

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR
2015/2016**



TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL

**A BUSCA E SALVAMENTO DE SUBMARINOS EM PORTUGAL:
DESAFIOS E CONSTRANGIMENTOS**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A
FREQUÊNCIA DO CURSO NO IESM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO
SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS
FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS OU DA GUARDA NACIONAL
REPUBLICANA.**

**Filipe Clemente Taveira Pinto
Primeiro-tenente**



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**A BUSCA E SALVAMENTO DE SUBMARINOS EM
PORTUGAL: DESAFIOS E CONSTRANGIMENTOS**

Primeiro-tenente Filipe Clemente Taveira Pinto

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-M 2015/2016

Pedrouços 2016



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**A BUSCA E SALVAMENTO DE SUBMARINOS EM
PORTUGAL: DESAFIOS E CONSTRANGIMENTOS**

Primeiro-tenente Filipe Clemente Taveira Pinto

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-M 2015/2016

Orientador: Capitão-de-fragata Nuno Miguel dos Santos Baptista Pereira

Coorientador: Capitão-tenente João José Laranjeira de Brito Afonso

Pedrouços 2016



Declaração de compromisso Anti Plágio

Eu, Filipe Clemente Taveira Pinto, declaro por minha honra que o documento intitulado A Busca e Salvamento de Submarinos em Portugal: desafios e constrangimentos corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do CPOS-M 2015/2016 no Instituto Universitário Militar e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, 30 de Junho de 2016

Primeiro-tenente Filipe Clemente Taveira Pinto



Agradecimentos

Agradeço ao Capitão-de-fragata Baptista Pereira, pelo seu incansável espírito de bem servir, o país e a Marinha, materializado no dia-a-dia da vida dos NRP *Tridente*, NRP *Arpão* e da Esquadilha de Submarinos, que me conseguiu guiar ao termo deste estudo.

Ao Capitão-tenente Brito Afonso, pela disponibilidade e consequentes contributos para a conclusão deste trabalho.

Aos camaradas do CPOS-M 2015/2016, cuja amizade e entreaajuda, permitiram ultrapassar este curso e o trabalho final de uma forma mais suave e aprazível.

Aos irmãos submarinistas, que contribuíram com o seu tempo na partilha de informação e resposta aos vários questionários realizados.

E por fim, não menos importante, um agradecimento especial à minha mulher e filhos, pela compreensão, apoio e motivação demonstrados, mesmo na privação da minha presença física, sem os quais o resultado atingido nunca seria o mesmo.



Índice

Introdução.....	1
1. Finalidade e investigação.....	5
1.1. Finalidade	5
1.2. Revisão da literatura	5
1.3. Investigação	6
1.3.1. 1ª Etapa – Exploratória.....	6
1.3.2. 2ª Etapa – Analítica	6
1.3.3. 3ª Etapa – Conclusão.....	7
2. Abordagem conceptual ao salvamento de submarinos.....	8
2.1. Base conceptual	8
2.2. Fases do processo de Busca e Salvamento de Submarino.....	9
2.2.1. Alerta	10
2.2.2. Busca e localização do DISSUB	10
2.2.3. Escape.....	11
2.2.4. Disponibilização de meios.....	12
2.2.5. Intervenção	13
2.2.6. Operação de salvamento.....	13
3. Processo de emprego de um Veículo de Salvamento	15
3.1. Critérios de escolha do SRV a empregar.....	15
3.1.1. Tempo de chegada ao local do acidente do veículo para realizar o primeiro salvamento?	16
3.1.2. Posição e profundidade a que o DISSUB se encontra?.....	16
3.1.3. Qual a atitude do navio relativamente ao fundo (banda e caimento)? ..	16
3.1.4. A existência ou não de sobrepressão a bordo (acima dos 1.8 bar)?	16
3.1.5. A que distância se encontra o DISSUB do porto com capacidades logísticas de movimentar os sistemas associados aos veículos?	16
3.1.6. Disponibilidade de um navio para exercer as funções de Navio-mãe?.	17
3.1.7. Interoperabilidade e certificação do binómio Veículo-Navio-mãe ?	17
3.1.8. Existe conhecimento das condições da guarnição acidentada em termos sanitários e de habitabilidade?.....	17
3.1.9. Interoperabilidade do sistema com os procedimentos NATO?.....	17



3.1.10. Já ter sido testado com os nossos submarinos?	17
4. Veículos de Salvamento no mundo	18
4.1. NSRS	18
4.2. SRDRS.....	19
4.3. URF.....	20
4.4. SRV300.....	20
5. Operacionalização de um salvamento de submarino nacional acidentado	21
5.1. Chegada do SRV ao local do salvamento.....	22
5.1.1. Caso o NSRS venha por via aérea.....	22
5.1.2. Caso o NSRS venha por via marítima.....	24
5.2. Síntese conclusiva.....	24
Conclusões.....	26
Bibliografia.....	28

Índice de Apêndices

Apêndice A — Tabela de critérios	Apd A - 1
Apêndice B — Tabela de comparação dos SRV/SRC.....	Apd B - 1
Apêndice C — Binómios nacionais Aeroporto / Porto.....	Apd C - 1
Apêndice D — Trânsitos dos SRV das suas bases até ao DATUM.....	Apd D - 1

Índice de Figuras

Figura 1 – Fluxograma de tomada de decisão do SSRA.....	15
---	----



Resumo

Por operarem em meio hostil, os submarinos estão constantemente sujeitos ao risco de acidente. A maioria dos acidentes verificados nos últimos anos ocorreu em posições geográficas onde seria possível realizar operação de salvamento, com recurso a um veículo de salvamento, devido ao facto de os submarinos envolvidos terem assentado no fundo sem atingir a profundidade de colapso.

Os países que operam submarinos dão grande importância à temática do salvamento de submarinos, quer no desenvolvimento de tecnologia, quer na partilha de doutrina e procedimentos, tendo em conta que o objetivo final é o de salvar vidas humanas.

Assim pretendeu-se, com este trabalho, desenvolvido através de um raciocínio dedutivo, com uma estratégia de investigação qualitativa e o desenho de pesquisa de estudo de caso, complementar o conhecimento nesta área, identificando, de entre os veículos de salvamento existentes no mundo, aqueles que poderiam aumentar a reduzida taxa de sucesso no salvamento de um submarino da classe *Tridente* a operar na área de responsabilidade portuguesa, tendo em consideração a complexidade logística de uma operação desta envergadura em Portugal.

Nestes termos, concluiu-se que, atendendo à complexidade e à quantidade de variáveis envolvidas, as escolhas só serão possíveis na altura da decisão, não descurando o facto de existirem alguns veículos com capacidades e flexibilidade diferentes, sendo o conhecimento prévio dessas capacidades essencial à melhor decisão.

Palavras-chave

Submarino, Salvamento de submarinos, SMER, Veículo de Salvamento de Submarinos, SRV, DISSUB



Abstract

Due to the fact that they operate in a hostile environment, submarines are permanently exposed to the risk of accidents. In the latest years, the majority of the accidents occurred in geographical positions where rescue, using a rescue vehicle, was possible, hence the submarines involved lay on the bottom of the sea, not reaching the collapsing depth.

Countries that operate submarines place great emphasis on the submarine rescue subject, considering technology development, doctrine and procedures sharing, bearing in mind that the final goal is to save lives.

Therefore, the purpose of this work, applying the deductive reasoning, is to complement knowledge in this area by identifying, from the existing rescue vehicles, the ones that could increase the Tridente class submarine's low rescue success rate. These operate within the Portuguese maritime area of responsibility and one has to take into consideration the complex logistics of an operation of such a scale

It was concluded that, given the complexity and the number of variables to consider, only when deciding one can opt for one of the choices. One cannot neglect the fact that the vehicles have different capabilities and flexibility, thus the previous knowledge of these capabilities is of relevance to support the best decision.

Keywords

Submarine, Submarine rescue, SMER, Submarine Rescue Vehicle, SRV, DISSUB



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ADS	<i>Atmospheric Diving System</i>
AOR	<i>Area Of Responsibility</i> ou Área de Responsabilidade
ATP	<i>Allied Tactical Publication</i>
DISSUB	<i>Distressed Submarine</i> ou Submarino acidentado
DSRV	<i>Deep Submergence Rescue Vehicle</i>
ELSS	<i>Emergency Life Support Stores</i>
EPIRB	<i>Emergency Position Indicating Radio Beacon</i>
GMDSS	<i>Global Maritime Distress and Safety System</i>
ISMERLO	<i>International Submarine Escape and Rescue Liaison Office</i>
MOSHIP	<i>Mother Ship</i> ou Navio-mãe
MTP	<i>Multinational Tactical Publication</i>
NA	<i>National Authority</i>
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
OC	Objetivo Central
OE	Objetivo Específico
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
ROV	<i>Remotely Operated Vehicle</i>
SAR	<i>Search and Rescue</i> ou Busca e Salvamento
SEPIRB	<i>Submarine Emergency Position Indicating Radio Beacon</i>
SMER	<i>Submarine Escape and Rescue</i> ou Salvamento de Submarinos
SUBOPAATH	<i>Submarine Operating Authority</i>
SUBSAR	<i>Submarine Search and Rescue</i> ou Busca e salvamento de submarinos
SRC	<i>Submarine Rescue Chamber</i> ou Câmara de Salvamento
SRV	<i>Submarine Rescue Vehicle</i> ou Veículo de Salvamento
SSRA	<i>Submarine Search and Rescue Authority</i> ou Autoridade de Busca e Salvamento Submarino
TTFR	<i>Time To First Rescue</i> ou Tempo para realizar o primeiro salvamento
TUP	<i>Transfer under pressure</i> ou Transferência sob pressão
VOO	<i>Vessel Of Opportunity</i> ou Navio de Oportunidade



Introdução

A operação de submarinos é, por si só, uma operação de risco, por se realizar num meio hostil, onde o principal inimigo é o próprio oceano, face à pressão hidrostática a que os navios estão sujeitos. Durante os últimos 100 anos ocorreram, aproximadamente, 170 acidentes fatais com submarinos não decorrentes da sua utilização em combate. Estes acidentes em tempo de paz tiveram diversas origens, tais como falhas de material, falhas de operação, colisão ou incêndios a bordo (NSRS - HQ, 2002). Deste conjunto de acidentes cerca de 85% ocorreram em posições geográficas onde o submarino pôde assentar no fundo sem atingir a profundidade de colapso, logo seria possível tentar o salvamento da guarnição com recurso a um veículo de salvamento. De acordo com estudos realizados, os submarinos da Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO) operam ou transitam por períodos significativos de tempo em águas com profundidades inferiores a 600 metros, situando-se dentro das profundidades onde operam os veículos de Salvamento (NSRS - HQ, 2002).

Constitui ainda um facto, que todas as nações que operam submarinos desenvolvem um esforço significativo na sua segurança, quer ao nível do equipamento, quer ao nível dos procedimentos, no sentido de contribuir para reduzir significativamente os riscos de operação. Desde 1980 registou-se a perda de vidas humanas em sete acidentes com submarinos, tendo sido o mais noticiado o acidente do navio russo *Kursk*, em 2000 (NSRS - HQ, 2002). Da experiência obtida no decurso destes casos, verifica-se que, numa situação de acidente envolvendo um submarino, os submarinistas, as famílias dos militares embarcados no submarino acidentado, a opinião pública nacional e internacional tornam uma operação de Busca e Salvamento de Submarinos (SMER) numa missão de carácter humanitário, isto é, o valor da vida humana torna-se prioritário, não se olhando às nacionalidades e onde todos os países cooperam e disponibilizam os meios possíveis que permitam desenvolver uma tentativa de salvamento da sua guarnição (Gouveia, 2015).

Com a chegada dos submarinos da classe *Tridente* em 2010, com maiores capacidades operacionais relativamente à antiga classe *Albacora*, surgiu a necessidade de complementar o conhecimento nacional, face aos desenvolvimentos tecnológicos nos diversos veículos de salvamento (SRV) existentes no mundo, e de equacionar as melhores formas de se poder aumentar a reduzida taxa de probabilidade de salvamento, em caso de um acidente com um submarino nacional.



Considerando que as operações de SMER têm como finalidade o salvamento de vidas humanas, despreza-se a importância do meio militar¹. Estas operações caracterizam-se por serem de difícil execução, sendo de elevada complexidade logística associada ao emprego do SRV, à disponibilização e seleção do navio mãe (MOSHIP) e à reduzida probabilidade de sucesso, face às adversidades naturais em que o submarino opera. No entanto a taxa de probabilidade de salvamento pode ser aumentada se houver, por parte da autoridade responsável, um conhecimento profundo dos meios atualmente em operação, se existirem planos pré-definidos para a utilização de determinado sistema e se o treino, quer das guarnições, quer da estrutura em terra, for maximizado de forma a potenciar a utilização dos eventuais recursos de salvamento.

Desta forma, o presente trabalho pretende identificar os veículos de salvamento que garantam a maior probabilidade de sucesso numa operação de SMER na Área de Responsabilidade Nacional (AOR), no quadro de um acidente com um submarino português, da classe *Tridente*. Tendo em consideração todos os constrangimentos impostos, por se tratar de um trabalho académico, onde não podem ser perscrutadas todas as variáveis e constrangimentos logísticos inerentes à envergadura e complexidade de uma missão deste género, o presente estudo foi delimitado à análise específica de qual o SRV a empregar, com maior probabilidade de sucesso, no espectro de ocorrências mais prováveis, face ao atual *modus operandi* dos submarinos portugueses e considerando uma situação em que todos os veículos estariam disponíveis, na qual o *International Submarine Escape and Rescue Liaison Office* (ISMERLO) serviria de plataforma de apoio e coordenação internacional de meios, mantendo, a responsabilidade das operações e alocação de meios para a área nas autoridades nacionais, nomeadamente o Estado-Maior da Armada, o Comando Naval e a Esquadilha de Submarinos.

Como referido, face à amplitude do tema, a delimitação é essencial, de forma a estabelecer limites na dimensão da investigação (Vilelas, 2009), evitando a dispersão no estudo com a especificação do campo de pesquisa (IESM, 2016). Assim, apenas foi contemplada a análise dos SRV, não se considerando a pesquisa e enquadramento de outros sistemas, meios e operações essenciais a uma operação de SMER, tais como a utilização de mergulhadores, a utilização de *Remotely Operated Vehicle, Atmospheric Diving System* ou sistemas de ventilação forçada pelo exterior.

¹ No caso do acidente com o submarino russo *Kursk*, face à estratégia militar da Rússia, apenas numa segunda fase é que a organização SMER foi autorizada a atuar, já não sendo possível salvar os militares que ainda se encontravam vivos nos primeiros dias após o acidente, mas apenas recuperar os seus corpos, num trabalho conjunto de equipas norueguesas e inglesas.



Na realização deste estudo pretende-se cumprir com o processo de investigação assente nos fundamentos estabelecidos no manual «*Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação*» (IESM, 2016), desenvolvendo um raciocínio dedutivo, através de uma estratégia de investigação qualitativa e o desenho de pesquisa de estudo de caso, a partir do qual se estabeleceram para o presente estudo o seguinte objetivo geral (OG) e decorrentes objetivos específicos (OE):

- (OG) Determinar qual o veículo de salvamento que melhor se adapta a uma operação de SMER na AOR nacional, com um submarino português;
- (OE1) Definir os critérios de escolha do SRV a empregar numa operação de SMER na AOR nacional, com um submarino da classe *Tridente*;
- (OE2) Identificar os veículos com maior probabilidade de virem a ser utilizados em caso de acidente com um submarino na AOR nacional, com um submarino da classe *Tridente*;

De forma a focar a investigação no OG, formula-se uma questão central (QC):

- (QC) Em caso de acidente com um submarino português na Área de Responsabilidade nacional, qual o veículo de salvamento prioritário a empregar?

Para responder à QC de forma consolidada, são levantadas duas questões derivadas (QD) que permitirão uma análise sistémica ao objeto de estudo:

- (QD1) Quais os critérios de escolha do veículo de salvamento a empregar na AOR nacional, tendo em conta a panóplia de SRV existentes no mundo?
- (QD2) Quais os meios de salvamento existentes no mundo que se enquadram nos critérios definidos?

A organização do presente estudo apresenta uma introdução, quatro capítulos de desenvolvimento e conclusão. Nos capítulos de desenvolvimento é feito o enquadramento das operações de salvamento de submarinos, a análise das especificações necessárias aos veículos de salvamento, pesquisa dos SRV existentes e o seu emprego operacional no decorrer de um acidente. Por fim, a conclusão que será o sumário do percurso e avaliação dos dados, na qual se tenta responder às QD para obter a resposta à QC, de onde se pretende deduzir o resultado proposto no OG do trabalho.

Foi utilizada a referenciação bibliográfica automática do *Microsoft Word 2010*, tendo-se adotado o estilo *Harvard - Anglia*. Uma vez que a doutrina consultada se encontra em língua inglesa, por facilidade de interpretação das referências bibliográficas em futuras



pesquisas ou desenvolvimentos do trabalho, optou-se por utilizar as siglas originais, mesmo que as definições tenham sido traduzidas ao longo do texto.



1. Finalidade e investigação

1.1. Finalidade

Com este trabalho, procura-se adicionar valor à comunidade operacional de subsuperfície nacional, caracterizando os dados relativos ao SMER existentes a nível mundial com o intuito de complementar o conhecimento nacional com uma nova perspetiva (IESM, 2015, p. 2) sobre a questão particular dos SRV. Este assunto é de vital importância, uma vez que desde a chegada dos submarinos da classe *Tridente* em 2010 não houve a atualização da doutrina nacional², a qual se torna essencial devido aos grandes avanços tecnológicos observados nos últimos anos, quer nos veículos de salvamento, quer nas publicações de referência, sempre em atualização³, surgindo assim a necessidade de sistematizar e estudar quais as melhores opções para se poder responder em caso de um acidente, com um submarino português, na área de responsabilidade portuguesa.

1.2. Revisão da literatura

Na temática do SMER a doutrina de referência é a que pode ser encontrada nas publicações NATO, nomeadamente no *Allied Tactical Publication (ATP) 57*, não classificado, que desde a última edição, de novembro de 2015, passou também a *Multinational Tactical Publication (MTP)*, uma vez que todos os países participantes no ISMERLO têm acesso à publicação onde são descritas as características dos diversos sistemas de salvamento existentes e dos submarinos dos países pertencentes à aliança atlântica e não só⁴. Esta publicação inclui, também, os princípios e procedimentos resultantes das experiências anteriores e dos exercícios realizados, de forma a implementar uma uniformização das operações de Busca e Salvamento de Submarinos (SUBSAR) e garantir a interoperabilidade entre todos os sistemas de salvamento em todo o mundo, tendo como propósito fornecer orientações, instruções e informação sobre as diferentes fases de uma operação de SUBSAR e sobre o comando e controlo no decorrer das etapas escape, intervenção e salvamento de um submarino acidentado (DISSUB) (NATO, 2015).

No decorrer desta investigação foram também analisados os documentos estruturantes dos diversos SRV, de onde se depreenderam os seus conceitos de operação, requisitos de transporte, operação e especificidades técnicas, essenciais para a

² Face aos poucos recursos humanos disponíveis na Esquadilha de Submarinos e ao exigente empenhamento operacional dos submarinos nacionais.

³ Como se verifica, a publicação de referência, o ATP/MTP 57, é de novembro de 2015 e o ATP/MTP 57.1 de janeiro de 2016.

⁴ Encontram-se também as características de submarinos de países externos à NATO como o Chile, Índia, Israel ou África do Sul.



caracterização geral dos sistemas existentes no mundo e consequente análise para se poder responder à QC deste estudo.

1.3. Investigação

Na execução deste trabalho de investigação, pretendeu-se cumprir com o processo de investigação assente nos fundamentos estabelecidos no manual “Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação” (IESM, 2016), seguindo as seguintes etapas:

1.3.1. 1ª Etapa – Exploratória

O percurso metodológico de investigação científica seguido, desenvolveu-se, através de um raciocínio dedutivo, onde se analisaram premissas particulares existentes de forma a chegar à validação do raciocínio (IESM, 2016) e a concluir, de forma geral, qual o veículo que melhor se enquadra na resposta à QC. Utilizou-se uma estratégia qualitativa, onde se empregaram procedimentos interpretativos, privilegiando assim a análise de conteúdo, quer da bibliografia consultada, quer dos dados recolhidos das entrevistas estruturadas e semiestruturadas realizadas a peritos identificados (IESM, 2016), seguindo o desenho de pesquisa de Estudo de Caso, onde não se pretendeu ter uma natureza simplesmente descritiva, mas sim assumir uma natureza analítica, fazendo a descrição escrupulosa do objeto estudado, proporcionando a assimilação do objeto observado (Freixo, 2011, pp. cit. por IESM, 2015, pp.25-26).

Na fase inicial, com o propósito de definir e delimitar o objeto de estudo, as questões de investigação, os conceitos estruturantes, e metodologia, foi entrevistado o Capitão-de-mar-e-guerra Silva Gouveia, Comandante da Esquadilha de Submarinos, que no caso de um acidente com um submarino português seria um dos principais responsáveis da operação, que tem delegado pelo Comandante Naval as funções *de Submarine Operational Authority* (SUBOPAETH).

1.3.2. 2ª Etapa – Analítica

Nesta fase foi feita a análise dos dados observados, com base na leitura das referências bibliográficas estruturantes, bem como das entrevistas estruturadas e semiestruturadas realizadas a peritos, dos quais se destacam o *Submarine Ismerlo Branch Head, Commander Aniello Cuciniello*, o Contra-Almirante Gouveia e Melo e o Capitão-de-mar-e-guerra Silva Gouveia, comandante da Esquadilha de Submarinos.



1.3.3. 3ª Etapa – Conclusão

Da análise dos dados obtidos na fase analítica, da literatura revista em conjunto com as entrevistas realizadas, foi possível responder às QD apresentadas. Depois de avaliados e discutidos os resultados e as respostas às QD, foi possível elaborar a apresentação de conclusões relativas à QC enunciada, indo ao encontro ao OG proposto.



2. Abordagem conceptual ao salvamento de submarinos

2.1. Base conceptual

A problemática inerente ao SMER reveste-se de grande complexidade de coordenação, face à diversidade dos meios envolvidos, à avultada quantidade de requisitos logísticos e de pessoal necessário ao desenvolvimento de todas as atividades, essenciais ao desenrolar de uma operação de tão elevada envergadura logística, a qual é precedida, logicamente, pela exata localização do DISSUB, numa primeira fase, e pela operação de salvamento através de um SRV e posterior encaminhamento e tratamento dos elementos resgatados (Melo, 2016). De acordo com o ATP/MTP 57, torna-se necessário normalizar os procedimentos de condução das diferentes fases da operação de SMER, nomeadamente no comando e controle, mobilização de meios e tarefas a realizar no decorrer das fases do escape, operações de intervenção e salvamento (2015, pp. 1-2), pelo que se afigura pertinente definir alguns dos conceitos base que são abordados neste estudo e caracterizar as diversas fases de uma operação de salvamento das pessoas que se encontram no interior de um DISSUB. Tendo em conta a sua especificidade e de forma a clarificar a compreensão do estudo, enunciam-se os seguintes conceitos:

- DISSUB: Submarino acidentado que se encontra no fundo no mar incapacitado de regressar à superfície por meios próprios (NATO, 2015);
- *International Submarine Escape and Rescue Liaison Office (ISMERLO)*: Organização internacional focada no salvamento das vidas dos tripulantes de submarinos acidentados, fazendo a coordenação e monitorização a nível mundial das capacidades e disponibilidade dos meios de salvamento⁵. Numa situação de DISSUB, o ISMERLO concentra e coordena o emprego dos meios disponíveis e as operações logísticas, como sejam a alocação de aviões de carga, de câmaras hiperbáricas ou a disponibilização de pessoal especializado⁶ para apoio das operações *in loco* (ISMERLO, 2015);
- Veículo de Salvamento: Qualquer veículo submersível, com liberdade de movimentos, que faz o acoplamento à escotilha do DISSUB, permitindo o salvamento das pessoas do DISSUB, através do seu transporte controlado para a superfície (NATO, 2015);

⁵ Participam como membros permanentes do ISMERLO e conjuntamente nos diversos exercícios anuais, entre outros, os países pertencentes à NATO, a Rússia, Paquistão, Israel ou Venezuela, entre outros.

⁶ Numa dada operação um país poderá oferecer os préstimos da sua equipa de mergulhadores e outra nação o pessoal médico especializado em medicina hiperbárica.



- Câmara de Salvamento (SRC)⁷: Uma câmara que faz o acoplamento com a escotilha do DISSUB para a retirada das pessoas, mas que necessita de estar presa ao submarino para realizar a sua descida (NATO, 2015);
- Navio Mãe ou *Mother Ship*: É um navio usado para transportar o SRV/SRC, até à área de operações, e operar com o meio de salvamento a partir desse local e receber os sobreviventes (NATO, 2015);
- *Submarine Operating Authority*: De acordo com a doutrina NATO é a autoridade operacional do submarino, entidade que detém o Controlo Operacional, que, em caso de suspeita de acidente com um submarino sob o seu controle, é o responsável pelo início dos procedimentos previstos para busca de um submarino (NATO, 2015). No caso nacional é o Comandante Naval, que, face à especificidade da função, delega no Comandante da Esquadilha de Submarinos⁸;
- *Submarine Search and Rescue Authority* (SSRA) – Autoridade de Busca e Salvamento Submarino: é a autoridade naval responsável por planear e conduzir a busca e as operações de escape e salvamento (NATO, 2015). No caso nacional a SSRA é o Comando Naval;
- *National Authority* (NA) – Autoridade Nacional: é a autoridade nacional que detém soberania sobre o submarino, competindo à NA nomear o SSRA e realizar contactos com outras marinhas, agências e organizações para o pedido de apoio, nomeadamente a ativação de meios (NATO, 2015). No caso nacional a NA é o Estado-Maior da Armada.

2.2. Fases do processo de Busca e Salvamento de Submarino

No decorrer de uma operação com submarinos, há diversas situações que poderão despoletar uma operação SMER, sendo que o mais provável seja o atraso ou o não envio, por parte do submarino, da mensagem de segurança, a qual está obrigado a fazer num determinado intervalo de tempo. Uma operação SMER compreende as seguintes fases típicas: alerta, busca, disponibilização e empenhamento de forças e meios de salvamento, escape ou execução de operação de salvamento (NATO, 2016).

⁷ Vulgarmente as SRC são chamadas de Sino, que deriva do nome da primeira câmara de salvamento americana, *McCann bell*, que em 1939 realizou a primeira operação de salvamento, com sucesso, do submarino USS *Squalus* (Seng, et al., 2010).

⁸ De acordo com Despacho 44/11 do Vice-Almirante Comandante Naval.



2.2.1. Alerta

A indicação de que um submarino sofreu um acidente ou que se encontra em perigo, poderá ser dada de várias formas, desde a observação de uma ocorrência, a receção de um sinal de socorro, o não envio das mensagens de segurança a que o submarino está obrigado, ou a receção do sinal de uma boia de emergência⁹ pertencente ao sistema *Global Maritime Distress and Safety System* (GMDSS) (NATO, 2016, pp. 1-2).

Internacionalmente o SSRA dará o alerta por meio do envio de uma mensagem formal para as restantes marinhas NATO e através do sítio da internet do ISMERLO. Uma vez o alerta dado, ativam-se todos os recursos disponíveis para uma operação SMER a nível mundial. No sítio da internet do ISMERLO é estabelecido um fórum, através do qual todos os participantes podem comunicar entre si, no qual são apresentadas as disponibilidades e limitações de cada país e organização participante no ISMERLO, em ordem a contribuir para essa operação específica (ISMERLO, 2015). A mobilização dos meios é iniciada após o pedido formal da NA do DISSUB ou poderá ocorrer por iniciativa própria dos países e organizações que o pretendam fazer (NATO, 2015), numa lógica de poupar tempo nos procedimentos burocráticos.

2.2.2. Busca e localização do DISSUB

Uma operação de SUBSAR é desenvolvida de acordo com os procedimentos executados para a condução de Busca e Salvamento (SAR), previstos nas publicações de referência, *International Aeronautical and Maritime SAR (IAMSAR) Manual Volumes 1 e 2* e o NATO ATP 10 (D) *Search And Rescue*, sendo, no entanto, de salientar a necessidade da NA nomear o SSRA, de forma a que este possa conduzir as operações de busca como *SAR Mission Coordinator* (IMO/ICAO, 2008, pp. 1-2) e realizar a ativação dos meios necessários para tal desiderato. Face à especificidade da operação há que considerar a necessidade dos navios que realizam as buscas estarem equipados com telefone submarino¹⁰ para a comunicação com o DISSUB e, caso se justifique, o recurso a navios equipados com sondadores multifeixe para a identificação de objetos no fundo do mar¹¹, de forma a permitir localizar e geo-posicionar o DISSUB.

⁹ Os submarinos portugueses possuem a bordo *Emergency Position Indicating Radio Beacon* (EPIRB) e *Submarine Emergency Position Indicating Radio Beacon* (SEPIRB), que depois de ativadas, transmitem a sua localização através de um sinal rádio que é detetado por satélite e transmitido para uma estação em terra de monitorização.

¹⁰ No caso da Marinha portuguesa, apenas os submarinos e as cinco fragatas estão equipados com telefone submarino.

¹¹ Em Portugal, estes equipamentos são operados a partir dos navios oceanográficos, das classes *D. Carlos I* e *Andrómeda*.



2.2.3. Escape

Trata-se de um método de fuga de um DISSUB que consiste na saída da tripulação pelos seus próprios meios, sem ajudas exteriores, podendo ser concretizado de duas formas: Escape Livre ou Ascensão Livre¹² (NATO, 2016).

- Escape Livre é uma fuga coletiva do submarino, rápida e sucessiva, onde é esperada a chegada à superfície dos náufragos num intervalo de tempo aproximado de cinco segundos entre cada tripulante. Esta forma de fuga do DISSUB é realizada quando não é possível manter a estanquidade do compartimento ou do navio no seu todo e este se encontra totalmente alagado (NATO, 2016). Nos submarinos da classe *Tridente* é possível efetuar Escape Livre a partir das duas escotilhas de acesso a vante e a ré. Este procedimento só pode ser realizado até à profundidade máxima de 60 metros (Esquadilha de Submarinos, 2010). A saída de um submarino através de Escape Livre tem a desvantagem de a probabilidade do número de vítimas de acidente de descompressão ser superior à de Ascensão Livre, uma vez que o submarino está alagado, a saída mais retardada do navio tem como consequência uma mais prolongada exposição à pressão hidrostática (NATO, 2015);
- Ascensão Livre é realizada quando o casco resistente do submarino ou um dos compartimentos estanques não se encontra violado e a pressão atmosférica se mantém controlada. Nestas condições é possível realizar a fuga de bordo de forma controlada, permitindo a saída de dois elementos de cada vez, a partir de um compartimento específico e estanque que, através de manobras internas, é alagado para equilíbrio com o exterior e consequentemente possibilitando a saída dos tripulantes, sendo de seguida preparado para uma nova fuga, enquanto os restantes elementos da guarnição esperam a bordo seguros e secos. Neste método espera-se um ciclo de chegada à superfície dos sobreviventes num intervalo de tempo compreendido entre cinco a quinze minutos (NATO, 2016). Nos navios portugueses é possível realizar esta operação, até à profundidade máxima de 180 metros, a partir do tronco telescópico da escotilha de vante ou no

¹² Em ambas as situações os elementos da guarnição deverão estar equipados com fatos especiais de fuga e sobrevivência (NATO, 2016), no caso da Marinha portuguesa os submarinos estão equipados com fatos da marca *SPES Amphiprion HB*.



compartimento de ré na escotilha da torre (Esquadilha de Submarinos, 2010).

O Escape será sempre a última opção de fuga de um DISSUB, uma vez que a realização deste método em profundidades superiores a 30 metros acarreta uma grande probabilidade de ocorrência de acidentes de descompressão, casos de hipotermia ou outros problemas ao chegar à superfície (NATO, 2015). No entanto uma vez que o DISSUB se encontra assente no fundo há diversos fatores que poderão forçar o comandante ou sobrevivente mais graduado da guarnição do DISSUB, a ter de decidir a realização da fuga do submarino por meio do Escape¹³, sem esperar pela chegada de meios externos para o resgate. Podem ser identificadas como condições mais críticas para a não manutenção a bordo da guarnição as seguintes: a existência de uma entrada de água descontrolada, o aumento da pressão atmosférica, a atmosfera ter atingido os limites de toxicidade, a temperatura descontrolada causando hipotermia ou a perda das capacidades de sobrevivência e habitabilidade¹⁴ (NATO, 2015).

2.2.4. Disponibilização de meios

Uma vez dado o alerta, o SSRA designado pela NA, inicia o planeamento e execução das buscas, em coordenação com o Centro de Busca e Salvamento Marítimo. A área de busca será reduzida ou a determinação da posição específica do DISSUB poderá acontecer, caso haja a receção do sinal de uma das SEPIRB/EPIRB de bordo (NATO, 2016).

Concorrentemente com as buscas a NA, através da Esquadilha de Submarinos e em conjunto com o ISMERLO, analisa os diferentes meios de salvamento que responderam ao alerta, elabora os pedidos oficiais dos meios logísticos de outras nações necessários para a operação de salvamento (NATO, 2016). É nesta fase em que, definida a área onde o DISSUB se encontra, se começam a desenhar as necessidades e consequente seleção do sistema ou sistemas de salvamento¹⁵ e, dentro das disponibilidades apresentadas, a definição do sistema preferencial, tendo em conta diversos critérios, tais como os que serão apresentados no capítulo seguinte. As necessidades de organização e coordenação específicas começam, também, a ser determinadas. Assim, a NA terá de fazer os pedidos formais de apoio logístico às nações amigas de forma a encurtar o tempo para a

¹³ Seja por Escape Livre ou Ascensão Livre.

¹⁴ Sejam de carência de água potável, comida, reserva de energia elétrica, reserva de ar respirável ou a incapacidade de realizar o acondicionamento dos dejetos humanos.

¹⁵ Qual o SRV que melhor se adapta à operação, se há ou não necessidade de TUP, face à posição do DISSUB qual a melhor forma de transporte do SRV desde a sua base mãe, entre outras.



determinação dos diversos aspetos, tais como a determinação do MOSHIP, necessidades especiais de transporte aéreo ou terrestre, entre outras (NATO, 2015).

Nesta fase há também toda a preparação da equipa médica que irá acompanhar os sobreviventes do DISSUB, quer cheguem à superfície por meio de escape, quer oriundos de um SRV.

2.2.5. Intervenção

Tendo o DISSUB sido localizado e ainda antes da chegada do SRV ao local, existem algumas ações que se podem tomar com o objetivo de aumentar as probabilidades de sucesso do salvamento ou para aumentar o tempo de sobrevivência da guarnição. Estas ações passam pela utilização de meios externos ao DISSUB, como mergulhadores, ROV ou *Atmospheric Diving System* (ADS) (estes dois últimos caso a profundidade não permita o emprego de mergulhadores), para execução de reabastecimento de emergência e pelo estabelecimento de comunicações locais para melhorar a vivência e a moral a bordo do DISSUB.

Nesta fase verifica-se o convés e prepara-se o DISSUB para receber o SRV, caso haja necessidade (NATO, 2016).

2.2.6. Operação de salvamento

Salvamento é o método utilizado para salvar a guarnição de um DISSUB, no qual os tripulantes que se encontram no interior do submarino são transferidos para uma plataforma de salvamento, seja um SRV ou SRC que é acoplado a uma escotilha do DISSUB, sendo transportados até a superfície, para bordo do MOSHIP, podendo haver a possibilidade de passar os elementos transferidos diretamente para câmaras hiperbáricas, para uma descompressão controlada (NATO, 2016). Normalmente são necessárias várias viagens, uma vez que os SRV têm limitações de lotação.

Este método só é possível caso as condições de habitabilidade a bordo sejam compatíveis com a espera, considerando que estas operações demorarão, necessariamente alguns dias, até à chegada do veículo ao local e para o planeamento e possivelmente realização de mergulhos de reconhecimento e preparação do salvamento (NATO, 2015).

Estas operações apresentam, como grande vantagem, o facto dos elementos da guarnição do DISSUB conseguirem chegar à superfície sem estarem expostos ao aumento da pressão atmosférica ou hidrostática, evitando assim todos os perigos daí resultantes. Como desvantagem, é apontada a questão do tempo que demorará a edificar uma operação destas. Sabendo-se, à partida que a chegada ao local do acidente de um SRV levará alguns



dias (NATO, 2015), este constrangimento poderá não ser compatível com as condições de habitabilidade a bordo ou com as questões de resistência moral da guarnição.



3. Processo de emprego de um Veículo de Salvamento

3.1. Critérios de escolha do SRV a empregar

Tendo em conta a multiplicidade de variáveis existentes num evento desta dimensão o ATP/MTP 57 considera um fluxograma de decisão simples, apresentado na figura 1, que apenas poderá servir de guia ao raciocínio a desenvolver, uma vez que apenas são focados os pontos de decisão genericamente mais relevantes.

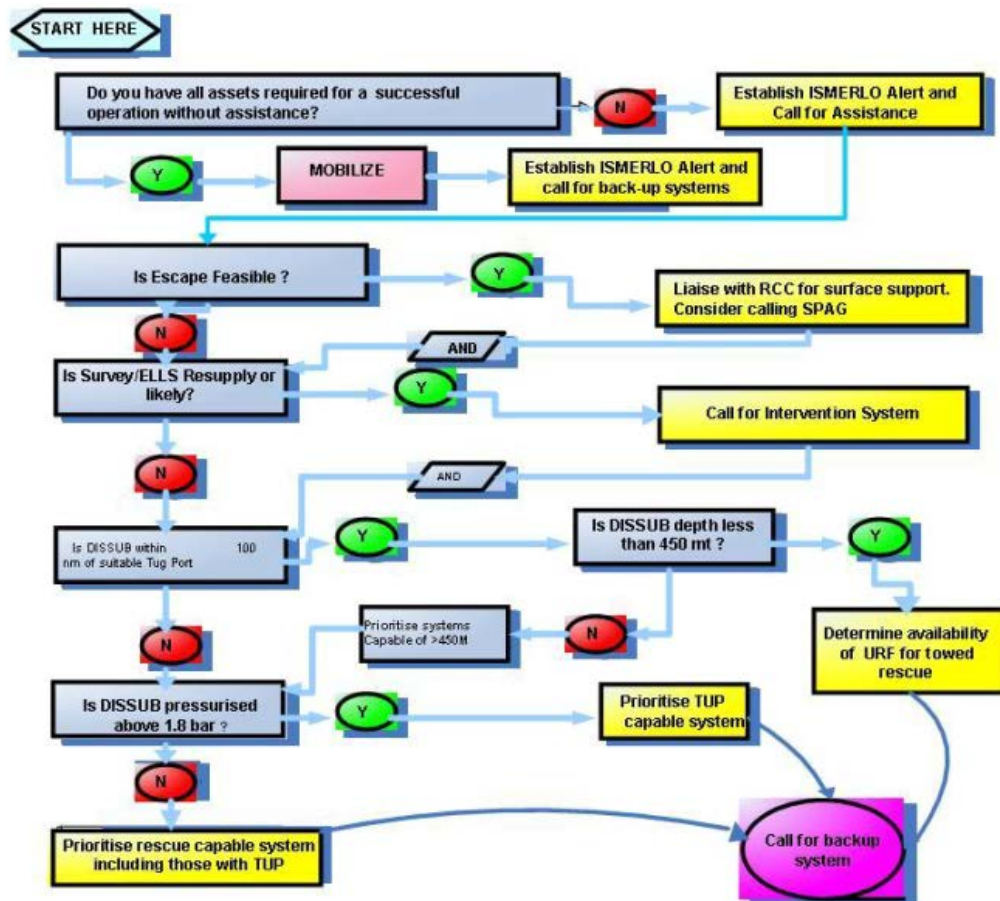


Figura 1 – Fluxograma de tomada de decisão do SSRA

Fonte: (NATO, 2015)

Torna-se, então necessário elencar os critérios mais significativos a observar no decorrer de uma operação de SMER, tendo em consideração as especificidades dos submarinos nacionais, a zona onde normalmente navegam e as suas missões padrão, para, em conjunto com o ISMERLO, se poder escolher o veículo que melhor se adapte à situação e, no caso do presente estudo, verificar qual ou quais os veículos que melhor se adaptam ao maior número de situações passíveis de acontecer, uma vez que não é exequível prever todas as circunstâncias em que se pode dar um acidente com um submarino.



Através da cuidada revisão da literatura e de entrevistas estruturadas a um *focus group* de especialistas em submarinos, como exposto no apêndice A, foram elencados, por níveis de prioridade, os critérios essenciais para a escolha do SRV a empregar, os quais, associados ao raciocínio exposto na figura 1, auxiliarão o responsável pela operação na escolha do SRV e sistemas que melhor se adaptem à operação. Todavia, há sempre a necessidade de analisar o cenário efetivo, ter o conhecimento das características técnicas dos diferentes SRV e arquitetar a linha de ação mais consistente no processo de decisão (Melo, 2016). Na elaboração deste raciocínio para auxiliar o esclarecimento dos critérios de escolha destaca-se a resposta às seguintes questões:

3.1.1. Tempo de chegada ao local do acidente do veículo para realizar o primeiro salvamento?

Sabendo que os navios estão preparados para que as guarnições sobrevivam até sete dias após o acidente (com mantimentos, água, ar respirável e energia para os equipamentos de emergência) (NATO, 2016), este quesito irá determinar a escolha do SRV, uma vez que neste tipo de operações o tempo é fator primordial.

3.1.2. Posição e profundidade a que o DISSUB se encontra?

De acordo com localização do DISSUB, a profundidade do local irá determinar se é possível efetuar o salvamento ou não e, em caso afirmativo, implicar a verificação de qual ou quais os veículos que possuem as características técnicas para serem empregues.

3.1.3. Qual a atitude do navio relativamente ao fundo (banda e caimento)?

De acordo com a banda ou o caimento com que o submarino se encontra no fundo, poderá haver impedimentos para que alguns veículos sejam empregues (exemplo: o SRDRS apenas opera até aos 45° e o NSRS aos 60°).

3.1.4. A existência ou não de sobrepressão a bordo (acima dos 1.8 bar)?

A disponibilidade desta informação irá determinar a escolha ou não de um sistema de salvamento com *Transfer under pressure* (TUP) incorporado.

3.1.5. A que distância se encontra o DISSUB do porto com capacidades logísticas de movimentar os sistemas associados aos veículos?

As capacidades do porto para o manuseamento dos equipamentos e as possíveis complicações na ligação aeroporto-porto poderão, também, ser fatores importantes para determinar como é que o veículo irá até ao local do acidente, ou se há a possibilidade de rebocar o SRV até ao local¹⁶.

¹⁶ O URF poderá ser rebocado até à distância de cerca de 100 milhas.



3.1.6. Disponibilidade de um navio para exercer as funções de Navio-mãe?

Alguns sistemas apenas operam com um navio dedicado, enquanto outros podem operar com *Vessel Of Opportunity* (VOO). Assim torna-se necessário verificar a disponibilidade dos VOO e, dependendo da posição onde se encontrem, poderá ser equacionado outro local de embarque dos equipamentos, que não o porto mais próximo, o que dispensaria o emprego de recursos, de tempo e financeiros, no envio do veículo para um outro porto que não a sua base. Por de exemplo, a ponderação do facto de existir um maior número de navios disponíveis na zona do mar do Norte poderia justificar o embarque do NSRS logo em Faslane e a navegação até à posição do DISSUB.

3.1.7. Interoperabilidade e certificação do binómio Veículo-Navio-mãe ?

Os principais veículos de salvamento estão concebidos para operar com qualquer navio que disponha das características específicas. Contudo, na realidade, apenas existe um reduzido número de navios onde os sistemas foram embarcados e operados. Assim, poderemos ter um risco acrescido se o VOO nunca tiver operado com o sistema em questão, existindo a possibilidade de incompatibilidades do navio com o sistema.

3.1.8. Existe conhecimento das condições da guarnição acidentada em termos sanitários e de habitabilidade?

As condições de habitabilidade influenciam a decisão para o *Time To First Rescue* (TTFR), i.e., poderá haver a necessidade de se optar por um sistema que não tenha todas as facilidades, por exemplo, não ter a capacidade de TUP, mas permita a chegada com maior brevidade ao local.

3.1.9. Interoperabilidade do sistema com os procedimentos NATO?

Tendo em conta que há a possibilidade de recorrer a sistemas de salvamento russo ou sul coreano, este fator poderá dificultar as operações.

3.1.10. Já ter sido testado com os nossos submarinos?

No decorrer da participação no exercício NATO, coordenado pelo ISMERLO, BOLD MOARCH 2011, ao largo de Cartagena, Espanha, o NRP *Tridente* fez acoplamento e abertura de escotilha com transferência de pessoal, a diversas profundidades, com os SRV presentes no exercício: NSRS, SRDRS e SRC russo.



4. Veículos de Salvamento no mundo

Dos 40 países que operam submarinos no mundo, apenas 13 dispõem de sistemas de salvamento. Conseguimos encontrar SRV/SRC distribuídos pelos quatro continentes, em países como Inglaterra – França – Noruega¹⁷, Itália, Turquia, Rússia, Estados Unidos da América, Brasil, Coreia de Sul e Austrália, China, Japão, Singapura e Índia.

No conjunto dos países que possuem este tipo de equipamentos e tecnologia, encontramos diversos sistemas de salvamento que podem ser divididos em dois grandes grupos, os SRV, que têm propulsão própria e são conduzidos até ao submarino para o acoplamento, e as SRC, que estão permanentemente ligadas ao MOSHIP e necessitam que haja a ligação prévia de um cabo guia na escotilha do DISSUB, por parte de mergulhadores, de forma à SRC a fazer o seu trajeto até à escotilha do submarino (NATO, 2015).

Considerando as delimitações estabelecidas para a realização deste estudo e atendendo a que as áreas onde os submarinos nacionais normalmente operam têm profundidades significativas, com os fundos caracterizados por terem um declive acentuado, depois de analisadas as características técnicas dos SRV/SRC, como apresentado no apêndice B, em consonância com os critérios definidos no capítulo anterior, descreveremos os quatro SRV que terão maior probabilidade de operar numa situação de emergência de um submarino português, na AOR nacional, tendo em conta os critérios considerados mais importantes descritos no capítulo anterior e identificados no apêndice A, nomeadamente a localização das suas bases, as características técnicas e particularidades de transporte e operação.

4.1. NSRS

O NATO *Submarine Rescue System* é um sistema de salvamento de submarinos pertencente a um consórcio constituído pelo Reino Unido, a França e a Noruega. Este sistema é gerido e operado pela *Rolls-Royce Power Engineering Plc* estando sediado na Base Naval de Clyde, em Faslane na Escócia. O NSRS é constituído por dois subsistemas, sendo um de intervenção e um de salvamento, os quais podem ser empregues em conjunto ou separadamente em caso de necessidade (NSRS - HQ, 2010).

O sistema em apreço visa, como conceito de operação, permitir aos países do consórcio ter autonomia em termos de salvamento de submarinos, com origem europeia e, em conjunto com o US SRDRS, permitir à NATO e ao mundo a capacidade de salvamento

¹⁷ Estes três países juntaram-se num consórcio para desenvolverem e operarem em conjunto o NSRS, normalmente baseado em Faslane, Escócia.



de submarinos, através de uma resposta rápida e sustentada a um alerta (NSRS - HQ, 2002).

O NSRS tem uma constituição modular, de forma a poder ser transportado por estrada e ar até ao porto mais próximo da posição do acidente e por mar, utilizando um VOO para as funções de MOHIP, e não apenas um navio específico. Esta filosofia permite que o NSRS seja empregue no mundo todo, com um TTFR estimado de 72 horas. (NSRS - HQ, 2002).

Das suas características, descritas no apêndice B, podemos salientar, além do facto de poder ser transportado por via aérea para todo o mundo, ser totalmente autónomo depois de instalado no VOO/MOSHIP, operar até aos 610 metros de profundidade, conseguir acoplar com um DISSUB com uma inclinação até 60° e ter incorporado a função de TUP, e poder operar até um estado de mar 6, aproximadamente com ondulação até 5 metros de altura, transportando 15 sobreviventes em cada viagem (NSRS - HQ, 2010).

4.2. SRDRS

Desde os anos 30 do século passado que os americanos desenvolvem e operam sistemas de salvamento de submarinos, justificado com o salvamento dos sobreviventes do USS *Squalus*, em 1939 com a *McCann Bell*, até ao desenvolvimento dos *Deep Submergence Rescue Vehicle* (DSRV) da classe *Mystic* nos anos 60, que operaram até 2008 (Seng, et al., 2010).

A entrada no novo milénio trouxe novas abordagens ao salvamento de submarinos e o envelhecimento dos DSRV, fez com que os Estados Unidos dessem início ao desenvolvimento do SRDRS (Seng, et al., 2010).

Em termos de filosofia o sistema americano tem muito em comum com o NSRS, desde o facto de operar com VOO como MOSHIP, de ser construído para ser transportado por via aérea para qualquer parte do mundo e de ter um TTFR de 72 horas o que o torna um sistema muito versátil (US Navy, 2009).

O SRDRS é composto por dois subsistemas, um de salvamento, constituído por um SRV¹⁸ e sistema de descompressão e por um sistema de intervenção para trabalhos de vistoria, manutenção da vida a bordo e preparação da operação de salvamento, está localizado na Base Naval de Coronado, em San Diego, Califórnia. (US Navy, 2009).

O PRM *Falcom* tem como vantagem relativamente aos seus aliados europeus, o facto de operar com um cabo umbilical ligado ao MOSHIP, não tendo, problemas de

¹⁸ O SRV americano tem o nome de *Pressurized Rescue Module* (PRM) *Falcon*.



autonomia, conseguindo resgatar 16 pessoas em cada viagem ao DISSUB (US Navy, 2009).

4.3. URF

A Suécia começou a desenvolver a sua capacidade de salvamento de submarinos por volta do ano 1930. Hoje em dia opera o *Ubåt Räddnings Farkost*¹⁹, normalmente mencionado internacionalmente como URF, que está sediado na Base Naval de Karlskrona, no sul da Suécia, já dentro do mar Báltico (NATO, 2013).

O sistema sueco é o que apresenta maiores dimensões, com 52 toneladas de deslocamento, podendo transportar até 35 sobreviventes do DISSUB²⁰ (NATO, 2013).

O URF está otimizado para ser operado na área de operações da Suécia, o mar Báltico, podendo no entanto ser transportado via rodoviária e via aérea para outros locais, mas face à sua dimensão, os constrangimentos e requisitos de transporte são complexos e exigentes (Royal Swedish Navy, 2003). Relativamente aos veículos já descritos, o URF apresenta a limitação de apenas operar com o HSwMS *Belos*, como MOSHIP dedicado (NATO, 2013), o que o deixa relativamente limitado quando o HSwMS *Belos* se encontra indisponível não será exequível recorrer a um VOO livre. Por outro lado, o URF apresenta uma capacidade única, que é a possibilidade de ser rebocado de um porto até à posição do DISSUB, se esta distância for inferior a 100 milhas²¹ (Royal Swedish Navy, 2002). Este sistema, tem capacidade de TUP, quando opera com o HSwMS *Belos*.

4.4. SRV300

A marinha italiana está equipada com o SRV300, desde 1999, o qual opera, com MOSHIP dedicado o ITS *Anteo*, estando localizado na Base Naval de La Spezia, no noroeste de Itália.

O SRV300 é um veículo autónomo, que pode operar até à cota dos 300 metros e com o DISSUB com uma inclinação de 45°, transportando até 12 sobreviventes.

Este sistema tem a grande vantagem de se encontrar sediado numa zona central do mar Mediterrâneo, o que permitirá uma rápida chegada ao local do acidente, caso este ocorra no Mediterrâneo.

¹⁹ A tradução literal de URF do sueco para português é: veículo de resgate de submarino.

²⁰ O URF está dimensionado para retirar de uma só vez, toda a guarnição de um submarino sueco.

²¹ Mais uma vez verificamos que a filosofia de operação do URF se foca no mar Báltico, onde encontramos distâncias mais curtas, do que comparativamente com o Atlântico ou o Pacífico.



5. Operacionalização de um salvamento de submarino nacional acidentado

Na condução de operações com submarinos, existe uma preocupação constante com a segurança daqueles que se encontram no mar. É nesta vertente que o SUBOPAUTH, em Portugal a Esquadilha de Submarinos, tem uma função primordial na perceção do estado do submarino e conseqüentemente na concretização da principal fase de uma operação de salvamento, o alerta. Nesta fase, importa apurar todos os meios aéreos, navais e marítimos possíveis, quer a nível nacional, quer a nível internacional, onde o ISMERLO executa uma função de coordenação muito relevante.

Após ser dado o alerta, torna-se essencial apurar a posição do submarino, sempre desconhecida e assente numa lógica da zona mais provável ou numa informação resultante de uma posição obtida através de um dos sistemas de emergência existentes a bordo²².

Na vertente de emprego dos meios SAR a serem acionados, iniciar-se-ia uma busca por vestígios de acidente e tentativa de estabelecimento de comunicações nas áreas previstas no SUBNOTE²³ promulgado, sobretudo dentro do MOVING HAVEN²⁴ quando este existe. Paralelamente as estruturas de Comando e Controlo em terra procurariam estabelecer comunicações por todos os meios com o potencial DISSUB.

O Comando Naval, através do Centro de Coordenação de Busca e Salvamento, coordenaria as buscas, ativando os meios disponíveis, sendo que os primeiros meios a chegar à área de busca seriam, certamente, os meios aéreos de patrulha marítima, quer seja o P3C, o CASA 295 ou helicópteros EH 101, os quais deverão dispor de cargas de sinalização submarina²⁵. De igual forma, seriam enviados para a área de busca os meios navais atribuídos ao dispositivo do sistema de SAR nacional, aos quais se seguiriam, com a máxima brevidade, navios equipados com telefone submarino e/ou com equipamentos de sondagem, para identificação do submarino no fundo²⁶.

Ainda nesta fase, e sabendo a área provável, seria possível, de acordo com alguns dos critérios definidos no capítulo três e com o conhecimento dos sistemas de salvamento operacionais e disponíveis, em conjunto com o ISMERLO, começar a delinear qual o

²² Como descrito no parágrafo 2.2.1. Alerta.

²³ SUBNOTE: uma mensagem formatada originada pelo SUBOPAUTH que define as áreas onde os submarinos navegam, que podem ser estáticas ou ter o plano de navegação a realizar pelo navio num dado período (NATO, 2015).

²⁴ MOVING HAVEN: método mais usual de rotear submarinos, normalmente constituído por uma caixa de dimensões 50 x 10 milhas, que se movimenta a uma determinada velocidade, de acordo com o planeamento. O MOVING HAVEN vem definido no SUBNOTE (NATO, 2015).

²⁵ Cargas submarinas servem de comunicação para o submarino, para que este saiba que estão à sua procura (logo melhora a moral da guarnição acidentada), ou caso tenha sido um falso alarme, regresse à superfície o mais rapidamente para se terminar com os processos iniciados com o Alerta.

²⁶ Como explicado no capítulo 2.2.2 Busca e localização do DISSUB.



sistema de salvamento que melhor se enquadraria no cenário, em termos de profundidade e declive do fundo na área, tempo de chegada ao local, disponibilidade do navio dedicado ou de um VOO²⁷ para as funções de MOSHIP.

5.1. Chegada do SRV ao local do salvamento

Indo ao encontro da QC deste estudo, dado que as variáveis são inúmeras, logo a escolha do SRV a utilizar somente poderia ser feita na altura da ocorrência, mediante a posse de todos os dados.

Importa, assim, esclarecer se seria mais vantajoso esperar pelo sistema de salvamento, viajando este no seu MOSHIP, totalmente adaptado e testado à sua operação ou, em alternativa, faze-lo voar para um dos *Airport / Seaport Best Combination*²⁸ (NATO, 2015) e enfrentar uma operação logística de grandes dimensões e complexidade.

Para o presente estudo toma-se como exemplo o caso de fazer chegar o NSRS a uma posição na costa portuguesa, entre os cabos Espichel e Sardão, mas que é muito semelhante, caso se pretenda operar com o sistema americano, exceto no caso de o SRDRS vir por via marítima, uma vez que demoraria cerca de 30 dias.

5.1.1. Caso o NSRS venha por via aérea

A estrutura logística mínima necessária para movimentar o NSRS por via aérea (NSRS - HQ, 2010):

- O equipamento é transportado em 17 contentores de carga de 40 pés (2TEU) com peso máximo de 30 toneladas cada;
- As aeronaves com capacidade de efetuar o transporte são: o *Lockeed C5 Galaxy*, o *Antonov An-124 Ruslan* (NATO: Condor), o *Boeing C-17 Globemaster III*, o *Airbus A400M* e o *Lockeed C-130 Hercules* (NSRS - HQ, 2010). Logo o aeroporto terá de possuir a capacidade de poder operar este tipo de aviões;
- Os aeroportos ou bases aéreas têm de possuir a capacidade de descarregar, dos aviões, contentores de 2TEU;
- Todo este material será transportado por um ou mais aviões, o que obriga a realizar mais do que um voo²⁹;

²⁷ No caso do NSRS ou SRDRS.

²⁸ De acordo com ATP/MTP 57 deverão os países ser responsáveis por manter atualizada a informação relativa às combinações possíveis de ligação entre as instalações aeroportuárias e portuárias, para o transporte dos sistemas do SMER (2015, pp. 3-11).

²⁹ Como exemplo, o *Lockeed C-130 Hercules* da Força Aérea Portuguesa apenas tem capacidade de carga de um contentor de 40 pés e peso máximo de cerca de 15 toneladas (FAP, 2016).



- Os portos têm de ter capacidade de receber navios com o comprimento superior a 100 metros, com um calado mínimo de sete metros (sem limitações de maré);
- Outro aspeto a ter em conta seria a averiguação da capacidade do porto para poder operar contentores de 2TEU com o peso máximo de 30 toneladas;
- O cais e a grua deverão ter capacidade para movimentar cargas, quer uma carga de 30 toneladas a mais ou menos 10 metros, quer de 16 toneladas a 15 metros.

No Apêndice C são apresentados os binómios aeroporto/porto nacionais resultantes do estudo efetuado pela Esquadilha de Submarinos, de onde se conclui o seguinte:

- Dos trajetos analisados a principal combinação aeroporto/porto deverá ser da área da Grande Lisboa, uma vez que é onde se encontra maior concentração de meios e que permite mais combinações aeroporto/porto;
- O binómio algarvio não deverá ser descurado, uma vez que se encontra perto de uma zona de grande tráfego submarino;
- O binómio do Porto tem a vantagem de ter o aeroporto nacional com maior movimento de carga;
- Nos Açores, a escolha recai na ilha Terceira devido às facilidades existentes na Base das Lages, que funciona como uma plataforma logística das forças armadas norte americanas;
- No arquipélago da Madeira, o binómio de Porto Santo deverá ser apenas equacionado no caso de não ser possível utilizar o Aeroporto de Santa Catarina, na ilha da Madeira, uma vez que aquela ilha, apesar de melhores condições aeroportuárias, tem poucas facilidades portuárias;

Uma vez chegado o sistema ao porto definido, através dos binómios preestabelecidos e considerando, para este caso, o do Aeroporto Humberto Delgado – cais de Alcântara, é necessário que haja um VOO disponível para a operação (sendo que esse navio terá de navegar até ao porto de Lisboa) e que a Administração do Porto de Lisboa o deixe atracar de imediato (tendo possivelmente que alterar os seus planos de movimentos de carga e descarga para o porto e diversos cais). Simultaneamente, a equipa do NSRS deverá ter começado a movimentar os componentes do sistema para o aeroporto de Glasgow Prestwick, de modo a que, no final das primeiras 24 horas já estejam em Lisboa os primeiros elementos de ligação do NSRS.



Numa situação ideal, o VOO encontrar-se-ia disponível e localizado nas imediações da península ibérica, o que permitiria que atracasse, em Lisboa, também nas 24 horas³⁰ depois do Alerta, não havendo, ainda, qualquer limitação em termos de disponibilidade de aviões de carga e nos equipamentos logísticos dos aeroportos.

Uma vez que o sistema se encontraria em Lisboa vindo de avião, seriam necessários os ajustes e fixações no VOO e, caso este nunca tivesse operado anteriormente com o NSRS, haveria que montar fixações e sistemas auxiliares, o que demoraria um tempo indeterminado. Considerando que toda a operação decorreria sem problemas e pelo tempo mínimo, o MOSHIP nunca chegaria ao local do acidente antes das 72 horas³¹.

5.1.2. Caso o NSRS venha por via marítima

Considerando a intensa atividade económica existente no Mar do Norte, a quantidade de navios certificados para operar com o NSRS que navegam normalmente por essas águas é elevada. Assim, ao alerta, será mais fácil localizar um VOO perto da base do NSRS, em Faslane, do que na costa de Portugal ou mesmo no Mar Mediterrâneo.

Considerando que não haveria a necessidade de movimentar o sistema para o aeroporto e que a montagem dos equipamentos se faria na própria base do sistema, obter-se-ia uma diminuição de tempo e trabalho, mas sobretudo uma redução do risco, uma vez que as atividades logísticas se reduziriam significativamente, com a conseqüente economia de meios envolvidos no transporte base – aeroporto de partida – aeroporto de chegada – porto – embarque no VOO.

Como apresentado no apêndice D – Trânsitos dos SRV das suas bases até ao DATUM³², tendo em conta que os VOO têm uma velocidade média de 14 nós, estima-se que, após o sistema ser montado no MOSHIP, o NSRS levaria cerca de 80 horas até DATUM.

5.2. Síntese conclusiva

Neste capítulo foram descritas, de forma genérica, as grandes fases de uma operação SMER nacional, salientando-se, a complexidade logística de deslocar um SRV para a AOR nacional.

Como se pode verificar, se o NSRS fosse enviado por mar, levaria mais cerca de oito horas do que o tempo teórico esperado no caso do envio por via aérea. Mas, como existe

³⁰ O que será pouco provável, face à reduzida atividade económica e científica verificada nas imediações de Portugal.

³¹ Tempo estimado pela doutrina.

³² Última posição conhecida do submarino, que é usada para iniciar as buscas e será atualizada quando a posição verdadeira for conhecida (NATO, 2015).



uma significativa probabilidade de ocorrência de fatores externos que possam criar dificuldades, desde a disponibilidade de aviões de carga, ao embarque no aeroporto, ao desembarque no ponto de destino, aos trabalhos preparativos a realizar no VOO no porto, faz com que o tempo estimado de 72 horas poderá tornar-se de difícil concretização. Por outro lado, há a considerar a menor complexidade da operação por via marítima, resultante do facto de as atividades de preparação no MOSHIP se poderem realizar imediatamente na base, bem como a mais elevada probabilidade da disponibilidade de um VOO. Logo, apesar de implicar um ligeiro acréscimo no tempo de chegada ao DATUM, haveria a vantagem de uma maior certeza no tempo estimado.



Conclusões

Neste trabalho, procedeu-se ao enquadramento do SMER e da complexidade das operações de salvamento de submarinos, sendo o presente estudo focado na questão da escolha do SRV, por forma a potenciar as probabilidades de salvamento da guarnição de um submarino português acidentado, na AOR nacional.

Na elaboração desta investigação foram cumpridos os fundamentos estabelecidos no manual «Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação» (IESM, 2016) tendo sido desenvolvido um raciocínio dedutivo, através de uma estratégia de investigação qualitativa e o desenho de pesquisa de estudo de caso. Iniciou-se com uma fase exploratória, tendo o objeto de estudo sido delimitado à análise específica de qual o SRV a empregar, com maior probabilidade de sucesso, no espectro de ocorrências mais prováveis, face ao atual *modus operandi* dos submarinos portugueses, não se considerando a pesquisa e enquadramento de outros sistemas, meios e operações essenciais a uma operação de SMER.

No desenvolvimento deste trabalho começou-se por fazer uma descrição e enquadramento do SMER nas suas diferentes fases, de forma a poder integrar a utilização dos SRV na difícil operação de retirada dos tripulantes de um DISSUB.

No terceiro capítulo, através da análise da literatura e de entrevistas estruturadas a um conjunto de especialistas, foi possível sistematizar um conjunto de questões a suscitar na altura do acidente e cujas respostas permitem elaborar uma linha de raciocínio para a definição dos critérios de escolha de qual sistema a empregar no caso de um acidente, respondendo-se à QD1. No entanto foi verificado que as questões levantadas não podem ser limitativas, uma vez que cada caso é um caso.

No quarto capítulo, depois de estudados os SRV/SRC existentes no mundo, foram descritos os quatro SRV que terão maiores probabilidades de realizar uma operação de salvamento, de acordo com o delimitado no trabalho. Como concluído anteriormente, uma vez que entram em jogo múltiplas variáveis, de difícil ou impossível previsão, torna-se excessivamente complicado tomar uma decisão final, sem serem verificados todos os dados conhecidos no momento do acidente. Assim, optou-se por validar os veículos cujas características técnicas, condições de operação, versatilidade e localização têm uma maior probabilidade de utilização, tendo sido analisados, em maior profundidade, os quatro veículos descritos neste capítulo o NSRS, o SRDRS, o URF e o SRV300, respondendo à QD2.



No quinto e último capítulo foi descrito genericamente, a operacionalização de uma operação de SMER em Portugal, demonstrando a complexidade logística e operacional que tem uma operação de salvamento a um DISSUB.

Uma vez que a tecnologia e doutrina nestas matérias está sempre em evolução e face às últimas inovações, este estudo permitiu estruturar quais os meios que melhor se adaptarão ao caso nacional, tendo sido definido no início do trabalho que o presente estudo seria limitado ao estudo do(s) SRV a utilizar num acidente com um submarino da classe *Tridente*.

No entanto, concluiu-se que não é possível determinar, em teoria, qual o melhor veículo, uma vez que não se conhece todo o cenário. Face às inúmeras variáveis possíveis, afigura-se preferível a compreensão e conhecimento das características dos meios existentes e estudados, com maior rigor os SRV que terão maiores probabilidades de operar na AOR nacional. Concluiu-se, também, que a forma de transporte do SRV é um fator primordial a definir, uma vez que de acordo com o estudo apresentado será de equacionar a vinda do veículo já embarcado no MOSHIP em vez do seu transporte por via aérea.

Considerando que esta matéria é excessivamente abrangente, sugere-se como orientação para investigação futura, a análise das operações de manutenção da vida a bordo, enquanto a guarnição aguarda pela chegada do SRV, com a utilização de ROV ou de mergulhadores no reabastecimento do navio e também da parte clínica, no tratamento e encaminhamento de tripulantes afetados com problemas de descompressão.

Salienta-se, mais uma vez, a conclusão de que a operação de submarinos é complexa, e que, no caso de um acidente com um navio nacional na nossa área de responsabilidade, se tornaria numa operação de dimensões gigantescas, desde todas as questões logísticas abordadas, às questões operacionais de localização do DISSUB, com a coordenação do Comando Naval, aos contactos internacionais para pedido de meios para o salvamento, à disponibilização do VOO/MOSHIP, às questões clínicas de encaminhamento dos sobreviventes, passando pela natural cobertura mediática que uma situação destas iria originar.



Bibliografia

- Agostinho, N. M. N. N., 2015. *Folha Avançada n.º 1 - Trabalho de Investigação Individual*. Pedrouços: s.n.
- Carvalho, J. E., 2009. *Metodologia do Trabalho Científico - «Saber-fazer» da Investigação para dissertações e teses*. 2ª ed. Lisboa: Escolar Editora.
- Cuciniello, A., 2016. *Busca e Salvamento de Submarinos - Escolha de Veículos* [Entrevista] (3 Fevereiro 2016).
- Esquadilha de Submarinos, 2010. *ITSUB EMERGÊNCIA*. s.l.:s.n.
- FAP, 2016. *Lockeed C-130 H / H-30 Hercules*. [Online] Available at: <http://www.emfa.pt/www/aeronave-2> [Acedido em 21 Junho 2016].
- Freixo, M. J. V., 2011. *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas*. 3ª ed. Lisboa: Instituto Piaget.
- Galante, A., 2013. *Submarinos convencionais e nucleares de ataque*. [Online] Available at: <http://www.naval.com.br/blog/2013/05/25/submarinos-convencionais-e-nucleares-de-ataque/> [Acedido em 06 12 2015].
- Gouveia, M., 2015. *Busca e Salvamento de Submarinos em Portugal* [Entrevista] (1 Dezembro 2015).
- IESM, 2015. *Norma de Execução Permanente Académica nº 10*. Lisboa: IESM.
- IESM, 2015. *Norma de Execução Permanente Académica nº 18*. Lisboa: IESM.
- IESM, 2016. *Orientações metodológicas para elaboração de trabalhos de investigação*. Lisboa: IESM.
- IMO/ICAO, 2008. *IAMSAR Manual Volume I*. London/Montréal: s.n.
- IMO/ICAO, 2008. *IAMSAR Manual Volume II*. London/Montréal: s.n.
- IMO/ICAO, 2008. *IAMSAR Manual Volume III*. London/Montréal: s.n.
- ISMERLO, 2015. *International Submarine Escape and Rescue Liaison Office*. [Online] Available at: <http://www.ismerlo.org/> [Acedido em 21 Dezembro 2015].
- ISMERLO, 2015. *ISMERLO RESCUE ALERT QUICK START GUIDE v1.5*. s.l.:s.n.
- Melo, H. G. e., 2016. *Busca e Salvamento de Submarinos em Portugal* [Entrevista] (28 Janeiro 2016).



- Mikes, A. & Migdal, A., 2014. *Learning from the Kursk Submarine Rescue Failure: The Case for Pluralistic Risk Management*. Massachusetts: Harvard Business School.
- NATO, 1999. *ATP 10 (D) SEARCH AND RESCUE*. s.l.:s.n.
- NATO, 2013. *ATP/MTP - 57.2 The Submarine Search and Rescue Manual National Data (C) VI*. s.l.:s.n.
- NATO, 2014. *ATP-01, VOLUME I (F) VI ALLIED MARITIME TACTICAL INSTRUCTIONS AND PROCEDURES*. s.l.:s.n.
- NATO, 2015. *ATP/MTP - 57 (C) V2 THE SUBMARINE SEARCH AND RESCUE MANUAL*. s.l.:s.n.
- NATO, 2016. *ATP/MTP - 57.1 SMER Background Supplement (A) V2*. s.l.:s.n.
- NSRS - HQ, 2002. *NATO Submarine Rescue System - CONCEPT OF OPERATION (CONOP) Issue 1*. s.l.:s.n.
- NSRS - HQ, 2010. *THE NSRS SUPPLEMENT TO ATP 57 V5.0*. s.l.:s.n.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. V., 1992. *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 1ª ed. Lisboa: Gradiva.
- Ribeiro, A. S., 2013. O valor estratégico dos submarinos. *Revista da Armada*, abril, pp. 4-5.
- Royal Swedish Navy, 2002. *Information regarding Towing of the URF*. s.l.:s.n.
- Royal Swedish Navy, 2002. *Submarine Rescue Vehicle URF - Brief-*. s.l.:s.n.
- Royal Swedish Navy, 2003. *Information regarding Transportation of the URF*. s.l.:s.n.
- Seng, K., Yixin, C. & Xinyun, N., 2010. *Submarine Rescue Capability and its Challenges*. s.l.:Defence Science & Technology Agency.
- Sousa, M. J. & Baptista, C. S., 2011. *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo Bolonha*. 1ª ed. Lisboa: Lidel.
- Tridente, C. d. N., 2014. NRP Tridente uma jorna épica. *Revista da Armada*, maio, pp. 17-20.
- US Navy, 2004. *DEEP SUBMERGENCE SYSTEMS DEPLOYMENT AND UTILIZATION MANUAL CH(B) VOL 2*. Washington: s.n.
- US Navy, 2009. *Concept of Operation for the Submarine Rescue Diving Recompression System (SRDRS) Rev. 7*. Washington: s.n.
- Vilelas, J., 2009. *Investigação: o Processo de Construção do Conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.



WARFARE, U. N. U. S., 2015. *The Official Magazine of the U.S. Submarine Force*.

[Online] Available at:

http://www.public.navy.mil/subfor/underseawarfaremagazine/issues/archives/issue_47/time.html [Acedido em 04 Abril 2016].



Apêndice A — Tabela de critérios

Após oscultado um *focus group* de especialistas em submarinos, constituído pelo *Submarine Ismerlo Branch Head, Commander Aniello Cuciniello*, o Contra-Almirante Gouveia e Melo, o Capitão-de-mar-e-guerra Silva Gouveia e os atuais e anteriores oficiais a exercer funções de comandante de submarino, chefe do Estado-Maior do SUBOPAETH nacional e responsáveis pela manutenção da plataforma dos navios, quer da Esquadilha de Submarinos, quer da direção técnica³³, foi possível ordenar por ordem de importância as questões às quais deverão ser dadas maior pertinência, no processo de decisão e escolha de um SRV a utilizar com um DISSUB nacional.

Tendo resultado o seguinte quadro:

	Total de votos como questão prioritária
Posição e profundidade a que o DISSUB se encontra?	9
Qual o tempo de chegada ao local do veículo, <i>Time To First Rescue</i> (TTFR)?	10
A que distância a que se encontra o DISSUB do porto mais próximo?	6
A disponibilidade de um navio para exercer as funções de Navio-mãe.	5
Existe conhecimento das condições da guarnição acidentada em termos sanitários e de habitabilidade?	3
A existência ou não de sobrepressão a bordo (acima dos 1.8 bar)	7
Qual a atitude do navio relativamente ao fundo em termos de banda e caimento?	8
Interoperabilidade dos procedimentos do sistema com os procedimentos NATO	2
Já ter sido testado com os nossos submarinos?	2
Interoperabilidade e certificação do binómio Veículo - Navio-mãe	3

³³ Divisão de Submarinos da Direção de Navios, da Marinha portuguesa.



Apêndice B — Tabela de comparação dos SRV/SRC

		Europa			Mar Negro/MED E			América			Indico						
		UK/FR/ NO	Italia		Suécia	Turquia	Russia		USA		Brasil	Autralia	Coreia do Sul	China	Japão	Singapura	India
		NSRS	SRV300	McCann bell	URF	McCann bell	Priz	SRC	PRM FALCON	McCann bell	Sino de resgate	LR5	LR5	DSAR7	DSRV	DSAR6	GK-59 Bell
1	Qual o tempo de chegada ao local do veículo, <i>Time To First Rescue (TTFR)?</i>																
2	Profundidade máxima de operação (metros)	610	300	120	450	183	900	120*	600	26	300	400	400	200	-	500	200
	Profundidade mínima de operação (metros)	40	15	15	20	-	-	-	30	0	-	15	15	-	-	-	30
	Estado do mar (<i>Sea State</i>)	6 (5m)	3 (1,25m)	3 (1,25m)	4	5	-	-	4	3	-	5	5	-	-	5	3
	Corrente (nós)	2,5	2	2	2,5	2,5	-	-	N/A	2,8	-	1,5	1,5	-	-	2	3
3	Qual a inclinação máxima de operação (banda - caimento)	60º	45º	8º - 10º	45º - 30º	30º	-	10º*	45º	30º	-	45º	45º	-	-	60º	30º
4	Intervalo de pressão em que trabalha (bar)	6 bar	-	-	6 bar	-	-	-	5 bar	-	-	5 bar	5 bar	-	-	-	-
	Sistema com TUP	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	não	sim	sim	-	-	sim	sim
5	Pode viajar de avião	sim	não	não	sim	não	sim	não	sim	sim	não	sim	sim	não		não	não
	Necessidades especiais de movimentação no porto	30 ton	-	-	52 ton	-	56 ton	-	21 ton	não	-	23 ton	23 ton	-	-	-	-
	Pode ser rebocado	não	não	não	sim	não	não	não	não	não	não	não	não	-	não	não	não



A Busca e Salvamento de submarinos em Portugal: desafios e constrangimentos

		Europa				Mar Negro/MED E			América			Indico					
		UK/FR/NO	Italia		Suécia	Turquia	Russia		USA		Brasil	Autralia	Coreia do Sul	China	Japão	Singapura	India
		NSRS	SRV300	McCann bell	URF	McCann bell	Priz	SRC	PRM FALCON	McCann bell	Sino de resgate	LR5	LR5	DSAR7	DSRV	DSAR6	GK-59 Bell
6	A disponibilidade de um navio para exercer as funções de Navio-mãe.																
7	Trabalha com VOO ou navio dedicado	VOO	ITS ANTEO		HSwMS Belos	VOO	VOO	RFN EPRON	VOO	VOO	K11 FELINTO PERRY	VOO	CHUNG HAE JIN	DAJIANG	CHIHAYA	M/V SWIFT	INS NIREEKSHAK
8	Existe conhecimento das condições da guarnição acidentada em termos sanitários e de habitabilidade?																
9	Interoperabilidade dos procedimentos do sistema com os procedimentos NATO	sim	sim	sim	não	sim	não	não	sim	sim	não	não	não	não	não	não	não
10	Já ter sido testado com os nossos submarinos?	sim	não	não	não	não	não	sim	sim	não	não	não	não	não	não	não	não
11	Quantidade de pessoas que salva do DISSUB	15	12	-	35	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-

*- valores sem confirmação oficial.



Apêndice C — Binómios nacionais Aeroporto / Porto

1. Porto

a. Aeroporto Francisco Sá Carneiro → Porto de Leixões

i. Vantagens do trajeto

1. Facilidades aeroporto Sá Carneiro / Porto de Leixões;
2. Geograficamente mais perto do Norte da Europa;
3. O Aeroporto Sá Carneiro é o aeroporto nacional com maior movimentação de carga;
4. É menos congestionado do que o Aeroporto Humberto Delgado.

ii. Desvantagens do trajeto

1. Geograficamente fica longe das áreas onde operam normalmente os submarinos nas nossas águas (PO PSEAS);
2. Fica longe da área de influência da Marinha.

2. Lisboa

a. Aeroporto Humberto Delgado → Cais de Santa Apolónia

i. Vantagens do trajeto

1. Aeroporto com boas facilidades aeroportuárias;
2. Bons acessos ao aeroporto;
3. Existência do AT1 da Força Aérea;
4. Aeroporto localizado no interior da cidade de Lisboa;
5. Está mais perto do Aeroporto de Lisboa e da BA6;
6. Boas facilidades de estiva;
7. É o que implica o trajeto mais curto na 2ª Circular, é possível evitá-la inclusive;
8. Fica numa zona de influência dos 3 ramos das Forças Armadas;
9. Grande concentração de meios nacionais;
10. Perto das PO PSEAS do continente.

ii. Desvantagens do trajeto

1. Congestionamento do aeroporto;
2. O acesso deste aeroporto a qualquer dos portos implica sempre a utilização da 2ª Circular, logo nas horas de ponta os trajetos ficam mais morosos, mesmo com o auxílio dos batedores da polícia;



3. O acesso é feito junto à Praça 25 de Abril, com bastante tráfego rodoviário;
4. O tráfego de carga neste terminal é bastante intenso;
5. Está mais longe da barra do que o cais de Alcântara.

b. Aeroporto Humberto Delgado → Cais Avançado de Alcântara ou cais da Rocha

i. Vantagens do trajeto

1. Aeroporto com boas facilidades aeroportuárias;
2. Bons acessos ao aeroporto;
3. Existência do AT1 Força Aérea;
4. Aeroporto localizado no interior da cidade de Lisboa;
5. Curta distância entre o aeroporto/porto, sendo caminho quase direto na 2ª Circular – IC17 – Avenida de Brasília;
6. Grande concentração de meios nacionais;
7. Perto das PO PSEAS do continente;
8. Está mais perto da barra do porto;
9. Boas facilidades de estiva;
10. Fica numa zona de influência dos 3 ramos das Forças Armadas.

ii. Desvantagens do trajeto

1. Congestionamento do aeroporto;
2. O acesso deste aeroporto a qual quer dos portos implica sempre a utilização da 2ª Circular, logo nas horas de ponta os trajetos ficam mais morosos, mesmo com o auxílio dos batedores da polícia;
3. Congestionamento do porto;

c. Aeroporto Humberto Delgado → Porto de Setúbal

i. Vantagens do trajeto

1. Aeroporto com boas facilidades aeroportuárias;
2. Bons acessos ao aeroporto;
3. Existência do AT1 da Força Aérea;
4. Aeroporto localizado no interior da cidade de Lisboa;
5. Grande concentração de meios nacionais;
6. Perto das PO PSEAS do continente;
7. Porto menos congestionado do que o de Lisboa;



8. Boas facilidades de estiva;
9. Bons acessos rodoviários;
10. Tráfego marítimo inferior quando comparado com Lisboa;
11. Fica numa zona de influência dos 3 ramos das Forças Armadas.

ii. Desvantagens do trajeto

1. Congestionamento do aeroporto;
2. O acesso deste aeroporto a qual quer dos portos implica sempre a cruzar o rio Tejo, logo nas horas de ponta os trajetos ficam mais morosos, mesmo com o auxílio dos batedores da polícia;
3. Tráfego rodoviário na cidade de Lisboa;
4. Encontra-se mais distante do Aeroporto de Lisboa e da BA6 do que os cais do Porto de Lisboa;
5. O trajeto da A12 para o porto é demorado devido ao semáforo para virar para a esquerda no cruzamento para Alcácer do Sal, que poderá ser contornado com o auxílio de escolta policial.

d. Base Aérea do Montijo (BA 6) → Porto de Setúbal

i. Vantagens do trajeto

1. Base Aérea Militar;
2. Está implementada uma Unidade de Marinha nesta base (DRIHELI);
3. Pouco tráfego aéreo;
4. Dois trajetos possíveis para acesso à A12, sem ter de cruzar o rio Tejo;
5. Dentro de uma área de influência da Marinha;
6. Grande concentração de meios nacionais;
7. Perto das PO PSEAS do continente;
8. Porto menos congestionado do que o de Lisboa.

ii. Desvantagens do trajeto

1. As facilidades aeroportuárias são uma incógnita;
2. Os acessos rodoviários, atravessam o Samouco (ruas estreitas);
3. Um dos trajetos de acesso à A12 passa por estradas estreitas e em mau estado, de conservação;
4. O outro acesso obriga a entrada no IC32 pela saída junto ao fórum Montijo, logo em horas de ponta o acesso à A12 poderá ser dificultado pelo trânsito para a ponte Vasco da Gama;



5. Encontra-se mais distante do Aeroporto de Lisboa e da BA6 do que os cais do Porto de Lisboa;
6. O trajeto da A12 para o porto é demorado devido ao semáforo para virar para a esquerda no cruzamento para Alcácer do Sal, que poderá ser contornado com o auxílio de escolta policial.

e. Base Aérea do Montijo (BA 6) → Cais de Santa Apolónia

i. Vantagens do trajeto

1. Base Aérea Militar;
2. Está implementada uma Unidade de Marinha nesta base (DRIHELI);
3. Pouco tráfego aéreo;
4. Dois trajetos possíveis para acesso à A12;
5. Fica numa zona de influência dos 3 ramos das Forças Armadas;
6. Grande concentração de meios nacionais;
7. Boas facilidades de estiva;
8. É o que implica o trajeto mais curto na 2ª Circular, é possível evitá-la inclusive;
9. Grande concentração de meios nacionais;
10. Perto das PO PSEAS do continente.

ii. Desvantagens do trajeto

1. As facilidades aeroportuárias são uma incógnita;
2. Os acessos rodoviários, atravessam o Samouco (ruas estreitas);
3. Um dos trajetos de acesso à A12 passa por estradas estreitas e em mau estado, de conservação;
4. O outro acesso obriga a entrada no IC32 pela saída junto ao fórum Montijo, logo em horas de ponta o acesso à A12 poderá ser dificultado pelo trânsito para a ponte Vasco da Gama;
5. A entrada em Lisboa tanto pela ponte Vasco da Gama como pela ponte 25 de Abril, portos nas horas de ponta os trajetos ficam mais morosos, mesmo com o auxílio dos batedores da polícia;
6. Distância entre o aeroporto e o porto;
7. O acesso é feito junto à Praça 25 de Abril, com bastante tráfego rodoviário;
8. O tráfego de carga neste terminal é bastante intenso;



9. Está mais longe da barra do que o cais de Alcântara.

f. Base Aérea do Montijo (BA 6) → Cais Avançado de Alcântara ou cais da Rocha

i. Vantagens do trajeto

1. Base Aérea Militar;
2. Está implementada uma Unidade de Marinha nesta base (DRIHEL);
3. Pouco tráfego aéreo;
4. Dois trajetos possíveis para acesso à A12;
5. Grande concentração de meios nacionais;
6. Perto das PO PSEAS do continente;
7. Está mais perto da barra do porto;
8. Boas facilidades de estiva;
9. Fica numa zona de influência dos 3 ramos das Forças Armadas.

ii. Desvantagens do trajeto

1. As facilidades aeroportuárias são uma incógnita;
2. Os acessos rodoviários, atravessam o Samouco (ruas estreitas);
3. Um dos trajetos de acesso à A12 passa por estradas estreitas e em mau estado, de conservação;
4. O outro acesso obriga a entrada no IC32 pela saída junto ao fórum Montijo, logo em horas de ponta o acesso à A12 poderá ser dificultado pelo trânsito para a ponte Vasco da Gama;
5. A entrada em Lisboa tanto pela ponte Vasco da Gama como pela ponte 25 de Abril, portos nas horas de ponta os trajetos ficam mais morosos, mesmo com o auxílio dos batedores da polícia;
6. Congestionamento do porto;
7. Distância entre o aeroporto e o porto.

3. Alentejo

a. Base Aérea de Beja (BA11) → Porto de Sines

i. Vantagens do trajeto

1. Base Aérea Militar;
2. Pouco tráfego aéreo;
3. Perto das PO PSEAS do continente;
4. Porto de Sines com excelentes facilidades portuárias;



5. Pouco tráfego rodoviário;

ii. Desvantagens do trajeto

1. As facilidades aeroportuárias da BA11 (são uma incógnita);
2. Qualidade das estradas que ligam Beja a Sines;
3. É o trajeto com a maior distância entre o aeroporto e o porto;
4. O percurso é feito inteiramente em estradas nacionais;
5. No trajeto é necessário atravessar o centro de Santiago do Cacém;
6. Fora de uma área de influência da Marinha.

4. Algarve

a. Aeroporto de Faro → Porto de Portimão

i. Vantagens do trajeto

1. Mais perto do Mar Mediterrâneo onde existem mais navios com capacidade de operar como navio-mãe;
2. Perto de uma zona de trânsito de submarinos de e para o Mediterrâneo;
3. Cobre a zona Sul do país;
4. Proximidade do PAN Portimão ao Porto de Portimão;
5. Bons Acessos tanto ao aeroporto como ao porto.

ii. Desvantagens do trajeto

1. Facilidades do porto de Portimão;
2. Fora de uma área de influência da Marinha;
3. O tráfego rodoviário no período de Verão, sobretudo nos acessos ao aeroporto;
4. O rio Arade é conhecido por assorear com facilidade.

5. Açores

a. Base Aérea das Lages (BA7)→ Porto da Praia da Vitória

i. Vantagens do trajeto

1. Facilidades da USAF (*United States Air Force*) existentes na BA7;
2. Perto das PO PSEAS dos Açores;
3. Zona de trânsito de submarinos entre a América do Norte e a Europa.

ii. Desvantagens do trajeto

1. Pouca probabilidade de existência de navios com capacidade de operarem como navios-mãe, nas proximidades.



6. Madeira

a. Aeroporto de Santa Catarina → Porto do Caniçal

i. Vantagens do trajeto

1. Facilidades do porto do Caniçal;
2. Perto das PO PSEAS da Madeira.

ii. Desvantagens do trajeto

1. Aeroporto de Santa Catarina fecha com alguma frequência devido a condições meteorológicas;
2. Pouca probabilidade de existência de navios com capacidade de operarem como navios-mãe, nas proximidades.

b. Aeroporto Porto Santo → Porto de Porto Santo

i. Vantagens do trajeto

1. Perto das POPSEAS da Madeira.
2. O Aeroporto raramente fecha a pista, funcionando como alternativa ao da ilha da Madeira quando este fecha.

ii. Desvantagens do trajeto

1. Facilidades do porto de Porto Santo;
2. Pouca probabilidade de existência de navios com capacidade de operarem como navios-mãe, nas proximidades.



Apêndice D — Trânsitos dos SRV das suas bases até ao DATUM

