1983) - Feasibilities and limits of field experiments to study ecological implications of heavy metal pollution. Trace element speciation in surface waters and its ecological implications. Leppard, G. (Ed.). Nato Conference Series. Series I: Ecology. Pleum Press. New York. London. 137-154.

Martin, M.; Richardson, B. (1991) - Long term contaminant biomonitoring: views from southern and northern hemisphere perspectives. Mar. Poll. Bull. 22 (11): 533-537.

Wollast, R. (1979) - Synthese des donnes physiques mesurees dans le rio Guadiana. Evaluation de líntrusion saline dans l'estuaire. Laboratório de Oceanografia da Universidade livre de Bruxelas. Relatório técnico da campanha do mês de Abril de 1979 no rio Guadiana.

AGRADECIMENTOS

À Prof. Dout. Maria João Bebianno pela orientação deste trabalho.

Este estudo foi financiado pelo programa PRAXIS XXI (BD/11121/97) e pelo projecto DISIPOL (INTERREG II).

O Homem e os Oceanos: uma reflexão sobre a alteração de alguns equilíbrios ecológicos

Trabalho realizado por:

• *Cristina Maria Costa e Sousa*

Universidade do Porto

Os Oceanos eram inicialmente olhados com medo, medo do que estaria do outro lado, dos monstros que albergava, dos perigos para as frágeis embarcações (ondas enormes, ventos fortíssimos, redemoinhos, etc.). Esses medos foram vencidos e descobriram-se novas plantas, novos animais... Passaram então a ser encarados como a preferencial via de comunicação, permitindo intercâmbios culturais e trocas comerciais.

Depois foram encarados como a melhor lixeira, porque têm uma grande extensão e os detritos ficam fora do alcance dos olhos...

Actualmente, o Ano Internacional dos Oceanos promove uma mudança de perspectiva através de inúmeras iniciativas, tais como: a Expo98 – Exposição Universal dedicada aos Oceanos, a constituição de comissões de avaliação e estudo dos Oceanos e ainda conferências e colóquios – como este – com o objectivo de alertar e propôr soluções para os problemas dos Oceanos e mostrar o seu papel fundamental nos equilíbrios do nosso planeta.

Os Oceanos continuam misteriosos e inacessíveis. Os cientistas estudaram apenas 10 % dos Oceanos e por causa da dificuldade de acessibilidade ao fundo apenas 1 % do fundo dos Oceanos foi estudado (Nybakken & Webster, 1998). Sabe-se muito pouco ainda sobre as zonas abaixo dos 100 m aproximadamente e o fundo. Das 400 000 a 500 000 espécies que se pensa existirem apenas foram identificadas 250 000. Alguns autores apontam mesmo para 1 a 10 milhões de espécies bentónicas ainda por descrever. Os Oceanos têm uma biodiversidade enorme e, no entanto, na maioria da sua extensão uma baixa densidade.

Os Oceanos incluem imensos ecossistemas, tão diferentes e com tanto em comum, com grandes dificuldades em manter o equilíbrio mediante todos os impactos negativos do Homem, entre os quais se destacam:

• pesca excessiva não sustentável, dos 200 stocks mais usados, 35 % estão actualmente classificados como com pesca excessiva ("overfished") (Constanza et al.,1998),

• terrorismo ecológico (durante Guerra do Golfo, por ex.),

• exploração abusiva de espécies protegidas, algumas, até mesmo em vias de extinção,

• introdução de espécies novas,

• aquacultura que em muitas regiões tropicais destrói ecossistemas naturais - mangais - que são essenciais como filtros para o excesso de nutrientes antes de chegarem aos oceanos,

• descuidos criminosos no transporte de substâncias tóxicas altamente poluentes,

• experiências de armas radioactivas,

• extracção de recursos fósseis como o petróleo,

• descargas de efluentes domésticos, industriais e perigosos por vezes não tratados conve-nientemente, e

• armazenamento de lixos radioactivos e sem a segurança necessária.

Os Oceanos são afectados directamente (pelos impactos referidos anteriormente) e indirectamente por outros factores, como por exemplo:

• uso excessivo de fertilizantes em terrenos agrícolas que são lixiviados e chegam aos Oceanos, com consequências altamente nefastas principalmente nas plataformas continentais, onde afecta os ecossistemas mais frágeis - as zonas costeiras - nomeadamente interferindo com as cadeias alimentares, uma vez que, por ex., provoca aumento do efectivo de algas que servem de alimento a equinodermes que por sua vez predam os recifes (encontrando-se muitos deles em risco) e

• crescente poluição atmosférica (aumento dos níveis na atmosfera de CO2 e NOx que o vento e chuva levam para os oceanos e redução da camada de ozono).

A diminuição da camada de ozono, provocada pela libertação de gases antropogénicos como os CFCs, poderá trazer consequências altamente nefastas para os ecossistemas oceânicos. Estudos de vários cientistas da Universidade de Plymouth confirmaram que os esporos assexuais das algas que estudaram (Enteromorpha intestinalis) eram 6 vezes mais sensíveis à radiação UV-B do que as algas adultas. Esta sensibilidade traduzia-se numa redução significativa na taxa de fotossíntese após cada aumento na exposição. O modo de reprodução sexual é ainda mais afectado. Após uma hora de exposição ao equivalente a um "buraco" de 30% da camada de O3 diminuia taxa de fotossíntese em 65%. Isto reduz, segundo Cordi, a taxa de crescimento dos organismos em 17% ou mais e em 50% a taxa de germinação com sucesso. Monitorização do plancton, feita no passado, no Oceano mais a sul ("Southern Ocean") mediu uma redução de 6 a 12% de plancton quando os níveis de O3 eram baixos. Mas estas novas descobertas sugerem que o impacto ecológico é muito maior em períodos de tempo particulares, nomeadamente durante os "blooms", na Primavera, época de mais intensa reprodução (Pearce, 1998). Uma vez que o fitoplancton é a base das cadeias alimentares nos Oceanos, a redução da camada de ozono irá afectar muitos outros organismos alterando os equilíbrios ecológicos.

O aumento da radiação UV-B sob os "buracos" na camada de O3 poderá trazer outras consequências mais subtis, mas igualmente sérias, segundo novas descobertas. Muitos crustáceos oceânicos são sensíveis a radiação UV/violeta e luz verde. Como o espectro da radiação que chega a diferentes profundidades é diferente, estes organismos devem aperceber-se da profundidade a que estão pelo conteúdo da luz que recebem. Para se camuflarem alguns peixes e crustáceos mesopelágicos emitem bioluminiscência que é aproximadamente idêntica à intensidade e 1 da luz recebida nessa zona.

Com a diminuição da camada de ozono, a luz recebida é diferente (aumenta, por ex., o conteúdo em luz violeta) e estas espécies mover-se-ão para profundidades aonde não estão tão bem adaptadas e a emissão de bioluminiscência servirá para fazer notar a sua presença tornando-os mais expostos a predadores que poderá provocar uma drástica redução na taxa de sobrevivência.

Pequenas alterações no espectro de radiação recebida nos Oceanos trarão consequências subtis, mas uma vez que a região pelágica é o maior ecossistema da Terra, poderão ter grande significado a longo prazo (Johnson, 1998).

Os Oceanos, têm um importante papel na manutenção dos equilíbrios dos ciclos biogeoquímicos. Os Oceanos armazenam 50 vezes mais carbono do que o ar e em cada ano Oceanos e atmosfera trocam 15 vezes mais CO2 do que aquele produzido por actividades humanas (Williamson & Gribbin, 1991). Os Oceanos são simultaneamente a maior fonte e depósito para CO2 atmosférico e pensa-se que os processos que controlam o balanço destes fluxos têm um grande contributo no clima global (Coale et al.,1996). O Oceano Atlântico incorpora 60% do total de CO2 que fica nos Oceanos, enquanto os Oceanos Índico e o mais a sul incorporam apenas 20% cada um, o contributo no influxo de CO2 pelo Oceano Pacífico é praticamente nulo (Takahashi et al., 1997). Por isso surgem propostas de alteração destes equilíbrios de forma a ajudar o Homem a corrigir os desequilíbrios por ele provocados tais como a alteração do ciclo do C de forma a reduzir o Efeito de Estufa.

Os gases de estufa (CO2, H2O, CH4, CFCs) absorvem parte da radiação I.V. irradiada pela Terra como resultado do aquecimento provocado pelo Sol e que de outro modo seria "perdida" para o espaço em vez de voltar à superfície da Terra; este processo é designando efeito de estufa. O Homem tem interferido neste processo aumentando os níveis destes gases existentes naturalmente na atmosfera e que deste modo se tornam poluentes e introduzindo outros até aí inexistentes (por ex. CFCs).

Sabe-se que este aumento provoca o aquecimento global, mas qual será o valor do aquecimento real? A controvérsia permanece uma vez que as previsões são difíceis de fazer nomeadamente por causa dos "feedbacks" positivos e negativos que poderão surgir e que não são facilmente quantificáveis. Alguns exemplos de "feedbacks" positivos são a diminuição do albedo do gelo por causa do decréscimo na área das calotes que derretem com o aquecimento, o aumento do teor em vapor de água na atmosfera por causa do aumento da evapotranspiração e o aumento da precipitação devido ao aquecimento diminuirá o fluxo de Fe para os Oceanos que aumentará o fluxo de CO2 dos Oceanos para a atmosfera (Falkowski et al., 1998). "Feedbacks" negativos são por exemplo, o estimular da taxa de crescimento de organismos fotossintéticos pelo aumento da [CO2] na atmosfera e consequente aumento da taxa de absorção de CO2 e a actividade vulcânica, isto é, o aumento das partículas sulfatadas e de outros aerossóis a curto prazo moderam o aquecimento global.

Segundo muitos modelos o efeito de estufa alterará o clima a nível global: tornando as regiões costeiras mais húmidas e as regiões interiores continentais mais secas e aumentando a temperatura nomeadamente na região do Árctico e na Antárctida prevêem-se ainda muitas mudanças a nível local devido à alteração da circulação dos Oceanos. Com o aumento da temperatura nas regiões polares haverá decréscimo das calotes e consequente aumento do nível médio das águas do mar. Só após 2002 quando se colocar na órbita solar um satélite concebido para detectar alterações subtis no volume de neve e gelo armazenados nos pólos os cientistas poderão finalmente saber se as calotes polares estão realmente a derreter ou a aumentar (Schneider, 1998).

Os Oceanos têm um importante papel no ciclo biogeoquímico do C uma vez que recebem aproximadamente 1/3 do CO2 libertado na atmosfera. O CO2 é dissolvido nos Oceanos e grande parte dele é usado na fotossíntese pelo fitoplancton por um processo designado pelos climatologistas por "biological pump". O sequestro pela fotossíntese do C inorgânico converte o CO2 em solutos orgânicos conduzindo a um decréscimo na pCO2 na camada superficial. Esta alteração no gradiente de pressão parcial na interface atmosfera-oceanos provoca um deslocamento de CO2 da atmosfera para os oceanos de forma a compensar a perda (Falkowski et al., 1998). Estes organismos fotossintéticos são de curta duração e quando morrem os seus tecidos são depositados no fundo dos Oceanos e aí fica retido o C por séculos ou mesmo milénios.

Segundo Watson, teoricamente é possível após 100 anos de contínua fertilização dos Oceanos com Fe reduzir o teor de CO2 da atmosfera em aproximadamente 60 pp.m, o que significa uma redução de 17% dos níveis actuais (360p.p.m.) e de 10% dos níveis esperados para 2100. Em certas regiões designadas HNLC - high nitrate, low chlorophyll - que incluem o Pacífico equatorial oriental, Oceano mais a sul sem gelo e o Oceano Pacífico norte sub-ártico apesar de existirem grandes quantidades de nutrientes essenciais (nitrato, fosfato e silicato) contêm baixos valores de clorofila (pequena quantidade de fitoplancton). Estes "desertos" marinhos são aproximadamente 1/5 dos oceanos. Para explicar este paradoxo surgiu uma hipótese - Hipótese do Ferro ("iron hipothesis") - pela primeira vez nos anos 1920 e reavivada novamente nos anos 1980 por John H. Martin (falecido em 1993) e que consiste em: a disponibilidade em Fe é que limita o crescimento de fitoplancton nas regiões HLNC (Martin, 1988). O ferro (forma oxidada) é quase insolúvel na água do mar, mas é um elemento essencial para o fitoplancton em diversos processos bioquímicos como por ex.: a síntese de clorofila, a redução do NO3, CO2, SO4 (durante a fotossíntese) e síntese de proteínas transportadoras de electrões na fotossíntese (Martin & Fitzwater, 1988).

Martin decidiu testar a sua hipótese, após chegar a valores muito baixos (sub-nanomolares) de concentração de Fe dissolvido na superfície da água, usando "shipboard nutrient bioassays". Para eliminar a ambiguidade destes ensaios, algum tempo depois, resolveu fazer o teste in situ, uma vez que o herbivorismo ("grazing") pelo zooplancton poderia responder rapidamente e limitar o efeito da fertilização pelo ferro no crescimento das populações de fitoplancton. Para isso concebeu as experiências realizadas em 1993 e 1995, designadas respectivamente IronEx I e IronEx II.

O IronEx I, realizado no Pacífico Equatorial, consistiu na adição de uma única dose de ferro sob a forma de sulfato de ferro acídico (a forma de Fe que se pensa que mais provavelmente entra na superfície da água naturalmente por deposição

atmosférica) com SF6 como marcador químico. A [Fe] aumêntou para 4nM numa área de 64 Km2 aumentando a abundância e a produtividade do fitoplancton. Teve pouco efeito na concentração de nitrato e pressão parcial de dióxido de carbono (pCO2). A área fertilizada após 4 dias afundou e ficou abaixo de uma camada menos densa de água; por razões desconhecidas a resposta do ecossistema ao Fe foi atenuada. Apresentaram-se várias hipóteses para explicar esta pequena resposta biogeoquímica (Coale et al., 1996):

- Fe foi perdido rapidamente da área em questão,
- subducção da área para níveis inferiores de luz minimizando a fotodissolução dos colóides de Fe e diminuindo a taxa de produção de Fe disponível para o fitoplancton,
- zooplancton rapidamente acabou com o aumento da biomassa de fitoplancton por acréscimo na taxa de herbivorismo e
- outros nutrientes como o Zn ou o Si se tornarem limitantes provocando um decréscimo na taxa de crescimento do fitoplancton.

Para testar estas hipóteses foi realizada uma segunda experiência de fertilização pelo Fe (também sob a forma de sulfato de ferro acífico com SF6) - IronEx II em 1995. A área localizada a 3,5º S, 104ºW (Pacífico equatorial) foi sujeita a 3 infusões feitas a patir de um navio, e permaneceu à superfície mantendo a integridade enquanto flutuou por 1 500 km, foi usada a mesma quantidade de Fe que no IronEx I, mas foram feitas 3 infusões durante uma semana para manter por mais tempo o aumento de Fe dissolvido numa camada de 72 km2. A capacidade fotossintética do fitoplancton e a taxa de crescimento do fitoplancton aumentaram e o nitrato diminuiu. Este aumento do fitoplancton não foi uniforme, a composição em espécies alterou-se radicalmente, uma vez que a resposta das diversas espécies é diferente.

Uma semana após a última infusão os indicadores relativos ao fitoplancton voltaram aos valores das águas envolventes e o "bloom" de fitoplancton desapareceu devido presumivelmente a afundamento e herbivorismo.

A comunidade de fitoplancton não foi a única a ser afectada, houve alterações da comunidade zooplanctónica a nível de nº de indivíduos e seus hábitos (Coale et al., 1996) :

- as diatomáceas sofreram o maior aumento de biomassa - 85 vezes; os organismos mais pequenos foram menos afectados - aumento de 2 vezes; microzooplancton (<200mm) essencialmente ciliados e flagelados aumentaram 2 vezes o seu valor de biomassa; mesozooplancton (>200mm em comprimento) compreendendo copépodes, por ex., com aumento de biomassa de quase 2 X até 4 X.

O herbivorismo pelos animais maiores aumentou aproximadamente 50 % e proporcionalmente ao aumento de biomassa. O herbivorismo por microzooplancton foi praticamente suficiente para manter o nº de indivíduos pequenos da comunidade fitoplanctónica semelhante ao controlo, enquanto o aumento das diatomáceas não foi reprimido pelo herbivorismo, presumivelmente porque são demasiado grandes para serem consumidas pelo microzooplancton com grande crescimento e por crescerem muito rapidamente para o mesozooplancton com tempo de geração maior. Os hábitos do zooplancton também foram alterados (Scoy & Coale, 1994) uma vez que durante os primeiros 3 dias após a fertilização (IronEx I) algum zooplancton que habitualmente vinha à superfície só à noite para se alimentar manteve-se aí durante todo o dia.

Estes estudos confirmam a noção de que a limitação pelo Fe e o herbivorismo determinam a composição da comunidade fitoplanctónica. Verificou-se que o fluxo de CO2 do oceano para a atmosfera no centro da área fertilizada foi reduzido em 60 % (Frost, 1996). Uma observação também feita foi o aumento de mais de 3 X da concentração de DMS - dimetil-sulfureto- e seu percursor biogénico - DMSPp - dimetilsulfoniopropionato. O DMS é um percursor de partículas de sulfato que se pensa terem um papel importante no clima global, até mesmo maior do que o influxo de CO2, nomeadamente pelos seus efeitos na redução do albedo e na formação de nuvens (Turner et al., 1996).

A hipótese de J.H.Martin foi confirmada, uma vez que o "bloom" no IronEx II reduziu significativamente a [CO2] na superfície oceânica. A "Hipótese do Fe" deve ser considerada "Teoria do Fe", uma vez que as várias experiências e observações paleocenográficas feitas a têm confirmado. O corolário desta teoria é a sugestão de que a produção biológica oceânica, estimulada pelo aumento da disponibilidade de Fe durante a última Era Glacial, foi responsável pelos níveis baixos de CO2 atmosférico (Coale et al., 1996). Segundo Coale, o Fe era proveniente das tempestades de poeiras em terra e a experiência IronEx representava o que se passava então em pequena escala. Já Martin em 1988 dizia: "Give me half a tanker of iron and I'll give you na ice age!"

Além dos esforços políticos no sentido da redução das quantidades de CO2 libertadas para a atmosfera a aplicação da Teoria do Fe - "Geritol Solution" - poderá solucionar ou pelo menos reduzir o problema do efeito de estufa? Ou será que vai criar outros?

Segundo S.W.Chisholm, o resultado mais importante destas experiências foi obrigar-nos a lutar hipoteticamente com as dimensões filosóficas de intervenção maciça nos ciclos biogeoquímicos da Terra. Se a opção de manipulação da Terra intencional, organizada, em larga escala e com reduzidos custos se tornar realmente disponível para nós deveremos fazê-lo? Que parâmetros técnicos e éticos devemos usar para decidir?

Existem vários argumentos contra esta solução nomeadamente porque não é possivel prever que espécies serão favorecidas e quais as consequências nos outros organismos do ecossistema, no fundo esta solução passa por uma eutrofização intencional em larga escala... E há ainda o risco de se criar um "bloom" tóxico... Segundo David A. Caron do Woods Hole Oceanographic Institution é necessário um período de 10 anos de monitorização, nomeadamente dos corais que provavelmente serão afectados, antes de decidir sobre a implementação desta solução. Vários ecologistas protestaram contra esta solução de geo-engenharia ou eco-engenharia dizendo tratar-se de vandalismo com maior probabilidade de provocar problemas do que tazer soluções para o efeito de estufa, alterando os ciclos ecológicos naturais (Gribbin, 1991).

Segundo Michael Markels da Ocean Farming, Inc. (OFI): "If we don't do anything that might possibly cause harm, we'd never do anything at all."

O Intergovernmental Panel on Climate Change mediante os conhecimentos actuais sobre as implicações deste procedimento não considera esta opção como um utensílio praticável de mitigação.

Serão os equilíbrios uma quimera agora que o Homem manipula todos os ecossistemas da Terra?

BIBLIOGRAFIA

Behrenfeld, Michael et al. Nature 383, 508-511 (1996)

Boyd,C. , Scientific American, The Oceans (Quaterly), 9, 66-67 (1998)

Chisholm, S.W., Limmology and Oceanography 36, Preface (1991))

Clay, J. , Scientific American, The Oceans (Quaterly), 9, 67 (1998)

Coale, Kenneth H. et al, Nature, 383, 495-501(1996)

Cooper, D.J., et al. Nature 383, 511-513 (1996)

Cowley, Ian, New Scientist, 01/08/98.

Faltkowski, Paul G et al, Science, 281, 200-206. (1998)

Frost, Bruce W., Nature, 383, 475-476 (1996)

Gribbin, J. et al., New Scientist, 16/03/91, 48-52

Johnson, Magnus, New Scientist,05/09/98

Kolber, Zbigniew W. et al, 371, 145- 149 (1994).

Martin, John H. & Fitzwater, Steve E., Nature, 331, 341-343 (1998)

Martin, J.H., et al, Nature, 345, 156-158 (1990)

Martin, J.H., et al, 371, 123- 129 (1994).

McKinsey, K., Scientific American, The Oceans (Quaterly), 9, 68-69 (1998)

Menduno, M. , Scientific American, The Oceans (Quaterly), 107-112 (1998)

Miller, Charles B., et al, 38(8), 1600-1615 (1991)

Nadis, Steve, Scientific American, 04/98

Nixon, S. W., Scientific American, The Oceans (Quaterly), 9, 48-53 (1998)

Nybakken, J.M. , Scientific American, The Oceans (Quaterly), 74-87 (1998)

Pearce, Fred, New Scientist, 12/10/96, 4

Pearce, F., New Scientist, 1/07/95, 5

Pearce, Fred, New Scientist, 152 (1996)

Pearce, Fred, New Scientist, 08/08/98

Rehmstorf, Stefan, New Scientist, 153, 1- 8 (1997)

Roberts, L., Science, 253, 1490-1491(1991)

Safina, C., Scientific American, The Oceans (Quaterly), 9, 58-63 (1998)

Schneider, D., Scientific American, The Oceans (Quaterly), 9, 28-35

Schneider, D., Scientific American, 08/98

Scoy, K.V. & Coale, K., New Scientist, 3/12/94, 32-35

Takahashi, T. et al., Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 94, 8292-8299, (1997)

Tans, Pieter p. and White, James W.C., Science, 281, 183 e 184(1998).

Turner, Suzanne M., et al, Nature, 383, 513- 517 (1996)

Uppenbrink, Julia et al, 281, 189 (1998)

Wallis, Max K., New Scientist, 15/08/98

Webster, P. J. et al, Scientific American, The Oceans (Quaterly), 9, 38-43 (1998)

A baleia como recurso

Trabalho realizado por:

- *Jorge Alberto Sebastião Peixoto Soares*
- *Rodrigo de Oliveira Santos*
- *Ana Luísa Pereira*

Universidade do Algarve

1. AS BALEIAS

A Ordem Cetacea da qual as baleias fazem parte, divide-se em duas importantes sub-ordens: a sub-ordem Odontoceti e a sub-ordem Mysticeti.

A sub-ordem Odontoceti é composta por baleias com dentes. Todos têm dentes, e por isso alimentam-se de presas relativamente grandes tais como, peixes e cefalópodes. Outra característica que distingue os Odontocetos dos Mysticetos é a presença de uma única narina (Viallelle, 1997).

A sub-ordem Mysticeti, da qual fazem parte as verdadeiras baleias, é composta por espécies que no lugar de dentes, no maxilar superior, têm lâminas como pentes, minuciosamente franjadas, denominadas barbas. Estas baleias alimentam-se armazenando grandes quantidades de água e de presas na boca. Depois forçam a água a saír através das barbas, que actuam como peneira, prendendo o alimento, que é posteriormente engolido. Este método especializado de alimentação permite-lhes aprisionar grandes volumes de presas, que vão desde o "krill" (crustáceo do zooplancton) a pequenos peixes. A enorme quantidade de presas consumidas é convertida em gordura, que fornece à baleia reservas de energia para as migrações de longa distância (Viallelle, 1997).

São exemplos da sub-ordem Odontoceti: a orca, o golfinho pintado, o roaz corvineiro e o cachalote (Physeter macrocephalus) (fig. 1).

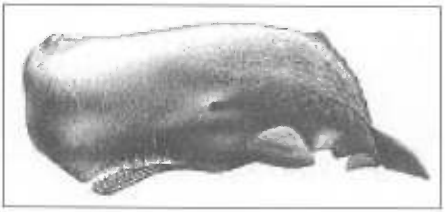


Fig. 1 - Cachalote (Physeter macrocephalus) (retirado de Viallelle, 1997).

São exemplos da sub-ordem Mysticeti: a baleia franca (Eubalaena glacialis), a baleia anã (Balaenoptera acutorostrata), a baleia azul (Balaenoptera musculus), a baleia comum (Balaenoptera physalus) e a baleia de bossas (Megaptera novaeangliae) (fig.2).

2. INTRODUÇÃO HISTÓRICA À ACTIVIDADE BALEEIRA

A relação entre o Homem e os cetáceos remonta até, pelo menos, 8000 anos, no Alasca, onde já nessa altura alguma actividade baleeira era desenvolvida pelos nativos da região. Também na Noruega, artefactos e gravuras com 4000 anos de idade indicam a utilização dos cetáceos como fonte de alimento e, provavelmente, de combustível (Silva, 1996).

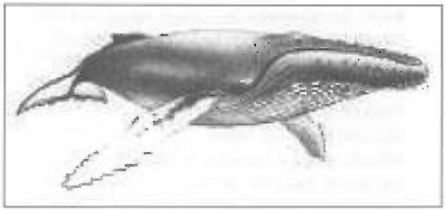


Fig. 2 – Baleia de Bossas (Megaptera novaeangliae) (retirado de Viallelle, 1997).

As populações das costas do Golfo de Biscaia são consideradas as iniciadoras da actividade baleeira comercial no Ocidente, detendo entre os séculos IX e XVI, o monopólio desta actividade. A espécie capturada era, quase exclusivamente, a que viria a ser conhecida como baleia basca (Eubalena glacialis). Nessa mesma altura, também no Japão era desenvolvida uma importante actividade baleeira, que no seu desenrolar em muito se assemelhava ao que decorreu no Golfo da Biscaia - uma actividade de início em pequena escala mas que viu a sua importância crescer rapidamente, levando os baleeiros a se aventurarem mais longe da costa e por mais tempo (Silva, 1996).

A actividade abrangia um grande número de espécies como a baleia cinzenta (Eschirichtius robustus), baleia corcunda (Megaptera novaeangliae), rorquais e, numa escala mais significativa, a baleia franca do Pacífico Sul. A rentável actividade atraiu países como a Holanda, Inglaterra, Estados Unidos e Rússia, gerando por vezes, alguns conflitos entre as nações (HNA, 1994).

Em 1610, a Inglaterra organizou a primeira expedição baleeira pela Companhia Moscovita nas águas em redor de Spitsbergen, onde existia na altura um grande stock de baleias. Entretanto, os holandeses, ignorando as pretensões britânicas iniciaram a exploração nessas águas, causando problemas graves entre os dois países. A actividade acabou por se tornar mais rentável para os holandeses (utilizando mão-de-obra especializada, pois muitos dos marinheiros eram baleeiros do Golfo da Biscaia). A pouco e pouco, as baleias começaram a escassear e as companhias montaram expedições para descobrir novas áreas (HNA, 1994; Silva, 1996).

Cedo de verificou a deplecção dos stocks que se reflectiu na indústria baleeira (MacDonald, 1984). O número de capturas diminuiu assim como o volume médio de óleo de baleia produzido, significando uma diminuição do tamanho dos animais capturados. O número de animais capturados variava muito de ano para ano, diminuindo por vezes, devido a factores climatéricos e aumentando noutras, quando eram descobertos grandes aglomerados, no entanto, os prejuízos de

maus anos foram equilibrados em anos subsequentes mantendo a actividade viva durante muito tempo (Silva, 1996).

Apesar de algumas espécies começarem a ficar ameaçadas, por exemplo a baleia franca, a indústria baleeira sobreviveu com o início da exploração de outros cetáceos como o cachalote, cujo óleo provou ser de qualidade superior (MacDonald, 1984; Silva, 1996). Com a abertura do primeiro poço de petróleo na Pensilvânia, em 1859, ditava-se o fim abrupto da indústria americana do óleo de cachalote, uma vez que o querosene mostrou ser um melhor combustível (Silva, 1996).

Todavia, a industrialização dera inicio a uma nova era na actividade baleeira. A introdução de barcos a vapor, mais potentes e velozes e o desenvolvimento de arpões com pontas explosivas e canhões para o lançamento daqueles, permitiu a exploração de espécies que antes tinham sido poupadas e uma eficiência de aparelhos usados assustadora. Esta nova fase desenvolveu-se rápidamente com o domínio dos noruegueses e espalhou-se do Nordeste do Atlântico Norte para todo o mundo. A Noruega era a principal nação baleeira até depois da II Guerra Mundial, altura em que foi substituída pelo Japão (Cherfas, 1989; HNA, 1994).

No Antárctico, a actividade baleeira existente encontrava-se no início, baseada em terra, para onde eram levados os animais para processamento. No entanto, em 1925, navios-fábrica entraram em cena e possibilitaram às frotas a libertação das bases em terra (Cherfas, 1989; Silva, 1996). O desenvolvimento destes navios, permitiu aos baleeiros permanecerem no mar durante periodos mais longos, aumentando o número de baleias capturadas (Bryant, 1997). A eficiência alcançada teve resultados catastróficos para as espécies visadas, com a agravante de uma grande expansão do mercado com a descoberta de que o óleo podia ser utilizado na indústria de sabões, margarinas e nitroglicerinas verificando-se uma rápida aceitação no mercado (Cherfas, 1989; HNA, 1994; Silva, 1996).

Durante toda a história da actividade baleeira, verificou-se assim que, uma vez esgotados os stocks costeiros, as operações de captura eram conduzidas em áreas internacionais sob uma doutrina de liberdade de acesso que apenas podia ser limitado pelo consenso dos países participantes. As baleias desde cedo foram consideradas como recurso comum e tal implicou que não pudesse existir um explorador com direito único ao recurso nem que outros não partilhassem da sua exploração (CEC, 1994).

3. SITUAÇÃO MUNDIAL

Um dos piores exemplos da exploração da vida animal selvagem na história mundial é fornecida através da indústria baleeira. Até agora, nenhuma espécie de baleia se extinguiu por causa da pesca mas em muitas espécies atingiu-se a "extinção comercial" (em que as espécies eram tão raras que não valia a pena capturar) e muitas stocks foram eliminados (Caulfield, 1997).

Actividade baleeira nos Açores

O arquipélago dos Açores está situado no meio do Oceano Atlântico no paralelo de Lisboa e nas latitudes (39º, 43'/ 39º, 55'). O arquipélago é de origem vulcânica e é constituido por 9 ilhas, que estão divididas em 3 grupos: o grupo Oriental de S.Miguel e S.Maria; o grupo Central da Terceira, Graciosa, S.Jorge, Pico e Faial e o grupo Ocidental do Corvo e Flores (Clarke, 1954; Viallelle, 1997)

Em 1953, existiam 3 centros baleeiros no Atlântico Norte. Setúbal em Portugal Continental praticava a pesca baleeira com barcos a vapor, pescando a baleia comum e o cachalote. Nos arquipélagos dos Açores e Madeira, a pesca era diferente e só se capturavam cachalotes (Galhardo, 1990).

Nos Açores, a pesca do cachalote numa escala comercial, não teve início a partir de terra, mas a partir dos barcos baleeiros que cruzavam as águas açoreanas. As ilhas mais visitadas eram o Faial, Flores, Horta, S.Miguel e Terceira. Tornou-se uma pesca extremamente rentável (a produção de óleo de cachalote em 1768 foi de 15439 barris) (Galhardo, 1990).

Os portos de S.Miguel e da Horta foram de extrema importância para a transferência de material entre barcos e para abastecimento de provisões (Galhardo, 1990; Viallelle, 1992).

O início da actividade a partir da costa em 1832, poderá ter sido originada a partir dos habitantes das ilhas, no entanto, é mais provável que tivessem sido os americanos que se estabeleceram na ilha do Faial os iniciadores, ao observarem as excelentes condições que a ilha apresentava para a prática desta actividade (Clarke, 1954).

O Pico, a ilha que provou ser a mais agreste para os agricultores que colonizaram os Açores no sec. XV, sempre "empurrou" os seus habitantes para as artes do mar. Primeiro pescadores, depois marinheiros e mercadores que exerciam o comércio entre as ilhas, ter-se-iam tornado baleeiros. Embora a actividade se tenha desenvolvido em todas as ilhas, foi no Pico que se tornou particularmente importante, usando-se arpões e lanças de mão em barcos descobertos. Entre os anos 1896 e 1949 esta ilha possuía a liderança de baleias capturadas, em relação a outras ilhas do arquipélago. Em 1953, as actividades mais desenvolvidas no Pico encontravam-se todas direccionadas para a actividade baleeira (Viallelle, 1997).

As capturas de cachalote flutuaram consideràvelmente nos anos 20, no entanto, a tendência geral era para subir. Londres e Lisboa recebiam a maior parte do óleo e algum era exportado para os E.U.A. A partir de 1930, foram descobertas novas utilizações para o óleo e para o espermacete de cachalote na indústria química e textil. A Alemanha iniciou enormes pesquisas neste campo e, quando a II Guerra Mundial teve inicio, o óleo produzido nos Açores, encontrou mercado em Hamburgo, tal como em Londres e em Lisboa, explicando o novo interesse em mercados industriais de óleo de cachalote nos anos 30 (Clarke, 1954).

Os Açores começaram realmente a prosperar nesta indústria, introduzindo na ilha métodos modernos de processamento das carcaças. Em 1934, possuíam a primeira fábrica a vapor, que poderia dar novos usos aos produtos do cachalote (Galhardo, 1990).

Mesmo nos anos do pós-guerra (1946 a 1949) (ANEXO I) quando o óleo de cachalote era altamente requisitado, levando a enormes capturas pelos navios-fábrica no Antárctico e no Peru, os Açores conseguiram contribuír entre 6% a 17% da captura mundial (Clarke, 1954).

A introdução de barcos rebocadores a motor foi, sem dúvida um dos maiores passos para a actividade baleeira nos

Açores, uma vez que os barcos baleeiros não tinham que voltar a terra para entregar os animais capturados, função essa que caberia aos novos barcos rebocadores (Clarke, 1954).

No entanto, os materiais extraídos das baleias começaram a ser substituídos por outros mais baratos, de origem vegetal ou sintética, pondo um fim inevitável à prosperidade deste arquipélago. Assim, a pesca artesanal praticada nestas ilhas começou a declinar depois dos anos 60 (Galhardo, 1990).

Em 1974, Portugal aderiu à convenção do CITES, assinada em Washington e que entrou em vigor em 1980. Contudo, a protecção integral de todos os cetáceos existentes nas águas portuguesas só entrou em vigor com a adesão de Portugal à convenção de Berna de 1981 (Viallelle, 1997).

Nos Açores, o último cachalote foi capturado em Novembro de 1987 na ilha do Pico, ainda usando arpões de mão e lanças (Viallelle, 1997).

Actividade baleeira na Noruega

Na Noruega, as condições geográficas e climatéricas criaram uma variedade de habitats e uma das áreas dominantes é a área costeira marinha, em que vive a maior parte da população (CEC, 1994).

A moratória mundial da pesca baleeira em 1982 acordada pela Comissão Internacional Baleeira (IWC – "International Whaling Commission"), atingiu os caçadores de baleias deste país designados de bárbaros e assassinos pelos ambientalistas, pela fama internacional na captura de baleias anãs (CEC, 1994; Bryant, 1997).

Na altura da adopção da moratória, a Noruega apresentou certas reservas quanto a esta decisão e estabeleceu a sua própria quota para a baleia anã, sob o pretexto de que o Comité Científico da IWC nunca tinha recomendado a necessidade de tal moratória (CEC, 1994).

Devido à incerteza quanto ao tamanho do stock de baleias anãs no Nordeste Atlântico e às ameaças dos E.U.A. relativas a sanções comerciais, foi abolida a pesca da baleia anã em 1987, iniciando-se programas de sobrevivência das populações e de pesquisa científica (CEC, 1994). A quota de 296 baleias-anãs (136 para fins científicos e 160 para captura comercial) foi estabelecida após a Reunião da IWC de 1993 em Kyoto. Esta quota era ainda mais restricta que aquela requerida pelas Normas de Gestão Revistas ("Revised Management Procedure" – RMP), para impedir toda a crítica de que a captura pode, de qualquer forma, esgotar os stocks. As capturas em 1994, começaram no início de Junho com 28 barcos e um inspector em cada um deles e foram encerradas em Setembro, com 157 baleias-anãs capturadas para fins comerciais e 69 para fins Científicos (CEC, 1994). Tem-se verificado, de facto que, ao longo destes últimos anos, as quotas de baleia-anã, têm aumentado (fig 3).

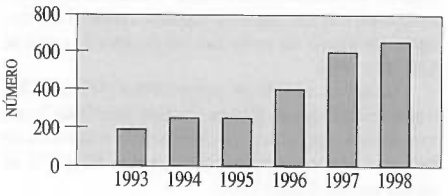


Fig. 3 – Quotas norueguesas de baleia-anã desde 1993 até 1998 (adaptado de HNA, 1994).

A Noruega procurou então criar, uma nova categoria de "actividade baleeira costeira comercial de pequena escala" além da captura científica e aborígene (CEC, 1994). Continua a pescar com fins comerciais com desrespeito à moratória, capturando cerca de 600 baleias-anãs por ano da população do Nordeste Atlântico que foi estimada pelo Comité Científico da IWC (Maio de 1996) em 112.000 (Bryant, 1997).

Na Reunião Anual da IWC em 1997, o Japão e a Noruega anunciaram que iriam continuar a dedicar-se à actividade comercial e no caso do último, estabeleceu as suas próprias quotas em 671 baleias-anãs para 1998 (Bryant, 1997).

Actividade baleeira no Japão

O Japão tornou-se membro da IWC em 1951 e em 1960, tornara-se a nação baleeira mundial mais importante (Kalland & Moeran, 1992). Neste último ano, reflectindo as preocupações de crescimento populacional para os stocks baleeiros, as regulamentações da IWC tornaram-se mais restrictas e como tal, quotas para todas as espécies do Antárctico foram reduzidas ou eliminadas durante os anos 60 e 70. Pela época de 1978/79, os baleeiros apenas capturavam cachalotes e baleias anãs no Antárctico (Kalland & Moeran, 1992).

Em 1986, a moratória para a captura de baleias foi uma decisão que para os baleeiros japoneses, conduziu a alterações no emprego, ocupação e rendimentos, herança ocupacional e história de família (Kalland & Moeran, 1992; CEC, 1994). A falta de carne fresca de baleia teve pouco impacto na dieta diária da maioria dos japoneses, mas em casas que viviam desta pesca, a moratória deu origem a modificações substanciais nos hábitos alimentares (CEC, 1994). Algumas partes da baleia são muito estimadas e consideradas autênticas delícias, enquanto outras são consideradas edíveis, mas pouco saborosas constituindo um alimento para classes inferiores. Contudo, os japoneses afirmam consumir "toda a baleia" usando tudo, excepto o sangue. Alimentam-se dos órgãos internos (órgãos reprodutivos) e usam os ossos para fertilizantes (CEC, 1994).

Sob a pressão do aumento populacional em terra e a natureza finita de muitos recursos naturais, o Japão vê o futuro em termos de "utilização sustentável dos recursos renováveis" dizendo que ao utilizar recursos marinhos vivos, incluindo baleias, é melhor que desenvolver recursos biológicos em terra (Kalland & Moeran, 1992) e de facto, pequenas operações costeiras japonesas têm desempenhado um papel socio-económico e cultural importante em comunidades locais nas quais são baseadas (CEC, 1994).

A actividade baleeira japonesa foi definida pela IWC como uma "actividade comercial costeira de pequena escala". Para manter a sua actividade comercial tradicional, o Japão tentou uma reclassificação introduzindo uma nova definição de actividades costeiras de pequena escala acreditando que tal definição pudesse ser encontrada entre "actividade baleeira comercial industrial" e "actividade baleeira tradicional de subsistência aborígene" (CEC, 1994).

Além de tudo isto, o governo japonês possibilitou a criação de pesquisas científicas que permitem a obtenção de mais de 300 baleias anãs no Antárctico em cada ano. Contudo, todos os produtos desta pesquisa são usados como complemento dos custos da pesquisa (Kalland & Moeran, 1992; CEC, 1994; O'Connell, 1996).

Actividade baleeira na Islândia

A dependência da Islândia do Oceano e seus recursos é demonstrada pelo facto de que os produtos marinhos constituirem cerca de 80% do total dos lucros de exportação deste país pois, as águas circundantes da ilha são das mais ricas em termos pesqueiros, a nível mundial (CEC, 1994).

Muitas espécies de mamíferos marinhos são aqui encontrados, desde focas a pequenos cetáceos até à baleia azul. A actividade baleeira nestas águas conta já com muitos séculos, especialmente praticada por nações estrangeiras. Perto deste século, a Islândia foi forçada a anunciar uma das primeiras proibições na pesca à baleia (1916), devido à deplecção dos stocks por frotas estrangeiras. A actividade baleeira não foi retomada durante três décadas e foi suspensa em 1985 em acordo com a moratória da IWC (CEC, 1994).

Em 1991, na Reunião Anual da IWC, a moratória da actividade baleeira comercial foi reconduzida e sob estas circunstâncias, a Islândia anunciou o seu afastamento a partir de Julho de 1992 (CEC, 1994; Barstow, 1997a). Felizmente, ainda não retomou a actividade baleeira pois a observação das baleias mostrou-se ser bastante popular neste país, rendendo mais ao país do que a sua captura (Barstow, 1997a). A actividade de observação de baleias demonstrou ser uma alternativa humana e economicamente bem sucedida, podendo ser usada na obtenção de muitos empregos (Barstow, 1997b).

A proposta irlandesa

Na Reunião Mundial da IWC em 1997, o Comissário Irlandês introduziu uma proposta que permitia a retomada da pesca baleeira com fins comerciais. Tal iria completar e adoptar o "Revised Management Scheme"; nomear um santuário global para baleias; permitir uma actividade baleeira costeira altamente regulada e controlada dentro das zonas de 200 milhas, pelas comunidades com uma longa tradição nesta actividade, mas não permitindo o comércio internacional de productos baleeiros, e o final das capturas para fins Científicos. A proposta foi discutida num encontro especial da Comissão em Fevereiro de 1998 mas os Comissários não concordaram com a dita proposta (Bryant, 1997).

Os estatutos dos E.U.A. suportando as decisões da IWC

A IWC não possui poder de força para obrigar os países a aceitarem as suas decisões, pois qualquer país pode opor-se estando depois isento dessa decisão, contudo, as nações individuais podem tomar acções (O'Connell, 1996). O governo dos E.U.A. tem direito a invocar sanções contra qualquer nação que não respeite a autoridade da IWC. Estas sansões podem ser efectivas uma vez que impedem por exemplo, a Noruega de pescar nas águas territoriais dos E.U.A. e de venderem produtos neste país (com perdas de cerca de $200 milhões por ano) (Bryant, 1997).

O santuário da Antártida

Em 1994, a IWC conseguiu estabelecer uma área enorme em redor da Antártida designando-a por 'Santuário de Baleias', que poderia proteger cerca de 90% das baleias mundiais. O Japão constituiu o único voto contra e continua a caçar baleias anãs neste Santuário, aparentemente para ao seu programa de pesquisa baleeira apesar de centenas de toneladas de carne de baleias-anãs serem usadas para consumo (Bryant, 1997).

4. ARGUMENTOS CONTRA E A FAVOR DA PESCA DA BALEIA

Nos anos 60, várias associações ambientalistas internacionais iniciaram fortes campanhas contra a pesca da baleia azul que nessa altura era intensivamente capturada na Antártida. A crueldade da matança e o perigo de extinção levaram a movimentos de protesto por todo o mundo tornando-se, a baleia, num símbolo ambientalista.

A morte de baleias é fortemente criticada na maioria dos países que nunca estiveram relacionados com esta prática. Nos países onde as baleias são capturadas para fins comerciais é invocado o direito à sua utilização como um recurso marinho. Na Noruega, as maiores associações ambientalistas nacionais defendem que este ponto de vista concorda com uma maior interacção entre o Homem e a Natureza. (HNA, 1994)

Associacões como a Greenpeace e a WWF ("World Wild Fund"), bem como países da Comunidade Europeia, EUA e Austrália movem todos os anos campanhas para a abolição da pesca comercial da baleia. A pesca científica feita pelo Japão, assim como a pesca aborígene praticada por algumas comunidades são também motivos de protesto.

Outras associações como a Agência de Investigação Ambiental (EIA -"Environmental Investigation Agency") e a Sociedade de Conservação de Baleias e Golfinhos ("Whale and Dolphin Conservation Society") acreditam que a melhor maneira para salvar as baleias é assegurar a continuação da moratória. Num futuro não muito distante, esperam uma mudança da opinião pública nos países que capturam baleias que force os governos desses países a abandonarem a pesca comercial. (Helton, 1994).

Um dos argumentos utilizados pelos ambientalistas, contra a pesca comercial, é que não existe, até ao momento, nenhum sistema que permita estimar com exatidão os stocks baleeiros e por isso a atribuição de quotas é incorrecta. Inicialmente eram utilizados métodos bastante indirectos que se baseavam na variação anual do tempo médio que os barcos baleeiros demoravam para avistarem uma baleia. Actualmente, a IWC adopta um modelo científico para o cálculo dos stocks. Este baseia-se na contagem de todas as baleias de uma espécie numa determinada área selecionada e, a partir dai, é estimada para a área inteira em questão com um intervalo de confiança de 95%. (HNA, 1994).

Os argumentos mais fortes apresentados pelos ambientalistas referem-se aos métodos cruéis utilizados na matança das baleias. O uso da granada explosiva não provoca a morte imediata da baleia. O "tempo de morte" médio registado, em 1993, por inspectores dos baleeiros noruegueses, foi de 3,3 minutos, apontando-se ainda que 9 % das baleias sobrevivia mais de 10 minutos. (HNA, 1994). A pesca aborigene dos índios Inuit do Alasca é realizada com instrumentos antigos que provocam uma morte mais dolorosa dos animais. Apesar disto, não é permitida tecnologia moderna na matança, de forma a proteger as tradições. (Leith, 1991). O Japão pretende retomar o uso da lança eléctrica como método secundário de matança, embora se desconheça a sua verdadeira eficácia. Face a estas questões, a IWC irá organizar um workshop sobre os métodos utilizados na matança das baleias em 1999.

Argumentos contra

- Depleção dos stocks baleeiros; taxas de crescimento baixas das populações de baleias;
- Uso de métodos desumanos e cruéis na matança das baleias;
- As baleias são animais superiores, dotados de elevada inteligência e por isso têm o direito à vida;
- As baleias habitam no Oceano global e não pertencem a nenhuma nação; a sua gestão deve ser feita pela IWC (Barstow, 1989);
- A Pesca da Baleia tem pouco efeito nas economias nacionais dos países que as capturam. (Sandoe, 1994);
- Outras formas de utilização económicamente viáveis como a observação de baleias ("whale-whatching").

Argumentos a favor

- Actualmente, apenas a Baleia Azul e a Baleia Franca são consideradas ameaçadas pela União de Conservação Mundial ("World Conservation Union");
- As Baleias encontram-se mistificadas entre a opinião pública;
- Pela Convenção das Nações Unidas das Leis Marítimas cada país tem o direito ao uso sustentado dos recursos renováveis da sua zona económica exclusiva;
- A industria baleeira é uma importante fonte de rendimentos (Fridjonsson, 1997);
- Existem tabus nos países ocidentais no consumo de carne de animais selvagens.

5. TENTATIVAS DE REGULAMENTAÇÃO DA ACTIVIDADE BALEEIRA

A actividade baleeira tem sido regulamentada pela Comissão Baleeira Internacional (IWC - "International Whaling Commission") desde 1946. Esta, encontra-se aberta a nações com actividade baleeira como a nações que não a possuem. As primeiras aderiram gradualmente à Comissão, eventualmente transformando aquilo que se assemelhava a um clube de baleeiros numa organização direccionada para a conservação. E assim, a IWC forneceu aos seus países membros quotas para as baleias que pretendiam caçar, baseadas em negociações. Contudo, as quotas eram sempre demasiado elevadas e por isso as populações de baleias declinaram rapidamente. Os baleeiros preocupavam-se em explorar espécie atrás de espécie pois à medida que uma se tornava escassa viravam-se imediatamente para outra (MacDonald, 1984; O'Connell, 1996; Bryant, 1997).

No Pacífico Norte, a IWC introduziu quotas para a baleia comum, baleia boreal e cachalote mas a partir de 1976, foi proibida a pesca às baleias comum e boreal (Kalland & Moeran, 1992).

Em 1972, na Conferência de Estocolmo sobre o Ambiente Humano passou uma resolução designada de "Moratória para a pesca comercial" e, 10 anos mais tarde, a IWC declarou a moratória geral para todas as actividades baleeiras comerciais com início na época de 1985/86 (Kalland & Moeran, 1992; Bryant, 1997). Esta moratória, traduziu o final da maior parte da captura baleeira com fins comerciais embora a pesca para fins de subsistência tenha tido permissão para continuar (O'Connell, 1996). Desta forma e apesar de tudo, possibilitou-se uma recuperação aparente de muitas espécies, pelo menos em algumas zonas onde habitavam (Bryant, 1997).

Existiam também algumas situações peculiares na moratória da IWC. Primeiro, a concordância com a moratória era voluntária: qualquer país membro do IWC poderia opor-se e não lhe permanecer fiel. Segundo, existiam algumas excepções para a "captura aborígene": os esquimós americanos que ainda tinham permissão para caçar a baleia da Gronelândia e os russos que podiam capturar 100-200 baleias cinzentas para servir os seus aborígenes. E terceiro, a captura para "pesquisa científica" era ainda permitida: o Japão continuava a pescar sob este pretexto – o seu Instituto para Pesquisa de Cetáceos matava cerca de 300 baleias-anãs por cada ano para pesquisa mas vendia a carne a grossistas locais (Bryant, 1997).

Em 1993, o Comité Científico da IWC, ao reparar que a população de baleias-anãs tinha atingido cerca de 900.000, concluiu que poderia agora ser suportada uma actividade comercial. Houve forte oposição a partir dos países conservadores e a IWC não aceitou a recomendação, causando a demissão do Presidente do Comité Científico (Bryant, 1997).

Em 1994, aprovou as Normas de Gestão Revistas (RMP - "Revised Management Procedure") que permitia a reintrodução da actividade baleeira com fins comerciais, à medida que o stock aumentava até certos níveis (54% dos níveis de pré-exploração) (Bryant, 1997).

Outro grande problema na protecção das espécies de baleias tem sido a pesca ilegal, que pode permanecer despercebida por muito tempo. Foi observado que a frota soviética para a captura da baleia, operando desde 1948 até 1973 no hemisfério sul, declarou 2.710 baleias corcundas quando há poucos anos, capturavam cerca de 48.000. Em alguns casos, construíam barcos com fundos falsos para poderem transportar muito mais do que os inspectores podiam ver. Esta captura ilegal torna os planos de avaliação ineficazes e é provavelmente responsável pela deplecção de muitos stocks de baleia corcunda e de populações inteiras de baleias azuis no hemisfério sul para recuperar.

Em 1997, foram retiradas amostras de carne de baleia vendida no Japão como "kujira" ou "sashimi". O único tipo de carne de baleia que podia ter sido obtida legalmente desde a moratória seria a de baleia anã, mas usando testes de DNA foram encontradas amostras de baleia azul, corcunda, comum

e anã. A suposição feita nos planos de reintrodução da captura comercial era de que, apenas espécies abundantes seriam exploradas e de que as espécies raras seriam protegidas. Mas estes novos resultados mostram que a pesca ilegal pode facilmente servir como cobertura para o comércio de carne de espécies em perigo capturadas ilegalmente. Foi feita assim, uma proposta pela Noruega para estabelecer um sistema de controlo para detectar produtos baleeiros ilegais de forma que, amostras de carne de baleia encontrada em locais de mercado possam ser analisadas e tal possa fornecer informação acerca da sua origem.

Em 1992, foi criada "North Atlantic Marine Mammal Commission" (NAMMCO) pela Noruega, Islândia, Ilhas Faroe e Gronelândia devido à insatisfação destes países pela IWC, tendo como objectivo promover a gestão racional dos mamiferos marinhos no Atlântico Norte.

Na Reunião Anual da IWC de 1997, foi pedido à Noruega que respeitasse a moratória quanto à actividade comercial e ao Japão que parasse de emitir permissões para a chamada "pesca científica" pois, desde que a moratória da pesca comercial se iniciou em 1986, 19.000 baleias foram capturadas, maioritariamente pela Noruega e Japão (O'Connell, 1996). Além disso, o governo dos Estados Unidos apresentou um pedido pela Tribo Índia Makah, que vive no Estado de Washington, para iniciar a pesca da baleia cinzenta para "uso cultural e necessidades de subsistência". Esta seria a primeira actividade baleeira dos Makah em 70 anos e por isso, existiu uma resistência enorme a esta proposta, uma vez que a IWC geralmente permite quotas de subsistência apenas para grupos cuja subsistência tradicional aborígene e necessidades culturais fossem reconhecidas. Tal, não era o caso dos Makah. Finalmente, os E.U.A. conseguiram aprovação para a tribo caçar 4 baleias cinzentas, incorporando o pedido numa proposta conjunta EUA-Rússia para a permissão de aborígenes capturarem 620 baleias cinzentas nos próximos 5 anos no Pacífico Norte. A parte russa defende o povo Chukotka na Sibéria, cuja subsistência aborígene e necessidades culturais foram reconhecidas (Bryant, 1997). Mas este assunto de pesca de subsistência sempre foi controverso e muitos estatutos de protecção à baleia permitiram excepções para capturas em pequena escala através de métodos tradicionais. Era por vezes difícil, ter a certeza de que a actividade correspondia à definição, mas apesar disso, a IWC permitiu também que o Alasca e a Gronelândia (IWC – FINAL PRESS RELEASE, 1997) pudessem pescar sob esta condição estabelecendo-se para tal quotas para várias espécies de baleias. Estas quotas foram estabelecidas mesmo sabendo que, existem apenas cerca de 3000 baleias da Gronelândia no mundo; que a actividade baleeira não é necessária para a sobrevivência física de qualquer povo nativo nos dias de hoje e que a IWC tem conhecimento de que os métodos para a morte das baleias são desumanos (Barstow, 1997b).

Grupos contra a pesca da baleia de todo o mundo, estão a planear bloquear a captura de 1998, sobretudo por causa dos precedentes estabelecidos relativamente a qualquer perigo para a sua existência e a Guarda Costeira dos E.U.A. está a tentar encontrar medidas que restrinjam a documentação, controlo e observação da captura de baleias.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

. BARSTOW, R., 1989. SONAR, The Magazine of the Whale and Dolphin Conservation Society, "Whales Alive!" Abril 1994, nº 2, Cetacean Society International.

. BARSTOW, R., 1997a. Whales alive - Whale whatching soars in Iceland. Vol. VI, Nº 4.

. BARSTOW, R., 1997b. Whales alive – "Turmoil at the IWC – a test of Wills". Vol. VI, Nº 4.

. BRYANT, P.J., 1997. Biodiversity and Conservation. School of Biological Sciences, University of California, USA, 279 p.

. CAULFIELD, R.A., 1997. Whales and Whaling: Susteinability and Self-Determination in the Arctic. Dartmouth College, 224 p.

. CEC, 1994. Report from the Comission to the Council on Whales and Whaling. SEC (94), Commission of the European Communities, Brussels, 15 p.

. CHERFAS, J., 1989. The Hunting of the Whale. Penguin, London, 189 p.

.CLARKE, R., 1954. Discovery Reports (Open Boat Whaling in Azores). Vol. XXVI, Cambridge, 283-315 p.

. FRIDJONSSON, T., 1997. Whaling in the North Atlantic - Economic and Political Perspectives, ed. Gudrun Petursdottir, University of Iceland.

. GALHARDO, L., 1990.Cetáceos que ocorrem nos Açores (biologia, ecologia e taxonomia) e estudos sobre a história da baleação nos Açores. Tese de Licenciatura em Biologia e Geologia, Universidade dos Açores, 330 p.

. HELTON, D., 1994. BBC Wildlife, News of the Earth.

. HIGH NOTH NEWS, 1994. nº 9

. HNA, 1994. Living off the sea – Minke Whaling in the North East Atlantic. The High North Alliance Brochure.

. IWC – WHALES POPULATION ESTIMATES em iwcoffice@compuserve.com

. IWC FINAL PRESS RELEASE em http://ourworld.compuserve.com/homepages/iwcoffice/press97.htm#Press

. IWC FINAL PRESS RELEASE em http://ourworld.compuserve.com/homepages/iwcoffice/press98.htm#Press

. KALLAND, A. & MOERAN, B., 1992. Japanese Whaling: End of on Era? Scandinavian Institute of Asian Studies.

. LEITH, B., 1991. The Daily Telegraph.

. MACDONALD, D., 1984. Encyclopedia of Mammals. Vol. I, Allen & Unwin, London.

. O'CONNELL, K., 1996. Whales alive. The 1996 International Whaling Commission, Vol. V, nº 3.

. SANDOE, P. P., 1994. 11 Essays on Whales and Man, 2ª ed., The High North publication.

. SILVA, R.P., 1996. A actividade baleeira desde os primórdios até à actualidade. Universidade do Algarve, Faro, 10 p.

. VIALLELLE, S., 1992. Des Hommes et des baleines. Espaço Talassa, Lajes do Pico, 90 p.

. VIALLELLE, S., 1997. Golfinhos e Baleias dos Açores. Espaço Talassa. Lages do Pico, 78 p.

AGRADECIMENTOS

• Em especial, à Prof.ª Dr.ª Teresa Cerveira Borges pela disponibilidade, interesse e orientação na realização deste trabalho.

• Aos responsáveis pela sala de informática da Associação Académica da Universidade do Algarve que nos ajudaram, com simpatia e paciência.

• Aos nossos pais, aos nossos amigos e a todos aqueles que, de algum modo, contribuiram para a elaboração deste trabalho.

ANEXO I

Tabela I - Cachalotes capturados nos Açores relativamente à captura mundial entre os anos de 1910 a 1949 (adaptado de Clarke, 1954).

ANO	CACHALOTES CAPTURADOS MUNDO	CACHALOTES CAPTURADOS AÇORES	AÇORES (%)
1910	155	112	72,3
1912	619	72	11,6
1915	861	33	3,8
1920	873	124	14,2
1921	796	78	9,8
1925	1475	151	10,2
1930	1311	99	7,6
1931	597	80	13,4
1936	5068	387	7,6
1939	5049	400	7,9
1940	4466	552	12,4
1942	4388	525	12,0
1945	1382	443	32,1
1946	3418	592	17,3
1949	8728	484	5,5

ANEXO II

Tabela II – Distribuição e tamanho da população de algumas espécies de baleias (adaptado de IWC – Whale Population Estimates).

Nome comum	Distribuição	Tamanho da população	Ano da estimativa
Baleia anã	Atlântico N	149.000	1987/95
	Hemisfério S	761.000	1988/89
	Pacífico NW	25.000	1989/90
Baleia da Gronelândia	Ártico e Sub-Ártico	7.500	1988
Baleia Azul	Hemisfério S	460	1990/91
Baleia Comum	Atlântico N	47.300	1969/89
Baleia de bossas	Atlântico NW	5.500	1979/86
Baleia Cinzenta	Pacífico Nord.	21.000	1987/88
Baleia Piloto	Atlântico Nord. e Central	780.000	1989

ANEXO III

Tabela III - Quotas para a pesca aborígene até ao ano 2002 (adaptado de IWC - FINAL PRESS RELEASE, 1998)

Aborígenes	**Espécie de Baleia**	**Quota**
Esquimós do Alaska e nativos de Chukotka	Baleia da Gronelândia	Quota total: 280 Máxima anual: 67
Aborígenes do Pacífico nordeste	Baleia cinzenta	Quota total: 620 Máxima anual:140
Aborígenes da Gronelândia Oeste	Baleia comum Baleia anã	Quota anual: 19 Quota annual:175
Aborígenes da Gronelândia Este	Baleia anã	Quota anual: 12
Aborígenes de s.Vincent e de Grenadines	Baleia de bossas	Quota annual: 2

Os lubrificantes e os oceanos

Trabalho realizado por:

- *Miguel Jorge Moreira da Cruz Gil Mata*
- *Rui Nuno Gomes Alves da Costa*
- *Nuno Jorge Pacheco Carvalho Araújo*

Universidade do Porto

INTRODUÇÃO

O lubrificante é parte integrante e indispensável em qualquer dispositivo mecânico, sendo a sua função primária a de facultar um eficiente movimento relativo entre as várias peças. De facto, sem o uso de lubrificantes, a generalidade desses mecanismos deixaria de ser funcional, pois as diferentes peças "emperrariam" umas nas outras, em vez de deslizarem suavemente.

Um lubrificante é então uma substância que, funcionando como terceiro corpo, se interpõe entre as superfícies em movimento relativo, alterando de forma decisiva a interacção entre estas.

A necessidade do uso de lubrificantes foi sentida desde sempre pelo homem, pois mesmo os mecanismos mais primitivos envolviam atrito. Um dos primeiros registos do uso de lubrificantes, provavelmente água, foi no transporte da estátua de Ti ca. 2400 A.C. No entanto, tudo leva a crer que os "rolamentos" das rodas das carroças eram já lubrificados ca. 3500 A.C.

Gravuras num túmulo egípcio datadas de ca. 2000 A.C. mostram um homem a olear as plataformas por onde deslizavam as pesadas pedras empregues na construção das pirâmides. Uma roda de uma carroça descoberta em Jericó e datada de 2000 A.C. apresentava vestígios de betume, indiciando o seu uso como lubrificante.

Importantes progressos foram feitos nesta área na Grécia e em Roma desde o quarto século A.C. até ao tempo de Aristóteles. Evidências disto mesmo são dois barcos de recreio que naufragaram no Lago Nemi, Itália, ca. 50 A.D., que recorriam a avançadas técnicas de lubrificação.

Mais tarde, na Idade Média, os primeiros mestres relojoeiros da Lombardia faziam recurso aos óleos vegetais para lubrificar os seus mecanismos, e foi certamente daí que pouco depois surgiram os primeiros rolamentos de esferas, devidos a Leonardo da Vinci.

Actualmente, o uso de lubrificantes está generalizado, presentes desde a mais simples máquina de barbear ao mais sofisticado reactor de avião.

O seu peso no desenvolvimento económico é considerável. A sua formulação e desenvolvimento movimenta enormes recursos, tanto humanos como financeiros. A sua influência nos balanços energéticos a larga escala é decisiva. São um vector essencial da evolução tecnológica.

A formulação actual da generalidade dos lubrificantes utilizados nas mais variadas áreas, em conjunto com as suas condições de utilização tornam-nos num potencial perigo para o meio ambiente. Os actuais lubrificantes são, na sua maioria, derivados do petróleo, apresentando por essa razão um grau de toxidade elevado.

O impacto dos lubrificantes no ambiente não pode ser negligenciado. Prevê-se que nos países da Comunidade Europeia cerca de 13% dos lubrificantes usados são perdidos para o ambiente com as suas propriedades mais ou menos alteradas. Nos Estados Unidos da América este valor sobe até cerca dos 32%.

Os Oceanos têm sido desde sempre, dada a sua natureza, alvo privilegiado de todo o tipo de agressões ambientais, nomeadamente as decorrentes do uso dos lubrificantes.

Ocupando cerca de três quartos da superfície terrestre (mais de 1 bilião de km2), os Oceanos constituem um complexo e frágil ecossistema. O Homem desenvolveu desde tempos imemoriais uma relação íntima com o Mar, relação essa de dependência, admiração, temor, fascínio, indagação.

Deve levar-se em linha de conta que se o Mar não reunir condições que lhe permitam cumprir as suas funções de regulação biológica todo o equilíbrio do ecosistema a nível planetário corre sérios riscos de colapsar. Parece assim óbvio que a preservação do ambiente aquático seja uma prioridade máxima.

A vastidão dos Oceanos encobre uma fragilidade fácil e convenientemente ignorada pelo Homem. De facto, apesar de virtualmente infinito e aparentemente tão poderoso, o Mar é extremamente sensível a todo o tipo de agressão ecológica. Estas agressões revestem-se na maioria dos casos de um grau de irreversibilidade acentuado, o que torna os seus efeitos ainda mais desvatadores.

Mais por irresponsabilidade do que por ignorância estes factos têm vindo a ser desprezados e o Mar negligentemente usado como autêntico "caixote do lixo".

O Mar constitui hoje, e desde sempre, via de comunicação privilegiada nos transportes comerciais intercontinentais. Em particular o transporte de produtos petrolíferos é feito invariavelmente por via marítima. Para alem disso, uma parte significativa da extracção petrolífera actual é feita a partir de plataformas instaladas no Mar.

Decorre destes factos que é abundante e frequente a manipulação de crude e derivados no Mar. Não é então difícil de entender que seja o Mar o destino final de uma parte significativa dos lubrificantes e outros derivados petrolíferos, quer por derrames acidentais, quer por descargas propositadas, ou até pelo próprio uso corrente dos lubrificantes nos sistemas mecânicos dos navios.

OS LUBRIFICANTES

A função primordial de um lubrificante, como já referido anteriormente, é controlar o atrito e o desgaste entre as superfícies em contacto. No entanto, assume outras funções não menos importantes, tais como:

- transferência do calor gerado no contacto (arrefecimento)

• remoção das partículas de desgaste
• protecção contra corrosão e ataques químicos

A grande maioria dos lubrificantes actuais apresenta-se no estado líquido, mas lubrificantes na fase gasosa ou sólida, ou ainda combinações de fases líquida e sólida são também comuns. Assim, temos basicamente:

• Óleos - Um termo genérico usado para abranger todos os lubrificantes líquidos.
• Massas - Tecnicamente são óleos que contêm um agente espessante para se tornarem semi-sólidos.
• Sólidos - Incluem qualquer lubrificante no estado sólido, desde um corpo maciço a uma camada de revestimento ou pós soltos.
• Gases - Normalmente ar, mas podendo ser outro gás, desde que não ataque as superfícies e vedantes.

Os óleos merecem ainda uma referência no que diz respeito à sua origem. Podemos classificá-los da seguinte maneira:

• naturais - estes podem ser de origem animal, vegetal ou mineral; no caso destes últimos são, na sua grande maioria, derivados do petróleo sendo também os mais usados.
• artificiais - são lubrificantes que a partir de um óleo natural, geralmente de origem mineral, e por manipulação na estrutura química, adquirem as propriedades desejadas. Há no entanto alguns que são totalmente feitos por processos artificiais.

A evolução actual no campo da investigação de novos lubrificantes leva a que se opte cada vez mais por lubrificantes sintéticos, não só por estes corresponderem em grau crescente às características que deles se espera mas também por estes poderem ser não tóxicos e biodegradáveis.

Aspectos ambientais

Na tentativa de classificar os lubrificantes no que respeita ao seu impacto sobre o ambiente, foram definidos muitos termos relevantes, facto importante dada a falta de clareza de que se revestia todo este assunto. Exemplos destes termos são:

• Ambientalmente positivo
• Ambientalmente amigo
• Ambientalmente sociável
• Ambientalmente justificado
• Ambientalmente cauteloso
• Ambientalmente neutro
• Ambientalmente protector
• Biologicamente eliminável

De acordo com esta graduação, nenhum lubrificante pode ser "amigo do ambiente", isto é, melhorar as condições ambientais. Na melhor das hipóteses podemos esperar que o lubrificante tenha um reflexo neutro no meio. No entanto, e na maior parte das situações, já nos devemos dar por satisfeitos se o lubrificante puder ser considerado como ambientalmente aceitável, isto é, tiver um efeito pouco pronunciado sobre o ambiente. Sob este ponto de vista, todos os aspectos da vida do lubrificante, desde a sua produção até ao seu destino final, devem ser levados em linha de conta e contabilizados em termos de impacto ambiental.

Geralmente, aceita-se definir como ambientalmente aceitáveis os lubrificantes que cumpram os seguintes requisitos:

• Rápida biodegradabilidade
• Não toxicidade para os seres humanos
• Não toxicidade para os peixes
• Não toxicidade para as bactérias

A consideração de aspectos ambientais dos lubrificantes incide sobre:

• Perigos para a saúde
• Perigos para a água

Os perigos para a saúde são avaliados pela ameaça que os lubrificantes, no seu estado novo e usado, apresentem para os seres vivos em geral e para o homem em particular. Melhoramentos no processo de refinação dos óleos minerais e a optimização da selecção de aditivos reduziram as ameaças à saúde a poucas situações pontuais.

Os lubrificantes em geral são materiais estáveis e inertes, e os problemas de saúde que deles decorrem tendem a reflectir-se a longo prazo e não imediatamente.

Alguns dos problemas a longo prazo incluem cancro e problemas dermatológicos, mas há fortes indícios de que isto só se verifica se o indivíduo teve uma conduta muito pouco cuidadosa e reincidente no que diz respeito ao contacto directo e prolongado do lubricante com a pele. Ainda assim, os produtores de lubrificantes tem vindo a fazer grandes esforços para identificar e remover os componentes perigosos. Espera-se que o risco de cancro tenha já sido completamente eliminado, mas como alguns cancros demoram cerca de trinta anos a manifestar-se, não se pode ainda tirar conclusões definitivas.

Ainda em termos de perigos para a saúde, os lubrificantes podem ser classificados quanto ao seu potencial de acidente como:

• explosivos,
• oxidantes,
• extremamente inflamáveis,
• muito inflamáveis e
• Inflamáveis;

e quanto à sua toxicidade como:

• muito tóxicos,
• tóxicos,
• corrosivos,
• irritantes,
• cancerígenos,
• genéticamente activos,
• tóxicos para a reprodução e
• perigosos para o ambiente.

A descrição dos perigos para a saúde dos lubrificantes deve ser feita de acordo com a EU Safety Data Sheet definida no EU Regulation 91/155/EWG e no TRGS 220 na Alemanha.

A classificação quanto a perigos para a água (Water Hazard Classification) é calculada usando três números que representam a toxicidade para os mamíferos, a toxicidade para as bactérias e a toxicidade para os peixes.

ACIDENTES E AMEAÇAS

Os lubrificantes como um grupo não são particular-

mente perigosos. Apesar da maior parte deles ser inflamável, a sua ignição é muito mais difícil do que a da generalidade dos combustíveis, solventes ou outros produtos químicos. No entanto, pelo facto de, na sua maioria, derivarem do petróleo por destilação, estes são compostos na sua essência por hidrocarbonetos que pela sua natureza são toxicos e não são biodegradáveis.

Com o derrame massivo de crude durante a Guerra do Golfo Pérsico em Janeiro de 1991 e o derrame em Março de 1989 pelo petroleiro Exxon Valdez ao largo da costa do Alasca, a atenção do grande público foi mais uma vez focalisada neste tipo recorrente de desastre ambiental. Serão estes derrames mais comuns hoje em dia? E qual a verdadeira dimensão do seu impacto ambiental?

Derrames catastróficos não são novidade. O recente derrame do Golfo, cuja última estimativa da International Maritime Organization se cifra em cerca de 350 000 m3, pode ter sido menor do que um precedente incidente na mesma zona em 1983 (durante a guerra Irão-Iraque), estimado em 400 000 m3.

O maior derrame de sempre foi em 1979 quando aproximadamente 750 000 m3 de crude foram derramados por uma plataforma petrolífera no Golfo do México. Em comparação, o derrame do Exxon Valdez, embora considerado tremendo, totaliza apenas 7.5% desse valor, 55 000 m3.

A nível mundial, o panorama geral parece estar a melhorar. Informações da Oil Spill Intelligence Report, que monitoriza os derrames em todo o globo, mostram um declínio no total do volume derramado no intervalo 1981-1990 por comparação com o período 1978-1980. O número de mega-derrames (mais de 50 000 m3) apresentou igualmente um decréscimo, com 15 registados durante os primeiros três anos e 11 nos restantes dez anos.

Há no entanto muitas outras fontes de poluição nos oceanos para além dos derrames referidos, que representam uma cota de cerca de 12.5% do total, de acordo com dados (de 1985) da National Academy of Sciences. Poderá ser surpreendente notar que a actividade humana em terra e fugas naturais são fontes significativas de poluição marítima por produtos petrolíferos.

Os derrames de petroleiros, plataformas de exploração e fugas naturais causam, no entanto, concentrações elevadas de crude em zonas pontuais do oceano, geralmente em períodos de tempo muito reduzidos, reflectindo-se por isso muito nefastamente na vida selvagem e na própria paisagem.

A gravidade de um derrame depende não só da ordem de grandeza do volume derramado, mas igualmente de vários outros factores tais como a natureza do óleo, factores climatéricos ou a altura do ano.

Tanques de parede dupla são um importante meio de prevenir estes desastres. Apesar disso, especialistas recomendam o treino da tripulação, manutenção e inspecção dos tanques como métodos adicionais para minimizar estes derrames e seus efeitos.

LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS

A produção, manipulação e despejo de lubrificantes, dado o seu potencial perigo para o ambiente, tem necessidade premente de ser regulada. A legislação nesta área surge assim como prioridade importante, já que sem ela todas as eventuais agressões decorrentes destas actividades continuarão impunes, e estaremos dependentes da consciência cívica e ambiental de cada um, o que não se afigura como a opção mais fiável.

Não se pode perder de vista o facto de estarem envolvidas enormes quantidades de dinheiro na indústria dos derivados do petróleo. Como tão bem se sabe, verbas desta ordem de grandeza dão invariavelmente lugar ao aparecimento de poderosos lobbies, com influência não negligenciável junto das principais autoridades reguladoras a nível mundial. Este facto exige ainda mais veemência na tentativa de estabelecer critérios de conduta que não se desviem dos verdadeiros interesses comuns, que passam, indubitavelmente, pela protecção dos recursos naturais do Planeta, se não por outra razão, pelo simples facto (cintificamente demonstrado) de que eles são vitais para a nossa própria sobrevivência.

O desenvolvimento de regulamentação ou mesmo legislação ambiental para regular o uso de lubrificantes existe já na Comunidade Europeia, incluindo Portugal, assim como na Alemanha, Áustria, Canadá, Hungria, Japão, Polónia, Escandinávia, Suiça e Estados Unidos da América, para mencionar apenas alguns países e áreas do mundo.

As medidas actuais para medir e reduzir o impacto dos lubrificantes no meio ambiente, que significam meios para ultrapassar ou pelo menos reduzir os problemas causados pelo contacto dos lubrificantes com o ambiente em geral, são provocadas pelos seguintes agentes:

- factos ambientais,
- opnião publica,
- directivas e regulamentação governamentais,
- globalização dos mercados e
- incentivos económicos.

Nos Estados Unidos da América, por exemplo, não existem leis no que diz respeito ao uso de lubrificantes compatíveis com o meio ambiente. No entanto, existem dois regulamentos que podem ter um impacto significativo no uso e despejo de lubrificantes convencionais. São eles:

- ordem executiva 12873
- Great Lakes Water Quality Initiative (GLWQI)

O primeiro encoraja o uso de materiais reaproveitados e ambientalmente mais corretos. A aplicação desta ordem executiva pode-se traduzir no uso de óleos reciclados em contratos governamentais, nomeadamente para fins militares, ou no uso de lubrificantes compatíveis ambientalmente sempre que estes tenham possibilidade de preencher os requisitos.

A GLWQI tem por finalidade manter, proteger e restaurar os recursos hídricos da região dos Grandes Lagos.

A Áustria é o único país com legislação que bane o uso de lubrificantes de base mineral em algumas aplicações particulares.

Recentemente a Comunidade Europeia lançou uma directiva que regula o uso de substâncias perigosas. Esta estabelece critérios para os potênciais perigos de um produto para o ambiente aquático. O potencial de perigo é determinado através da consideração da toxicidade e biodegradabilidade do produto. Compostos que se inscrevam nas

categorias de alto risco são obrigados a exibir um símbolo especial.

Na Alemanha, de modo a reduzir a um mínimo o impacto sobre o ambiente e seres humanos da produção, aplicação e despejo dos lubrificantes, as entidades competentes desenvolveram um conjunto de leis que incluem, entre outras, directivas sobre:

- Substâncias químicas (Chemical Substances Act)
- Detritos (Waste Material Act)
- Protecção da água (Water Protection Act)

Ainda na Alemanha, existe também o chamado Regulamento Técnico de Detritos (Technical Regulation Waste) que constitui um instrução administrativa e não uma lei.

Refira-se que esta complexa rede de leis compõe um puzzle de difícil interpretação e onde se podem encontrar muitas incoerências. Este facto não é, contudo, exclusivo da Alemanha, pois facilmente se conclui que a normalização de procedimentos e regulamentação nesta área está numa fase extremamente precoce.

Os outros países mencionados têm pelo menos estabelecido regulamentação para avaliar as causas do impacto no ambiente dos lubrificantes, acompanhada de algumas medidas como é o caso da implementação de esquemas de etiquetagem.

EVOLUÇÃO E INVESTIGAÇÃO PARA O FUTURO

A preocupação ambiental levou ao desenvolvimento de lubrificantes que sejam menos agressivos para o ambiente do que os tradicionais óleos de origem mineral. Biodegradabilidade e não toxicidade são propriedades desejadas, em conjunto com um preço competitivo. De preferência, os lubrificantes devem ainda ser produzidos a partir de matérias primas recicladas.

De forma a terem uma boa aceitação no mercado, estes lubrificantes ambientalmente compatíveis devem apresentar um desempenho satisfatório tanto em sistemas mecânicos como em sistemas hidráulicos. Devem reduzir o atrito, aumentar a eficiência e manter os custos de manutenção igualmente bem, ou melhor, que os actuais óleos de base mineral.

A alternativa aos óleos de origem mineral são os óleos de origem vegetal ou animal, ou ainda óleos sintécticos.

Até metade do século XIX, óleos e gorduras naturais foram extensivamente usados como combustível de iluminação e como lubrificantes. Desprezados durante as últimas décadas, constituem agora uma oportunidade de melhorar ou substituir os óleos de origem mineral. Graças à evolução dos requisitos técnicos e ambientais, as excepcionais propriedades decorrentes da sua origem biológica são hoje reconhecidas.

Os principais problemas afectos ao uso de óleos de base vegetal ou animal na lubrificação de peças críticas em maquinaria são o pobre desempenho a baixa temperatura, a falta de estabilidade hidrolítica, o sobre aquecimento, oxidação, compatibilidade, odor e corrosão.

Os óleos de colza e de girassol são agora usados na formulação de lubrificantes biodegradáveis. A sua composição química permite uma rápida biodegradabilidade e uma capacidade de lubrificação aceitável. Apresentam, no entanto, estabilidades térmica, hidrolítica, e de oxidação medíocres.

Um dos métodos mais inovadores para melhorar as características destes lubrificantes passa pela manipulação genética das sementes de modo a responder às exigências específicas de cada aplicação.

Os ésteres, por outro lado, são obtidos a partir da manipulação dos ácidos gordos resultantes da hidrólise dos óleos naturais. São moléculas similares às dos óleos naturais mas em que a glicerina foi substiuída pelos chamados hindered alcohol's de forma a melhorar significativamente a estabilidade térmica, resistência à oxidação e estabilidade hidrolítica sem afectar a biodegradabilidade.

Não menos importantes, os lubrificantes de origem sintética têm sido objecto de profusa investigação e significativo desenvolvimento. Conseguem aliar elevados desempenhos a características ambientais cada vez mais satisfatórias, embora apresentando como handicap o elevado preço.

A investigação nesta área, apesar de inegáveis avanços, apresenta-se numa fase muito precoce. É de esperar que num prazo mais ou menos curto a própria legislação se torne mais coerente e apertada, obrigando a soluções mais sofisticadas e uma aposta mais forte nas alternativas aos lubrificantes tradicionais.

Um outro vector de actuação consiste na tentativa de controlar todo o circuito do lubrificante ao longo da sua vida (desde a produção ao fim da sua vida útil e mesmo ao seu destino final), de modo a evitar que ele cause dano ao ambiente ainda que seja ambientalmente perigoso. Isto passa pela minimização do contacto do lubrificante com o ambiente.

CONCLUSÃO

O uso de lubrificantes é, perante o estado actual de desenvolvimento da tecnologia mecânica, absolutamente indispensável.

O seu impacto ambiental não pode, no entanto, ser negligenciado.

Resta então a tentativa de conciliar o uso de lubrificantes com a protecção do ambiente, cada vez mais um imperativo da qualidade de vida. É nesse sentido que se tem vindo a assistir a um acentuar da investigação na área, de forma a afirmar o papel dos lubrificantes ambientalmente compatíveis no cenário do mercado mundial.

A conscencialização da opinião pública para a problemática ecológica constitui hoje em dia um factor de peso no equacionamento das relações entre as actividades económicas e o meio ambiente, facto a que não serão alheias as actuações progressivamente mais activas das organizações de cariz ecológico a nível mundial

Vasco da Gama, os oceanos e o futuro

Trabalho realizado por:
- *Mónica Elisabete Cunha*
- *Sónia Espírito Santo*
- *Isabel Soares da Silva*

Universidade do Porto

INTRODUÇÃO

Nesta reflexão sobre Vasco da Gama, os Oceanos e o Futuro começamos por abordar uma perspectiva sócio-histórica do conhecimento dos mares que refere brevemente qual a posição do homem nas várias etapas de exploração do mar como um caminho desconhecido que leva a mundos também desconhecidos e onde os homens que nele se aventuram estão Sós Entre O Céu E O Mar, com uma particular referência à escola do infante D. Henrique e à viagem de Vasco da Gama, como exemplos de grandes homens que desempenharam papéis cruciais na conquista do mar desconhecido.

Depois do homem ter desvendado os segredos desse mar desconhecido, interessa-se por conhecer os mistérios encerrados nas suas profundezas, altura em que "navega" Rumo Ao Fundo Do Mar. Aí encontra um sem número de novas riquezas submersas e animais marinhos até então desconhecidos. Com o avanço do conhecimento, da ciência e da tecnologia é, pois, possível compreender e explorar as profundidades do imenso oceano.

Actualmente, o oceano é vítima de graves desequilíbrios provocados pelo homem, que não tem consciência das profundas e, talvez, irreversíveis alterações que induz. Por todo o planeta ecoa um grito de alerta S.O.S.: O Mar Em Perigo.

É imperativo uma mudança de atitude quando pensamos no Mar: Que Futuro?

Com o este nosso trabalho, pensamos poder de algum modo contribuir com mais uma pequena gotinha de água, a fim de proporcionar que continue a ser ...

"...no mar que se aprenda o gosto de forma bela, o olhar sem fim, o sucessivo inchar e desabafar da vaga, a bela curva luzidia do seu dorso, o longo espraiar das mãos de espuma..."

Adaptado d'O búzio de Cós (Sophia de Mello Breyner Andersen)

CAPÍTULO I

SÓS ENTRE O CÉU E O MAR

O mar como caminho, navios e descobridores

O momento triunfal do dia 21 de Julho de 1969, quando o primeiro homem desceu na Lua, é frequentemente comparado com aquele outro em que os descobridores dos séculos XV e XVI pisaram, pela primeira vez, as terras recém-descobertas. A chegada à Lua e às costas até então inexploradas reveste-se de uma importância histórica muito semelhante. Porém, no tocante aos riscos destes empreendimentos, comparando os meios de que se serviram homens como Armstrong e Aldrin com os utilizados por Vasco da Gama ou Fernão de Magalhães, é muito provável que a balança se incline para o lado dos descobridores de há 500 anos. Em contraste com os astronautas, para os quais a longínqua Lua é um fenómeno conhecido, e talvez mesmo, um território parcialmente explorado, os antigos marinheiros não sabiam o que os aguardava do outro lado do oceano. Navegavam rumo ao absolutamente desconhecido, não dispondo de uma única carta que assinalasse, ao menos, o contorno das terras que buscavam, nem indicação alguma sobre a sua situação geográfica. Maior é ainda a diferença entre os meios de navegação dos descobridores de outrora e os dos astronautas. Estes viajam em naves espaciais de segurança e precisão assombrosas; aqueles contavam unicamente com as suas caravelas – frágeis embarcações de madeira providas de instrumentos rudimentares – para navegar durante meses e anos sem qualquer ligação com a sua pátria, dependendo mais da sorte, do tempo e do oceano que da perícia dos seus construtores e tripulantes. Nos nossos dias, nenhum homem consciente encarregaria um seu semelhante de empreender uma viagem de exploração ao desconhecido em tais condições. E, no entanto, foram essas caravelas que, em poucas décadas, transformaram radicalmente o mundo. Subitamente, os homens aperceberam-se da fantástica extensão da Terra, da vastidão dos oceanos que separavam os continentes e da enorme variedade de raças e povos que habitavam o planeta. A modesta caravela alargou o horizonte do Homem, dando-lhe uma dimensão até então desconhecida, sendo a condição prévia indispensável para um comércio marítimo mais amplo, para as

A piroga, uma das embarcações mais primitivas, sobreviveu durante milénios, continuando nos nossos dias a ser construída com troncos de árvores, como mostra esta fotografia tirada na costa ocidental de África.

conquistas e a formação dos grandes impérios do ultramar. Com este navio, puderam os países europeus, conhecer os tesouros de terras longínquas, aumentar e defender os seus próprios domínios.

Os primeiros construtores de embarcações mais estáveis uniam dois botes estreitos por meio de vigas transversais que, apesar do seu aspecto frágil, resultavam bastante aptas para navegar. A primeira embarcação à vela terá sido inventada quando foi intencionalmente lançada, ao efeito do vento, uma jangada estável e insubmergível.

Documentos gravados em pedra fazem referência a viagens dos egípcios por mar; no entanto, limitaram-se à navegação nas águas próximas das suas costas sem que nunca tivessem perdido de vista a terra que lhes servia de referência.

A conquista do alto mar estava reservada aos fenícios que, durante os séculos compreendidos entre 1500 e 800 A.C., chegaram a ser a única potência marítima do Mediterrâneo. Provavelmente, a técnica de construção de embarcações capazes de navegar no mar foi-lhes transmitida pelos egípcios, ou pelos seus discípulos na arte de navegar, os cretenses, mas que em breve os fenícios superariam. Os mercadores, orientando-se no alto mar pela posição dos astros, chegaram às costas de toda a bacia mediterrânica. Embora chegassem a equipar os seus navios com uma grande vela quadrada, não se limitaram a construir veleiros, que se tornavam demasiado pesados para a nova actividade, para além do comércio, a que se entregaram com entusiasmo crescente após a decadência do poderio egípcio: a guerra no mar.

Os romanos interessaram-se pela navegação por dois motivos fundamentais: a necessidade de defender as províncias dos ataques por mar e a necessidade de alimentar a metrópole com uma grande importação de cereais. O seu contributo para o progresso da construção naval limitou-se a algumas particularidades. Igualmente os gregos não contribuíram de forma considerável para o avanço técnico da construção naval; contudo, estes estenderam os seus domínios na bacia do Mediterrâneo, berço da cultura ocidental.

A religiosidade da época que corresponde à queda do Império Romano e ao início da cristianização da Europa influiu negativamente no desenvolvimento das ciências naturais, da navegação e das descobertas. Os progressos foram muito lentos, e apenas gradualmente foi acrescentada, ao conhecimento herdado da Antiguidade, uma experiência náutica realmente nova. Na Europa, os verdadeiros navegadores e descobridores dos primeiros anos da era cristã foram os vikings que construíram as embarcações que sulcaram o Atlântico.

Em maior ou menor grau, os navios da Antiguidade foram todos embarcações de cabotagem e marcaram uma etapa importante na intenção humana de, progressivamente, conquistar o mar e implantar o comércio marítimo.

A caravela, porém, foi o navio, por excelência, da era das descobertas: com ela foi possível ultrapassar, pela primeira vez, as velhas fronteiras e sulcar os poderosos oceanos. A humanidade dava início, nesse século, a uma nova era caracterizada pela investigação e pela curiosidade científica, para o que teve de criar os instrumentos necessários.

A caravela latina, navio muito rápido e facilmente manobrável, podia navegar à bolina, ou seja, com vento contrário.

Sagres: a escola do Mar

Um dos mais famosos e afortunados impulsionadores das novas rotas marítimas foi o infante D. Henrique, O Navegador (1394 – 1460), filho do rei D. João I. Em Sagres, no estremo sudoeste de Portugal, fundou um observatório e uma escola náutica. Também reuniu todos os conhecimentos geográficos e marítimos do seu tempo; mandou traçar mapas, construir quadrantes e compassos, e contribuiu para que os capitães dominassem o pavor mortal que os impedia de se lançarem nas rotas meridionais. Todos os navegadores acreditavam então que, mais para sul das ilhas Canárias e da Madeira, o mar se tornava inavegável e que na terra firme de África começava a "parte inabitável" da Terra.

A costa ocidental da África foi explorada passo a passo pelos portugueses; mas, apesar da enérgica insistência do infante D. Henrique em ordenar aos seus marinheiros que procurassem o caminho para a Índia, o cabo da Boa Esperança foi dobrado, pela primeira vez, apenas em 1487 por Bartolomeu Dias. O caminho marítimo para a Índia estava aberto, mas Bartolomeu Dias não prosseguiu. As febres e a morte de vários membros da sua tripulação devem tê-lo dissuadido de continuar a viagem; além disso, ninguém sabia se a costa oriental da África se prolongava efectivamente para norte. No mais antigo globo terrestre, construído em Portugal pelo alemão Martin Behaim, em 1492, a costa sul da África prolonga-se para leste, quase até tocar o sudeste da Ásia, com o qual, até então, a Europa tinha comunicado por via terrestre.

A viagem do Gama

Nove anos após o regresso de Bartolomeu Dias, Vasco da Gama, obedecendo às ordens do rei, dobrou com três navios, o cabo da Boa Esperança, e prossegui, para norte, até Zanzibar. Ali, contratou um piloto indígena que conhecia o oceano Índico e, com monção favorável, chegou a Calecute, na costa sudoeste do Indostão, que era, então, o grande centro do comércio entre a África oriental, os árabes, os persas e os hindus.

De facto, uma armada que deixava o Restelo num sábado, 8 de Julho de 1497 não sonhava que os seus feitos permaneceriam para além de 500 anos... A expedição, que tinha como objectivo alcançar a Índia e o estabelecimento de boas relações nessas terras longínquas, foi então capitaneada por Vasco da Gama que ousou desafiar águas nunca dantes naveg-

adas. As restantes 3 embarcações foram comandadas por Paulo da Gama, irmão de Vasco da Gama, que morreu na viagem, por Nicolau Coelho e por Gonçalo Nunes.

A 27 de Julho a frota ancorou na praia de Santa Maria da Ilha de Santiago de Cabo Verde. Defrontados por caminhos inóspitos ancoraram na Baía de Santa Helena para novamente reabastecer e limpar os navios e para celebrarem o dobrar do Cabo da Boa Esperança. Por 7 de Dezembro a viagem prosseguiu.

A 25 de Dezembro alcançaram uma terra que ainda hoje se chama "Natal" devido à chegada dos portugueses no dia de natal. Passados vários meses de tormentas e vislumbre com a beleza inesgotável dos oceanos, a 20 de Maio de 1498 atingem Calecute. Embora tenham vencido uma parte do objectivo da armada, as negociações com o Rei de Calecute não correram bem. Regressaram a casa com o pesar de não terem estabelecido relações de amizade com o Samorim (Rei de Calecute), mas ao mesmo tempo para sempre apaixonados pelo mar prometendo futuras aventuras.

O fim dos descobrimentos e as novas tecnologias

A era dos grandes descobrimentos chegou ao fim antes dos navios à vela terem sido superados. Contudo, descobertas e inventos surgidos desde há muito tempo noutros campos do conhecimento humano iriam ter, para a navegação, uma importância muito maior do que, a princípio, se poderia suspeitar. Foram descobertos fenómenos tão importantes como a força expansiva do vapor e a acção recíproca da corrente eléctrica e do magnetismo. O Homem reconheceu as possibilidades latentes e, com a ajuda do seu intelecto, agora rigorosamente lógico e sistemático, ergueu, em menos de 150 anos, um colossal império tecnológico.

Na longa história da navegação ocorreram extraordinários aperfeiçoamentos e transformações, desde a canoa escavada num tronco de árvore até ao navio atómico. Durante este período de tempo, o mundo foi crescendo e alargando-se. As antigas viagens por mar, com o seu romantismo e os seus riscos, deixaram de existir, tendo sido substituídas por uma indústria, um gigantesco sistema de comunicações, em que o navio desempenha um papel mais importante que noutros tempos.

CAPÍTULO II

RUMO AO FUNDO DO MAR

O Homem submerge

Tal como o espaço aéreo, o estranho mundo submarino exerceu sempre um poderoso fascínio sobre os homens ávidos de saber que, muito cedo, começaram a procurar meios e processos que permitissem penetrar no mar, do mesmo modo que, mais tarde, tentariam a construção de aparelhos voadores. Os esforços no sentido de construir equipamentos de mergulho deram resultados que podem hoje parecer-nos absurdos, mas é inegável que os inventores da Antiguidade estiveram mais de uma vez no bom caminho. Faltou-lhes para o êxito dos seus projectos, a posse de materiais adequados e o conhecimento exacto das leis físicas que regem o mundo submarino. Nos últimos decénios, este mundo começou a ser conquistado por aventureiros, militares, industriais, cientistas das

Como num bosque submarino, um mergulhador passeia por um campo de algas gigantes situado frente ao litoral da Califórnia.

mais diversas especialidades, e mesmo turistas. Por certo que o caminho tem sido longo e tem ocultado, e ainda oculta, muitas surpresas para o homem. No entanto, o medo das inquietantes profundidades marinhas não impediu os homens do passado de empreenderem a exploração do mundo submarino.

Os mergulhadores da Antiguidade eram, sem dúvida, menos movidos pela cobiça do que pela simples necessidade de conquistar as profundezas, e o fundo do mar, então como actualmente, oferecia várias soluções: os moluscos significavam um valioso alimento e as pérolas, o coral e as esponjas eram cobiçados por outros povos que possuíam produtos alimentares para transaccionar. O mergulho constituía, na Antiguidade, um ofício próprio das classes desfavorecidas.

Actualmente, os mergulhadores que submergem com equipamento respiratório autónomo, podem contemplam um infindável mundo submerso. No princípio, os zoólogos não esperavam que os mergulhadores descobrissem animais até então desconhecidos. No entanto, a partir da década de 40, graças ao número crescente de cientistas que têm submergido, tornou-se possível empreender numerosas descobertas sobre a vida e o comportamento dos animais marinhos. Pela primeira vez, a captura de animais de grandes dimensões permite à ciência efectuar investigações sobre a psicologia animal. Para além disso, os mergulhadores proporcionaram também vastos conhecimentos de valor económico no âmbito da pesca.

A história da moderna Arqueologia submarina nasceu igualmente com o advento do mergulho. Durante séculos frotas inteiras eram carregadas com sumptuosos tesouros que reis e generais se apoderavam ao saquearem cidades inimigas. Quantos destes tesouros se terão afundado devido a escolhos ou tempestades e se escondem nas profundezas dos mares? A

Arqueologia submarina aguarda constantemente os novos progressos no domínio da técnica de imersão a fim de poder trazer à superfície não só as obras de arte mas todos os objectos utilitários e as mercadorias naufragadas que permitem reconstruir a vida quotidiana de então.

Riquezas do solo submarino

A velha esperança da humanidade de extrair tesouros do mar converteu-se em realidade. Embora a ciência e a indústria não tenham descoberto ainda um processo rentável para a exploração dos 15 000 milhões de toneladas de cobre, igual quantidade de manganês, 20 000 milhões de toneladas de urânio ou 500 milhões de toneladas de prata e de outras valiosíssimas substâncias dissolvidas na água do mar, existem actualmente instalações costeiras destinadas à extracção de sódio, magnésio, cloro e bromo. Além disso, existem no solo submarino vastas áreas cobertas de nódulos metalíferos que apresentam uma concentração elevada de manganês, níquel, cobalto e cobre. Também é já possível obter, a partir dos sedimentos marinhos, diferentes matérias-primas, como minério de ferro ao largo das costas japonesas, zinco nas águas do arquipélago malaio, diamantes na orla marítima no Sudoeste Africano. Tais tesouros ocultos no fundo do mar são provenientes dos continentes. O processo inicia-se nos rios, cujas águas corroem lentamente as rochas e arrastam os vários minérios que estas contêm. Os materiais mais pesados – as pepitas de ouro, por exemplo – depositam-se primeiro, mais profundamente que as restantes. Esta explicação simplificada permite compreender como se formaram os actuais jazigos de deste metal precioso em Nome, na extremidade ocidental do Alasca, que se encontram distribuídos ao longo das costas. Noutros locais reproduziu-se exactamente o mesmo processo, mas com diferentes minerais, procedendo-se actualmente à exploração desses jazigos. Outros exemplos são um jazigo de areia de magnetite, um dos mais ricos do mundo, em águas pouco profundas, junto à ilha Kiu-Xu, a mais meridional do Japão, e adiante das costas da Tailândia, um jazigo de estanho que se prolonga pelo mar dentro até uma distância de aproximadamente 10 quilómetros. Também grande parte da produção de rútilo, rico em titânio – que desempenha um importante papel no fabrico de foguetões e aviões supersónicos, assim como na indústria química – procede de jazigos submarinos situados ao longo do litoral australiano, dos quais são extraídos uma grande parte da produção mundial de zircão, a partir do qual se obtém o zircónio, indispensável na fabricação de turbinas e reactores nucleares, bem como na indústria eléctrica.

Outro exemplo da riqueza do fundo do mar provém de partículas resultantes da erosão das rochas continentais que são depositadas no fundo do mar, onde se combinam com o óxido de ferro para formar a "argila vermelha", e que cobre cerca de 100 milhões de quilómetros quadrados da superfície do fundo dos oceanos. Cerca de 500 milhões de toneladas desta matéria, que contém aproximadamente 15 por cento de óxido de alumínio, 0,2 por cento de cobre e toda uma série de metais valiosos como o níquel, o cobalto, o vanádio, o chumbo e o zircónio, são lançados anualmente no mar. Há ainda vastas áreas de distribuição de nódulos metalíferos que compreendem elevadas concentrações de dióxido de manganês. Se seleccionarmos um desses nódulos encontraremos, no seu interior, os objectos mais heterogéneos como pequenas pedras, pedaços de ossos, esponjas, dentes de tubarão, etc. Do mesmo modo que uma pérola se forma em torno de um núcleo de areia que penetra na ostra, estes nódulos de manganês crescem em volta de qualquer partícula, embora já tenham sido encontrados nódulos que não apresentam qualquer corpo estranho no seu interior.

Durante as expedições do Challenger, navio pioneiro da exploração oceanográfica moderna, foram descobertos nódulos de fosfatos nas proximidades das plataformas continentais como, por exemplo, junto às costas da Califórnia. Estes nódulos de fosfatos resultam da decomposição de organismos, e as áreas onde abundam situam-se habitualmente na foz dos grandes rios e onde as correntes frias se misturam com as quentes. Essas zonas são ricas em populações planctónicas e outros organismos que, ao morrerem, se decompõem em fosfatos que se depositam pouco a pouco em pequenas partículas até formar os nódulos.

Perante estes factos, ninguém pode duvidar que a exploração mineira tradicional virá a ser substituída pela prospecção das praias e dos fundos submarinos, pois os jazigos costeiros costumam ser simultaneamente ricos e extensos, sendo a sua exploração relativamente fácil.

No entanto, reveste-se da maior importância o número de depósitos submarinos de petróleo e gás natural actualmente prospectados.

Energia eléctrica e água potável do mar

Os homens sempre sonharam com a utilização das forças do mar, e têm aproveitado os ventos, a agitação das ondas, as marés e as correntes e tem sido bem sucedido, pelo menos parcialmente, no aproveitamento da força do mar, já sendo possível obter energia eléctrica a partir da força das marés.

A partir desta plataforma, o subsolo do mar do Norte foi perfurado, e o gás natural libertado escapa-se, borbulhando intensamente à superfície. Sob as mesmas águas existem também depósitos de petróleo.

Há alguns anos, um grupo de oceanógrafos apresentou uma solução para o problema da escassez de água potável em muitas cidades costeiras, a qual consistiria em rebocar os maiores icebergs das regiões polares até às zonas mais temperadas, onde estes, pouco a pouco, se iriam fundindo, bastando, depois, canalizar para terra as águas resultantes da fusão do gelo, que, devido à sua reduzida salinidade, permaneceriam a flutuar à superfície do mar. No entanto, até agora a ideia não foi aproveitada, pois receia-se que os icebergs pudessem modificar o clima da região litoral ao largo da qual fossem largados. Com a necessidade crescente de água potável, os cientistas viram-se obrigados a estudar o processo de tornar potável a água salgada através de centrais de evaporação e dessalinização da água do mar.

Outras instalações de dessalinização de água do mar, como as existentes na Arábia e em Israel, funcionam com desionizadores ou sistemas de evaporação artificial (centrais nucleares). Graças à experiência adquirida, descobriu-se que é possível separar o sal da água por intermédio de processos especiais de congelação. Também se pensou em utilizar determinados seres vivos para a obtenção de água potável, nomeadamente as algas, que absorvem regularmente grandes quantidades de sal. Assim, talvez estes seres vivos contribuam, um dia, para saciar a sede inextinguível do homem e das suas indústrias.

Vários países compreenderam a enorme importância dos tesouros ocultos na água do mar e pretendem alcançar a primazia dessa exploração, e os constantes progressos da técnica e o enorme esforço desenvolvido pelo homem determinaram que, a curto prazo, seja possível concretizar vários desses projectos. O grande oceano desempenha, na nossa vida, um papel muito mais importante que aquele que, geralmente, lhe atribuímos. Esse papel será progressivamente mais relevante, pois o aproveitamento da energia dos oceanos e a exploração dos tesouros encerrados nas suas águas influirão, cada vez mais, na vida quotidiana do homem moderno.

O oceano condiciona o clima

Os raios solares, origem de 99 por cento da energia térmica do nosso planeta, provocam a evaporação diária de milhões de toneladas de água do oceano. Esta evaporação produz as nuvens, as quais apresentam as mais diversas formas. Parte da água destas nuvens regressa ao oceano convertida em chuva, mas o restante é arrastado pelos ventos e precipita-se sobre os continentes sob a forma de chuva ou neve. Por sua vez, a água proveniente das nuvens infiltra-se na terra e integra-se no metabolismo dos seres vivos, podendo também formar regatos e rios, que a lançam novamente no mar. Este contínuo intercâmbio de água entre a terra e o mar não só mantém a vida no mar e na terra, como constitui um factor fundamental para a existência e desenvolvimento de plantas e animais, pois condiciona o tempo e o clima.

O oceano detém a capacidade de armazenar enormes quantidades de energia solar, isto é, de calor, podendo libertar-se delas progressivamente sem que a temperatura da água do mar varie de forma sensível durante o processo. Esta propriedade da água converte o oceano no grande regulador meteorológico e climatológico do nosso planeta. Enquanto, devido ao efeito da irradiação solar, os continentes aquecem consideravelmente durante o dia, a temperatura do mar varia muito pouco. O ar existente sobre os continentes eleva-se quando sobe a temperatura, sendo substituído por ar do mar, mais frio, motivo pelo qual sempre que há sol, sopra na costa uma fresca brisa marítima. O processo inverte-se durante a noite, pois o ar que flutua sobre o continente arrefece muito rapidamente por falta da irradiação solar. Contudo a água do oceano, que reteve a energia térmica, aquece as camadas de ar em contacto com a superfície do mar, as quais ascendem quando diminui a sua densidade, sendo, por sua vez, substituídas pelo ar frio do continente. Este duplo processo determina as condições meteorológicas, principalmente nas regiões costeiras, onde provoca ventos e tempestades de carácter local.

No entanto, o oceano não é apenas o responsável pelas variações atmosféricas, dado que também influencia o clima dos continentes. O que se apontou a propósito dos intercâmbios térmicos nas regiões costeiras é também válido, na generalidade, no que se refere às estações do ano e aos continentes. Durante o Verão, o oceano retém o calor que pouco a pouco irá libertando no Inverno, enquanto, do mesmo modo, o calor existente nos continentes durante o Verão é atenuado pelas massas de ar marítimo. O calor e o frio, a chuva, a neve e a estiagem, a humidade e a pressão atmosférica, são consequência de uma constante permuta de calor, frio e vapor de água entre o mar e essa espécie de "oceano aéreo" que envolve a Terra. Ambos os oceanos – o dos mares e o atmosférico – constituem um enorme regulador térmico, uma gigantesca máquina a vapor accionada pelo Sol, permutando-se, no seu interior, enormes quantidades de energia. É muito fácil detectar o transporte de correntes, quentes ou frias, nesse oceano aéreo, pois sentimos o movimento das massas de ar sob a forma de ventos e tempestades, embora já não se revele tão simples verificar o movimento oceânico de massas térmicas.

CAPÍTULO III

S.O.S.: O MAR EM PERIGO

Petróleo

O petróleo tem sido formado a partir de resíduos orgânicos de organismos mortos, durante os diferentes períodos da história da terra. Esta matéria orgânica é preservada na forma fóssil em locais onde a ausência de oxigénio previne a sua decomposição.

Milhares de diferentes compostos podem estar presentes

Derrame de petróleo.

no petróleo. Mais de metade, 50% a 98% do petróleo, consiste em hidrocarbonetos, tal como alcanos, cicloalcanos e compostos aromáticos. Os alcanos têm um nível de toxicidade relativamente baixo e são biodegradados por vários tipos de microrganismos; no entanto, quanto maior o número de ramificações presentes, mais difícil é a sua biodegradação. Quanto menor o número de átomos de carbono mais volátil será o composto, e melhor a sua dissolução em água. Os cicloalcanos constituem cerca de 30% a 60% do petróleo e são muito resistentes à degradação microbiana. Relativamente aos compostos aromáticos existem vários tipos presentes no petróleo: compostos voláteis em forma de anel, como o benzeno, o tolueno e o xileno; hidrocarbonetos aromáticos bicíclicos, caso do naftaleno; tricíclicos e polocíclicos. Estes compostos podem ser biodegradados por microrganismos específicos. Além de hidrocarbonetos, o petróleo possui também compostos de enxofre, ácidos gordos, compostos azotados, vanádio e níquel.

A poluição das águas pelo petróleo é um problema bastante preocupante que nos afecta a todos. Todos os anos são mandados para o mar, e para os rios, milhares de litros de óleo, afectando toda a fauna e flora aquáticas. Vários são também os exemplos de desastrosos derrames de petróleo: em Março de 1978, o petroleiro Arouco Cadiz encalhou e afundou--se perto de Brest, na costa francesa, libertando aproximadamente 223 000 toneladas de petróleo; em Março de 1989, o petroleiro Exxon Valdez naufragou no Alasca libertando para o meio aproximadamente 35 500 toneladas de petróleo que se deslocaram ao longo da costa, atingindo várias praias incluindo de florestas e parques naturais; na Guerra do Golfo a 19 de Janeiro de 1990 as forças iraquianas abriram as condutas de um terminal petrolífero libertando para o Golfo aproximadamente 500 000 toneladas de petróleo que contaminou a costa do Kuwait e da Arábia Saudita onde, nas praias de Dubuil, o petróleo atingiu 20 Km/m2 de área e 2,4 Kg/m2 de rocha. Os tratamentos utilizados com de carácter de emergência para estas situações visam remover o crude da água, impedir o seu alastramento, capturar e tratar os animais atingidos, reabilitando-os e limpar manualmente rochas com água quente a altas pressões.

Uma vez na superfície da água o petróleo pode ter vários destinos: o alastramento, os óleos mais leves alastram mais do que óleos mais pesados; a dissolução, emulsificação, redução mecânica e submersão; a evaporação, um processo mais intenso nas primeiras horas, a seguir à contaminação, e que pode estender-se durante anos. As baixas temperaturas abrandam o processo de evaporação enquanto que a actividade das ondas o favorecem. É um processo que, ao contrário do que se possa pensar, não vai resolver em nada o problema da poluição, pois os compostos tóxicos vão continuar a existir na atmosfera. A biodegradação é um processo efectuado por, pelo menos, 90 estirpes de bactérias marinhas, fungos e algumas algas das mais variadas diversidades taxonómicas, como arqueobactérias, eubactérias, leveduras, cianobactérias e fungos filamentosos.

Através de vários estudos sabe-se que a eficiência da biodegradação por microrganismos depende de vários factores externos, como a temperatura e a concentração de nutrientes essenciais ao crescimento microbiano. Pensa-se, no entanto, que o processo de degradação só começa após a evaporação dos compostos tóxicos do óleo, visto estes existirem em grande percentagem na sua composição.

Pouco se conhece acerca do destino dos hidrocarbonetos do petróleo no metabolismo dos animais marinhos, e qual o papel destes animais na sua degradação. Sabe-se, no entanto, que animais em contacto permanente com este tipo de poluentes apresentam elevadas concentrações de determinadas enzimas, as oxidases de funções mistas, podendo este fenómeno servir de indicador da existência de algum tipo de reacção dos organismos num meio poluído.

De facto, com estes desastres ambientais não podemos esquecer que os ecossistemas serão largamente afectados. Este tipo de poluição, por derrames de óleo, provoca uma alteração e um empobrecimento do ambiente costeiro, além de interferir no comportamento sexual e orientação química dos organismos marítimos. Apesar disso, pensa-se que será possível que organismos, vivendo sob condições crónicas de stress por petróleo, se consigam adaptar apresentando-se mais tolerantes aos efeitos tóxicos do óleo, do que organismos de áreas não poluídas. Os efeitos mais imediatos serão a deposição de crude em penas de pássaros, impedindo-os de voar, e na pele dos mamíferos, o que causa problemas respiratórios e dificuldades em manter uma homeostasia calórica. Animais que escapam a estes efeitos imediatos, ao mesmo tempo são isolados do alimento e ingerem grandes quantidades de crude quando tentam limpar o crude que os atinge. Exposição a elevadas doses de crude pode resultar em respostas toxicológicas significantes em vários sistemas de órgãos.

Grandes equipas tomam as medidas de emergência, procedendo à limpeza manual das rochas com água quente em altas pressões.

A degradação microbiana do petróleo e seus derivados, principalmente por bactérias marinhas, é o processo biológico mais importante de decomposição do óleo. Após uma contaminação da água, é vulgar a conversão em emulsões estáveis água-óleo que promovem a formação de massas viscosas, conhecidas como "mousse de chocolate", que são extremamente persistentes. Como consequência destes processos físico-químicos e microbianos, a densidade do óleo aumenta, aumentando a sua fixação ao fundo do mar. À medida que o óleo se acumula nos sedimentos do fundo do mar, a taxa de degradação microbiana diminui significativamente. Os hidrocarbonetos do petróleo são contaminantes hidrofóbicos e, uma vez absorvidos ou ingeridos, podem ser metabolizados, armazenados com posterior eliminação, ou excretados sem qualquer tipo de modificação química.

Populações degradadoras de petróleo constituem menos de 1% da comunidade total microbiana marítima; após a contaminação com este tipo de poluente, essas populações aumentam cerca de 10%. A biorremediação é um processo utilizado para limpeza de locais contaminados com petróleo, e pode ser definida como uma estimulação intencional das bactérias nativas degradadoras de hidrocarbonetos, pela adição de oxigénio, água e nutrientes. O resultado final da biorremediação é a conversão das substâncias contaminantes em produtos não tóxicos, ou seja, a neutralização da ameaça ambiental. Antes de um processo de biorremediação deve ser efectuada uma avaliação do local poluído, a qual envolve a detecção e enumeração das bactérias degradadoras de hidrocarbonetos.

Em biorremediação os organismos são introduzidos no sistema em número suficiente para quebrarem e degradarem o contaminante naturalmente, utilizando os hidrocarbonetos, constituintes do contaminante, como fontes de energia. No processo de tratamento, o azoto e o fósforo são nutrientes requeridos para que se atinja uma actividade metabólica óptima; são também necessários níveis de oxigénio elevados, pois os compostos são degradados mais rapidamente em aerobiose.

Em qualquer sistema, uma variedade de parâmetros biológicos, químicos e físicos interactuam para melhorar a remoção do contaminante. A natureza e promoção relativa de contaminantes removidos por cada tipo de processo (biológico, químico e físico) serão específicas para cada sítio, e dependem de uma variedade de factores, incluindo o tamanho das populações bacterianas nativas e a química dos poluentes. A tecnologia de biodegradação mais efectiva é aquela que aumenta biologicamente a degradação, maximizando a capacidade de outros efeitos.

A cada dia que passa com o desenvolvimento mundial, o transporte marítimo de combustíveis vai aumentando portanto, impera a necessidade de prevenir acidentes; se infelizmente estes acontecem, então há que recorrer a métodos mais específicos e muito mais eficazes na rápida eliminação do crude.

TBT

O TBT, tributilestanho, foi introduzido em tintas anti-vegetativas no início dos anos 70 com o objectivo de impedir que certos animais se "agarrassem" aos cascos dos navios para, desta forma, preservarem a integridade física do próprio navio, e também aumentar o seu rendimento.

Só em 1982, e devido ao facto desse ano ter sido um ano catastrófico na cultura de ostras em França, foi proibido o uso de TBT em barcos com menos de 25 metros. Em 1986 conseguiu-se a verificação experimental, em laboratório, que o TBT provocava o Imposex, fenómeno que se observou primeiramente em gastrópodes, e no qual as fêmeas evidenciavam desenvolvimento sexual dos machos. Nos anos seguintes, vários países a nível mundial proibiam o uso do TBT em barcos com as dimensões já estabelecidas.

Este tóxico provoca efeitos em praticamente todos os grupos de organismos, em concentrações da ordem de 0,5 ng/l. Em Portugal, só em 1993 é que foi adoptada a legislação Europeia que proibia o uso deste tóxico em determinados barcos ou em outras artes de pesca submersa.

Os gastrópodes são, de todos os organismos até agora estudados, aqueles que apresentam maior sensibilidade ao produto. Verifica-se ainda que, em ostras, os efeitos manifestam-se a nível da malformação da concha e em alterações a nível larvar. De facto, os compostos organoestanhosos provocam graves alterações na concha das ostras, nomeadamente da ostra japonesa (Crassostrea gigas): os efeitos principais são a falta de post-larvas e malformações na concha das ostras adultas. Trabalhos experimentais subsequentes a estas observações revelaram o TBT como um agente causador do espessamento da concha, da mortalidade directa das larvas ou indirecta, via fitoplâncton. Desde estas observações, a investigação sobre os efeitos do TBT em moluscos aumentou em vários países. Isto porque, aparentemente, a concentração deste composto em água salgada era bastante elevada perto dos portos, por todo o mundo.

Diflubenzurona

A diflurobenzurona [1-(4-clorofenil) 3-(2,6-difluorobenzoil)ureia] tem sido utilizada como insecticida por actuar como um inibidor do processo de deposição cuticular nas larvas de insectos, pela interferência na síntese de quitina. Este composto foi proposto como uma potencial alternativa a insecticidas mais persistentes. No entanto, o seu uso em habitats aquáticos poderá resultar numa irreversível interferência em certos grupos de organismos como os crustáceos. De facto, vários efeitos de diflubenzorona, inclusivamente letais, têm sido observados neste animais. Estados larvares e crustáceos adultos exibem malformações e mortalidade a concentrações tão baixas como 0,5 mg/l e 100-200 mg/l, respectivamente. Eventualmente os efeitos da diflubenzurona poderão também ser extensivos a outros grupos aquáticos, os moluscos bivalves.

CAPÍTULO IV

O MAR: QUE FUTURO?

Desde o início da actividade piscatória até à bem pouco tempo, o mar foi encarado como sendo uma fonte inesgotável de matérias primas. Muitos factores con-

tribuíram para essa crença, entre eles a não acessibilidade dos grandes fundos oceânicos; na verdade, o Homem conseguiu atingir mais depressa a superfície lunar do que algumas fossas hadais. A falta de eficiência da tecnologia aplicada às pescas, também contribuía para que os recursos piscatórios não fossem esgotados, não comprometendo a capacidade de manutenção dos stocks das espécies exploradas, assegurada pelo recrutamento. Por outro lado, só recentemente, o crescimento demográfico implicou um aumento da exploração dos mares, que, juntamente com a crescente poluição provocada pela produção de produtos vegetais e animais, levou à extinção de stocks de algumas espécies de peixes e ao início da exploração de recursos até então apenas provenientes de solo terrestre.

Só no final deste século, a população, nomeadamente os pescadores, começou a reparar que as matérias primas fornecidas pelo mar, principalmente as espécies de pescado mais exploradas, não eram inesgotáveis! A aplicação de novas tecnologias à arte da pesca fez com que a eficácia das capturas crescesse exponencialmente. Barcos cada vez maiores, os grandes arrastões, equipados com sondas, sonares e redes cada vez mais eficazes, permitiram a detecção, a perseguição e a captura de grandes cardumes de peixes que até então conseguiam escapar às artes de pesca. Os pescadores aperceberam-se que as capturas das espécies mais exploradas diminuíam significativamente ao longo dos anos. Começaram então a surgir leis que limitavam a exploração "ad libitum" que até então era praticada.

As novas tecnologias, apesar de trazerem "benefícios" imediatos para os pescadores, são muitas vezes inconscientemente aplicadas, não respeitando a capacidade de suporte dos ecossistemas e provocando a ruptura de stocks para muitas espécies. Outras tecnologias porém, permitem a exploração de materiais que até então se encontravam inacessíveis, como depósitos de alguns minerais que se encontram nas profundas planícies abissais como nódulos metalíferos. Por outro lado, permitem que depósitos ilegais de resíduos radioactivos sejam descobertos, salvaguardando assim a qualidade do pescado de determinadas zonas.

O mar continua a ser uma fonte inesgotável de alguns produtos, como o sal. Todavia, plantas e animais marinhos não podem ser inconscientemente explorados. É imperativo realizar uma exploração sustentável destes recursos vivos. É necessário, ou antes, imperativo deixar de considerar o mar tanto um gigantesco "caixote do lixo" dos rios e das indústrias terrestres como um gigantesco meio de encontrar os recursos que entram em ruptura na exploração terrestre. As novas tecnologias, devem ser usadas com precaução. Actualmente, há tecnologia que permite extrair do mar uma outra fonte de riqueza, a água potável! Processos de dessalinização, apesar de serem muito dispendiosos, são já realizados para abastecer países do continente africano onde a água potável se encontra em déficit. Esta situação de ruptura parece estar a estender-se gradualmente a todo o globo, sendo por isso aconselhável a realização de campanhas de sensibilização e modos de acção para inverter esta tendência.

No início, o mar atemorizava e dominava o homem; hoje, é o homem quem domina todo o planeta, incluindo o mar, o qual já quase não tem segredos. Olhamos para o mar como recurso último dos desequilíbrios que provocamos sem pensar que também ele é finito e esgotável. Até agora a Natureza tem respondido aos desequilíbrios por nós provocados e o mar ocupava o centro da homeostasia do planeta; hoje assiste-se já à sua exploração inconsciente. Não estaremos a dar o primeiro passo num caminho sem retorno? E o mar...que futuro?

O ser humano tem forçosamente de se tornar cada vez mais protector do seu meio ambiente, para que os nossos descendentes possam um dia também usufruir da beleza do nosso planeta. Só com mudanças do nosso comportamento e com estudos sobre a prevenção, protecção e tratamento de todo o tipo de desastres ecológicos, o nosso planeta tornar-se-á uma experiência memorável para todos nós.

BIBLIOGRAFIA

Al-Hadhrami, M.N., Lappin-Scott, H.M. and Fisher, P.J. 1996 Effects of the Addition of Organic Sources on Bacterial Respiration and n-Alkane Biodegradation of Omani Crude Oil. Marine Pollution Bulletin 32, 351-357.

Amund, O.O. and Akangbou, T.S. 1992 Microbial degradation of four Nigerian crude oils in an estuarine microcosm. Letters in Applied Microbiology 16, 118-121.

Atlas, R.M. 1995 Bioremediation of Petroleum Pollutants. International Biodeterioration & Biodegradation 35, 317-327.

Bertrand, J.C., Bianchi, M., Al-Mallah, M., Acquaviva, M. and Mille, G. 1992 Hydrocarbon biodegradation and hydrocarbonoclastic bacterial communities composition grown in seawater as a function of sodium chloride concentration. J. Exp. Mar. Bio. Ecol. 168, 125-138.

Bogardt, A.H. and Hemmingsen, B.B. 1992 Enumeration of Phenanthrene-Degrading Bacteria by an Overlayer Technique and Its Use in Evaluation of Petroleum Contaminated Sites. Applied and Environmental Microbiology 58, 2579-2582.

Burback, B.L. and Perry, J.J. 1993 Biodegradation and Biotransformation of Groundwater Pollutant Mixtures by Mycobacterium vaccae. Applied and Environmental Microbiology 59, 1025-1029.

Burns, K.A. and Yelle-Simmons, L. 1993 The Galeta Oil Spill. IV. Relationship Between Sediment and Hydrocarbons Loads. Estuarine, Coastal and Shelf Science 38, 397-412.

Button, D.K., Robertson, B.R., McIntosh, D. and Jutner, F. 1991 Interactions between Marine Bacteria and Dissolved-Phase and Beached Hydrocarbons after the Exxon Valdez Oil Spill. Applied and Environmental Microbiology 58, 243-251.

Clark, R.B. (Third Edition) Marine Pollution (Oxford University Press). Commandeur, L.C.M. and Parsons, J.R. 1990 Degradation of halogenated aromatic compounds. Biodegradation I, 207-220.

Cozzarelli, I.M., Baedecker, M.J., Egahouse, R.P. and Goerlitz, D.F. 1993 The geochemical evolution of low-molecular weight organic acids derived from the degradation of petroleum contaminants in groundwater. Geochimica et Cosmochimica Acta 58, 863-877.

Edwards, E.A. and Grbic-Galic, D. 1992 Complete Mineralization of Benzene by Aquifer Microorganisms under Strictly Anaerobic Conditions. Applied and Environmental Microbiology 58, 2663-2666.

Matthiessen, P. and Gibbs, P.E. 1998 Critical appraisal of the evidence for tributyltin-mediated endocrine disruption in mollusks. Environmental Toxicology and Chemistry 17, 37-43.

Machado, J., Coimbra, J. and Sá, C. 1989 Shell Thickening in

Anadonta cygnea by TBTO treatments. Comp. Biochem. Physiol.92C, 77-80.

Machado, J., Coimbra, J., Castilho, F. and Sá, C. 1990 Effects of Diflubenzuron on Shell Formation of the Freshwater Clam, Anodonta cygnea. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 19, 35-39.

Neff, J.M. and Stubblefield, W.A. 1995 Chemical and Toxicological evaluation of water quality following the Exxon Valdez Oil Spill. Am. Soc. Test. Mat. 1219, 141-177.

Taft, D.G., Egging, D.E. and Kuhn, H.A. 1995 Sheen Surveillance: An Environmental Monitoring Program Subsequent to the 1989 Exxon Valdez Shoreline Cleanup. Am. Soc. Test. Mat. 1219, 215-238.

Selecções do Reader's Digest, 1972. O grande livro dos oceanos

Ruiz, J.M., Quintela, M. and Barreiro, R. 1998 Ubiquitous imposex and organotin bioaccumulation in gastropods Nucella lapplus from Galicia (NW Spain): a possible effect of nearshore shipping. Marine ecology progress series 164, 237-244.

Os oceanos: um mar de recursos

Trabalho realizado por:
• *Alberto Teodorico Rodrigues Moura Correia*
Universidade do Porto

PREFÁCIO (E RESUMO)

Tendo sido declarado, por decisão das Nações Unidas, o ano de 1998 como "O Ano Internacional dos Oceanos", e representando a EXPO-98 o maior acontecimento cultural do nosso país neste final de século, importa reflectir e debater sobre o manancial de recursos (biológicos, minerais e energéticos) que os oceanos têm para oferecer, não esquecendo a problemática adjacente à sua exploração. Importa também, aprofundar o papel actual e futuro de Portugal no aproveitamento e uso racional desta fonte de riquezas.

No trabalho proposto, num primeiro capítulo, analisar-se-á a situação mundial dos recursos biológicos renováveis (haliêuticos), em concreto da pesca, com especial ênfase para o caso particular de Portugal, no que diz respeito a situação actual e as potencialidades futuras.

Seguidamente, far-se-á um inventário dos recursos minerais tradicionalmente extraídos (gaz natural, petróleo e hidrocarbonetos), além dos recentemente descobertos nos fundos marinhos (como sejam os nódulos polimetálicos), cuja extracção é ainda económica ou tecnologicamente inviável.

Num terceiro capítulo serão abordados os recursos energéticos (ou físicos) dos Oceanos, como seja a utilização da energia das marés ou a produção de energia eólica em plataformas "off-shore", entre outros. Importa frisar, que algumas destas formas inovadoras de aproveitamento energético, já têm expressão nosso País, ainda que em fase experimental (projectos piloto). Ainda incluído nesta temática, focar-se-á a utilização da água do mar como recurso hídrico, após a sua dessalinização com toda a problemática tecnológica e económica inerente.

Por último, e representando provavelmente o tema mais inovador deste trabalho e menos conhecido do público em geral, divulgar-se-á alguns resultados recentes sobre as novas potencialidade farmacoterapêuticas do mar. Além de alguns farmácos de origem marinha já em pleno uso na medicina humana, como sejam as cefalosporinas, têm sido isoladas de espécies marinhas, nomeadamente de esponjas e moluscos tropicais, algumas substâncias biologicamente activas com propriedades marcadamente farmacoterapêuticas, e que significam hoje uma nova esperança na luta contra o cancro e na cura da sida.

Importa finalmente debater sobre o uso destes recursos à luz da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar e reflectir sobre a importância duma exploração sustentada e integrada deste enorme, mas simultaneamente frágil, ecossistema global, de modo a preservar para as gerações vindouras, um recurso que se quer "Património Mundial da Humanidade".

I - RECURSOS BIOLÓGICOS

I.1 - A Pesca, algas e aquacultura

A prosperidade da época pós-guerra, resultou num crescimento demográfico[1] acentuado, sobretudo desde 1950, que provocou uma forte pressão nos recursos físicos, financeiros e humanos do planeta.

Entre 1950 e 1960 houve uma importante evolução tecnológica no sector das pescas, com a melhoria das embarcações, em tamanho e potência. Mais tarde, por volta da década de 80, equiparam-se as frotas com modernos equipamentos de navegação (radares, navegação electrónica e por satélite), de detecção de cardumes (sonar, aviões de apoio), de refrigeração e congelação a bordo. Houve também nítidas melhorias nos engenhos de pesca resultantes sobretudo da introdução das fibras sintéticas.

Este desenvolvimento foi seguido pelos restantes sectores de actividade. Houve uma melhoria nos processos de conservação, transporte, processamento e distribuição, e introduziram-se novas técnicas de marketing, bem como novos produtos.

Isto repercutiu-se num aumento quase exponencial das capturas de pesca mundiais, resultantes sobretudo da exploração dos abundantes pesqueiros do Atlântico Norte e Pacífico Norte, o que rapidamente gerou uma situação de sobrepesca exigindo medidas de gestão urgentes.

A adopção em 1982 da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), pôs fim ao tradicional princípio de livre acesso aos mares e aos seus recursos haliêuticos, confirmando a autoridade e responsabilidade dos estados costeiros em matéria de gestão de pescas, nas zonas sobre jurisdição nacional. A intenção deste novo regime jurídico dos oceanos, era permitir, à escala nacional e mundial, uma melhor conservação e gestão dos recursos haliêuticos, além duma distribuição mais justa e equitativa das riquezas do mar.

Em 1984 a Conferência Mundial da FAO sobre as Pescas, voltou a alertar sobre a necessidade urgente de se aplicar às pescas, o princípio do Desenvolvimento Sustentado, inócuo para o meio ambiente, tecnologicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável. Havia que assegurar a qualidade, quantidade, diversidade e disponibilidade económica dos recursos haliêuticos, protegendo simultaneamente o seu ambiente.

No rescaldo da recente lei do mar, a década de 80 foi caracterizada por um aumento regular das capturas, que atingiram em 1989 cerca de 86 milhões de toneladas . Este volume resultou maioritariamente de um pequeno número de espécies de baixo valor comercial (o bacalhau do Alasca, o carapau do Chile, as anchovas do Peru, e as sardinhas do Japão e da América do sul), ainda que capturadas em grande volume (30% do volume total) representavam apenas 6% do

[1] A taxa de crescimento actual da população mundial ronda os 100 milhões de pessoas por ano, o equivalente à população do México!

valor total mundial de peixe desembarcado. Outras 13 espécies com grande valor económico (como os tunídeos e camarões) totalizaram 50% do total das capturas e cerca de 86 % do valor da produção total. Nesta década observou-se também um aumento considerável do salmão desembarcado (resultante da eficácia dos programas de repovoamento e da aquacultura) e da captura de cefalópodes, especialmente no Atlântico Sudoeste. Entre 80-89 verificou-se também um aumento de 30% nas capturas da pesca longínqua, exercida nas Zonas Económicas Exclusivas (Z.E.E.) dos países costeiros e no mar alto. Simultaneamente a esta situação registou-se o aumento da comercialização do peixe fresco e congelado (em cerca de 60%), enquanto que o peixe seco e em conserva manteve-se estável.

Contudo esta aparente prosperidade realizou-se com elevadas perdas económicas. Os elevados investimentos realizado nas frotas pesqueiras, mais as despesas correntes da actividade (mão de obra, combustível[2], manutenção, seguro e maquinaria), não resultaram num suficiente retorno financeiro.

A frota pesqueira mundial entre 1970 e 1990 cresceu 2 vezes mais que as capturas, resultando numa capacidade de captura muito acima da necessária, pondo em risco a viabilidade do sector e a durabilidade dos recursos. Este facto associado à diminuição dos stocks de recursos vivos aquáticos, resultou num considerável aumento de potência utilizada por kg de peixe capturado.

Em 1992, dez anos após a CNUDM, mais de 80% das capturas totais eram oriundas de cerca de 20 países, caracterizados por possuírem grandes zonas de jurisdição, com valiosos recursos haliêuticos, ou grandes e modernas frotas de pesca longínqua. Desse grupo cerca de metade eram países em vias de desenvolvimento que pescavam sobretudo nas suas Zonas Económicas Exclusivas. O novo regime dos oceanos falhou ao beneficiar maioritariamente os países desenvolvidos costeiros do Atlântico Norte e do Pacífico Norte, além de não ter sido capaz de definir com clareza os direitos dos estados costeiros fora das suas ZEE.

Em 1990 começou-se a assistir a um generalizado decréscimo do volume das capturas em todas as áreas, a excepção do Oceano Índico, mais tardiamente explorado. Hoje essas capturas rondam os 84 milhões de toneladas, apontando-se uma estimava de 105 milhões de toneladas (FAO) para o ano 2010.

A situação caótica dos recursos pesqueiros impõe a tomada de medidas urgentes. A redução da captura de juvenis[3], bem como de certos mamíferos e aves marinhas acidentalmente capturados, passa obrigatoriamente pela concepção de engenhos e métodos mais eficazes e selectivos. Há também a necessidade de dispor de uma melhor informação sobre a situação actual dos stocks de alto mar.

A atribuição de quotas ou direitos de uso territorial, como medida de gestão tem as suas falhas[4], como tal é necessário um controlo isento e apertado.

A melhoria da exploração das capturas passa também pelo uso de tecnologias de valorização dos produtos, por preços mais racionais, melhores sistemas de comercialização, melhoria dos métodos de conservação a bordo, desembarque, armazenamento e distribuição.

A exploração de peixes não convencionais pode ser outra formar de combater a deplecção acentuada das espécies tradicionais.

A expansão industrial, urbana e agrícola, apresenta graves riscos para a conservação da qualidade do ambiente e para a biodiversidade[5], em particular nos ecossistemas de água doce e nas zonas costeiras[6]. A poluição química, os desperdícios despejados nos oceanos, a erosão dos solos, a extracção de inertes, a minagem de recifes de corais, a destruição dos "mangroves" têm múltiplos efeitos negativos no ambiente aquático. Impõem-se por isso um controlo efectivo da toxicidade do pescado vendido para segurança dos consumidores.

A actual mudança do clima global do planeta, pode vir a traduzir-se na: alteração dos padrões de pluviosidade, no aumento do nível do mar, no acentuamento da erosão costeira, na intensificação e deslocação das zonas de "up-welling"[7] tropicais, o aumento generalizado das temperaturas, etc., com imprevisíveis consequências para os recursos aquáticos.

A pesca perfaz hoje cerca de 16% da proteína animal total mundial, continuando a ser a principal fonte de proteínas, sobretudo no Terceiro Mundo. Ainda que os preços do pescado tenham aumentado nestes últimos anos, o peixe continua a ser a fonte proteica de menor preço.

O sector das pescas reveste-se ainda duma particular

[2] O custo de combustível perfazia em 1992 cerca de 23 % do custo total da operação.

[3] A título de exemplo cerca de 90 % dos bacalhaus pescados no Mar do Norte são imaturos, estimando-se que só 2 a 3 % chegam a idade adulta.

[4] As frotas de pesca longínqua que pescaram nas costas do Canada entre 1986 e 1992, ultrapassaram em 16 vezes as quotas estabelecidas pela " Northwest Atlantic Fisheries Organization" (NAFO) para o bacalhau.

[5] A biodiversidade tem não só vantagens ambientais como de mercado, traduzindo-se numa maior oferta de variedade ao paladar do consumidor.

[6] Os ecossistemas costeiros contribuem para 95% da produção marinha total.

[7] As áreas de "up-welling" ainda que perfazendo menos de 1% da superfície dos oceanos, contribuem para cerca de 40% dos seus recursos haliêuticos.

importância socioeconómica, pois emprega cerca de 200 milhões de efectivos. A pesca artesanal, por exemplo, que perfaz mais de _ das capturas mundiais, representa para os países em desenvolvimento uma importante fonte de alimento, de receitas e empregos, sobretudo para nas comunidades rurais.

Em síntese e urgente uma gestão integrada e sustentada dos oceanos, multidisciolinar, multisectorial, e fomenta-se o uso eficiente e racional dos meios financeiros técnicos e humanos.

Aquacultura representa hoje uma importante fonte adicional de proteína animal. Essencialmente de dois tipos, extensiva (ou rural) ou intensiva, representava em 1995, cerca de 25 milhões de toneladas, sendo cerca de 2/3 provenientes de pisciculturas de água doce.

O seu crescimento deveu-se em parte ao incentivo do aumento dos preços reais do peixes, aos avanços tecnológicos e ao cada vez maior controlo biológico dos ciclos de vida das espécies piscícolas, ainda que restrita a um pequeno número de espécies (cerca de 260). A marinicultura enfrenta ainda o problema do uso obrigatório da farinha de peixe que aumenta em muito o seu custo.

Contudo há que ponderar nos benefícios desta actividade contra os custos biológicos e ambientais. A importante cultura de camarões na América Latina, está destruir os "mangroves", para não falar juvenis de espécies importantes capturados do meio selvagem utilizando redes muito fina (pesca de biomassa) usados como alimento +ara os camarões. A agravar esta e outras situações, poucos são os países que possuem legislação controladora desta actividade.

Hoje perfaz 1/4 do peixe consumido mundialmente, e conjuntamente com os produtos da pesca permite um consumo "per capita" mundial de cerca de 14 Kg.

Algumas espécies de algas são também um recurso significativo, utilizado na alimentação e como adubos agrícolas, sobretudo nos países asiáticos. Em 1994 a apanha de algas cifrava-se em 5,4 milhões de toneladas, 60% dos quais na China.

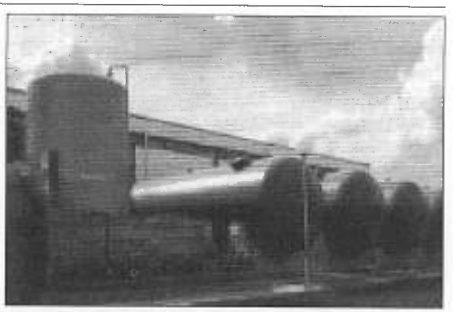
II – RECURSOS MINERAIS EXTRAÍDOS DA ÁGUA DO MAR

II.1 – A água potável

Os oceanos representam cerca de 97 % dos recursos de água do planeta. A sua salinidade embora dependa de um conjunto de factores (localidade, temperatura, correntes, profundidade, etc.) apresenta um valor médio de 30 Kg NaCl/m3.

A água pode ser considerada um recurso marinho quando extraída directamente do mar por um processo de desalinização. O primeiro processo de desalinização remonta ao século XIX, quando se obtinha água potável por destilação (evaporação) da água do mar , a bordo dos navios.

Actualmente existem mais de 25 técnicas de desalinazação patenteadas que se resumem basicamente a 3 sistemas. A evaporação, que constitui sem sombra de dúvidas o método mais antigo. A osmose inversa, que devido a sua simplicidade e pouco gasto energético representa 60% dos processos actuais e que consiste suscintamente em fazer-se passar contra o gradiente de pressão osmótica a água salgada de um compartimento, através de uma membrana semi-permeável (de acetato de celulose ou poliamida aromática), para o compartimento



Fábrica de desalinização nas Canárias (extraído de Science&Vie)

adjacente de água pura, por aplicação de uma pressão osmótica (25 Bars). E por fim a electrodiálise, consiste na separação dos iões cloreto e sódio pela aplicação de um campo eléctrico entre dois compartimentos adjacentes com água salgada e separados por uma membrana selectiva.

Têm todos como inconveniente principal o elevado custo, além da produção de um resíduo sólido salino altamente nocivo para o ecossistema aquático. Contudo cerca de 70% dos países do Golfo Arábico-Pérsico e a totalidade do arquipélago das Ilhas Canárias, obtém a sua água doce a partir do mar.

I.2 - Elementos ou compostos em solução

Se pudessemos tratar eficazmente mil milhões de m3 de água do mar, obteriamos 5 kg de ouro, 250 kg de prata, 500 kg de cobalto, 1 tonelada de titânio, 2 toneladas de niquel, 3 toneladas de urânio, cobre e estanho e 10 toneladas de zinco! O ouro dissolvido no mar foi tão tentador ao ponto de durante a campanha oceanográfica "Météor" (1925-1927) os alemães terem tentado a sua extracção, sem xito devido a sua fraca concentração (0.008g/m3).

Contudo certos elementos, ainda que muito diluídos e de difícil extracção, são actualmente objecto de uma extracção industrial.

O cloreto de sódio (NaCl), vulgarmente designado de sal foi provavelmente a seguir as produtos da pesca, o recurso à muito extraído do mar por evaporação, recorrendo as salinas, hoje em abandono devido as mais lucrativas minas de sal terrestres.

O processo de extracção do bromo existente na água do mar (numa concentração média de 65g/m3) foi descoberto pelo químico francês Antoine Jérôme Balard em 1826. Entre 1914 e 1918 o bromo marinho foi usado no fabrico de gases asfixiantes, sendo hoje extraído exclusivamente da água do mar, sendo um constituinte de alguns medicamentos e um aditivo da gasolina.

O magnésio marinho, cujo teor médio na água do mar é de 1.3 Kg/m3, foi pela primeira vez extraído em 1916, mais precisamente no Golfo do México, através da companhia americana "Dow Chemical Compagny". Hoje representa 60 % do magnésio disponível no mercado, sendo um constituinte de muitas ligas metálicas, nomeadamente nas utilizadas pela industria aeronáutica.

II - RECURSOS MINERAIS "OFF-SHORE"

Nos últimos 30 anos tem havido muita especulação sobre o potencial económico dos recursos minerais oceânicos.

Contudo esse optimismo inicial não obteve ainda nos nossos dias a resposta esperada.

A viabilidade deste tipo particular de exploração mineira depende de um variado conjunto de requisitos complexos e inter-relacionados (tipo de recurso, localização, impacto ambiental, tecnologia extractiva disponível, filosofia política actual, etc.) cujo somatório final poderá nem sempre ser o desejado.

Em suma o desencadear da exploração industrial da maioria destes recursos, requere uma visão geoestratégica, um conjunto de inovações técnicas e a aceitação social do impacto da actividade.

É urgente analisar os recursos minerais marinhos, a sua natureza, distribuição e potencial, e sobretudo na maioria dos casos, o porquê de ainda não terem sido explorados até hoje.

II.1 - Recursos Minerais da Margem Continental[1]

II.1.1 - "Placer deposits"

São acumulações de minerais pesados de elevado valor económico (ouro, zircão, rutile - fonte de titânio, cassiterite - fonte de estanho - e platina), que se localizam predominantemente na zona da plataforma continental, estendendo-se a toda a zona costeira.

A sua formação parece ter sido resultado de processos geomorfológicos relacionados directamente com a variação do nível do mar à escala temporal geológica.

Existe hoje um certo número de minerais, que são comercialmente explorados nas zonas costeiras, sobretudo nas praias (que embora sejam, acima de tudo, um local recreativo e de lazer, começam já a ser exploradas com uma certa intensidade), abrangendo inclusive a zona intertidal. Aliás, o desenvolvimento das técnicas extractivas possibilita hoje a operação de minagem até os 600 metros de profundidade.

O ouro, e em menor extensão, a platina "off-shore", são explorados no Canada, Alasca e nas Filipinas. A estes juntam-se-lhe a exploração dos diamantes "off-shore" (que teve como pioneira a África do Sul) na Austrália, Indonésia e a Ásia Ocidental.

II.1.2 - "Marine aggregates"

A industria extractiva de inertes de origem marinha (areia, gravilha, calhaus e pedra calcária) é a actividade que movimenta o maior volume de minerais marinhos, distinguindo-se como a actividade mineira "off-shore" mais lucrativa a seguir aos hidrocarbonetos. Para isso contribuiu a sua extensa ocorrência geográfica, a sua facilidade de extracção e a procura cada vez maior pela indústria de construção.

Prevê-se que esta actividade tenda a aumentar no futuro, devido à crescente prosperidade da indústria de construção, especialmente em áreas adjacentes a grandes densidades populacionais, como seja na Europa Ocidental, Estados Unidos e Ásia. A reforçar esta previsão vem a melhoria da viabilidade económica desta operação, resultante em parte da diminuição dos custos de transporte.

Apesar de se defender em parte, o uso restrito destes recursos a operações de substituição de praias erodidas, e sendo do conhecimento geral os efeitos nefastos desta operação (aceleração da erosão costeira, aumento da turbidez da água, alteração da tipografia, desequilíbrio sedimentar, alteração das correntes, etc.) que se manisfestam sobretudo ao nível das comunidades bentônicas, já existem actualmente países claramente dependentes das suas reservas marinhas.

II.1.3 - Fosforites

Os primeiros nódulos de fosforite "off-shore" foram dragados da plataforma continental da África do Sul durante a expedição do Challenger em1874. Desde então têm sido localizados numerosos depósitos de fosforite junto a costa, nos fundos marinhos e no cimo das montanhas marinhas.

É frequente o aparecimento de depósitos de fosfatos, usualmente acompanhados de glauconite (um mineral rico em potássio), num considerável número de margens continentais, e em menor extensão, nas planícies abissais e fundos marinhos. Estão normalmente associados a sedimentos terrígenos, calcários e siliciosos.

As fosforites marinhas são rochas sedimentares com um elevado teor (5-40%) de pentóxido de difósforo (P2O5). A forma mineral mais importante nestes depósitos e a fluorapatite de carbonato (CFA), também denominada de francolite.

A formação está associada às zonas de afloramento costeiro ("upwelling"): a medida que as águas frias e ricas em nutrientes emergem à superfície, dá-se o seu aquecimento, acompanhado por um aumento do pH, provocando a precipitação dos fosfatos dissolvidos. Contudo a fonte destes fosfatos na interface sedimento-água continua ainda por ser completamente elucidada. Adianta-se que possa ser matéria orgânica, dissolução de restos de peixes, e libertação do fosfato absorvido na limonite (FeOOH). Adicionalmente pode ocorrer por mineralização post-mortem por parte de certas bactérias. Investigações recentes levadas a cabo em zonas com ausência de fenómenos de "up-welling" sugerem que estas formações não são uma simples remoção episódica de fósforo da água do mar, mais sim um processo de localização física de precipitados de CFA.

São vários os locais com boas reservas de fosforite. Na margem continental do Atlântico Este (Namíbia, África do Sul, Marrocos e Espanha), e Oeste (Carolina, Geórgia e Florida –USA), e na margem continental do Pacífico Este (Peru, Chile e Califórnia). Estima-se por exemplo que a margem continental da África do Sul tenha de reserva 10,000 milhões de toneladas de fosforite.

Cerca de 88% do fosfato utilizado no mundo é com propósitos agrícolas (fertilizantes fosfatados). Embora as reservas potenciais marinhas sejam extensas e vastamente distribuídas, não serão concerteza exploradas até os depósitos terrestres deixarem de ser economicamente lucrativos ou estarem exaustos.

A profundidade a que se encontram estes depósitos, levanta dificuldades técnicas na sua extracção, e um aumento significativo dos custos de transporte. Além disso a existência de grandes depósitos terrestres de fosforites cuja extracção é mais rápida e lucrativa, tem impedido até agora o início da exploração comercial destes recursos. Contudo estes depósitos têm grande probalidade de virem a ser explorados num futuro próximo, nomeadamente junto a regiões agrícolas, por várias razões: 1º- a tecnologia extractiva terrestre tradicional pode

[1] Denomina-se margem continental ao conjunto formado pela plataforma mais o talude continental.

ser usada; 2º- tem havido uma crescente preocupação ambiental sobre os efeitos nefastos da exploração terrestre dos depósitos de fosfato; 3º- alguns países têm limitado a importação das fontes terrestres tradicionais de fosfato devido aos elevados teores em cádmio; 5º- muitos dos depósitos de fosfato "offshore" encontram-se adjacentes a áreas pobres em recursos terrestres comercialmente exploráveis.

Já existem inclusive estudos de viabilidade económica, particularmente na Nova Zelândia e no Sul da Califórnia.

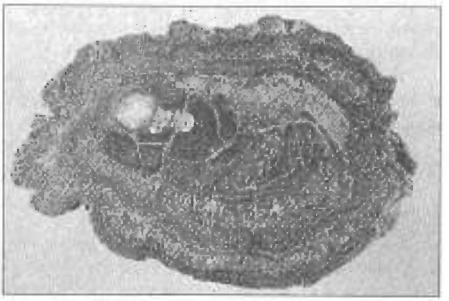
II.2 – Recursos minerais dos fundos marinhos

II.2.1 - Nódulos de Manganésio

Os nódulos de manganésio (mais correctamente denominados, devido a sua composição química, de nódulos de ferro-manganésio ou nódulos polimetálicos) foram descobertos, em Fevereiro de 1873, no Oceano Atlântico, perto das Ilhas Canárias, durante a expedição do navio oceanográfico inglês Challenger. Contudo esta importante descoberta não passou na época de mera curiosidade científica, pois foram erroneamente classificados como pequenos fragmentos de meteoritos, que tendo conseguido atravessar a atmosfera terrestre caíram de seguida no mar. Só mais tarde, em 1962 é que se tomou conhecimento da abundância desses minérios na planície abissal Norte-Equatorial do Pacífico.

Hoje sabe-se que estes nódulos estão dispersos por todos os fundos oceânicos, cobrindo cerca de 25 % da sua superfície abissal, a uma profundidade entre os 4000 e 7000 metros. São característicos de áreas com uma taxa de sedimentação baixa, com escassos depósitos sedimentares e fortes correntes de fundo, sendo particularmente abundantes no Pacífico Oriental e Central, no Atlântico Sul e no Oceano Índico Central.

De coloração castanha ou preta, e forma aproximadamente esférica (com 1 a 25 cm de diâmetro), a sua formação resulta da deposição lenta de camadas concêntricas de sedimentos metálicos à volta de um núcleo central.



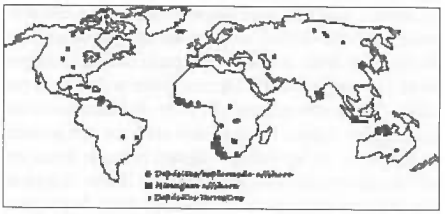
Corte de um nódulo de manganésio mostrando as suas camadas concêntricas de formação (Extraído de Duxburry, 1984)

Regra geral esse núcleo de cristalização é constituído por um simples fragmento de um outro nódulo, ou mais raramente, por um material estranho, como seja, ossículos de peixes, dentes de tubarão, espículas de esponjas, elementos esqueléticos do plancton, fragmentos basálticos e pedaços de barro. Estima-se que a sua taxa de crescimento seja na ordem de 1 a 10 milímetros por milhão de anos.

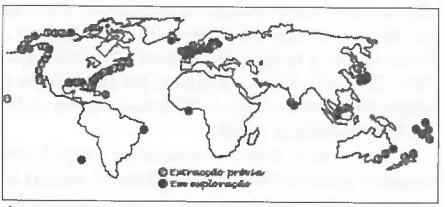
Embora a sua composição química varie com o local, apresentam teores médios de manganésio (>35%), níquel (1,6%), cobre (1,2%), cobalto (1%) e ferro consideráveis, metais de elevada importância económica pois entram usualmente na constituição das ligas metálicas utilizadas na indústria de aviação e no equipamento catalítico das refinarias petrolíferas.

Existem três requisitos básicos a que estes depósitos devem obedecer para se colocar a hipótese de uma eventual exploração: 1º- um teor de metais elevado, sobretudo de Cu, Ni e Co (mais de 2%); 2º- uma abundância significativa (mais de 7 Kg massa seca/m2); 3º- uma tipografia acessível. Ou seja, só 10 a 20 % das áreas cobertas mostram-se suficientemente interessantes para serem exploradas no futuro. Além disso, as melhores zonas localizam-se longe da costa e estão cobertas por 5000 m de água. As condições ambientais a estas profundidades incluem ausência total de luz, baixas temperaturas (1-3ºC) e uma enorme pressão (500 atm. = 50kN.m2). Isto significa que a complexa maquinaria mineira terá não só de ser capaz de operar nestas condições, mas também deve ser controlada remotamente da superfície. Muitas tecnologias extractivas já foram propostas e outras vão surgindo, contudo só algumas foram testadas.

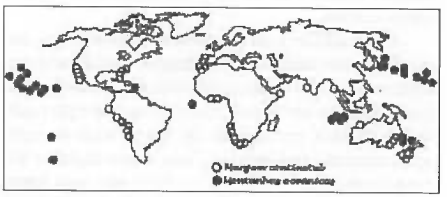
Em síntese podemos dizer que a possibilidade tecnológica da sua exploração ainda não encontrou argumentos suficientemente válidos do ponto de vista económico, que motivem o início desta operação. Junta-se-lhes ainda o "handicap" jurídico-legal de se localizarem na denominada Área



Localização dos jazigos de diamantes marinhos e terrestres (extraído de Cook, 1994).



Área de extracção de inertes marinhos (areia, gravilha e carbonato de cálcio) (extraído de Cook, 1994).



Localização dos depósitos marinhos de fosforites (extraído de Cook, 1994).

Internacional dos Fundos Marinhos, considerada pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, como "património comum da humanidade".

II.2.2 - "Cobalt-rich Crusts" [9]

As primeiras amostras deste material, terão sido recolhidas durante a viagem do Challenger (1872-1876), pois existe menção nos relatórios científicos desta expedição, a fragmentos dragados de grandes massas de concreções perto do topo de montanhas marinhas vulcânicas, que parecem ser referências óbvias as incrustações de óxidos de ferromanganésio que ocorrem frequentemente nestes locais.

Têm uma vasta distribuição, sendo frequentemente encontrados como incrustações nas rochas das montanhas marinhas, nas cordilheiras oceânicas e noutras áreas elevadas, especialmente nas áreas vulcânicas activas e nas crateras submersas.

Com um processo de formação similar ao dos nódulos, possuem um elevado conteúdo em óxidos de metais ricos em cobalto (0.6-0.7%), manganésio e platina (0.2 – 1.2 ppm), entre outros. Sabe-se hojecque a variabilidade local do seu teor em metais parece estar relacionada com a profundidade da água, tipo de substracto, localização geográfica (latitude), regime de correntes e história geológica dos movimentos tectónicos.

O seu elevado teor em metais, a sua relativa abundância e uma localização favorável, circunscrita às águas pouco profundas do talude continental (450-1800 m) e às Zonas Económicas Exclusivas de alguns países costeiros (em particular dos situados no Oceano Pacífico) são factores com grande peso estratégico na sua possível e futura exploração.

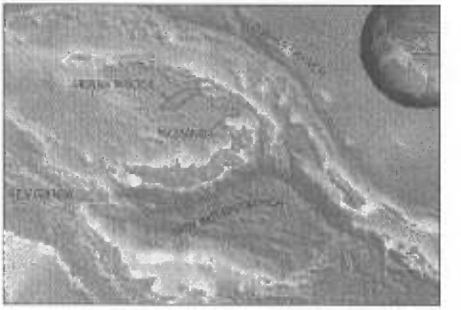
II.2.3 - Consolidated Sulphide Deposits [10]

Muito antes da descoberta deste tipo de depósitos nos oceanos, já era conhecida a sua ocorrência em terra, sendo alguns deles motivo de exploração. Sabia-se inclusive que este tipo de depósitos de sulfuretos eram formados por processos associados a fenómenos de vulcanismo submarino e termalismo.

Os primeiros depósitos de sulfuretos consolidados oceânicos foram descobertos pelo submersível Alvin, por volta de 1976, no Pacífico Equatorial Este, localizados na zona de afastamento de placas tectónicas ("spreading centre") dos Galápagos. Três anos mais tarde é descoberto, por uma expedição franco-americana, o primeiro "black smoker" no Pacífico Este. Novas descobertas vão sendo feitas à medida que se estudam os centros de afastamento de placas tectónicas e zonas de subdução localizados nos fundos marinhos.

Estes sistemas vulcânicos hidrotermais, característicos das zonas de fractura oceânicas, ocorrem a profundidades entre os 1400 a 3700 metros, e possuem nas suas chaminés sedimentos associados com um elevado teor de precipitados metalíferos importantes, nomeadamente óxidos que contêm cobalto e platina. Revestem-se ainda de particular importância para o estudo científico das comunidades de microorganismos que aí habitam, e que até à pouco tempo eram praticamente desconhecidas.

Por vezes encontram-se associados a estas formações, emissões de vapor de água, gases e partículas densas. Estes fenómenos geofísicos denominados vulgarmente de fumarolas apresentam duas formas distintas: os "black smokers", ou seja, exalações escuras de compostos de ferro e cobre (10%), características de fumarolas de elevadas temperatura (superiores a 350º C); ou "white smokers", exalações de menor temperatura, contendo sobretudo compostos de zinco (mais de 50%). As partículas sulforosas libertadas, solidificam em contacto com a água fria e depositam-se em pequenas colinas à volta das fracturas, formando este tipo de mineralização hidrotermal.



Até à data, dos depósitos de sulfuretos identificados, poucos foram aqueles que se mostraram significativos, em tamanho (espessura) e qualidade, para uma futura exploração. Contudo, os recentemente descobertos depósitos de sulfuretos maciços no Arquipélago da Papua Nova Guiné (fig abaixo), no Pacífico Sudoeste, devido à riqueza em minerais (cobre, zinco, prata e ouro), à sua localização em águas nacionais calmas e pouco profundas (menos de 2 Km), apresentam-se como uns sérios candidatos a futura minagem. O governo local já cedeu inclusíve o direito da sua prospecção à Nautilus Mineral Corporation.

II.2.4 - "Oozes"

Denominam-se de "Oozes" um tipo particular de sedimentos biogénicos existentes nos fundos marinhos, constituídos por uma porção considerável (mais de 30 % em peso) de restos de organismos marinhos vivos, normalmente conchas e carapaças. Consoante sejam constituídas predominantemente por carbonato de cálcio ou sílica, subdividem-se respectivamente em "oozes" calcárias ou siliciosas. Sabe-se hoje que a diferente distribuição destes dois subtipos de sedimento, está relacionada com um conjunto de factores bióticos (tipo de organismos) e abióticos (habilidade dissolvente da água, profundidade e maior ou menor diluição com outros sedimentos).

As "oozes" calcárias encontram-se em locais onde há uma elevada produção de organismos vivos e uma reduzida diluição por outros sedimentos. Abundam nas grandes cordilheiras oceânicas e nas zonas quentes e pouco profundas do Pacífico Sul. São constituídas pelas porções esqueléticas duras de alguns organismos microscópicos (foraminíferos, pterópodes e cocolitoforos).

As "oozes" siliciosas são encontradas a todas as profundidades, pois têm uma baixa taxa de dissolução a qualquer temperatura. Nas latitudes mais frias, como seja à volta da

[9] Decidiu-se devido a não existência em português de um termo sinónimo a conservar a terminologia anglo-saxónica. Noutras publicações são também designados de "iron-manganese crusts" ou "ferromanganese crusts".

[10] São designados nalgumas publicações como "Massive Polymetallic Sulphides" ou "Hydrothermal Mineralization".

Antárctica e numa faixa estreita do Pacífico Norte, o seu principal componente são as diatomáceas, enquanto as latitudes equatoriais já são constituídas por radiolários.

Ainda que a sua futura exploração não passe ainda de mera hipótese, devido a dificuldades técnicas e a pouca viabilidade económica, as "oozes" calcárias representam uma fonte potencial de pedra calcária para a construção, enquanto que as siliciosas poderão ser utilizadas no futuro em condicionantes do solo e material isolante.

II.2.5 - Deep-sea Muds

Todos os fundos oceânicos abissais estão cobertos de lamas com particulas finas, sendo o tipo mais comum denominado barro vermelho ("red clay" ou "brown clay"), um sedimento que se acumula lentamente e que cobre uma vasta área das planícies abissais dos oceanos, sendo frequente no Pacífico.

É um material de origem terrestre, resultante de finas partículas rochosas arrastadas pelo vento e chuva para o mar, podendo inclusive ficar suspensas na água durante muito tempo. A sua cor vermelha é devida à oxidação do ferro presente no sedimento.

As numerosas análises químicas realizadas a estes sedimentos revelaram uma elevada percentagem de alumínio (9%) e ferro (6%), bem como modestas quantidades de cobre, níquel, cobalto e titânio.

Devido à grande profundidade a que se encontram (6000m) e à dificuldade de transporte e refinação deste material, a sua exploração é económica e tecnologicamente inviável.

II.2.6 - Metalliferous Muds [1]

São um tipo de mineralização hidrotermal não consolidada, associada à existência de convenção de água do mar junto a centros de afastamento de placas tectónicas ("spreadind centres") e de actividade vulcânica.

As falhas ou fissuras existentes no pavimento rochoso (usualmente basáltico) dos fundos marinhos, permitem a penetração da água adjacente vários quilómetros abaixo da superfície, até a proximidade de uma fonte de calor, como por exemplo, uma câmara de magma ou similares intrusões ígneas. A água sobreaquecida ascende novamente e durante esse trajecto sofre várias reacções químicas com o material à superfície da falha. Por este processo, a água torna-se rica em metais preciosos filtrados das camadas de sedimento ou rocha abaixo dos fundos oceânicos. Estes metais podem ser então depositados como óxidos metálicos, sulfuretos, silicatos e carbonatos, nas camadas de cobertura que formam estes sedimentos.

Estes depósitos ricos em metais, são geralmente encontrados nas bacias das regiões das cordilheiras oceânicas onde a actividade tectónica, providencia os pré-requisitos para sua formação.

A composição química, a pouca espessura (cerca de 11m), a relativa dispersão e a localização sob consideráveis camadas de sedimento, tornam estes recursos pouco interessantes do ponto de vista comercial. Contudo uma melhor compreensão da sua formação e ocorrência, podem contribuir para a descoberta de depósitos terrestres análogos de maior significado económico.

Até a data, só os depósitos descobertos em 1960 durante a "International Indian Ocean Expedition" no Mar Vermelho, mostram suficiente potencial económico para serem considerados uma reserva.

Numa área denominada de "Atlantis II Deep", a cerca de 1990 m de profundidade e perfazendo uma área de 60 Km2, estima-se que este depósito contenha mais de 32 milhões de toneladas de metais, com quantidades significativas de zinco (2-5%), cobre (0.3-0.9%) e prata (60-100 ppm), entre outros (incluindo Au, Co, Cd, Pb, Ni, Mn, Fe e numerosos elementos vestigiais).

III - RECURSOS ENERGÉTICOS DOS OCEANOS

Actualmente, face a proximidade do limite das reservas existentes de combustíveis fósseis, torna-se urgente encontrar recursos energéticos alternativos aos tradicionalmente empregues, além da adopção de medidas de economia energética, tanto no sector industrial como doméstico.

Importa avaliar a disponibilidade real e o preço de custo destas novas energias alternativas, pois têm obrigatoriamente de ser competitivas face as outras energias disponíveis e utilizáveis para os mesmos fins, para virem a ser implementadas no futuro.

III.1 - Recursos energéticos não-renováveis (fósseis)

III.1.1 – Os hidrocarbonetos

Após a curta, e já ultrapassada, era do carvão, a energia de referência nestes últimos anos, tem sido e continua ser o petróleo.O seu preço, fixado pelos países produtores, ao qual se adicionam taxas e direitos, além do custo de transporte, tem sofrido nestes últimos tempos algumas oscilações.

A deplecção acentuada dos stocks terrestres de petróleo, levou os investidores a procurá-lo nos mares. O petróleo e o gás natural, representam hoje os recursos marinhos minerais mais importantes do ponto de vista económico.

O petróleo marinho, em especial o existente na zona costeira, resulta de uma série de processos geomorfológicos e biológicos com uma duração de formação na ordem dos 2 a 3 milhões de anos, muito superior a do seu gasto. Estima-

Plataforma petrolífera offshore (Extraído de Science&Vie)

[1] Também denominados de "metalliferous sediments" ou "hydrothermal-sedimentary deposits"

-se que o consumo médio mundial anual de petróleo equivalha a quantidade produzida no decorrer de um milhão de anos!

O começo da exploração do petróleo "off-shore" data de 1945. Inicialmente a pesquisa e subsequente exploração restringiu-se a pequenas profundidades, nos prolongamentos dos jazigos terrestres e zonas lagunares, mas com o desenvolvimento progressivo das técnicas de perfuração e do equipamento de pesquisa (utilização de submersíveis e robôs telecomandados) rapidamente se atingiu grandes profundidades.

Actualmente, e recorrendo a uma série de equipamentos modernos, como sejam, as plataformas fixas ou semi-fixas (ambas com um limite de perfuração aproximado de 200 m) e as flutuantes (que atingem perfurações superiores a 2000m) e navios cientificos (que podem perfurara até os 6000m) é possível explorar dum modo seguro e eficaz os poços existentes na plataforma continental até os 1200 m de profundidade. Além disso uma única plataforma "offshore" permite a exploração simultânea de 40 ou mais poços.

Em termos estátisticos o volume de petróleo marinho tem vindo a aumentar gradualmente: 103 milhões de toneladas (mt) em 1960; 343 mt em 1970, 500 mt em 1976, e em 1980 perfazia cerca de 700 mt (≅ 20% da produção mundial). Hoje representa cerca de 40% da produção mundial.

As zonas produtoras localizadas inicialmente na Venezuela, Golfo do México, e Golfo Pérsico, estenderam-se progressivamente a todas as plataformas continentais, excepto no Continente Ártico. Assim na década de 80 os maiores produtores eram os anteriormente citados, aos quais se juntava o Golfo da Guiné.

Estimativas recentes apontam o valor de 100 000 milhões de toneladas, para os recursos petrolíferos "off-shore", com uma taxa de recuperação de 40%. Destes uma quinta parte já foi identificada e está em exploração.

A estes junta-se a hipótese da existência de reservas importantes situadas no talude e nas superfícies abissais (mar profundo). O programa IPOD (International Program for Ocean Drilling) detectou vestígios de hidrocarbonetos a 3000 m no golfo do México.

Também as zonas polares, como seja a plataforma continental Ártica, zonas adjacentes ao Cánada e Antartica, parecem possuir importantes reservas. Contudo necessitam de um elevado investimento tecnológico que inviabiliza economicamente a sua exploração.

Podemos afirmar, com raras excepções, que o custo médio do petróleo marinho é mais elevado que o terrestre. Ainda que os métodos de prospecção possam ser menos dispendiosos que em terra, o equipamento de perfuração e produção, tem custos exorbitantes (cerca de 3 a 4 vezes superiores ao preços de exploração em terra). A agravar esta situação, temos as duras condições climatéricas de muitas zonas de interesse, como por exemplo o Mar do Norte, que resultam frequentemente na interrupção do trabalho e na perda ocasional de algumas plataformas, resultado de fortes tempestades.

Na Europa, a Grã-Bretanha e a Noruega possuem importantes reservas no Mar do Norte (6 000 MT). Em 1980 extraiu-se cerca de 150 MT.

III.2 - Recursos energéticos renováveis

III.2.1 - A energia das marés

A utilização da energia das marés remonta a construção dos primeiros moinhos de maré nas costas europeias, por volta do século XI. Contudo a irregularidade diária das marés e o elevado custo de manutenção levou ao seu quase completo desaparecimento.

A produção de energia a partir da variação cíclica das marés, é possível nas áreas costeiras onde exista uma amplitude de variação tidal elevada, geralmente superior a 4-6 metros. Contudo poucos são os locais essa a amplitude de variação tidal é atingida, com a agravante de raramente se situarem junto a centros populacionais.

A implantação destas infraestruturas implica a construção de um a barragem junto a uma baia ou estuário, de modo a um volume considerável de água ficar apreendido durante a maré cheia e libertado nas turbinas. Estes sistemas podem ser concebidos de modo a gerar energia só na maré cheia (1 ciclo), ou com a maré cheia e vaza (2 ciclos).

Os elevados custos de instalação e a sua baixa produtividade nas fases de mudança de amplitude tidal ocorridas durante o ciclo tidal mensal de marés, torna estes sistemas relativamente caros comparativamente a outras fontes. Além disso há que fazer um rigoroso estudo de impacto ambiental de modo a sua implantação não provocar danos no ecossistema estuarino ou costeiro.

Fábrica de Rance (Extraído de Brin, 1979)

Existem dois empreedimentos com bastante sucesso: a central de Rance situada na Bretanha (França), posta em funcionamento pela EDF em 1966, desenvolve uma potência de 240 MW e produz 500 milhões de kWh. O preço de custo do kWh desta central é bastante competitivo comparativamente a média nacional; e central do estuário de Annapolis, no Canada, cujo projecto iniciou-se em 1984, produz anualmente 30,000 a 40,000 MWh por ano.

III.2.2 - A energia das ondas

Existe uma enorme quantidade de energia acumulada nas ondas do mar, num total estimado da ordem dos 2,7x107 watts. Infelizmente para as necessidades humanas este manancial energético está muito disperso, além de não ser constante no tempo e no espaço.

Esta energia pode ser recuperada de 3 maneiras básicas: (1) usando a variação do nível da água para levantar um objecto; (2) usando o movimento orbital das partículas de

água para inclinar um objecto (flutuador oscilante) à sua superfície para trás e para a frente; (3) e usando a elevação da água para comprimir o ar existente numa câmara. Em qualquer dos casos o movimento ondulatório da água é usado, directa ou indirectamente, para movimentar uma turbina e gerar electricidade.

Em 1991 a energia total produzida por todas as unidades de energia ondulatória dos marés era inferior a 5.0×10^5 watts.

Num dos sistemas as ondas são impelidas para um canal (reservatório), sendo a água elevada ate 2-3 metros caindo de seguida numa turbina gerando energia. São várias as unidades que utilizam este método: Scotland's Isle of Islay (7.5×10^4 watts), Toftestalen, na Noruega (3.50×10^5 watts), Java e Austrália (1.5×10^5 watts).

O outro sistema consiste na instalação de armadilhas de ar, em que a crista da onda ao mover-se para o compartimento comprime um grande volume de ar, através de uma válvula esse ar vai fazer funcionar uma turbina gerando energia. E o sistema usado na Noruega e na Irlanda Ocidental.

Contudo estes sistemas de retenção de energia das ondas, colocamos algumas questões: o que aconteceria se as zonas costeiras fossem cobertas destes sistemas? Como seriam possíveis outros usos, como os locais de navegação e certos desportos náuticos?

III. 2.3 - A energia térmica dos oceanos

A Conversão da Energia Térmica dos Oceanos (OTEC), baseia-se na diferença de temperaturas, existente entres as águas superficiais do oceano e as águas de profundas (600-1000 m).

Existem dois tipos de sistemas OTEC:

(1) Um sistema fechado, no qual a água quente superficial aquece uma câmara de evaporação que contem um líquido de trabalho de baixo ponto de ebulição, normalmente a amónia ou o fréon, que é vaporizado pela acção do calor. Este vapor sob pressão faz girar a turbina, gerando assim energia. Depois da pressão ser libertada, o gás passa pelo condensador, é arrefecido pela água fria bombeada das profundidades e regressa ao seu estado líquido. É então bombeado para o evaporador e o ciclo repete-se.

(2) Um sistema aberto, no qual a água do mar quente é convertida, numa câmara de vácuo de baixa pressão, directamente em vapor, que irá funcionar com o fluído de trabalho. Como só 0.5 % da água de entrada é transformada em vapor, isto implica que necessitemos de grandes volumes de água. O vapor passa pela turbina, sendo depois arrefecido no condensador pela acção da água fria dos fundos. O produto de condensação é água dessalinizada, outra fonte adicional de receitas, em regiões em que além da falta de energia eléctrica também escasseia a água doce, situação comum nas Caraíbas e nas Ilhas do Pacífico. A electricidade gerada neste tipo de OTEC, pode ainda ser usada para produzir hidrogénio, amónia ou metanol, que podem ser armazenados e transportados para bases em terra para produzir energia eléctrica.

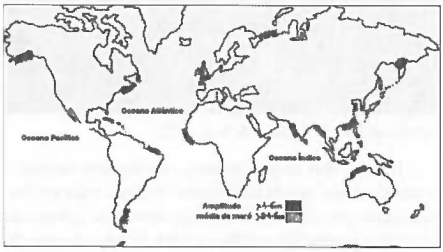
Estas fábricas OTEC, podem ser instaladas em terra, no mar ou em navios de grande porte.

Uma unidade OTEC, necessita de pelo menos uma diferença de temperaturas da ordem dos 20ºC, entre a água superficial e profunda para gerar energia. Isto significa que a localização destas unidades restringe-se a uma região de latitudes entre os 25º N e os 25º S, onde a diferença média de temperaturas é dos 18 a 22ºC (podendo inclusivé ultrapassar os 25ºC). Isto inclui grande parte das zonas equatoriais e tropicais.

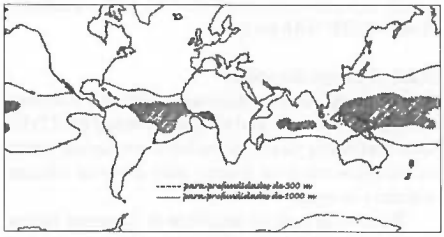
Estima-se que estes sistemas possam produzir 0.2 MW de energia por Km2 de superfície de oceano tropical, num total de 10×10^6 MW.

O bombeamento para a superfície das água frias profundas, para arrefecer os condensadores, traz nutrientes que são libertados para as águas pobres e quentes da superfície. Este "up-welling" artificial pode alterar a produtividade das águas superfíciais, estimulando o crescimento das algas e alterando o equilíbrio do ecossistema aquático tropical, podendo inclusive destruir os recifes corais e as espécies associadas. Contudo segundo alguns investigadores estas águas frias e ricas em nutrientes podem ser usadas futuramente em culturas de peixes e algas

Apesar deste princípio ser aplicado desde 1881, actualmente a única unidade funcional situa-se no Hawai e trata-se de uma OTEC de sistema aberto implantada em terra, um projecto piloto que começou a produzir energia em 1992, e que em 1993 tinha uma produção líquida de 50 KW.



Regiões mais favoráveis à instalação de fábricas de maré (extraído de Brin, 1979)



Zonas favoráveis a energia térmica dos oceanos (extraído de Brin, 1979)

III.2.4 - A energia das correntes

As grandes correntes superficiais oceânicas representam um enorme reservatório energético, cujo valor total é estimado em cerca de 2.8×10^{14} W/h. Contudo só uma pequena porção dessa energia total pode ser transformada em energia eléctrica, em função do tamanho e distribuição de algumas correntes oceânicas.

A sua utilização futura restringe-se portanto às grandes correntes oceânicas junto as costa, como seja a Corrente da Florida e do Golfo, no Atlântico, e a corrente de Kuroshivo, no Pacífico Norte.

Um sistema hipotético consistiría na ancoragem de grandes turbinas orientadas estratégicamente ao fluxo da corrente de água, que faria mover as turbinas, assim como ao vento faz mover as pás de um moinho. Importa claro tomar precauções de modo estas hidroeólicas não constituam um obstáculo à navegação.

Contudo o custo de construção, ancoragem e manutenção destas estruturas em oceano aberto é muito elevado, tornado-as não inviáveis face a outras fontes alternativas de energia.

III.2.5 - A energia dos ventos

A utilização mais antiga e difundida do vento nos oceanos é o uso da força motriz do vento, por intermédio de velas, na propulsão dos barcos, que durante muitos séculos permitiu o tráfeco marítimo. Contudo a navegação comercial e as frotas pesqueiras (e quem não terá saudades da frota pequeira portuguesa de veleiros que se dedicavem a faina do bacalhau nos bancos da Terra Nova, dos quais o único exemplar é o famoso "Creoula") desapareceram por completo, com a introdução primeiro das máquinas a vapor e posteriormente dos motores a diesel. Agora o uso da energia eólica como força propulsora em mar restringe-se aos pequenos barcos de recreio, exceptuando alguns projectos de vanguarda.

A intensidade do vento junto às zonas a costeiras e ribeirinhas, tem motivado outras aplicações, como sejam a instalação de pequenos aerogeradores (100kW) para produção de nergia eléctrica junto a pequenas comunidades isoladas. Devido ao baixo rendimento da energia eólica (< 50%) é necessário estruturas muito grandes para potência razoáveis (para a produção de 1 MW será necessário uma eólica de 100m!), alguns países como a Dinamarca, optaram já pela instalação de plataformas eólicas "off-shore".

IV - PRODUTOS DO MAR: UTILIZAÇÃO FARMACÊUTICA E MÉDICA ACTUAL [12]

O mar é hoje uma fonte diversa e abundante de potenciais fármacos, e muitos organismos marinhos, tais como algas, esponjas e corais, contêm compostos biologicamente activos, com um potencial uso, representado um enorme recurso de produtos naturais ainda por explorar.

Existem actualmente três fármacos de origem marinha que se impuseram desde já no mercado. As celafosporinas, extraídas de um fungo marinho da sardenha, a Ara-A ou Vidarabina, com propriedades anti-víricas extraída de uma esponja americana, e a Ara-C ou Cytarabina um anti-tumoral sintetizado a partir do modelo de uma molécula extraída de outra esponja.

As algas marinhas são actualmente muito usadas em produtos naturais, dietéticos e de beleza, sob a forma de pó, comprimidos, drageias, ampolas, gel e sabonetes. Ainda que, regra geral, não especifiquem na sua composição as espécies e subprodutos de algas que contêm, é comum referirem a Fucus vesiculosus , as laminarias, o agar e o carrageenan. São-lhes atribuídas várias propriedades medicinais: acção diurética e efeito laxativo suave, melhoria e regulação do trânsito intestinal, estimulante da digestão, eliminação da sensação de fome, assimilação de gorduras a nível intestinal, acção anti-diabética e anti-asténica, hepatoprotector, acção lipossolúvel local, lubrificantes dos elementos de suporte dos tecidos conjuntivos e melhoria da beleza. São descritas como produtos ricos em iodo, minerais e vitaminas, recomendados em tratamentos de emagrecimento e no combate à celulite (obesidade), problemas glandulares, nomeadamente da tiróide (bócio), diabetes, hipertensão, arteriosclerose, perturbações circulatórias e da digestão, prisão de ventre, flatulência, raquitismo, anemias, angina de peito e lumbago.

O carrageenan, é uma família de polímeros de galactanos sulfatados extraídos industrialmente a partir de várias algas vermelhas, nomeadamente dos géneros Chondrus, Gigartina, Iridae, Euchema e Hypnea. Outrora constituinte de alguns xaropes caseiros para a tosse, hoje é empregue no tratamento experimental de úlceras pépticas. O carrageenan, conjuntamente com os alginatos, devido a sua habilidade para formarem sais de metais, tem sido sugerido o seu potencial uso como agentes quelantes não tóxicos, no tratamento do envenenamento por metais pesados e radionucleótidos.

O agar, constituinte principal das paredes celulares de certas algas vermelhas, é um subproduto há muito extraído das espécies das famílias Gelidiaceae e Gracilaiaceae. É actualmente incorporado em muitos medicamentos utilizados no tratamento da prisão de ventre e em protéses dentárias.

O ácido algínico (e os respectivos sais), polímero de ácido D-mamurónico e ácido L-glucuronico, presente em todas as espécies de algas castanhas, é extraído sobretudo dos géneros Macrocystis, Laminaria, e Ascophyllum. Tem múltiplas aplicações na indústria farmacêutica e na medicina. É espessante dos líquidos medicinais, desintegrante no revestimento de pílulas e agente dispersante dos antibióticos. É ainda usado na medicina dentária, em protéses e como hemostático na extracção de dentes. O ácido algínico parece ter valor terapêutico directo, como emulsionante necessário para reduzir a formação de pressões gasosas. Gaze feita a partir de alginatos não necessita de ser removida das feridas pois é absorvida pelo corpo. Plásticos elaborados a partir dos alginato são ideais para próteses dos membros. Resultados recentes obtidos em ratos, sugerem que os alginatos presentes nas fibras vegetais podem ser úteis na prevenção da obesidade, hipercolesterolomia, e diabetes.

O conteúdo proteico, vitamínico e mineral das algas marinhas, pode ser potencialmente importante na nutrição humana, prevenindo doenças de desnutrição. O teor médio proteíco em algas marinhas comestíveis, varia entre 20 a 25 % do seu peso seco. São ainda uma excelente fonte de vitaminas, incluindo a vitamina A, C, B1, B12, riboflavina, niacina, ácido pantoténico e ácido fólico. Contudo o teor em vitaminas varia sazonalmente.

Muitos são os géneros dos quais se extraem industrialmente compostos para a indústria farmacêutica: Rhodophycopsida (vitaminas vestígiais e raras: B12 e D4), Phaeophycopsida (vitamina C, B-carotenos, iodo e minerais vestigiais) e Cyanophycopsida (vitamina B12 e anticarcinogéneos). A microalga verde Dunaliella é a base da produção industrial de trans/cis- B-carotenos.

[12] Este subcapítulo, foi extraído de um trabalho do próprio autor intitulado "Remédios do mar: da antiguidade até os nossos dias" publicado pelo INFARMED em julho deste ano. Na obra de base cada aplicação está devidamente referênciada ao autor e a revista da especialidade da qual foi extraída. Contudo para manter a mesma filosofia ao longo do presente trabalho, só se citará na bibliografia final a obra base da qual este capítulo foi copiado.

Muitas são as aplicações em medicina experimental e imunologia das algas. Actual empregam-se os talos de algumas espécies de Laminaria como dilatadores cervicais em obstetrícia para obter a dilatação do colo uterino e para induzir abortos. O ácido "kainic" extraído da Digenia simplex, é um neurotóxico que destroí os nervos dendríticos, estando a ser utilizado em estudos neuropatológicos, pois simula os efeitos da Coreia de Huntington. Está também a ser utilizado em estudos de epilepsia. Uma hemaglutinina obtida da Ptilota plumosa, específica do grupo sanguíneo humano B, está a ser utilizada para o seu diagnóstico.

Extractos de muitas espécies de algas contêm substâncias com propriedades antibióticas contra bactérias, fungos e vírus. Polissacarídeos contendo grupos D-glicosil, extraídos de algas vermelhas parecem ter propriedades antivirais no controlo do herpes vírus. O galactano sulfatado S1, isolado da alga vermelha Pterocladia capillacea, provou ser um composto anti-viral selectivo, contra os vírus, herpes simplex virus tipos 1 e 2, citomegalovirus humano e pseudorabies virus48. Resultados obtidos "in vitro", sugerem que extractos de algas marinhas têm uma activiadade estimuladora das células B e dos macrófagos.

As algas são uma fonte de alcalóides, compostos aromáticos, macrolidos, peptídos e terpenos, compostos naturais farmacológicamente activos. Muitas algas contêm esteróides e compostos análogos, que são antagonistas do colesterol e podem reduzir a pressão sanguínea associada a aterosclerose.

Está a ser testado preclinicamente um composto anticancerígeno, o halomon, extraído da alga vermelha Portieria hornemanni. Foi detectada no rato actividade imunomodeladora de uma fracção polisacarídea extraída da alga Laminaria japonica. Extractos de Sargassum e Laminaria inibem o crescimento de sarcomas e "leukaemia cells" no rato.

As microalgas são os produtores primários dos ácidos gordos poliinsaturados omega 3 (PUFA-3) nas cadeias alimentares marinhas. A microalga vermelha Porhyiridium cruentum, pode ser uma fonte potencial do ácido eicosanpentaenóico (EPA).

As diatomáceas dos genéros Thalassiosira e Naviculata podem ser futuramente importantes na produção biológica do ácido eicosapentaenóico (EPA).

A microcolina A e B, péptidos isolados de cianobactérias do género Lyngbya apresentam propiedades imunossupressoras, enquanto que a hormothamnin A, isolada da cianobactéria Hormothamnin enteromorphoides possui actividade antimicrobiana.

As saxitoxinas produzidas pelos PSP dinoflagelados estão a ser usadas na pesquisa neurobiológica.

Extractos de animais marinhos estão actualmente a ser laboriosamente testados quanto ao seu potencial terapêutico, nomeadamente as espécies tropicais. Estão ser testados experimentalmente na fase clínica e pré-clínica nos EUA e Canáda, três compostos antineoplásicos extraídos de dois tunicatos das espécies de Tridemnum solidum e Ecteinascidia turbinata e do briozoário Bugula neritica. O halichondrin B, composto anti-tumoral extraído de esponjas do género Lissodendoryx, está actualmente a ser clinicamente testado.

Quatro novas aminas antimicrobianas foram recentemente isoladas das espécies de tunicatos sul-africanos de Pseudodistoma.

Foram isolados de esponjas das Bahamas do Género Batzella dois alcalóides potenciais inibidores da sida (Batzeladina A e B), pois inibem a ligação do HIVgp-120 ao CD4. Foram isolados da Xesto-spongia wiedenmayen dois compostos (Wiedendiols A e B), inibidores da proteína transportadora dos ésteres de colesterol, uma proteína importante no controlo da aterosclerose. Da Xestospongia sp das Filipinas foram identificados seis novos inibidores da topoisomerase II. Duas espécies de esponjas havainas de Hyrtios contêm dois compostos fenólicos que revelaram acividade anti-tumoral e anti-malárica.

O composto denominado Dolasstatin, extraído do molusco Dolabella auricularia, está actualmente a ser empregue na clínica experimental, como agente anti-tumoral.

Um dos constituintes tóxicos das vísceras do bivalve Pinna muricata, a pinnotoxina A, é um activador do canal de cálcio.

Um novo esterol aromático isolado de um especímen de gorgónia coreana do género Muricella, exibe potente actividade anti-viral.

As salinamidas A e B , peptídeos extraídos de bactérias marinhas Streptomyces sp, possuem actividade anti-inflamatória e anti-bacteriana. A quinona SS-228Y, isolada da Chainia purporogena, bactéria extraída da lama marinha do Japão, possui actividade anti-tumoral a anti-bacteriana. O ácido rubrenóico C, um metabolito extraído do género Alteromonas, possui actividade broncodilatadora e relaxante muscular.

O diterpeno antifúngico, zofimaria, foi isolado da Zofiela marina, um ascomicete marinho.

Um dos productos extraídos de peixes e presentemente no mercado como suplemento dietético, são os óleos de peixe, ricos em ácidos gordos poliinsaturados da série n-3. É reconhecido o seu valor biológico na prevenção das doenças cardiovasculares e arterosclerose, pois reduzem os triglicéridos e o colesterol no sangue. Provocam também uma ligeira redução da pressão arterial. Estudos recentes sugerem uma acção benéfica ao nível do sistema imunitário.

V- A IMPORTÂNCIA ACTUAL DOS OCEANOS PARA PORTUGAL

No ano internacional dos oceanos e com a nostalgia do fim da Expo-98 estampada na maioria dos rostos portugueses, importa reflectir sobre o enquadramento geral das principais actividades produtivas e infra-estruturas relacionadas com o mar na economia do país. Importa ainda analisar a capacidade nacional no domínio das ciências e tecnologias do mar, em termos de recursos humanos, financeiros e logísticos. Em suma importa identificar quais as medidas apropriadas e qual a estratégica de acção a seguir de acordo com os objectivos nacionais, no que se refere ao conhecimento e uso dos oceanos, para fins de desenvolvimento económico e social, de gestão e protecção dos recursos e do meio marinho.

Do ponto de vista oceanográfico Portugal apresenta-se como uma zona oceanográfica de grande interesse: pela vizinhança de uma bacia oceânica, com importantes fenómenos de afloramento costeiro ("up-welling") e uma regime de circulação característicos (com importantes repercussões na produtividade dos recursos vivos marinhos); existência de zonas litorais e de estuários de vários tipos determinados por condi-

cionantes morfológicas e dinâmicas; duas regiões autónomas, com áreas oceânicas particulares determinadas pela sua localização Centro-Atlântica; e mais recentemente pela descoberta de fenómenos de mineralização abissal hidrotermal nos Açores, enter outros.

Mas sendo Portugal um país com uma vasta costa (1436 Km), um importante Mar Territorial (50100 Km^2) e uma vasta Zona Económica Exclusiva (1714800 Km^2), o que é que isto representa em termos de recursos?

Ainda que tenhamos a maior Z.E.E da União Europeia, esta caracteriza-se pela pobreza de recursos haliêuticos, resultado da reduzida plataforma continental, onde se situam cerca de 80 % dos recursos aquáticos marinhos.

Resultados recentes apontam que entre 1986 e 1996, houve uma quebra global de 60% das capturas portuguesas. Essa redução fez-se sentir com maior intensidade na pesca longínqua, exercida em pesqueiros internacionais e em águas sob soberania ou jurisdição de países terceiros, sofreram uma redução de 40 %. Isto resultou da perda de oportunidades da pesca longínqua devido à evolução do direito internacional do mar (criação das Z.E.E e independência da Namíbia), bem como das medidas de controlo e gestão dos recursos em determinadas áreas onde Portugal exercia tradicionalmente esse actividade. Ainda que em igual período de tempo a pesca em águas nacionais tenha sofrido uma redução, essa assumiu valores mais discretos (18%) e deveu-se sobretudo a diminuição dos recursos decorrente do aumento do esforço de pesca sobre as unidades populacionais existentes nesta área e a outros factores de natureza ambiental.

Há que apostar e valorizar a actividade de pesca em águas de soberania ou jurisdição nacional e em águas comunitárias. Existem provavelmente boas possibilidades no que diz respeito a algumas espécies de fundo, como seja o peixe espada-preto (nomeadamente nas zonas de bancos da Região Autónoma da Madeira), e outras espécies não convencionais, como o apara-lápis.

A nossa situação agrava-se pela existência duma frota pesqueira caracterizada essencialmente pelo predomínio de pequenas embarcações de madeira, a maioria de boca aberta, que reflectem uma actividade fundamentalmente artesanal, mas de grande importância para um número significativo de comunidades ribeirinhas. Em igual período de tempo sofreu uma redução em número. de 29 % O nossos estaleiros navais resumem-se assim a construção e reparação de embarcações de madeira e as reparações em aço.

Em termos sociais, o sector das pescas cifrou-se no mesmo período numa redução dos activos da ordem dos 32%, apresentando um média de idades elevada, sobretudo na pesca local e artesanal. A sua sobrevivência passa por um reforço dos subsídios estatais, um melhor acesso ao crédito bancário, uma melhoria de infra-estruturas de apoio, um melhor apoio social, e ainda pela mediação imparcial dos seus numerosos conflitos directos com a pesca industrial e com outros utilizadores.

A nossa dependência do exterior reflecte-se no défice na balança comercial dos produtos da pesca, resultado das importações de bacalhau salgado e de peixes e moluscos congelados. Somos os primeiros consumidores (61.6 kg/habitante/ano) da União Europeia, muito acima do valor médio (22.5 kg).

Impõe assim uma participação nacional mais acentuada nos programas de gestão de pescarias de índole comunitária e internacional, bem como uma regulamentação mais intensa do direito a pesca, pelo ajustamento do actual regime de licenciamentos.

O sector da transformação, embora tenha crescido nestes últimos anos (exceptuando a industria conserveira), resume-se a 250 unidades fabris de preparação, congelação, e transformação do pescado, conservas e semi-conservas, fumagem, farinhas e óleos, e emprega cerca de 9000 trabalhadores. A industria conserveira da sardinha tem atravessado graves dificuldades, devido às condições concorrenciais encetadas por empresas sediadas em países extra-comunitários que produzem conservas similares a preços mais reduzidos.

A aquacultura restrita a um pequeno número de espécies, é claramente dependente da cultura extensiva de amêijoa na costa sul e da cultura intensiva de truta na zona norte. Entre 86 e 95 uma diminuição de cerca de 50 % na produção piscícola, cifrando-se em 1995 em cerca de 5000 toneladas. No norte foram realizadas algumas aquaculturas com apoios comunitários que antevêem um acréscimo para breve nos valores da produção.

A apanha de algas para fins agrícolas e industrias, tendo vindo a aumentar, contudo é pouco significativa, restringindo-se a certas zonas do Continente e dos Açores, cifrando-se em 1262 toneladas em 1995 , 90% das quais da classe das agaróﬁtas.

A produção de farinhas, óleos e guanos, é ainda mais insignificante, e perfez em 1995 no seu conjunto 7372 toneladas.

Os transportes marítimos são a via fundamental no movimento de mercadorias no território nacional (entre as Ilhas e o Continente, e entre os portos no Continente), e no comércio externo (cerca de 90%). Importa aqui referir que ao largo da costa portuguesa navegam diariamente numerosos petroleiros, embora ainda não tenham sido tomadas quaisquer medidas para dotar o país de meios de controlo do espaço marítimo eficazes, quer os meios de emergência e de contenção, com vista a minimizar as consequências de um acidente, como o ocorrido recentemente ao largo da Ilha do Porto Santo na R.A.M.

Devido a sua posição geográfica, Portugal funciona não só como um termínus, mas também como nó de telecomunicações internacionais por cabo submarino entre as Américas e a África, por um lado, e a Europa, por outro.

A nossa situação geográfica , no extremo Sudoeste da Europa, aliada a excelência do clima, à diversidade das paisagens e à amenidade da orla costeira, permite-nos assumir uma actividade turística significativa. Contudo urge tomar medidas de protecção da zona costeira, nomeadamente contra a acentuada erosão das praias, um melhor controlo da qualidade da água, e a melhoria das infra-estruturas e facilidades disponíveis para os desportos náuticos. No campo da medicina e fisioterapia é de incentivar a instalação de instâncias hidrotermais de caracter talassoterapêutico.

Os nossos recursos minerais "off-shore" resumem-se à

extracção de inertes das zonas costeiras, nomeadamente das praias. Importa contudo reflectir sobre essa actividade na acentuada erosão costeira, sobretudo Costa Norte.

Desde 1973 foram negociados pelo governo várias concessões para prospecção e pesquisa de hidrocarbonetos no "off-shore" continental. As companhias concessionárias realizaram 50,000 Km de secções sísmicas e 25 sondagens entre os 45 e os 555 m de profundidade na margem continental, contudo não se detectou até a data qualquer jazigos de interesse económico.

Quanto as potenciais riquezas minerais na proximidade de grandes fundos oceânicos, falta-nos capacidade técnica e financeira num futuro próximo para iniciar a sua prospecção, restringindo-nos a colaboração em projectos de cooperação comunitários ou internacionais.

É do conhecimento geral que existem provavelmente muitos tesouros escondidos nos fundos das águas portuguesas, que constituiriam sem sombra de dúvidas um riquíssimo espólio histórico, arqueológico, artístico e científico. Contudo o polémico actual regime jurídico-legal da exploração subarqueológica, apresenta lacunas graves e não protege os interesses nacionais.

Sendo um país cuja energia hidroeléctrica das nossas barragens não cobre a totalidade do país, recorrendo-se muitas vezes a importação de energia nuclear Francesa, já existe um projectos piloto na aérea das energias alternativas. Um desses projectos piloto diz respeito a implementação "off-shore" em 1999 de uma projecto piloto de autoria holandesa (Archimedes Wave Swing, AWS) de produção de energia a partir das ondas.

BIBLIOGRAFIA

Binns, R.A, Dekker, D.L.- 1998.- The mineral wealth of the Bismarck Sea.- Scientific American: The Oceans, 9(3):92-97.

Brin, A.- 1979.- Océan et Énergie.- Éditions Technip, Paris. 124p.

Cook, P.- 1994. Offshore Mineral Resources. II International Conference on Oceanography. Lisboa. 14p.

Correia (A.T.), 1998.- Remédios do mar: da antiguidade até aos nosssos dias.-Remédios do Mar.- INFARMED. Lisboa. - pags 97-105.

Feertchak, S.- 1995.- Une mine inépuisable, in Science&Vie: Planète Océan, Excelsior Publications S.A.- pags 92-93.

Feertchak, S.- 1995.- Quand l'ocean abreuvera la planète, in Science&Vie: Planète Océan, Excelsior Publications S.A.- pags 98 a 99.

La situation mondiale des pêches, dix ans après, l'adoption en 1982 de la Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer.

Environment and sustainibility in fisheries.

Hinds, L., 1992.- World marine fisheries: management and development problems, Marine policy.

Safina, C., The world's imperiled fish. Scientific American.1998

Moinet, M.l., La pêche devastrice. Science et vie, 1996, 94-96.

Scotto, m. Douloreuse révisison de la politique de la pêche. Le monde diplomatique. 1992.40-44.

Summerhayes, C.P., 1994. Hydrocarbons. II International Conference on Oceanography. Lisboa. 14p.

Thiel, H.,Angel, M.V., Foell, E.J., Rice, A.L., Schriever, G..1997. Ores in the Deep Sea. Marine Science and Tecnology: Environmentals risks from large ecological research in the deep sea: a desk study. European commission Bremerhaven. p.5 a 84.

Duxbury, A.B., Duxburry, A.C.1996. The Sea Flor Fundamentals of Oceanography. Chapter 4. WCB Brown Publishers.p 69 a 87.

Duxbury, A.B., Duxburry, A.C.1996. Energy Sources Fundamentals of Oceanography. Chapter 7. WCB Brown Publishers.p 152 a 155.

Duxbury, A.B., Duxburry, A.C.1996. Energy from waves and tides. Fundamentals of Oceanography. Chapter 8. WCB Brown Publishers.p 178 a 183.

Ruívo, M. 1990. Perfil nacional em ciências do mar: Nível II Portugal. JNICT. Lisboa. 68 p.

Mckinsez, K., 1998. The promise and perils of aquaculture. . Scientific American: The Oceans. Vol 9, n3. 64-69.

Monteiro, E., Monteiro, C.C., 1997. A gestão das pescarias em portugal. Problemas e perspectivas. I Encontro Internacional da pescas de Vilamoura. 17p.

Castro, C.A.M, 1997. Situação e perpectiva sectorial. Pescas, transforamção do pescado e comercialização I Encontro Internacional da pescas de Vilamoura 7p.

O desenvolvimento de um sistema de informação sobre poluição do meio marinho

Trabalho realizado por:

- *Jorge Miguel Barra*
- *Miguel Figueiredo de Almeida*

Universidade de Aveiro

1. RESUMO DO TRABALHO DE PROJECTO

Dada a necessidade, por parte do Instituto Hidrográfico (IH) , de criar um suporte informático que permitisse o arquivo electrónico de todos os dados técnico-científicos existentes nas diferentes áreas funcionais do IH, nasceu o Projecto Sistema de Informação Geográfica sobre o Ambiente MARinho, (SIGAMAR).

Como parte integrante deste projecto, o presente trabalho de estágio consistiu no desenho, desenvolvimento e construção de um sistema de informação que se adaptasse à área funcional de Química e Poluição Marinha.

O estágio consistiu no estudo e recolha de elementos necessários para o desenho do modelo de dados bem como à concepção e construção do sistema de informação, finalizando com a validação do modelo com dados dos anos de 1996 e 1997, referentes à Ria de Aveiro.

Para além disso, conjugando o sistema de informação anterior com uma ferramenta de alta resolução gráfica, utilizada em cartografia náutica, desenvolveu-se um Sistema de Informação Geográfica sobre a RIa de Aveiro (SIGRIA) no qual são apresentados dados relativos à zona de Aveiro de uma forma interactiva, permitindo uma fácil consulta, manuseamento e interpretação dos mesmos.

Para levar a cabo as tarefas acima sintetizadas, os signatários receberam formação por técnicos do Instituto Hidrográfico, por forma a ficarem aptos a operar com as ferramentas de análise necessárias à consecução do trabalho.

Foram também acompanhados os procedimentos desempenhados pela Divisão de Química e Poluição Marinha para a obtenção dos resultados analíticos desde a participação em campanhas de amostragem na Ria de Aveiro, até uma familiarização com os procedimentos de análise utilizados na determinação dos diversos parâmetros englobados no Programa de Vigilância e Qualidade do Meio Marinho.

2. INTRODUÇÃO

A gestão integrada do litoral , a exploração dos recursos marinhos (por exemplo, pescas, aquacultura, recursos minerais, navegação, e comércio), as diversas vertentes de estudos oceanográficos, o planeamento e estudos de carácter ambiental, são exemplos de actividades cujo sucesso exige o conhecimento o mais completo e actualizado possível do meio em que decorrem, ou seja, o AMBIENTE MARINHO.

A realidade nacional mostra que o conjunto de informações sobre o ambiente marinho é vasto e rico. No entanto, não pode esta riqueza ser utilizada na extensão plena da sua potencialidade, porquanto não existe nenhum meio ou sistema que, de forma cientificamente organizada, permita a exploração integrada da informação proveniente dos vários domínios do conhecimento. A utilização racional da informação disponível passa, inevitavelmente, pela construção de um SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) adequado.

O Instituto Hidrográfico (IH) dispõe de uma grande quantidade de informação abrangendo a totalidade de Portugal desde a Plataforma Continental Portuguesa às áreas costeiras dos Arquipélagos dos Açores e da Madeira. Esta informação compreende dados batimétricos, topográficos, geológicos, oceanográficos e de química e poluição marinha.

De acordo com a necessidade de organizar toda a informação atrás referida, nasceu o projecto SIGAMAR. Este visa a criação de sistemas informação relacionados com as áreas funcionais que constituem o instituto Hidrográfico.

Este projecto desenrolar-se-á em duas vertentes, a primeira é a estruturação e desenvolvimento de bases de dados que englobem a totalidade da informação disponível usando o Sistema Gestor de Bases de Dados Relacional ORACLE; a segunda é a construção de um sistema de informação geográfica usando o software CARIS++.

Como parte integrante deste projecto, o presente trabalho de estágio consistiu no desenho, desenvolvimento e construção de um sistema de informação que se adapta-se à área funcional de Química e Poluição Marinha, bem como, ao desenvolvimento de um SIG que pudesse representar os dados existentes sobre a Ria de Aveiro.

3. OBJECTIVOS

1) Análise, concepção e construção de um sistema de informação sobre Poluição do Meio Marinho.

2) Validação do modelo desenvolvido por meio de aplicação real com dados ambientais da zona da Ria de Aveiro relativos aos anos de 1996/97.

3) Concepção de uma fase do Sistema de Informação Geográfica relativo à zona da Ria de Aveiro, no âmbito do projecto global em desenvolvimento no Instituto Hidrográfico (SIGAMAR).

4. METODOLOGIA

A estratégia seguida para a concretização deste projecto foi a divisão em diversas etapas, que se apresentam de seguida, por forma a conseguir atingir os objectivos acima expostos.

- Pesquisa e assimilação do projecto SIGAMAR e de sistemas de informação geográfica;
- Familiarização com as ferramentas de análise e concepção dos sistemas em uso Ambiente de Desenvolvimento ORACLE e CASE tools;
- Recolha de elementos para o desenho do modelo de dados (análise);
- Concepção da base de dados;
- Construção da base de dados;

• Carregamento e validação do modelo de dados na área geográfica da Ria de Aveiro;

• Desenvolvimento de um sistema de informação geográfica (SIGRIA) com dados, existentes na Divisão de Química e Poluição Marinha, relativos á Ria de Aveiro

A recolha de elementos para o desenho do modelo de dados, vulgo base de dados, dirigiu-se no estudo do funcionamento interno da Divisão de Química e Poluição Marinha, e mais especificamente, no fluxo de informação existente num Programa de Vigilância da Qualidade do Meio Marinho (PVQMM), onde se enquadra a informação existente sobre a Ria de Aveiro. Esse mesmo estudo incluiu aspectos como a frequência e estações de amostragem, o tipo de amostras recolhidas, os parâmetros considerados, os métodos de análise para os diversos parâmetros, valores de referência e controle de qualidade analítica.

A concepção e construção do modelo de dados, constituíram a quase totalidade do trabalho realizado pelos estagiários. Estes dois pontos são no fundo o corpo deste projecto, já que é a partir da base de dados que se constrói o sistema de informação geográfica. Dada a sua importância merecem por si só um capítulo, onde será descrito o trabalho realizado.

Quanto ao carregamento dos dados disponíveis relativos à área geográfica da Ria de Aveiro, foram utilizados os valores do diversos parâmetros que o Programa de Vigilância e Qualidade do Meio Marinho comtempla para os anos de 1996 e 1997.

O SIGRIA (Sistema de Informação Geográfica sobre a Ria de Aveiro), nasceu da conjugação das capacidades gráficas do CARIS ++ com o sistema de informação concebido neste estágio.

Recorrendo à linguagem de programação Visual C++, foi desenvolvida uma aplicação que permite o reconhecimento dos dados existentes na base de dados ORACLE pelo programa Caris GIS. Criou-se assim um ambiente gráfico que permite a interactividade entre a base de dados e uma carta topográfica informatizada.

5. TRABALHO DESENVOLVIDO

A metodologia adoptada na concepção e construção de um sistema de informação, obedecendo à arquitectura ORACLE, baseia-se no desenvolvimento de dois passos fundamentais: a concepção do modelo de dados seguida da construção do mesmo.

5.1. Concepção do modelo de dados através do Designer/2000

5.1.1. Análise do processo

A utilização do DESIGNER/2000 pressupõe a utilização de uma técnica amplamente utilizada em engenharia de sistemas denominada de "Análise". A análise que se efectuou à Divisão de Química e Poluição Marinha, consistiu numa série de entrevistas aos responsáveis pelas diferentes secções que constituem a Divisão, com o intuito de compreender e assimilar a orgânica do seu funcionamento. Destas entrevistas resultou um apanhado geral sobre as acções necessárias para desenvolver um Programa de Vigilância e Monitorização da Qualidade do Meio Marinho. Esta fase é de fulcral importância para o sucesso do modelo de dados uma vez que este terá de contemplar toda a informação necessária, bem como evitar a redundância de informação.

A etapa seguinte (descrição), consiste na expressão gráfica da informação recolhida através da anterior análise, de forma a que se possa transcrever para o sistema ORACLE todas as actividades pertinentes á área de Química e Poluição Marinha.

5.1.2. Descrição do processo

Para descrever o processo, o ambiente de desenvolvimento ORACLE utiliza duas ferramentas : o Bussiness Process Modeller e o System Analysis Modeller. A utilização destas duas ferramentas é feita com recurso ao desenho de diagramas, esta técnica, de esquematização gráfica, substitui a necessidade de programação manual na ordem dos 90%. As ferramentas, necessárias á descrição do processo desenvolvido pela Divisão de Química e Poluição Marinha são:

Bussiness Process Modeller - Indica o fluxo de informação existente na organização em causa por meio de um diagrama denominado Modelo de Processos.

Diagrama Modelo de Processos

Basicamente, neste diagrama, foram explicitadas as principais funções desempenhadas num Programa de Vigilância da Qualidade do Meio Marinho podendo ser resumidas da forma seguinte:

Recolha das amostras e entrega na Divisão de Química ➛ Registo das análises (Identificação interna) ➛ Pedido de análise aos respectivos sectores da Divisão de Química ➛ Realização da análise pelo respectivo sector ➛ Realização de um boletim de análise que resume os valores obtidos ➛ Entrega dos boletins ao responsável ➛ Geração de um relatório resumo anual ➛ Entrega deste à chefe de divisão e serviços de arquivo.

System Analysis Modeller - Aqui se define toda a informação a ser processada pelo sistema de informação, bem como aumentar o nível de detalhe das funções globais já referidas anteriormente. Esta ferramenta contempla o seguinte conjunto de diagramas:

- Diagrama Entidade-Associação;
- Diagrama de Funções Hierárquicas;
- Diagrama de Fluxo de Dados.

Diagrama Entidade-Associação (DEA)

Este diagrama, é utilizado para definir toda a informação necessária ao desempenho de uma actividade ou processo. Essa actividade torna-se, neste diagrama, num modelo de entidade/associação. Para realizar essa modelização é necessário identificar quais os conjuntos de informação importantes na organização em causa (as chamadas entidades), bem como caracterizar esses mesmos conjuntos através dos seus atributos. O DEA representa todas as entidades necessárias ao arquivo da informação pertinente à actividade da Divisão de Química e Poluição Marinha:

Campanha - arquiva a informação relativa a uma determinada campanha de amostragem;

Zona - define a zona em que estão englobadas um conjunto de estações;

Estação - caracteriza, inequivocamente, cada estação;

Coord - indica as coordenadas geográficas de cada estação de amostragem;

Amostra - armazena as características de cada amostra que chega á Divisão;

Sector - representa as várias secções da Divisão de Química e Poluição Marinha;

Boletim - detêm a informação relativa a cada boletim de análise gerado por um dado sector ou secção;

Método - representa o método pelo qual foi determinado o resultado da análise paraum determinado parâmetro (esta entidade aponta para um ficheiro de texto que descreve o método utilizado na análise);

Análise - indica qual o valor resultante da análise a um determinado parâmetro;

Campest - Representa uma entidade de intercepção(entre Campanha e estação).

Sectams - Representa outra entidade de intercepção (entre Sector e Amostra).

Cada entidade contém uma série de atributos que identificam e caracterizam uma entidade ,devido à extensão da sua descrição, estes encontram-se num anexo do relatório principal.

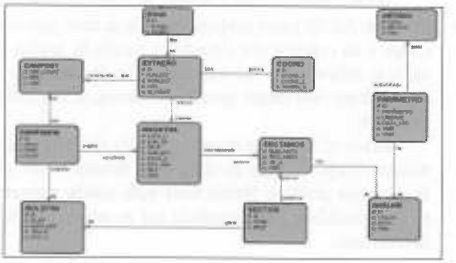


Diagrama Entidade Associação

Diagrama de Funções Hierárquicas (DFH)

Saber qual a informação necessária á aplicação não basta, é necessário também saber o que fazer com ela. O Diagrama de funções hierárquicas, permite criar hierarquias de todas as funções existentes numa actividade. Está especialmente vocacionado para indicar e decompor, segundo um modelo hierárquico, as funções desempenhadas por essa actividade ou organização. As funções gerais encontram-se no topo da hierarquia, refinando-se de seguida cada uma destas, em sucessivos níveis de detalhe, até que se atinja um nível máximo de decomposição. Resultam, assim, as chamadas funções elementares. Chegado a um nível hierárquico mínimo, pode-se então definir como as funções elementares utilizam a informação. Inclui-se nessa fase, para cada função elementar, os arquivos (tabelas com que determinada função irá operar).

Em cada função elementar, clickando cada objecto da figura aparece um menu que permite, indicar as operações a efectuar em cada arquivo e, dentro deste, em cada um dos seus atributos.

As principais funções, definidas na fase do Diagrama Modelo de Processos são, nesta fase, decompostas em sub-funções.

Diagrama de Fluxo de Dados (DFD)

Se bem que a escrita das operações a efectuar nas funções elementares pode ser elaborada recorrendo ao Diagrama de funções hierárquicas, torna-se mais perceptível se a mesma tarefa for efectuada no Diagrama de fluxo de dados.

Este diagrama permite ao analista desenhar e definir, através de objectos gráficos, todas as funções e sub-funções e, dentro destas, todos arquivos e respectivos atributos bem como os fluxos de informação necessários.

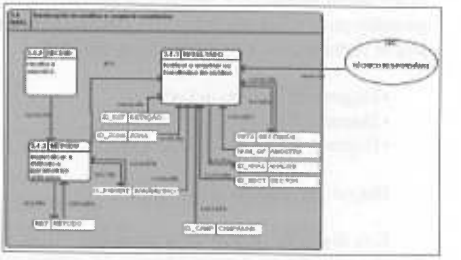


Ilustração de um Diagrama de Fluxos de Dados.

O Diagrama de fluxo de dados envolve a criação de diagramas que mostram como os dados fluem ao longo da organização. Estes são criados para representar a dependência dos dados nas funções e os componentes do sistema. Cada diagrama representa uma função global da aplicação no qual são então definidas as sub-funções necessárias.

Convém salientar que os diagramas DFD e Diagrama de funções hierárquicas trabalham em paralelo, ou seja, tudo o que se introduz no diagrama de fluxos de dados é actualizado no diagrama de funções hierárquicas.

5.2. Construção do modelo de dados através do Designer/2000

5.2.1. Transformação do processo em rotinas de código:

A transformação do processo em rotinas de código é conseguida por intermédio de uma ferramenta denominada de Database Design Wizard. Esta está destinada à geração de código que cria e desenvolve desenhos de base de dados baseando-se nas definições introduzidas previamente no modelo Entidade-Associação e no modelo de fluxo de dados.

Design Wizards– Utilizando as definições introduzidas anteriormente, geram automaticamente novas definições necessárias à fase seguinte.

Esta ferramenta é constituída por dois sub-produtos:

- Database wizard;
- Application wizard.

O primeiro destina-se a implementar fisicamente as tabelas a partir das entidades definidas no modelo Entidade-

Associação, as colunas das tabelas a partir dos respectivos atributos e também as chaves de ligação (relações entre as várias tabelas), dando origem ao diagrama de dados; o segundo, a partir de cada função definida no diagrama de fluxo de dados cria automaticamente uma primeira definição da estrutura dos módulos, dando origem ao diagrama de estrutura de módulos.

No final desta fase, ficam gerados automaticamente dois diagramas, o Diagrama do Esquema de dados e o Diagrama de Estrutura de Módulos, aos quais serão introduzidas novas definições na fase seguinte a do System Design.

5.2.2. Desenho da base de dados por forma a servir a aplicação:

O desenho da base de dados é feito por intermédio do System design, esta ferramenta permite a implementação física das tabelas necessárias à aplicação, e introduz o código necessário para a criação das interfaces. É constituído por uma série de diagramas, dos quais se destacam os seguintes:

- Diagrama do Esquema de Dados;
- Diagrama de Estrutura de Módulos:
- Diagrama de Estrutura de Tratamentos;

Diagrama do esquema de dados (DED)

Este diagrama destina-se, a partir das indicações definidas no Diagrama Entidade-Associação, implementar física e logicamente os principais constituintes de uma base de dados, as diferentes tabelas e respectivas colunas, bem como as chaves de ligação entre tabelas.

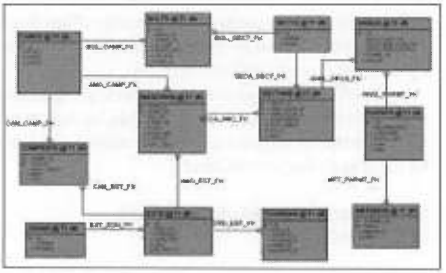


Diagrama do esquema de dados.

Diagrama de estrutura dos módulos (DEM)

O Diagrama de estrutura dos módulos é um diagrama que transforma as funções elementares, previamente definidas, numa rotina de código denominada de módulo.

O DEM define também a ordem pela qual os módulos são chamados, ou seja, a sua sequência. Isto porque na altura de inserção e consulta dos dados, estes terão que ser inseridos e consultados de acordo com uma sequência lógica, para além disso, ,serve também, para alterar e acrescentar o código necessário em cada módulo.

Resumindo, o Diagrama de estrutura dos módulos representa uma forma rápida e acessível de gerar todas as definições necessárias à geração de um módulo, especialmente no que respeita ao código vital para qu este funcione. É aqui que se define qual a sequência com que se acede aos módulos e, posteriormente, às diferentes interfaces.

Diagrama de estrutura de tratamentos (DET)

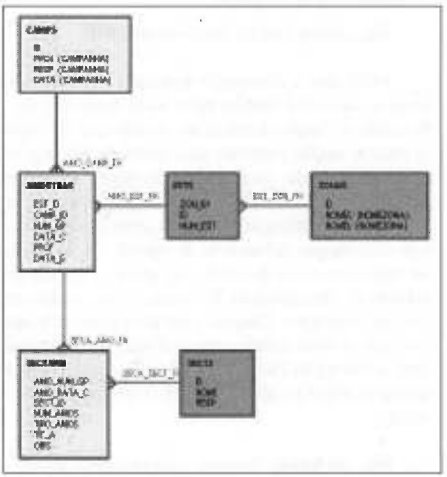
Com base nos módulos que foram definidos no diagrama anterior, esta ferramenta vai agora trabalhar cada módulo individualmente, criando o respectivo diagrama onde o analista irá acrescentar novas definições. Serão estas definições que irão constituir e construir a versão final das interfaces. Tudo o que será mostrado ao utilizador, desde o tamanho e forma dos campos (local que permite a entrada de informação), janelas, títulos, etc. é aqui definido.

Cada diagrama representa um módulo e contém então um determinado número de tabelas associadas pelo modelo relacional. É a partir de cada módulo, que serão introduzidas uma série de novas definições que passam por confirmar ou redefinir toda a utilização detalhada de informação em matéria de inserção consultas e actualizações, até ao aspecto visual de cada interface.

Podem ainda definir-se os detalhes de tabela, como por exemplo, o nome que figurará no interface, a nomenclatura associada a cada coluna, ou detalhar qual o tipo de utilização que os dados, existentes nas colunas das diferentes tabelas, deverão sofrer e definir.

O DET permite ainda a criação de sumários acerca da utilização dos diferentes módulos, inserção de texto para cada campo e ou coluna o que permitirá a criação de janelas de ajuda ao utilizador, no que respeita ao tipo de informação a introduzir em cada campo, glossário de termos, utilização dos menus, etc.

Resumindo toda a manutenção das definições dos módulos é aqui criada e definida, estas definições são utilizadas pelos geradores (última fase) para moldar a estrutura, funcionalidade e representação que as interfaces finais deverão deter.



Exemplo de um esquema de estrutura de tratamento.

5.2.3. Geração dos interfaces para comunicação com os utilizadores:

Finalmente, chega-se à fase da geração das diversas interfaces que irão interagir com a base de dados. Esta tarefa é desempenhada pelos Client/Server Generators

5. Client/Server Generators– Geram o produto final da base de dados. Estas ferramentas destinam-se a, de acordo com todas as especificações definidas ao longo do trabalho, gerar as interfaces necessárias (gráficos, reports, forms) que constituem a ponte entre o arquivo de informação e o utilizador.

Um form é um programa interactivo que permite ao utilizador consultar, actualizar, introduzir e eliminar informação da base de dados.

Um report é outro programa que pretende mostrar e sumarizar informação dando a possibilidade de a imprimir. Os ORACLE Reports são programas muito flexíveis que permitem organizar a informação, escolhida por um determinado critério, sob a forma de tabelas e matrizes. Estes relatórios permitem ainda converter a informação recolhida de forma a efectuar determinadas funções (estatísticas, por exemplo), o que torna possível uma melhor interpretação da mesma.

As interfaces que se consideraram úteis para gerir a informação existente na Divisão de Química e Poluição Marinha, foram as interfaces sob a forma de Reports, Forms e Gráficos. Os blocos e campos existentes nos forms ou reports são implementados por intermédio desta ferramenta, assim como todas janelas, pop-ups, botões, listas de valores, matrizes e assim por diante.

Quanto aos gráficos, estes são criados por um gerador especial que utiliza as definições existentes nos respectivos módulos permitindo criar um vasto leque de gráficos que vão desde gráficos simples (barras, linhas) a gráficos a três dimensões.

O Gráfic Generator inclui várias templates, para que de um modo fácil e rápido se possam criar instantaneamente esses mesmos gráficos; pode-se ainda fazer modificações a essas templates de forma a obter-se um maior controlo quanto à forma visual final dos mesmos.

A grande vantagem da utilização de gráficos num sistema de base de dados é a possibilidade de fazer selecções de informação específicas (queries) e obter respostas numas forma visual imediata. Como exemplo, pode-se referir a criação de um gráfico a partir da escolha de um determinado conjunto de dados definidos à priori pelo utilizador.

Por forma a permitir a introdução, eliminação e actualização de todos os dados provenientes do Programa de Vigilância, foram criados 4 forms que constituem um ambiente gráfico de fácil acesso e manuseamento:

- Introdução dos dados relativos a cada uma das campanhas e respectivas estações de amostragem (form ESTAÇÃO/CAMPANHA);
- Caracterização completa de cada uma das amostras que entra na Divisão(form LIVRO DE REGISTO);
- Parâmetros e métodos existentes nas diferentes secções que constituem a Divisão de QPM. (form PARÂMETROS/MÉTODOS);
- Resultados obtidos em cada análise efectuada. (form RESULTADO DE ANÁLISE).

Cada form contém uma série de campos que permitem introduzir toda a informação pertinente à acção por este desempenhado. Cada campo é precedido de uma legenda que define o tipo de informação a introduzir.

De igual modo, com o objectivo de permitir uma fácil e adequada consulta e resumo da informação existente na base de dados, dentro dos moldes em que a Divisão de Química e Poluição Marinha trabalha, foram criados 2 Reports com o objectivo de gerar os seguintes documentos informativos:

- Pedido de análise.
- Boletim de análise.

A definição dos gráficos pertinentes a uma monitorização ambiental, bem como, as variáveis que deveriam figurar nos eixos dos mesmos, foi uma das tarefas que foi solicitada neste estágio. Assim achou-se fundamental criar dois tipos de gráficos:

- Um de barras/linhas que permitisse ter uma ideia acerca da evolução temporal da concentração um ou dois parâmetros numa determinada estação.
- Outro, de barras, que permitisse a comparação da concentração de um ou mais parâmetros numa determinada estação e para uma determinada campanha. Este gráfico de barras permite ainda a comparação da concentração de um determinado parâmetro em diferentes estações para uma mesma campanha.

De referir que a forma como estes gráficos foram desenvolvidos permitem ao utilizador uma livre escolha das variáveis em jogo, ou seja, a partir das respectivas listas o utilizador selecciona as campanhas, as estações e os parâmetros que considerar necessários à sua consulta e que devem constar no gráfico.

Exemplos de gráficos gerados pela aplicação, encontram-se no ponto seguinte deste capítulo, visto que a construção automática de gráficos foi uma das funcionalidades requeridas pelo Sistema de Informação Geográfica (SIGRIA).

5.3 Desenvolvimento do sistema de informação geográfico

O SIGRIA (Sistema de Informação Geográfica sobre a Ria de Aveiro), nasceu da conjugação das capacidades gráficas do CARIS ++ com o sistema de informação, (base de dados) concebido neste estágio.

Recorrendo à linguagem de programação Visual C++, foi desenvolvida uma aplicação que permite o reconhecimento dos dados existentes na base de dados ORACLE pelo programa Caris GIS. Criou-se assim um ambiente gráfico que permite a interactividade entre a base de dados e uma carta topográfica informatizada.

O trabalho de programação em Visual C++ foi realizado por técnicos internos do IH tendo sido acompanhado pelos estagiários ao longo do projecto. Durante esse tempo foram dadas orientações aos programadores no sentido de indicar os diversos outputs de interesse ambiental que deveria ter o sistema de informação, assim como certos ajustes que se foram fazendo durante a consecução do mesmo.

O SIGRIA começa por fornecer uma visualização geral da carta da Ria de Aveiro (ver figura 8), ou uma visualização mais detalhada, a qual pode ser obtida através do ícone "ampliação" ou do ícone "pormenor", seguido da selecção da área que se pretende pormenorizar.

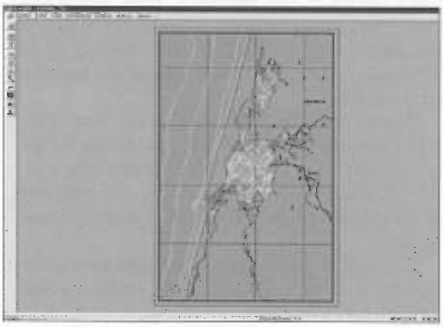
Tendo uma área ampliada é possível visualizar as linhas de cota, local da estações e o seu número identificador, posição geográfica de algumas fontes pontuais de poluição como o complexo de Estarreja, o polo de Cacia e outras indús-

trias que se consideraram nocivas para Ria de Aveiro*,

Quanto às fontes pontuais de poluição foi criado um anexo (existente no relatório principal) constituído por uma listagem*, não extensiva, das indústrias que se considerou afectarem, directa ou indirectamente, a Ria de Aveiro, neste são também indicadas as respectivas posições geográficas.

Fazendo parte do plano geral da janela principal encontra-se uma barra de ferramentas com uma série de ícones que permitem uma rápida utilização das potencialidades do sistema. Existe ainda outra barra de estado (canto inferior da imagem) na qual se encontra informação que se refere ao nome do local, à acessibilidade ou não à base de dados e às coordenadas geográficas do local onde se encontra o cursor que vão sendo actualizadas à medida que este é movido.

Quando se pretende ter acesso à diversa informação deve-se primeiro seleccionar uma ou mais estações, de



Vista geral do mapa da Ria de Aveiro

acordo com a consulta que se pretenda fazer. Existe no menu EDITAR um campo denominado "Seleccionar todas as estações".

Passando então à consulta dos dados, esta é feita através do menu ANÁLISE onde existem 5 campos:

1) ESTAÇÕES- Nesta opção a consulta é efectuada partindo das várias estações. Fazendo estender uma delas (premindo o ícone + que precede cada uma) poderão ser vistas os diversos anos (através do respectivo n.º identificador) em que a estação em causa foi amostrada. Estendendo o ano que interesse à consulta, poderão ver-se as datas em que foram realizadas as campanhas nesse ano. Fazendo estender uma das campanhas são mostrados os valores de concentração dos vários parâmetros analisados naquela estação e naquela campanha, assim como os valores máximos recomendados e admissíveis para os diversos parâmetros.

2) CAMPANHAS- Nesta opção a consulta é iniciada pelos anos em que foram realizadas campanhas. Estendendo o ano que o utilizador pretenda consultar são mostradas as datas das várias campanhas para esse ano, as quais, alongadas, podem mostrar as diversas estações previamente seleccionadas que levam até aos valores de concentração dos diversos parâmetros analisados assim com os seus valores guia.

3) MÉDIAS- partindo da estação pretendida e fazendo-a estender, são mostrados os parâmetros que nela foram analisados e os valores de concentração mínimo, médio e máximo para essa mesma estação. Fazendo estender o parâmetro aparecem os anos em que a estação foi amostrada seguidos dos valores de concentração mínimo, médio e máximo para cada um desses mesmos anos.

4) VALORES LIMITE- premindo este campo aparece uma tabela onde são mostrados todos os parâmetros analisados com os valores máximos, recomendados e admissíveis. Poderão ser feitas alterações temporárias no quadro que, contudo, não são reconhecidas pela base de dados sendo, portanto, apagadas assim que se sai deste programa. Para fazer alterações duradouras ter-se-á de recorrer ao form PARMETROS/MÉTODOS da base de dados.

Premindo a tecla O.K. do quadro, aparecem na carta os "sinais de alarme", representados por D em cima das estações que, numa das suas amostragens, tenham ultrapassado os valores guia. "clickando" duas vezes sobre o triângulo de uma das estações "marcadas", aparece um quadro com a indicação dos parâmetros que ultrapassaram os valores guia para essa mesma estação e uma indicação se foi o VMR ou o VMA o valor ultrapassado. Neste último quadro aparece também informação relativa a esta estação no que respeita à zona onde está inserida (Ria de Aveiro), nome, coordenadas e localização da mesma. Pode optar-se por visualizar os sinais de alarme correspondentes a uma campanha ou correspondentes às várias campanhas realizadas até então.

5) VISUALIZAÇÃO SIMBÓLICA- premindo este item aparece um quadro constituído por duas colunas, uma onde aparecem listadas as várias campanhas realizadas para as estações previamente seleccionadas, a outra coluna consta dos vários parâmetros analisados nessas mesmas campanhas. Escolhendo uma ocorrência em cada coluna e premindo a tecla O.K. passa-se a observar a carta geral na qual as estações, previamente seleccionadas, têm associada uma cor que corresponde que a determinada concentração do parâmetro anteriormente seleccionado. Do lado esquerdo da carta, aparece ainda uma legenda com as várias cores que aparecem na carta e as correspondentes concentrações. Deste modo poderá obter-se visualização do tipo da distribuição espacial do valor resultante da análise dos diversos parâmetros.

Existe ainda um menu denominado "Gráficos". Este menu é constituído por 2 campos:

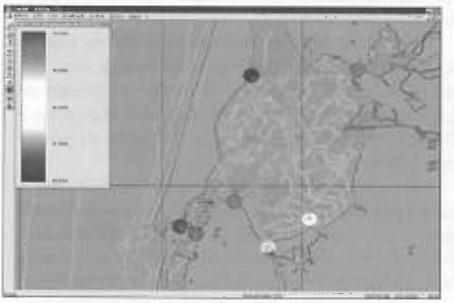
1) ESTAÇÕES SELECCIONADAS- Este campo permite criar gráfico de barras do tipo valor do parâmetro vs estações para determinada campanha previamente escolhida. O eixo "valor" pode referir-se a um ou mais parâmetro dependendo de uma anterior selecção feita pelo utilizador, Os parâmetros escolhidos são devidamente legendados através um código de cores.

Existe ainda a hipótese de escolher para um parâmetro várias campanhas originando um gráfico do tipo da figura 12.

2) CAMPANHAS- Nesta opção criam-se gráficos de barras/linhas onde se pode ter uma ideia da evolução da concentração de um parâmetro ao longo do tempo. Este gráfico é do tipo valor do parâmetro vs data das campanhas, havendo uma préselecção do(s) parâmetro(s) que interesse(m) à consulta assim como o intervalo das datas das campanhas desejadas. Podem ser escolhidos dois parâmetros, o que leva à introdução de dois eixos de ordenadas com escalas que podem ser diferentes, no caso da grandeza do valor dos parâmetros serem diferentes Estes dois eixos são legendados assim como as linhas e evolução dos parâmetros.

6. RESULTADOS OBTIDOS

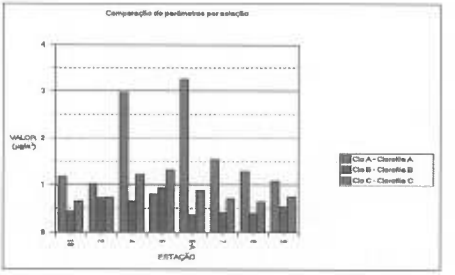
Os resultados conseguidos no corrente trabalho de Projecto de fim de curso consistiram em dois produtos distintos: um relativo ao Sistema de Informação sobre Poluição do Meio Marinho



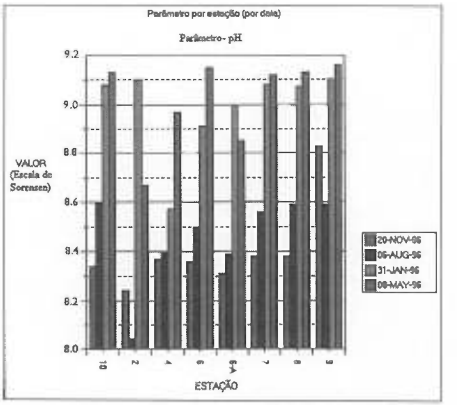
Exemplo de VISUALIZAÇÃO SIMBÓLICA que aparece no mapa.

no qual foram criados uma série de estruturas que permitem o utilizador interagir com a base de dados: forms, reports e gráficos. O segundo produto consiste num sistema de informação geográfica carregado com dados relativos à Ria de Aveiro o SIGRIA.

O Sistema de Informação sobre Poluição no Meio Marinho foi concebido com o intuito de dinamizar os procedimentos da Divisão de Química e Poluição Marinha, podendo servir de objecto de consulta e pesquisa ao utilizador. O SIGRIA foi dirigido para permitir ao utilizador uma fácil consulta, pesquisa e tratamento dos dados de forma a que, de uma forma simplificada, o mesmo realize um estudo de monitorização ambiental.



Exemplo de um gráfico gerado pelo nome "ESTAÇÕES SELECCIONADAS"



Exemplo de um gráfico valor de determinado parâmetro vs estação para várias datas.

6.1. Sistema de Informação sobre Poluição do Ambiente Marinho

O sistema de informação concebido tem como objectivo responder às necessidades da Divisão de Química e Poluição Marinha em matéria de acesso e organização da informação. Eventuais investigadores ou interessados encontram aqui um suporte de dados cientificamente organizado que permitirá um melhor e mais fácil meio de estudo e consulta dos dados existentes sobre Poluição Marinha, quer na Ria de Aveiro quer noutros locais.

O Sistema de Informação sobre Poluição do Meio Marinho permite as seguintes operações :

- Rápida e eficaz busca da informação geral de química e poluição obtida através do Programa de Vigilância da Qualidade do Meio Marinho;
- Acesso a uma consulta detalhada de certos dados pontuais relativos à informação do ponto anterior;
- Possibilidade de gerar rápida e facilmente os diversos documentos que anteriormente eram produzidos, nomeadamente: Identificação das estações; Ordem de colheita; Livro de registo da amostra; Pedido de análise; Boletim de análise;
- Geração automática de gráficos;
- Descrição dos métodos utilizados na determinação dos parâmetros analisados no Programa de Monitorização Ambiental;
- Visualização dos valores máximos admitidos e recomendados para diversos parâmetros;
- Obtenção dos valores estatísticos para as concentrações dos vários parâmetros para o período de tempo que se desejar: valor mínimo, valor máximo, média e variância;

6.2. SIGRIA

Este programa possui um ambiente gráfico completamente diferente do sistema anterior e complementa as necessidades do utilizador em termos de visualização e utilização dos dados, visto que permite as seguintes operações:

- Trabalhar a diversa informação sobre o mapa geral ou ampliado da zona na qual pretende trabalhar, podendo escolher directamente as estações pertinentes à pesquisa;
- Listar toda a informação existente mostrando-a ao utilizador de uma forma escalonada que leva a uma rápida visualização e apreensão da mesma. Da mesma forma poderão visualizar-se os valores estatísticos, média, máximo, mínimo e variância para os resultados obtidos numa estação para determinado ano, ou ao longo dos anos em que se foram fazendo amostragens;
- Criar diferentes gráficos dando a oportunidade ao utilizador de escolher os parâmetros, estações e/ou campanhas que pretende inserir nesse mesmo gráfico;
- Visualizar em tabela os valores guia de diversos parâmetros, sinalizando no mapa as estações que numa campanha tenham ultrapassado esses mesmos valores;
- Visualizar no mapa, através de um código de cores, as diferentes concentrações de certo parâmetro obtidas nas diversas estações para determinada campanha. Deste modo, pode assim

comparar-se a evolução de determinado parâmetro, à escolha do utilizador, ao longo das várias estações contempladas no programa de amostragem da Ria.

7. CONCLUSÃO FINAL

Sendo a Divisão de Química e Poluição Marinha uma das áreas contempladas pelo programa SIGAMAR, foi dado, com a realização deste projecto de fim de curso, mais um passo para o desenvolvimento de um importante sistema de informação geográfica a decorrer actualmente em Portugal.

Este trabalho permite facultar rapidamente o acesso à diversa informação existente na Divisão de Química e Poluição Marinha do Instituto Hidrográfico assim como facilita os diversos procedimentos internos da mesma. Oferece, ao utilizador, a possibilidade de tirar uma série de elacções dos resultados obtidos ao longo dos anos, através da análise dos gráficos, tabelas, ou das outras saídas que os dois programas, Sistema de Informação sobre Qualidade do Meio Marinho e SIGRIA, permitem.

Em resumo, possibilita de uma forma rápida e simplificada, através dos seus diferentes outputs, os vários procedimentos da Divisão, desde a sua saída em campanha além de, entre outras coisas, fornecer informação ao utilizador, permitindo ao mesmo tempo a realização de um fácil estudo de monitorização ambiental da Ria de Aveiro, do Estuário do Sado, do Estuário do Tejo ou da Ria Formosa.

Poder-se-á agora de uma maneira muito mais simplificada, ter acesso a informação que terá impacto em áreas do âmbito do planeamento e ordenamento da orla dos quatro ecossistemas que o projecto contempla, pescas e recursos vivos, protecção ambiental, salubridade pública, comércio, turismo e actividades de investigação e desenvolvimento.

O exposto constitui portanto o trabalho da Cadeira de Projecto. Abrangeu fundamentalmente duas áreas distintas mas complementares e interactivas: o Sistema de Informação sobre Poluição do Ambiente Marinho e o Sistema de Informação Geográfico no quadro do programa SIGRIA.

Foi uma oportunidade de um primeiro contacto com o mundo professional de quem se dedica ao estudo de questões ambientais, como é o caso do Instituto Hidrográfico Português. Foi uma experiência enriquecedora que permitiu levar à prática os conhecimentos adquiridos academicamente, traduzindo-se também na oportunidade de contribuir para acrescentar novos conhecimentos e novas informações no âmbito dos sistemas atrás referidos facultando ou facilitando dados que contribuirão altamente para uma maior valorização e preservação do património estuarino do nosso País, designadamente no que se refere ao estudo de monitorização ambiental da Ria de Aveiro bem como a outros estuários, como o Tejo Sado ou Ria Formosa.

Oceano: um mar de contradições

Trabalho realizado por:
- *Ângela Sofia Moura Cardoso*
- *Sara Maria de Freitas M. Carvalho Soares*
- *Sónia Margarida dos S. Gonçalves Pereira*

Universidade de Coimbra

Cobrindo mais de 2/3 da superfície do Planeta, os oceanos encerram um admirável mundo novo, ainda desconhecido, e têm um papel fundamental na manutenção do equilíbrio da Terra contribuindo na regulação do clima e dos ciclos do carbono e da água, essenciais à vida.

Os oceanos são o grande recurso da Humanidade, fornecendo-nos nutrientes, energia, divertimentos, transporte, empregos e outras actividades económicas, sociais e culturais variadas que nos são ou se nos tornaram indispensáveis.

Como consequência destas actividades, os oceanos são continuamente massacrados, recebendo os subprodutos da actividade humana como dejectos das cidades, quintas e indústrias por via de esgotos, despejos feitos por barcos ou navios, escoamentos costeiros, descarga dos rios e até da atmosfera, entre outros.

Ou seja, o Homem tem vindo a destruir um potencial vastíssimo que encerra, sem dúvida, outras fontes de energia que não foram ainda, sequer, imaginadas...

A protecção do meio marinho, a conservação do seu património biológico e energético deveriam ser consideradas como tarefas prioritárias por todos os governos do mundo por motivos demais óbvios, não só a conservação pela conservação mas a conserva,cão como uma aposta no futuro, na manutenção dum recurso que cada vez mais será o principal recurso...

OCEANO: O EQULÍBRLO DA VIDA NA TERRA

O oceano é o principal reservatório de calor da Terra. Durante o Invemo o arrefecimento conduz ao aumento do volume das calotes polares devido ao congelamento da água, que ao passar para o estado sólido liberta calor para a atmosfera, o que vai equilibrar as descidas de temperatura tornando-as menos abruptas. No Verão passa-se o inverso, com o degelo grande quantidade de calor é absorvido na passagem da água do estado sólido para o estado líquido, regulando assim os aumentos de temperatura.

O oceano contribui também para a distribuição do calor através das correntes oceanicas, que surgem devido à incidência diferencial dos raios solares sobre o planeta, o que provoca um maior aquecimento das águas equatoriais que se tomam menos densas e logo flutuam sobre a água profunda mais fria. Assim, criam-se correntes superficiais quentes do Equador para os pólos e correntes profundas frias dos pólos para o Equador uniformizando-se então este aquecimento diferencial do planeta.

É nítida a importância do oceano para a vida na Terra pois sem ele teríamos água fervente na zona equatorial e gelo no resto do planeta, o que impossibilitaria a existência de vida neste planeta.

Por si só, esta é uma razão mais que suficiente para compreender a tão melevada importancia do maior"continente" do mundo; no entanto, outras mais razõesm existem que igualmente satisfazem esta visão de essencialidade do oceano.

No ciclo do dióxido de carbono, o oceano tem um papel fundamental dissolvendo a partir da atmosfera elevadas quantidades deste gás equilibrando assim os seus níveis atmosféricos. Organismos como corais, moluscos e artrópodes marinhos usam o C02 dissolvido para construir esqueletos e conchas de carbonato de cálcio o que vai aumentar a capacidade do oceano absorver mais C02 da atmosfera. Algas e fitoplancton são importantes produtores primários consumindo quantidades significativas de C02 contribuindo também para a manutenção do equilíbrio deste ciclo. Todos estes factores em conjunto tomam o oceano um verdadeiro tampão dos níveis de C02 na Terra.

A água é conhecida como a molécula essencial da vida e é óbvia a importancia do oceano no seu ciclo: é a partir deste que a água volta à atmosfera por evaporação e é o oceano que recebe as escorrências fluviais e terrestres fechando o ciclo hidrológico.

O Oceano é, pois, o reservatório fundamental de água no planeta, cada vez mais rara na sua forma útil quer pela diminuição dos aquíferos de água doce quer pela sua poluição desmedida.

O oceano é assim a chave da existência e manutenção da vida, permitindo o seu surgimento e perpetuação; é o equilíbrio da vida na Terra que se torna díficil de manter quando constantemente Ihe infligimos agressões cada vez mais severas preocupantes...

Ao fazê-lo não só pomos em risco o ecossistema marinho e os seus recursos mas também toda a vida do planeta.

OCEANO: O GRANDE RECURSO

O simples sal de cozinha, o tão apreciado peixe e marisco, os combustíveis e muitos outros produtos são recursos imprescindíveis do nosso dia a dia que, como tão bem faz o Homem, são sobrexplorados e subaproveitados.

Um exemplo disto é a pesca intensiva de algumas espécies que as têm colocado em perigo de extinção. A frota pesqueira excede a quantidade de peixe que pode ser extraído sem danificar o equilíbrio ecológico, os pescadores ultrapassam as cotas fixadas pescando mais do que o exce-

dente anual de produção biológica e para além disso o uso de redes ilícitas põe em perigo as espécies piscícolas, comprometendo o seu futuro pois pescam se os juvenis ameaçando-se a produ,cão biológica para a próxima época piscatória.

Há um excesso de investimento em novos navios e equipamentos. Quando a época de pesca se encontra muito produtiva, aumenta a frota mundial para extrair mais recursos e quando a população piscícola diminui, quer por causas naturais quer por excesso de capturas os pescadores pressionam os governos para que os subsidiem, o que fecha com "chave de ouro" o ciclo vicioso de erros que se têm vindo a cometer e a acumular.

Outro problema grave relacionado com esta actividade é a quantidade de mamíferos marinhos, tartarugas e aves que morrem nas redes de arrasto contribuindo grandemente para o desequilíbrio do sistema marinho, por exemplo no Pacífico Sul as redes de arrasto matam cerca de 50 mil albatrozes por ano.

A vida marinha é também constantemente ameaçada pela extrac,cão, transporte e utilização de combustíveis fósseis das jazidas oceanicas.

Os danos são evidentes, como sejam a destruição mecanica dos fundos oceanicos durante a exploração das jazidas minerais e as marés negras, que tão frequentemente ocorrem, quer tenham origem no encalhe dum navio petroleiro quer se devam a qualquer acidente numa perfuração petrolífera, e que levam à degradação dos habitats, à morte de mamíferos e aves impregnados de crude e à destruição das cadeias tróficas.

Como o crude é um hidrocarboneto de cadeia longa que não se dissolve na água, acumula-se à sua superfície impedindo a penetração da luz e provocando, consequentemente, a morte das espécies produtoras primárias que são a base destas cadeias tróficas das quais obviamente fazem parte e dependem os animais que exploramos.

Neste contexto, é evidente a importância da conservação das espécies para a manutenção destas cadeias alimentares das quais nós próprios dependemos...; Por outro lado, as espécies que hoje destruímos são um potencial ainda inexplorado que poderiam no futuro ter aplicações fundamentais na vida quotidiana, na indústria e na ciência.

É o caso das algas utilizadas para criar o "compost", fertilizante orgânico utilizado na agricultura e que obviamente é muito menos contaminante e agressivo para os solos, ou o uso terapêutico de certas substâncias de origem marinha como é o caso da discodermolida, potente agente antitumoral que provém duma esponja das profundidades, a Discodermia dissoluta. Esta substância é eficaz no tratamento do cancro da mama, do pulmão e de leucemia (em ratos com leucemia, a discodermolida oferece uma hipótese de sobrevivência 80 vezes superior aos tratamentos tradicionais).

Este não é mais que um exemplo do potencial que nos oferece o meio aquático e uma amostra da importância de conservar este "tesouro" que é o oceano.

As zonas costeiras representam o meio mais produtivo do oceano depois dos recifes de coral, é sobre as plataformas continentais que as espécies aquáticas que exploramos vivem e se desenvolvem, o que nos alerta para a importâancia da preservação destas zonas. No entanto, a poluição que constantemente aí chega e a destruição mecanica que permanentemente sofre, revela a pouca importancia que o Homem continua a querer dar-lhe apesar de conhecer a sua importância primordial...

A poluição é um gravíssimo problema que o oceano enfrenta. Esta apresenta- se de variadas formas: derrames de crude, escorrências terrestres com pesticidas e fertilizantes, efluentes domésticos e industriais, imersão de detritos radioactivos, metais pesados e uma infinidade de outras fontes poluidoras.

Estas substancias que chegam ao mar podem ter efeitos agudos nos organismos provocando a sua morte imediata, ou efeitos crónicos, acumulando-se nos seus tecidos em concentrações elevadas (bioacumulação) numa concentração que aumenta à medida que se vai subindo na hierarquia dos consumidores, ao longo das cadeias tróficas (biomagnificação). Este processo de biomagnificação desenrola-se até se atingir um nível que não suportará os valores de toxicidade presente no seu alimento, morrendo e quebrando-se então a cadeia alimentar. É no mínimo interessante pensar que esse nível crítico pode ser e muitas vezes é o Homem...

Parte destes poluentes são adsorvidos pelas partículas de sedimento em suspensão vindo a ficar retidos nos sedimentos das zonas costeiras. Assim, quando ocorrem operações de dragagem, ressuspendem-se estes poluentes na coluna de água aumentando a sua concentração total e a sua biodisponibilidade, exponenciando os processos de bioacumulação e biomagnificação.

OCEANO: A GRANDE OPÇÃO

Enquanto a Humanidade toma consciência de que as suas necessidades energéticas estão a aumentar e que os recursos energéticos tradicionais estão a diminuir, devia-se intensificar os estudos das possibilidades oferecidas pelo mar, susceptíveis de trazerem soluções de longo alcance para estes problemas que cada vez se avultam mais e mais.

Viveu-se durante muito tempo com a ideia de que os bens da natureza eram inesgotáveis e que serviriam para satisfazer as necessidades humanas até ao final dos tempos. Sabe-se hoje que as riquezas naturais são limitadas, que têm que ser economizadas e que o melhor que há a fazer é orientar a nossa atenção para aquelas energias que são espontaneamente renováveis.

Uma das características destas últimas é que, além do mais, são geralmente menos poluentes, menos agressivas para o ambiente do que os recursos não renováveis.

Assim, é nítida a necessidade de investit nestas formas de energia, em que o mar tem potenciais únicos no seu género, como é o caso das correntes oceanicas, marés, ondas e muito particularmente os gradientes de

salinidade e temperatura que são susceptíveis de satisfazer uma grande parte das necessidades energéticas futuras da humanidade.

A energia das ondas é a mais atractiva destas possibilidades pois mal uma parte é utilizada, logo outra é regenerada pela força do vento.

O aproveitamento desta energia fundamenta-se no movimento dum flutuador e na transformação deste movimento em energia eléctrica. Calculos efectuados em vários locais revelaram que os níveis de energia obtida por metro de costa variam entre 10 kw e 100 kw. Se se conseguisse nem que fossem 10 kw/metro, uma porção de costa de 100 km seria equivalente, em potência instalada, a uma grande central térmica ou nuclear...

Turbinas hidráulicas podem ser instaladas no fundo do mar aproveitando as correntes oceânicas que nele existem, produzindo assim quantidades consideráveis de energia que satisfariam grande parte das necessidades energéticas do Homem.

Estudos feitos na corrente do Golfo, a maior corrente oceânica, indicam um aproveitamento energético de 10000 Mw alterando somente a corrente em 1,2%, o que é negligenciável.

Esta é, pois, uma forma de energia notável pela sua eficácia e rentabilidade, trazendo-nos perspectivas bastante consoladoras quanto às nossas cada vez maiores necessidades energéticas.

A capacidade térmica dos oceanos é ilimitada e fazem deles fontes de energia privilegiadas. O gradiente térmico é pois uma possibilidade energética obtida a partir do diferencial térmico entre as águas superficiais e profundas.

O rendimento duma instalação deste tipo é dependente essencialmente da diferença de temperatura que existe entre as massas de água fria e quente.

O princípio de funcionamento destas centrais térmicas baseia-se na subida de águas frias profundas à superfície, o que vai apresentar uma outra perspectiva bastante interessante deste recurso energético. Esta ascensão das águas profundas frias representa a criação dum "upwelling" artificial, o que traria os nutrientes retidos nos fundos oceânicos pela força gravítica à superfície, tornando-os então disponíveis aos produtores primários que aumentariam em número e consequentemente toda a cadeia trófica deles dependente cresceria, o que representa um aproveitamento a outro nível desta forma de energia, pois obter-se-iam também recursos alimentares contribuindo para a resolução dum outro problema igualmente crítico, os recursos alimentares.

Outro recurso energético bastante atractivo é o gradiente de salinidade, presente essencialmente em zonas de mistura de águas doce e salgada.

Deste gradiente de salinidade poder-se-ia retirar energia usando a pressão osmótica criada entre duas soluções de concentração diferente por osmose, passagem através duma membrana porosa ou extraída directamente sob a forma de electricidade através dum processo designado electrodiálise inversa, onde as soluções desempenham um papel de baterias.

Os diferentes níveis de salinidade existentes entre a água do mar e as salinas ao longo da costa são bem marcadas, assim como entre as águas fluviais e o mar onde estas desaguam.

No Mar Morto e no Grande Lago Salgado o potencial energético existente entre eles e os rios que neles desaguam é imenso, equivalente à energia fornecida por uma barragem de 3000 a 4500 metros de altura...

Todas estas Formas de extrair energia do mar são bastante aliciantes pois oferecem-nos respostas bastante compensadoras aos problemas energéticos que enfrentaremos quando os recursos hoje usados se esgotarem. No entanto, podem facilmente pôr em risco a vida marinha, o que de algum modo se pode ignorar.

A aquacultura apresenta-se como uma solução para o problema das pescas. A criação de animais destinado à alimentação humana, está a suscitar algum sucesso; deveria fornecer ao mercado mundial a o suficiente para não ser necessária a pesca excessiva.

No entanto, estas explorações são muito dispendiosas e acima de tudo bastante poluentes a nível físico (degradação dos habitats onde são instaladas) e químico (lançamento de substâncias químicas no mar).

OCEANO: UMA NOVA POLÍTICA

Imagine-se que a NASA mudava todo o seu arsenal de naves espaciais, telescópios, satélites e cientistas para o fundo do mar. Que investia a mesma quantidade de dinheiro a explorar o cosmos para conhecer os nossos oceanos. Podemos acreditar que o volume de dados, surpresas e inovações aplicáveis à nossa vida deixaria a aventura espacial muito aquém destas descobertas.

No entanto, a Oceanografia é ainda uma ciência em desenvolvimento, pouco apoiada e incentivada. Era importante que esta ciência se desenvolvesse para que um conhecimento mais alargado do oceano e dos seus mecanismos permitisse uma melhor gestão dos recursos e minimizar os malefícios que advêm da sua utilização.

É necessário a gestão racional dos stocks de peixe, combustíveis fósseis e outros recursos imprescindíveis e simultaneamente uma gestão da poluição tentando remediar o que já esta feito e analisando o impacto ecológico de cada projecto industrial ou urbano que se desejar levar a cabo, integrado numa política de gestão global. Para isso é preciso que a Oceanografia se desenvolva como ciência global e política de modo que o maior e mais generalizado conhecimento do oceano possa assegurar um acordo sensato e construtivo quanto à utilização deste no futuro, só conhecendo é possível conservar.

Acreditando nisto, não parece sequer relevante a popularidade de qualquer medida que se tome, trata-se apenas de ponderar os prós e os contras dessa acção, ponderando o que é de facto mais importante: a preservação de um recurso que nos é indespensável ou o estado de graça de um governo?

Infelizmente, a maior parte de nós pensa e age a curto prazo. Não há planeamento nem antecipação do futuro, e daí a impopularidade de acções que à primeira

vista nos parecem fúteis, porque ainda não se tornaram estritamente necessárias e até vitais...É o ignorar constante do tão sábio provérbio popular: "Mais vale prevenir que remediar".

Em termos imediatos é importante legislar, fiscalizar e responsabilizar as populações (alargando as campanhas de conhecimento do oceano e do impacto das actividades humanas à compreensão dos estudos de impacto ambiental e sua aplicação e da importância do comportamento individual).

BIBLIOGRAFIA

- Cousteau, Jacques Yves. 0 mundo submarino. Salvat Editora do Brasil, Lda,1985.

- Duxbwry; I: Duxbury. An introduction to the world's oceans.4a edição, 1 993.

- Minster, Jean-François. Os oceanos (versão portuguesa). Colecção Biblioteca Básica de Ciência e Cultura, Instituto Piaget, 1994.

- Pinto, Fernanda Barbosa; Pinto, Ruy Barbosa. 0 livro azul- uma exploraçao no maravilhoso reino dos oceanos (versão portuguesa). Publiclub, Lisboa, 1980.

Regresso azul

Trabalho realizado por:
- *Xu Zhida*
- *Sun Ren'an*

Universidade de Macau

A canção da mãe: O mar, a minha terra natal

"Quando era pequeno, a mãe disse-me que o mar era a minha terra natal. Nasci na costa e cresci no mar..." Esta é uma canção ensinada pela minha mãe, e costuma ser cantada por muita gente na China.

Como nasci numa cidade litoral, tenho sempre um sentimento especial em relação ao mar. Gosto de me sentar na costa, vendo o mar até ao longe e deixando o vento do mar despentear-me; gosto de me deitar na praia, ouvindo o som das ondas e deixando os salpicos das ondas molhar a minha roupa. As ondas batem levemente na costa, como a canção de embalar da mãe na infância.

Em certo sentido, penso que o mar é como uma mãe afectuosa, e nós, o ser humano, somos como filhos dela. O bondoso mar alimentou-nos, deu-nos vistas largas e imaginação abundante. Agora sou crescido, e estou longe de casa, da minha mãe, em Macau a estudar português, uma língua mais ligada com o mar. Contudo, esteja onde estiver, não me conseguirei esquecer da minha mãe, da sua canção. Cada vez que estou na costa do mar, sinto que tenho voltado para a infância, encostando-me carinhosamente ao colo da mãe, escutando a sua canção e as histórias do mar.

Conforme disse um oceanógrafo: "Tivemos origem no oceano, e mais cedo ou mais tarde vamos ainda regressar ao oceano." Nós, os filhos do oceano, embora sejamos crescidos, ainda não conhecemos bem a nossa mãe. Um dia, por mais dificuldades que haja, voltaremos para casa, para a nossa mãe – o oceano.

I. O oceano: a mãe que nos gera

Se tiver uma oportunidade para apreciar o nosso planeta do firmamento, não a perca, que ficará completamente encantado pelo formoso azul. Segundo as últimas agrimensuras, 71 por cento da superfície da Terra, ou seja, cerca de 361 milhões quilómetros quadrados está coberta pelos quatro oceanos, a saber, o Atlântico, o Pacífico, o Índico, o Árctico, cuja profundidade média atinge por volta dos 5000 metros. Bilhões anos atrás, a distribuição das águas não era assim. A descoberta dos fósseis dos antigos animais marinhos nos Himalaias revela que na infância da Terra, aquele lugar, onde fica, hoje em dia, o monte mais alto do mundo, fazia parte do oceano. Tão importante como o ar, a água é um dos elementos essenciais para todos os seres vivos, trata-se das plantas, dos animais, e sobretudo os seres humanos, em cujo peso total a água constitui até aos 70 por cento. De facto, já está justificado que todas as formas de vida se originam na água.

Logo depois do nascimento humano, iniciou-se uma relação predestinada entre o ser humano e o oceano. Os bebés pedem comida à mãe por instinto, os seres humanos sem excepção iam pedi-la ao mar. Na língua popular chinesa, encontra-se um provérbio muito engraçado, dito assim – aqueles que vivem ao lado do monte comem contando com o monte, aqueles que vivem ao lado do mar comem contando com o mar. Isto implica que originalmente o objectivo principal dos primeiros exploradores não era satisfazer a sua curiosidade, mas sim por uma necessidade de sobreviver.

A história da exploração e utilização humana do enorme tesouro no oceano começou na área litoral. No início, os nossos antepassados, com muito pouco conhecimento sobre o oceano, tinham mais adoração e temor. Na consciência deles, a costa do mar era a margem do mundo. "O que é que se encontra dentro do mar? Como é que é do outro lado do mar?..." Imaginavam e sonhavam, "Palácio do rei dragão? Castelo de Possêidon? Ou talvez, casa dos monstros que fazem maremotos horríveis..." Embora eles já sentissem a riqueza potencial no vasto mar, não podiam fazer mais nada do que apenas passivamente receber as prendas oferecidas pela generosa natureza. Iam às praias depois do refluxo apanhar alguns presentes do mar: uns ovos das tartarugas para o almoço, uns caranguejos para o jantar, ou às vezes umas conchas bonitas para a sua mulher... De uma maneira comparativamente bastante simples, os nossos antecedentes, desde muito cedo, já deram começo à exploração e à utilização do mar.

Passados milhares de anos, à medida que se desenvolvia a ciência da natureza, os seres humanos naturalmente não se limitavam a "passivamente receber". Com as suas barquinhas, os pescadores já sabiam ir ao mar apanhar diversos apetecidos, pois não só caranguejos; aproveitando as praias salificáveis, faziam surgir numerosas salinas onde, durante um período considerável na história humana, se produzia boa parte do sal consumido pelo ser humano; e para os "românticos", o desenvolvimento da "agricultura marinha" já lhes permitia apanhar, além das conchas, preciosas pérolas para as namoradas...

Nos séculos seguintes, a pouco e pouco, os seres humanos enriqueciam os seus conhecimento do mar por meio da prática. Quanto mais obtivessem do mar, mais queriam. A curiosidade humana aumentava. O advento da nova tecnologia no âmbito da arte náutica via permitir uma oportunidade para navegar mais longe, das águas costeiras ao mar alto. Desde o século XIV até ao fim do século XVIII, por diversas razões, os grandes navegadores conseguiram levar a cabo certas rendíveis explorações ao "mundo desconhecido", entre as quais, contam-se nomeadamente os descobrimentos portugueses que deram uma contribuição inesquecível à história humana. Estas viagens marinhas de grande significação histórica ligaram então, pela primeira vez, todas as partes do mundo. O mar, então deixou de ser "a margem do mundo", tornando-se uma ponte entre diferentes povos, diferentes países, diferentes continentes, e sobretudo, entre diferentes culturas.

Do nascimento à utilização básica, passaram bilhões de anos, o qual período, para o oceano, não foi senão um abrir e fechar de olhos. Nesta longa infância humana, a relação com a mãe, de certo modo, pode ser considerado uma harmonia, uma simplicidade infantil.

II. A Mãe-Mar vem mostrando tanta jóia...

Chega o tempo ao moderno. Com o desenvolvimento da ciência e tecnologia, o alargamento da curiosidade do ser humano, e, mais importante, perante a situação actual em que os recursos da terra passam a ser escassos, há cada vez mais pessoas que pregam os seus olhos ao oceano, conseguem gradualmente ter mais conhecimentos dele – como um filho, quando mais crescido, conhece melhor da sua mãe – e como um resultado, os modos de utilização dos recursos estão mais diversos, nomeadamente a exploração do recurso biológico, da própria água do mar e dos minerais do fundo do mar.

O recurso biológico é considerado como um entreposto suplente da comida para os seres humanos, em que já se descobrem mais de 200 mil espécies de seres vivos nas várias profundidades. Hoje em dia, os pescadores usam grandes navios de pesca em vez das barquinhas do tempo passado para pescar mais espécies de seres vivos, até ao mar alto de todos os oceanos, aonde antigamente não se podia pensar chegar. Além disso, fundam-se muitos campos de criação nos litorais e podemos ter mais facilmente o que quisermos. Assim, o problema da falta da comida na Terra poderá, de certo modo, ser resolvido pelo oceano.

A água do mar fornece um espaço amplo aos seres vivos, entretanto, a própria água do mar também pode ser utilizada de variadas maneiras. Primeiro, dissolvem-se muitos tipos de sais dos elementos químicos importantes no mar: além do sal de cozinha, há ainda sal de magnésio, de bromo, de potássio, de urânio, etc. Por meio da evaporação e refinação, tiram-se os elementos em turno segundo os seus pontos de ebulição, que são matérias-primas em muitos indústrias, e ainda pelo mesmo método, a água do mar, apesar de ser amarga e áspera, tem uma potência de nos abastecer uma grande quantidade de água doce, a qual faltará no próximo futuro com o crescimento da população da Terra.

Existem no oceano inesgotáveis energias dinâmicas, como a energia das marés, das ondas, e das correntes. Quando o Herói europeu, como o Navegador, estava no seu caminho marítimo da expedição para o outro hemisfério, provavelmente não sabia que a mesma força oceânica que o empurrava para os continentes misteriosos, quer com marés diárias, quer com correntes de prazo mais longo e de âmbito maior, seria um outro recurso para melhorar a vida material, especialmente para trazer mais luz ao mundo que tinha sido iluminado por desígnio de Deus – actualmente, o meio principal de usar as energias é transformá-las para electricidade, cuja quantidade total de um só ano é tão grande que pode ser usada durante muitos anos.

Quanto aos minerais, o petróleo, dito "o sangue da indústria", funciona como uma força motriz principal em quase todos os ramos produtivos, como uma matéria-prima de muitos tipos de produtos químicos, e também é necessário para a agricultura, a defesa do estado, até a vida quotidiana do povo. Especialmente nos últimos anos, a ampliação da produção das indústrias resulta numa maior demanda do petróleo, que tem que ser cumprida num outro âmbito além do terrestre. De facto, já conseguimos grandes êxitos em explorar petróleo no oceano – o produto pelo Golfo, todos sabem, satisfaz anualmente uma considerável proporção da procura mundial.

De entre os outros minerais, já se descobre que existe um enorme tesouro de vários recursos: ouro, ferro, platina, cobre, estanho, prata, manganês, etc., entre os quais o tubérculo do manganês, encontrando-se no fundo de todos os oceanos e contendo uma grande quantidade de vários elementos metais, está a ser valorizado e investigado por muitos cientistas com um esforço tremendo para ser utilizado na prática.

Assim, a *Mãe-Mar* vem mostrando generosamente ao ser humano tanta jóia, e o segundo , felizmente, consegue aproveitá-la para transformar numa fortuna tremenda.

III. Às dores do crescimento, ninguém consegue poupar-se...

O tempo decorre, mas a afeição da mãe ao filho nunca se diminui nada. Entretanto, como a experiência que todos nós tivemos, à medida que crescemos, surgem vários conflitos entre a mãe e nós ao longo do desenvolvimento das nossas relações. Especialmente, quando somos adolescentes, devido ao aumento das nossas consciências rebeldes, sentimos que devemos ser independentes e consideramo-nos que é o tempo de fugir do controle da mãe. Passamos a considerar natural a afeição da mãe, até fazemos coisas conforme quisermos sem pensar nada nos sentimentos da mãe. Em termos das relações entre o oceano e o ser humano, de certo modo, por enquanto estamos também na fase de sermos adolescentes e a ter este complexo idêntico ao entre a mãe e o filho.

Desinteressado, o oceano tem-nos oferecido a grande riqueza. Todavia, desde há muito tempo, perante a generosidade do mar, nós, os descendentes do oceano, começámos a ser cada vez mais cobiçosos e rudes, como os adolescentes se comportam caprichosamente à face do amor da mãe. Para alargar o espaço de viver, uma grande superfície das terras marítimas foi transformada em aterros e o espaço que devia pertencer aos animais marinhos foi ocupado pelo ser humano, para que, inevitavelmente, os recursos marítimos fossem estragados; com o desenvolvimento económico, ergueram-se as fábricas à beira do mar e as águas poluídas foram drenadas para o mar sem controle; os recursos minerais foram explorados de excesso e os peixes foram pescados em demasia, o que levou vários tipos de recursos marítimos a ficar próximos do ser destino final de extinção. Como se sabe, o oceano faz parte do sistema climático da terra e desempenha um papel importantíssimo em termos de moderar o clima deste planeta. Mas, nos últimos anos, graças à degradação do meio ambiente no continente, o equilíbrio do sistema climático foi destruído e foram causadas influências péssimas sobre o oceano. Deram-se o EL NIÑO e o LA NIÑA que originaram os desastres consecutivos: tufões, inundações, maremotos, secas, calor ardente... Todos os factos nos lembram da palavra "Saudade" que inclusivamente existe na literatura portuguesa. Foi Almeida Garrett que, num poema dele, lhe deu uma definição viva: "Saudade, doce amargo de infelizes deliciosos de acerbo espinho...". Porém, para agora, o que estamos a discutir não é literatura e cultura portuguesa, mas é o oceano. Contudo, quanto ao oceano, será que o ser humano possui também, no fundo do coração, o mesmo sentimento peculiar? E que o ser

humano está também a desfrutar um " doce amargo"? O oceano, a nossa mãe, fornece-nos uma grande quantidade de riqueza que, para nós, é um "doce". No entanto, somos nós que acrescentamos ao "doce" os elementos "amargos".

Face à situação séria, indiscutivelmente, preservar o desenvolvimento durável dos recursos marinhos há-de ser uma tarefa fundamental que temos que encarar hoje em dia. Para o realizarmos, é certo que se possam executar certas medidas obrigatórias. Mas, é mais importante que se provoque a consciência do ser humano sobre o oceano e sobre a natureza. Felizmente, agora já há bastante gente em todo o lado que passa a dar importância a esta missão sagrada e resolve dedicar-se a esta causa. Mas o nosso esforço ainda está demasiado longe de ser suficiente.

Então, voltaremos a falar do sentimento entre filho e mãe. É pura verdade que são inevitáveis os conflitos entre eles como ninguém consegue poupar-se às dores do crescimento. Aliás, tal fase é indispensável a despeito de ser dolorosa. Ultrapassando-a, o filho ficará maduro. É só neste momento que o filho compreende a afeição da mãe e sente que a sua vida se integra na da mãe e eles são interdependentes. Por seu turno, a nossa consciência sobre o oceano também está na via do progresso incessante e o ser humano, como filho do oceano, não vai ter sido infantil e caprichoso. Rezemos que, o mais cedo possível, o ser humano abandone a atitude errada, entrando numa nova era de coexistência e convivência entre o oceano e o ser humano. Baseando-se na actualidade e pensando no futuro, doravante, conheceremos, de novo, o oceano; reavaliaremos as relações entre a natureza e o ser humano; utilizaremos razoavelmente o oceano; apreciaremos o único oceano – o nosso lar!

IV. O regresso azul, a convivência harmoniosa

Bem diz Luís de Camões:

"Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades.
Muda-se o ser, muda-se a confiança;
Todo o mundo é composto de mudança,
Tomando sempre novas qualidades."

Agora estamos no fim do Século XX e, mais importante é que estamos a encarar à porta de um novo milénio. Todo o complexo dos nossos antepassados sobre o vasto oceano, seja alegria ou mágoa, seja glória ou ignomínia, correrá com a mudança dos tempos. Agora, já vem o tempo para fazer mudanças e ganhar novas qualidades.

Mas quais são as mudanças e novas qualidades? Tudo isto tem a ver com uma nova relação harmoniosa entre o oceano e o humano, bem como a relação com a nossa mãe quando nos tornamos adultos. Em outras palavras, temos de fazer um regresso azul. Tivemos origem no oceano, temos de lá regressar.

No entanto, isto não quer dizer que o ser humano deve abandonar a sua vida moderna na terra e degenerar em peixes e camarões para sobreviver na água. Na verdade, o regresso é do tipo espiritual em vez do material. O que é necessário é uma renovação de consciência de que vivemos em harmonia com o oceano.

A ideia de harmonia poderia levar-nos a lembrar o passado na antiguidade longínqua em que o ser humano tinha pouco conhecimento sobre o mar e não fazia quase nada de prejuízo ao mar. De certo modo, podemos garantir que a relação daquela altura era harmoniosa. Mas hoje em dia podemos seguir este modelo? Ou podemos proibir todas as actividades pescadoras e fechar todas as fábricas que possam pôr resíduos ao mar? Se for assim, estaremos a avançar ao outro extremo. Embora no passado existisse um certo tipo de harmonia, baseia-se numa produtividade muito atrasada da sociedade e numa vida muito dura das pessoas. Isso é , de facto, uma harmonia 'passiva'.

O que estamos a procurar é uma "harmonia activa", que na prática consiste em duas partes estreitamente relacionadas – a protecção e a exploração do oceano. Protegê-lo pois tomámos consciência do nosso erro e queremos fazer compensações. Explorá-lo pois esperamos conhecer melhor a nossa "mãe" e desejamos que isto ajude a nossa coexistência convivência no futuro.

É capaz de esta solução nossa parecer feita apenas de meros clichés vazios que mal chegam para resolver o problema. Ainda por cima, é possível que algumas pessoas considerem a nossa opinião superficial como um típico sonho dos estudantes.

Contudo não nos sentimos pessimistas. Enquanto devemos deixar para os peritos o estudo específico sobre o oceano, nós, estudantes universitários dos anos 90 podemos, pelo menos, chamar a atenção para esta questão pelo nosso apelo aqui. Por muito simples que seja a nossa solução e por muito insignificante que seja o nosso esforço, continuaremos a apresentar este espírito de cooperação ao mundo.

Bem diz o povo português: "Nunca desprezes o nada; do nada nasceu o Universo." Há uns dias atrás conheci na televisão uma baleia de meia-idade. Era ex-estrela aquática que desde a infância tem sido vista e admirada pelo ser humano e portanto não sabia nadá mais do que vários espectáculos. Para a baleia regressar mais tarde para casa, os especialistas estão a ensinar-lhe habilidades de sobrevivência num lago. Mesmo que não tenham a certeza se a baleia consegue isto, os cientistas nunca deixam do rasgo que ajuda o regresso azul.

Gostaria de dar cumprimentos a estes homens, mas queria mais apresentar a minha admiração a um grupo de crianças que são adeptos permanentes daquela estrela aquática. Apesar de lamentarem bastante porque nunca mais terão oportunidade de ver os espectáculos fantásticos, eles desejam com toda a sinceridade que a baleia possa regressar ao oceano de vento em popa, tudo o que é expresso nas suas cartas e prendas.

Por muito pequenas que sejam, as crianças já conhecem ao certo o conceito como "o regresso azul" ou seja "a harmonia com o oceano" e põem-no na prática. Seremos nós que ignoramos a nossa responsabilidade? Sendo longe e ziguezagueante, o regresso azul não se pode encostar só aos especialistas ou quaisquer organismos. É precisa a cooperação de todos.

Tenho sempre no meu coração um sonho...

Todas as manhãzinhas, quando estivermos à janela e avistarmos a paisagem do mundo lá fora : tranquilamente e pacificamente o sol subindo pouco e pouco, iluminando o oceano azul e calmo, estamos sempre a rezar que este instante magnífico se possa tornar numa perpetuidade.

Tenho sempre no meu coração um sonho: no século XXI, que já aí vem, o ser humano e o oceano poderão conviver numa harmonia real. Nesse tempo, todos os lados do oceano azul ficarão igualmente limpos e lindos; os barcos da *Green Peace* deixarão de navegar de um lado para o outro; todo o ser vivo marinho viverá seguro e contente no Céu Azul dele. Nesse tempo, as agências turísticas oferecerão não só a viagem ao Hawwaii, mas também ao *Mariana Trench*, em que se poder ter conhecimento do sítio mais profundo do oceano. E os miúdos poderão brincar mesmo com os tubarões como com os golfinhos ou as focas neste grande aquaparque azul.

Tenho sempre no meu coração um outro sonho que, um dia, poderemos viver numa sociedade sem exploração e opressão, sem fome e guerra, sem destruição e poluição, mas com as montanhas verdes, as águas limpas, os pássaros cantando, e as flores cheirando.

Tudo o que estamos a fazer é para melhorar a vida dos nossos descendentes depois de centenas ou milhares de gerações. Quanto mais esforço, mais perto do nosso objectivo. Quando o tema de Expo98 em Lisboa foi "Os oceanos, um património para o futuro", quando este ano foi declarado como o Ano Internacional do Oceano, quando os voluntários nas cidades litorais da China iniciaram o movimento de limpar o oceano, isso significa que as vontades do ser humano têm mudado com a mudança dos tempos. Todo o mundo está a mudar, mas o que nunca muda é o nosso coração de bebé recém-nascido em relação à mãe. Depois de anos de vagabundear desorientado, pisamos o caminho de regresso!

Estamos no Inverno, será que a Primavera está longe? Uma andorinha não faz a Primavera. Vamos todos juntos pôr em acção para proteger o nosso oceano e o nosso planeta, para melhorar o nosso meio ambiente, e para realizar este belo sonho!

ESCOLA NAVAL
BIBLIOTECA

Paginação electrónica e pré-impressão: Página Ímpar, Lda.
Impressão: Heska Portuguesa, S.A.
Julho de 1999