



ESCOLA NAVAL

talant de biefaire



David Luís de Figueiredo Pinho

Eficácia da fiscalização da pesca realizada pela Marinha Portuguesa

Indicadores e caracterização do esforço de fiscalização para apoio ao comando

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências Militares Navais, na especialidade de Marinha**



Alfeite
2024



ESCOLA NAVAL

talant de bi-faire



David Luís de Figueiredo Pinho

***A Fiscalização da Pesca realizada pela Marinha
Portuguesa***

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Militares
Navais, na especialidade de Marinha**

Orientação de: CTEN TSN-EIO Rui Pedro Gonçalves Deus
Coorientação de: STEN TN (EIO) Inês Mendes Coelho

O Aluno Mestrando,

O Orientador,

ASPOF M Figueiredo Pinho

CTEN TSN-EIO Gonçalves de Deus

«Non mi snudare senza ragione. Non mi impugnare senza valore.»
Giovanni delle Bande Nere

Agradecimentos

Concluir esta dissertação de mestrado marca não só o fim de um período formativo, mas também a antecâmara do início da minha carreira como oficial da Marinha Portuguesa. Este marco não teria sido alcançado sem o apoio e dedicação de várias figuras essenciais que marcaram profundamente o meu desenvolvimento académico, por isso, gostaria de expressar a minha gratidão àqueles que foram essenciais nesse processo.

Primeiramente, um profundo agradecimento ao Capitão-tenente TSN-EIO Gonçalves de Deus, meu orientador, pela sua liderança, paciência e ensinamentos valiosos que guiaram esta investigação. A sua orientação foi uma bússola essencial nesta jornada intelectual.

Estendo os meus sinceros agradecimentos aos professores da Escola Naval, cuja dedicação em transmitir conhecimento não só moldou as minhas competências técnicas como também fortaleceu o meu carácter e integridade como Cadete e como pessoa. A sua sabedoria e compromisso com a excelência foram vitais para a minha formação enquanto futuro oficial.

O meu muito obrigado também a todos na Direção de Análise e Gestão de Informação, com realce na STEN TN (EIO) Inês Coelho, ASPOF TN (EIO) Leonor Gonçalves e ASPOF TN (MAT) Joana Ogura pela sua assistência sempre disponível e eficiente que foi fundamental para a elaboração das análises contidas nesta dissertação.

Agradeço também a todos os funcionários da Escola Naval, cujo suporte diário proporciona um ambiente académico de excelência.

Aos meus camaradas de curso, pela camaradagem e todos os momentos partilhados. A vossa amizade e apoio foram esteios na minha jornada.

Não posso deixar de expressar a minha eterna gratidão à minha família - meus pais e irmãos - pelo amor incondicional e apoio constante. Vós sois o meu farol nas tempestades e a minha força nos desafios.

Agradeço a todos por terem feito parte desta significativa fase da minha vida, ajudando-me a preparar, não só como homem do mar, mas como cidadão comprometido com os valores e missões da Marinha Portuguesa. Levarei cada ensinamento e memória comigo, não só nos mares, mas em cada passo que espero vir a dar como Oficial de Marinha.

Dedicatória

À minha família, pelo apoio e amor incondicional nos altos e baixos que a vida nos proporciona.

Ao meu amor, pela ajuda incansável, pela paixão, pelos momentos de lazer e descontração partilhados, e pelo ânimo e positivismo demonstrados ao longo deste percurso.

Ao meu orientador, pelo esforço, paciência e orientação ao longo deste processo.

Aos meus camaradas e amigos, que me acompanharam e apoiaram neste percurso inicial.

Resumo

O atual contexto socioeconómico tem apresentado diversos desafios à Marinha Portuguesa no que respeita à eficácia e eficiência das suas missões. Uma das atividades que a Marinha Portuguesa realiza é a de fiscalização da pesca, em conjunto com as entidades participantes do sistema SIFICAP, que implica o empenhamento de diversos recursos humanos e materiais. A questão central neste trabalho prende-se com a caracterização da atividade de fiscalização da pesca realizada pela Marinha Portuguesa em conjunto com a Autoridade Marítima Nacional a fim de determinar se esta é realizada de forma eficaz, especialmente considerando o seu efeito dissuasor sobre práticas ilícitas. A eficácia da fiscalização da pesca realizada pela Marinha é difícil de estimar, uma vez que não se conhece a totalidade de infrações cometidas, com exceção daquelas que resultam das ações de vistoria. Contudo, a eficácia pode ser inferida indiretamente através de indicadores associados à cobertura da fiscalização a embarcações de pesca equipadas com o sistema MONICAP e indicadores relativos ao efeito dissuasor da fiscalização.

Para aferir a eficácia da fiscalização, é efetuada uma análise estatística aos relatos de fiscalização de ambas as entidades através dos comunicados relativos à fiscalização da pesca, em particular do comunicado FISCREP, bem como aos dados do sistema de Monitorização Contínua das Atividades de Pesca – MONICAP, que permitem saber quais as embarcações que estão em atividade. São propostos novos indicadores estatísticos de forma a aferir a eficácia da fiscalização da pesca. Estes indicadores incidem sobre as inspeções realizadas a embarcações de pesca que estiveram em atividade num determinado período e área de análise e que não foram alvo de fiscalização.

As conclusões pretendidas com este estudo incidem na caracterização dos espaços marítimos sob soberania e jurisdição nacional em termos da cobertura da atividade de fiscalização da pesca. A partir desta caracterização é possível definir metas e inferir sobre a eficácia da fiscalização realizada pela Marinha Portuguesa e Autoridade Marítima Nacional nessas áreas. Os indicadores estatísticos propostos constituirão elementos de informação chave para a definição de planos e estratégias neste domínio a fim de incrementar a eficácia da fiscalização da pesca realizada pela Marinha Portuguesa e Autoridade Marítima Nacional.

Palavras-Chave: Fiscalização, Pesca, Indicadores, Marinha, Eficácia

Abstract

The current socio-economic context has presented the Portuguese Navy with several challenges in terms of the effectiveness and efficiency of its missions. One of the activities carried out by the Portuguese Navy is fisheries inspection, in conjunction with the entities participating in the SIFICAP system, which involves the commitment of various human and material resources. The central question in this work is to characterize the fisheries surveillance activity carried out by the Portuguese Navy in conjunction with the National Maritime Authority to determine whether it is carried out effectively, especially considering its deterrent effect on illegal practices. The effectiveness of fisheries surveillance carried out by the Navy is difficult to estimate, since we don't know the total number of offences committed, except for those resulting from inspection actions. However, effectiveness can be inferred indirectly through indicators associated with the coverage of inspections of fishing vessels equipped with the MONICAP system and indicators relating to the deterrent effect of inspections.

To gauge the effectiveness of the inspections, a statistical analysis is made of the inspection reports from both entities through the fishing inspection communiqués, particularly the FISCREP communiqué, as well as the data from the Continuous Monitoring of Fishing Activities system - MONICAP, which allows us to know which vessels are active. New statistical indicators are proposed to gauge the effectiveness of fisheries inspection. These indicators focus on inspections carried out on fishing vessels that were active during a given period and area of analysis and which were not inspected.

The conclusions drawn from this study focus on characterizing the maritime spaces under national sovereignty and jurisdiction in terms of the coverage of fisheries inspection activity. Based on this characterization, it is possible to set targets and infer the effectiveness of the inspections carried out by the Portuguese Navy and the National Maritime Authority in these areas. The proposed statistical indicators will provide key information for defining plans and strategies in this area to increase the effectiveness of fisheries surveillance carried out by the Portuguese Navy and the National Maritime Authority.

Keywords: *Inspection, Fishing, Indicators, Navy, Effectiveness*

Índice

EPÍGRAFE.....	III
AGRADECIMENTOS	V
DEDICATÓRIA	VII
RESUMO	IX
ABSTRACT.....	XI
LISTA DE FIGURAS	XV
LISTA DE TABELAS	XVII
LISTA DE EQUAÇÕES	XIX
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS	XXI
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 ENQUADRAMENTO.....	3
1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO E PERTINÊNCIA DO TEMA	3
1.3 ÂMBITO DA INVESTIGAÇÃO	5
1.4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E CONFORMIDADE LEGAL	6
1.5 OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO	6
1.6 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	6
1.7 SÍNTESE CONCLUSIVA	7
2 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO, TEÓRICO E REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO.....	11
2.1.1 <i>Jurisdição Internacional</i>	11
2.1.2 <i>Jurisdição Europeia</i>	14
2.1.3 <i>Jurisdição Portuguesa</i>	17
2.1.4 <i>Espaço Marítimo Português</i>	20
2.2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO	25
2.2.1 <i>Doutrina da Marinha para a Fiscalização Marítima</i>	25
2.2.2 <i>Sistemas de Informação e Monitorização</i>	28
2.2.3 <i>Caraterização do Ambiente Marítimo e da Frota de Pesca Portuguesa</i>	35
2.2.4 <i>ANOVA</i>	47
2.2.5 <i>Teste de Kruskal-Wallis</i>	50
2.3 TRABALHOS REALIZADOS NO ÂMBITO DA FISCALIZAÇÃO MARÍTIMA.....	52
2.3.1 <i>Necessidades da Marinha Portuguesa</i>	52
2.3.2 <i>Contribuições de Tiago Alexandre Paulino Rodrigues e M. Frazão Vala</i>	53
2.3.3 <i>Contribuições de Osório Beja</i>	55
2.3.4 <i>Contribuições de Outros Autores</i>	60
2.3.5 <i>Indicadores Estatísticos</i>	61
2.4 SÍNTESE CONCLUSIVA	62
3 PROPOSTA DE INDICADORES DE EFICÁCIA	65
3.1 DADOS EXISTENTES/CONSIDERADOS	67
3.2 INDICADORES PROPOSTOS	71
3.2.1 <i>Indicadores Simples</i>	73

3.2.2	<i>Indicadores Compostos</i>	78
3.3	SÍNTESE CONCLUSIVA	83
4	DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS	85
4.1	APRESENTAÇÃO DO CASO DE ESTUDO	87
4.2	ANÁLISE DOS INDICADORES	88
4.2.1	<i>Conclusões da Análise Descritiva</i>	98
4.3	TESTES DE HIPÓTESES	104
4.4	SÍNTESE CONCLUSIVA	108
5	CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO	111
5.1	CONCLUSÕES	113
5.2	TRABALHO FUTURO	114
	BIBLIOGRAFIA	116
	ANEXOS	127
	APÊNDICES	140

Lista de Figuras

Figura 2.1 - Principais Áreas de Pesca para Propósitos Estatísticos [Fonte: https://salvador-nautico.blogspot.com/2018/05/areas-pesca-fao_9.html]	13
Figura 2.2 - Zonas Estatísticas de Pesca do Nordeste do Atlântico [Fonte: Regulamento (CE) N.º 218/2009, Anexo II]	15
Figura 2.3 - Áreas Marinhas e Terrestres da Rede Natura 2000 [Fonte: European Environment Agency. (n.d.)]	16
Figura 2.4 - Organograma da Marinha e AMN, com destaque na AMN e COMNAV, elaborado pelo dissertante através (https://www.amn.pt/AMN/Paginas/Estrutura.aspx e da Intranet da Marinha)	19
Figura 2.5 - Representação Visual das Zonas de Responsabilidade Nacional na Fiscalização da Pesca (IONAV 1061 (A))	21
Figura 2.6 - Organização da Criação das AMP, criado pelo dissertante	23
Figura 2.7 - Áreas Marinhas e Terrestres Protegidas da Rede Natura 2000 de Portugal Continental [Fonte: Relatório do Estado do Ambiente. (2018)]	24
Figura 2.8 – Parque Natural Marinho do Recife do Algarve – Pedra do Valado (PNMRA) [Fonte: RCM n.º 1/2024, de 5 de janeiro]	25
Figura 2.9 - Missões da Marinha Portuguesa [Fonte: Ferreira, 2014]	27
Figura 2.10 - Aplicação do SIFICAP [Fonte: Estudo da implementação de uma solução de Big Data no âmbito do projeto APEC-SIFICAP]	34
Figura 2.11 - Quantidade, em Toneladas, das Lotas por Ano [Fonte: EPesca_2023, Instituto Nacional de Estatística]	36
Figura 2.12 – Por VL, Quantidade de Navios de Pesca na Frota de Pesca Portuguesa, Criado pelo Dissertante [Fonte: Relatório da Frota 2022]	37
Figura 2.13 - Capturas Nominais de Pescado Fresco ou Refrigerado (T), por Arte de Pesca [Fonte: EPesca_2023, Instituto Nacional de Estatística]	39
Figura 2.14 – Percentagem dos Navios, com mais de 12 metros de Comprimento, por Arte de Pesca [Fonte: Relatório da Frota 2023]	41
Figura 2.15 - Percentagem do GT, de Navios com mais de 12 metros de Comprimento, por Arte de Pesca [Fonte: Relatório da Frota 2023]	42
Figura 2.16 - Percentagem das Artes de Pesca, dos Navio com mais de 12 metros de Comprimento, por N.º. de Embarcações e GT [Fonte: Relatório da Frota 2023]	44
Figura 2.17 - Percentagem de Navios Fiscalizados, entre 2014 e 2024, com e sem VMS, pela Marinha e AMN, produzido pelo dissertante	46
Figura 2.18 - N.º total de registos de fiscalizações a navios com MONICAP, produzido pelo dissertante	47

Figura 3.1 - Amostra dos dados fornecidos pelo MONICAP	68
Figura 3.2 - Amostra dos dados fornecidos pelos FISCREP	69
Figura 3.3 - Amostra dos dados da BIG Plataforma	70
Figura 3.4 - Processo lógico na transformação dos dados MONICAP	70
Figura 3.5 - Processo lógico da construção dos indicadores: #F; #FMoni; #NDinRN; #RN.	74
Figura 3.6 - Processo lógico da construção dos indicadores #NF & #NnF	75
Figura 3.7 - Processo lógico da construção do indicador #ND_2FrPI	76
Figura 3.8 - Processo lógico da construção do indicador #ND_2F	76
Figura 3.9 - Processo lógico da construção do indicador DRN	77
Figura 3.10 - Processo lógico da construção do indicador DF	77
Figura 3.11 - Processo lógico da construção dos indicadores %NF e %NnF	78
Figura 3.12 - Processo lógico da construção do indicador M#FN	79
Figura 3.13 - Processo lógico da construção da Lista-NLastF	80
Figura 3.14 - Processo lógico da construção do indicador %NFsED	82
Figura 3.15 - Processo lógico da construção do indicador %FNMoni	83
Figura 4.1 - Quantidade de Navios Distintos com registo MONICAP	89
Figura 4.2 - N.º de Fiscalizações a navios com MONICAP	90
Figura 4.3 - Percentagem de Navios distintos Fiscalizados	91
Figura 4.4 - Média do Número de Fiscalizações por Navio	92
Figura 4.5 - Conjunto de Indicadores da Lista-NLastF, da CZMN	93
Figura 4.6 - Conjunto de Indicadores da Lista-NLastF, da CZMC	94
Figura 4.7 - Conjunto de Indicadores da Lista-NLastF, da CZMS	95
Figura 4.8 - Percentagem de Navios Fiscalizados sem Efeito Dissuasor	96
Figura 4.9 - %NDsED VS %NnF	102
Figura 4.10 - M#FN VS %NF	103
Figura 4.11 - Estrutura dos dados iniciais (recorte representativo com n=6).	105
Figura 4.12 - Estrutura dos dados formatados (recorte representativo com n=6).	105

Lista de Tabelas

Tabela 1- Limites Geográficos das Zonas de Responsabilidade Nacional na Fiscalização da Pesca [Fonte: IONAV 1061 (A)]	21
Tabela 2 - Caracterização da Frota de Pesca com Comprimento maior que 12 metros de Comprimento, [Fonte: Relatório da Frota 2023]	40
Tabela 3 - Tabela de Cores de cada Arte de Pesca	41
Tabela 4 - Teste paramétrico da ANOVA	48
Tabela 5 - ANOVA VS Kruskal-Wallis	52
Tabela 6 – Exemplo da análise de DEL a 4 embarcações diferentes [Fonte: Beja (2023) p.34]	59
Tabela 7 - Descrição da Figura 4.1	89
Tabela 8 - Descrição da Figura 4.2	90
Tabela 9 - Descrição da Figura 4.3	91
Tabela 10 - Descrição da Figura 4.4	92
Tabela 11 - Descrição da Figura 4.5	93
Tabela 12 - Descrição da Figura 4.6	94
Tabela 13 - Descrição da Figura 4.7	95
Tabela 14 - Descrição da Figura 4.8	96
Tabela 15 - Resumo das análises descritivas	97
Tabela 16 – Indicadores selecionados para os testes de hipóteses	104
Tabela 17 - Resultados do teste de Shapiro-Wilk para a normalidade de resíduos do modelo ANOVA.	106
Tabela 18 – Análise de resultados dos testes de hipóteses	106
Tabela 19 - Valores-P do teste de Dunn para #NDinRN por Zona.	156
Tabela 20 - Valores-P do teste de Dunn para #FMoni por Zona.	157
Tabela 21 - Valores-P do teste de Dunn para %NF por Zona.	158
Tabela 22 - Valores-P do teste de Dunn para %NF_2FrPI por Zona.	159
Tabela 23 - Valores-P do teste de Dunn para M#FN por Zona.	160
Tabela 24 - Valores-P do teste de Dunn para %NFrPI (Last) por Zona.	161
Tabela 25 - Valores-P do teste de Dunn para %NFrL (Last) por Zona.	162
Tabela 26 - Valores-P do teste de Dunn para %NnF (Last) por Zona.	163
Tabela 27 - Valores-P do teste de Dunn para %NnuncaF por Zona.	164

Lista de Equações

<i>Equação 1</i>	4
<i>Equação 2</i>	4
<i>Equação 3</i>	48
<i>Equação 4</i>	49
<i>Equação 5</i>	49
<i>Equação 6</i>	49
<i>Equação 7</i>	50
<i>Equação 8</i>	50
<i>Equação 9</i>	50
<i>Equação 10</i>	51
<i>Equação 11</i>	78
<i>Equação 12</i>	79
<i>Equação 13</i>	79
<i>Equação 14</i>	81
<i>Equação 15</i>	81
<i>Equação 16</i>	81
<i>Equação 17</i>	81
<i>Equação 18</i>	81
<i>Equação 19</i>	81
<i>Equação 20</i>	81
<i>Equação 21</i>	82
<i>Equação 22</i>	83

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

AIS	Sistema de Identificação Automática (Automatic Identification System)
AMP	Áreas Marinhas Protegidas
AMN	Autoridade Marítima Nacional
APEC-SIFICAP	Projeto de implementação de <i>Big Data</i> no âmbito do Sistema de Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca
CCPR	Código de Conduta para as Pescas Responsáveis
CCVP	Centro de Controlo e Vigilância da Pesca
CEE	Comunidade Económica Europeia
CEN	Conceito Estratégico Naval
CIEM	Conselho Internacional para a Exploração do Mar (International Council for the Exploration of the Sea)
CLS	Collecte Localisation Satellites
CNUDM	Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar
COFI	Comissão das Pescas da FAO
COMAR	Centro de Operações Marítimas
COMNAV	Comando Naval
COS	Constelação de Satélites de Busca e Salvamento (COSPAS-SARSAT)
CZM	Comando Zona Marítima
CZMC	Comando Zona Marítima Centro
CZMN	Comando Zona Marítima Norte
CZMS	Comando Zona Marítima Sul
DCF	Data Collection Framework (Quadro de Coleta de Dados)
DEM	Diretiva Estratégica de Marinha
DEL	Nível de Efeito de Dissuasão
DGRM	Direção-Geral de Recursos Naturais Segurança e Serviços Marítimos
DGAM	Direção-Geral de Autoridade Marítima
DFN	Redes de Emalhar e Tresmalho
DQEM	Diretiva Quadro Estratégia Marinha
DPAS	Declaração para Pesca e Aquicultura Sustentável
DRB	Dragas
DTS	Arrasto
EMC	Equipamento de Monitorização Contínua
EPesca	Estatísticas da Pesca
EU	União Europeia

FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
FISCREP	Relatórios de Fiscalização
FMC-PT	Centro de Controlo de Vigilância da Pesca de Portugal (Fisheries Monitoring Centre - Portugal)
FPO	Armadilhas
GFW	Global Fishing Watch
GT	Arqueação Bruta (Gross Tonnage)
HOK	Linhas e Anzóis
ICCAT	Comissão Internacional para a Conservação dos Tunídeos do Atlântico (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas)
ICNF	Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas
INMARSAT	Organização Internacional de Satélites Marítimos
INN	Ilegal, Não declarada e Não regulamentada
IONAV	Instrução Orgânica da Marinha
KPI	Key Performance Indicator
MGO	Xávega
MGP	Embarcações Polivalentes Grandes (Multi-Gear Polyvalent)
MONICAP	Sistema de Monitorização Contínua das Atividades de Pesca
MRCC	Centros de Coordenação de Busca e Salvamento Marítimo (Maritime Rescue Coordination Centre)
NAFO	Organização das Pescarias do Atlântico Noroeste (Northwest Atlantic Fisheries Organization)
NEAFC	Comissão das Pescarias do Atlântico Nordeste (North East Atlantic Fisheries Commission)
OSPAR	Oslo and Paris convention for the Protection of the Marine environment of the North-East Atlantic
PG	Navios que utilizam artes passivas apenas para navios < 12m
PGP	Navios que utilizam outras artes passivas
PIND	Proposta de Indicador
PMP	Embarcações Polivalentes (Multi-Purpose Vessel)
PS	Cerco
RA	Requisito de Análise
SADAP	Sistema de Apoio à Decisão da Atividade de Patrulha
SAM	Sistema de Autoridade Marítima
SAR	Busca e Salvamento (Search and Rescue)
SB	Redes de Arrastar
SIFICAP	Sistema de Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca

SIC	Sítios de Importância Comunitária
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SIPM	Sistema Integrado de Informação da Polícia Marítima
TBB	Arrasto de Vara
TM	Arrasto Pelágico
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado
VHF	Frequência Muito Alta
VMS	Sistema de Monitorização de Embarcações (Vessel Monitoring Systems)
ZEC	Zonas Especiais de Conservação
ZEE	Zona Económica Exclusiva
ZEEA	Zona Económica Exclusiva dos Açores
ZEEC	Zona Económica Exclusiva do Continente
ZEEM	Zona Económica Exclusiva da Madeira

Capítulo 1

Introdução

Enquadramento

Contextualização e Pertinência do Tema

Âmbito da Investigação

Considerações Éticas e Conformidade Legal

Objetivos da Investigação

Metodologia Proposta

Síntese Conclusiva

1.1 Enquadramento

A fiscalização da pesca desempenha um papel crucial na busca pelo equilíbrio entre a exploração sustentável dos recursos marinhos e a preservação dos ecossistemas aquáticos (FAO, 2020). Em Portugal, uma nação com uma longa tradição marítima e uma dependência económica significativa das atividades pesqueiras, a eficiência e eficácia dos processos de fiscalização são essenciais (Silva, 2018).

Ao longo do século XX e no início do século XXI, a pesca assumiu um papel vital na economia portuguesa, contribuindo para o sustento de comunidades costeiras e para o desenvolvimento regional (Dias & Sousa, 2019). Contudo, o crescimento da indústria pesqueira e as mudanças nos padrões de pesca, tendentes ao desenvolvimento de práticas como a sobrepesca e a degradação dos habitats marinhos, têm gerado desafios significativos no que diz respeito à gestão sustentável dos recursos marinhos (Pereira & Carvalho, 2017).

Este contexto sublinha a importância de uma abordagem integrada à fiscalização, que engloba desde a soberania nacional e jurisdição marítima até às tecnologias de fiscalização e operações de campo (Gonçalves & Almeida, 2021). Cada um destes conceitos desempenha um papel fundamental na configuração das práticas de fiscalização, que visam não só a proteção dos recursos marinhos, mas também a garantia da sustentabilidade ambiental e da eficácia operacional (Costa et al., 2020). Neste contexto, a presente dissertação propõe uma análise estatística centrada na fiscalização da pesca realizada nos espaços marítimos sob soberania e jurisdição portuguesa, com o objetivo principal de aferir a eficácia da fiscalização da atividade da pesca. Por conseguinte, serão abordadas questões fundamentais relacionadas com o alinhamento da densidade e intensidade da pesca com os esforços de fiscalização da Marinha Portuguesa e se realmente é eficaz e eficiente na fiscalização (Rodrigues & Silva, 2019). A investigação centrar-se-á na relação entre a densidade e intensidade das atividades pesqueiras e os esforços de fiscalização da Marinha Portuguesa, procurando determinar a eficácia destes esforços e sugerir potenciais novos indicadores baseadas em evidências quantitativas robustas (Ferreira et al., 2022).

1.2 Contextualização e Pertinência do Tema

No âmbito da função de assegurar a soberania e autoridade do Estado no mar, a Marinha realiza a nível de operações militares: “(...) o combate à pirataria, as missões de embargo e de interdição marítima, o controlo da proliferação de armas de destruição massiva ou o resgate de cidadãos nacionais de territórios em situação de conflito; as ações de busca e salvamento marítimo, a fiscalização da pesca, o apoio à

repressão de ilícitos marítimos em estreita colaboração com outros agentes do Estado, (...).” (Marinha Portuguesa, Missões 2024). Anualmente, a Marinha divulga a taxa de sucesso do serviço de salvamento marítimo. Esta taxa corresponde à eficácia do sistema de busca e salvamento marítimo coordenado pela Marinha e cuja fórmula analítica encontra-se descrita na Volume I do manual IAMSAR, e que se apresenta nas seguintes equações:

Eficácia na Prevenção de Perdas de Vida (EFF(L)):

$$EFF(L) = \frac{LS}{LS + LLA} \quad \text{Equação 1}$$

Eficácia na Prevenção de Perda de Propriedade (EFF(P)):

$$EFF(P) = \frac{PLP}{PLP + PL} \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

- LS = Vidas Salvas
- LLA = Vidas Perdidas Após Notificação
- PLP = Valor da Perda de Propriedade Evitada
- PL = Valor da Propriedade Perdida

As fórmulas acima descritas permitem medir a eficácia do serviço de busca e salvamento marítimo na componente humana (vidas salvas) e na componente material (propriedade) num determinado período temporal que, normalmente, se considerar o ano civil.

No caso da fiscalização da pesca, é difícil medir a eficácia desta atividade visto que a informação acerca do resultado de uma vistoria a uma embarcação de pesca está condicionada às vistorias realizadas pela Marinha e AMN. Ou seja, a Marinha e a AMN não têm informação acerca da legalidade ou ocorrência de infrações relativo às atividades de pesca que ocorrem diariamente, por não serem alvo de fiscalização.

Por conseguinte, caso se queira aplicar uma fórmula semelhante aquela usada para medir a eficácia da busca e salvamento marítimo, o analista teria de estimar o que não se conhece em termos de atividade legal e acerca da ocorrência de infrações. No entanto, a presente dissertação propõe um conjunto de indicadores estatísticos baseadas no efeito dissuasor da fiscalização (Beja 2023) e na cobertura em termos de fiscalização das embarcações de pesca equipadas com o Vessel Monitoring System (VMS) para inferir acerca da eficácia da fiscalização da pesca. Apesar destes indicadores não relacionarem diretamente atividades presumíveis infratoras com atividades legais, defende-se nesta dissertação que os indicadores propostos constituem informação útil para o Comando Naval percecionar a forma como a

fiscalização da pesca está a ser realizada e perceber a conformidade da atividade da pesca com a lei. Os argumentos para sustentar esta conjectura são expostos no capítulo 4 (o indicador %NnF - percentagem de navios não fiscalizados ao apresentar uma monotonia decrescente significa ou oferece como leitura ao analista que o número de embarcações de pesca sem vistorias está a diminuir e, por conseguinte, o conhecimento acerca das embarcações de pesca e da sua atividade está a aumentar).

Se a esta informação adicionarmos os dados das sequências de vistorias a uma dada embarcação de pesca tal como é sugerido por Beja (2023), a Marinha passa a dispor de informação que possibilita apoiar o planeamento, execução e controlo das ações de fiscalização.

“Com a vasta quantidade de dados disponíveis, pode ser difícil extrair informações significativas e traduzi-las em conhecimento acionável. (...) Estas soluções ajudam a identificar padrões, correlações e tendências nos conjuntos de dados, permitindo que os decisores obtenham valiosos e tomar decisões informadas.” (Beja, 2023) Estas vantagens já foram reconhecidas no trabalho de Beja (2023):

Dada a relevância histórica e económica da atividade pesqueira em Portugal, é crucial examinar como as práticas de fiscalização atendem às procuras contemporâneas de sustentabilidade e preservação dos ecossistemas marinhos. Os indicadores estatísticos que esta tese propõe, visam medir a eficácia da fiscalização da pesca. Os resultados podem ser utilizados como fundamento para a tomada de decisões, elaboração de políticas e alocação de recursos, visando aprimorar as medidas de controlo e vigilância existentes, contribuindo, em última instância, para garantir que a pesca continua a ser uma fonte económica sustentável para as comunidades costeiras promovendo o desenvolvimento regional, uma pesca sustentável e a proteção dos ecossistemas marinhos. Ao avaliar e refinar continuamente estas práticas de fiscalização, Portugal pode assegurar que mantém a sua tradição pesqueira de forma responsável e sustentável, alinhada com os objetivos globais de conservação marinha e desenvolvimento sustentável.

1.3 Âmbito da investigação

A presente dissertação centra-se/foca na:

- Eficácia da atividade de fiscalização da pesca realizada pela Marinha e AMN. Não são feitas considerações acerca da eficiência, embora este tema seja sugerido como trabalho futuro.
- Atividade de pesca de embarcações equipadas com MONICAP a operar nas ZEE nacionais. Não considera dados de embarcações de pesca provenientes do sistema AIS.
- Fiscalizações a embarcações de pesca. Não considera fiscalizações a

embarcações de recreio ou marítimo-turísticas

- Considera fiscalizações realizadas pela Marinha e AMN. Não considera fiscalizações realizadas pela GNR e FAP.
- Os dados utilizados para calcular os indicadores correspondem ao período entre 2014 e 2024.

1.4 Considerações Éticas e Conformidade Legal

A pesquisa será realizada em conformidade estrita com as normas éticas e legais, assegurando que todas as tecnologias e métodos desenvolvidos respeitem os regulamentos normativos vigentes (FAO, 2020; Silva, 2018).

1.5 Objetivos da Investigação

A presente dissertação tem como objetivo principal propor indicadores para medir a eficácia da atividade de fiscalização da pesca realizada pela Marinha e AMN. Os indicadores propostos permitem caracterizar um conjunto de áreas operacionais utilizadas pela Marinha e AMN para efeitos da fiscalização da pesca. Por conseguinte, é intenção neste trabalho comparar as áreas onde ocorre fiscalização a fim de determinar se estas são semelhantes em termos da fiscalização da pesca ou não. Os objetivos específicos da dissertação são:

- Contextualizar a fiscalização da pesca e a sua importância na economia nacional e gestão dos recursos marinhos à luz do enquadramento legislativo em vigor.
- Definir indicadores que permitam aferir a eficácia da fiscalização da pesca.
- Caracterizar as áreas de atuação da Marinha e AMN em função dos indicadores propostos.

1.6 Metodologia de investigação

A metodologia de investigação adotada incluiu as seguintes fases:

1. Seleção de Dados: Compilação de dados históricos sobre fiscalizações nas zonas de interesse, incluindo detalhes sobre o resultado, a data, a localização e as circunstâncias de cada ocorrência, incluindo os dados provenientes do MONICAP.
2. Construção de Indicadores: Definir os indicadores simples e compostos.
3. Análise Estatística: Utilização de um software estatístico para aplicar um teste de hipóteses.
4. Interpretação dos Resultados: Avaliar os resultados para identificar áreas,

períodos

5. Implicações Práticas: Os resultados deste estudo contribuem para obter conhecimento sobre a fiscalização da pesca em território nacional, ajudando a Marinha Portuguesa e a Autoridade Marítima Nacional a:
 - a. Ajustar e otimizar os recursos e esforços de fiscalização conforme necessário.
 - b. Refinar as políticas de fiscalização com base em evidências, fortalecendo as medidas contra a pesca ilegal, não declarada e não regulamentada (INN).
 - c. Melhorar a formação e capacitação dos agentes de fiscalização, orientando-os sobre áreas, períodos e embarcações críticas para fiscalização.

1.7 Síntese Conclusiva

Com este estudo, espera-se conseguir contribuir para melhor aferir a eficiência e eficácia da fiscalização das pescas em Portugal, oferecendo à Marinha e à Autoridade Marítima Nacional ferramentas que possam potencialmente melhorar a gestão das operações de fiscalização das atividades piscatórias.

Capítulo 2

Enquadramento Legislativo, Teórico e Revisão de Literatura

Enquadramento Legislativo

Enquadramento Teórico

Trabalhos realizados no âmbito da fiscalização marítima

Síntese Conclusiva

A gestão sustentável dos recursos marinhos e a fiscalização das atividades pesqueiras são de extrema importância, tanto a nível internacional quanto nacional, para garantir a conservação da biodiversidade e a segurança alimentar global. Este enquadramento legislativo, teórico e revisão de literatura introduz as bases jurídicas e metodológicas que orientam a fiscalização da pesca, abordando desde:

- Os instrumentos legais internacionais, como os códigos e convenções promovidos pela FAO, até as políticas específicas da União Europeia e o contexto normativo português.
- Como é que a Marinha se enquadra a nível da fiscalização da pesca e a doutrina que possa existir.
- Os sistemas de informação e monitorização utilizados por Portugal para apoiar as várias entidades responsáveis pela fiscalização.
- A caracterização da frota de pesca e do pescado apanhado, como a caracterização da fiscalização da Marinha e da AMN.
- A análise das metodologias de análise estatística, especificamente o teste da ANOVA e o teste de Kruskal-Wallis.
- Contribuições de autores que investigaram o uso de tecnologias avançadas e métodos de análise de dados para aprimorar a eficácia da fiscalização. Destacando os trabalhos de Paulino Rodrigues, Frazão Vala e Osório Beja, onde são referidos os vários indicadores propostos.

2.1 Enquadramento Legislativo

2.1.1 Jurisdição Internacional

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) foi fundada em 1945 como uma agência especializada da família das Nações Unidas.

De acordo com um mandato recebido dos países membros, a FAO, no âmbito do seu Programa Regular, presta aconselhamento político e técnico aos países membros nos domínios da agricultura, da pecuária, da pesca, da silvicultura e da nutrição. Através do Programa de Campo, ajuda os países em desenvolvimento nos seus esforços para promover o desenvolvimento rural e reforçar a segurança alimentar, aumentar a produção agrícola, melhorar a eficiência na utilização da terra e da água e conseguir uma utilização ótima dos recursos florestais e pesqueiros. (FAO 1999)

Em 1965, deu-se a criação da Comissão das Pescas da FAO (COFI), um órgão cuja missão era lidar com e apoiar questões internacionais na gestão de pescas e aquicultura. Ao designar o COFI como um Comité Permanente do Conselho da FAO, a organização reiterou o seu compromisso contínuo com a promoção e gestão sustentável dos recursos pesqueiros. A possibilidade de considerar a elaboração de uma convenção

internacional evidenciou a intenção de fortalecer ainda mais a cooperação entre os países membros para enfrentar os desafios globais relacionados com a pesca.

Em 1995, surgiu o Código de Conduta para as Pescas Responsáveis (CCPR) da FAO, aprovado após os trabalhos da COFI, para que os esforços internacionais pudessem incentivar a atividade pesqueira a tornar-se sustentável, passando-se a estar em harmonia com o meio ambiente e garantindo a sustentabilidade dos recursos e prevenir a exploração excessiva ou ilegal. Alguns dos objetivos do CCPR passam por estabelecer princípios e critérios para a elaboração e execução das políticas nacionais em matéria de conservação responsável dos recursos haliêuticos e de gestão e desenvolvimento das pescas, em conformidade com as regras pertinentes do direito internacional, para uma pesca e atividades de pesca responsáveis, atendendo a todos os seus aspetos biológicos, tecnológicos, económicos, sociais, ambientais e comerciais pertinentes. (FAO 1995)

Desde a adoção do CCPR para uma pesca responsável em 1995, o sector das pescas e da aquicultura mudou significativamente, impulsionado por uma procura e consumo de alimentos aquáticos em constante crescimento, e com a aquicultura a tornar-se uma fonte de alimentos cada vez mais importante. Esta transformação é reconhecida na Declaração para Pesca e Aquicultura Sustentável (DPAS) da COFI em 2021. A Declaração descreve uma série de áreas em que é necessário um esforço adicional para promover uns sistemas alimentares aquáticos eficientes, inclusivos, resilientes e sustentáveis, e aumentar as contribuições do sector para os objetivos da Agenda 2030. As necessidades identificadas pela Declaração estão refletidas na visão e no roteiro da transformação azul, que se tornou uma área programática prioritária Área Programática Prioritária da FAO. (Blue Transformation - Roadmap 2022–2030)

O roteiro da transformação azul (Blue Transformation - Roadmap 2022–2030) define três áreas importantes de enfoque:

- Expansão e intensificação sustentáveis da aquicultura para satisfazer a procura mundial de alimentos de origem aquática e distribuir os benefícios de forma equitativa;
- Gestão eficaz de todas as pescarias para obter unidades populacionais saudáveis e garantir meios de subsistência equitativos;
- Cadeias de valor melhoradas para garantir a viabilidade social, económica e ambiental dos sistemas alimentares aquáticos.

A FAO criou também uma divisão mundial em várias áreas de pesca para o controlo estatístico das capturas das reservas dos recursos haliêuticos. A lógica das principais zonas de pesca da FAO tem sido que as zonas devem, na medida do possível, coincidir com as zonas de competência de outras comissões de pesca, quando existentes. Este sistema facilita a comparação de dados e melhora as possibilidades de cooperação em

matéria de estatísticas em geral. Para fins analíticos, as principais zonas de pesca são referidas como zonas estatísticas e cada zona pode ser dividida em zonas mais pequenas, conforme necessário. A prática comum internacionalmente aceite consiste em dividir uma zona estatística numa ou mais subzonas estatísticas, de seguida, dividir uma subzona numa ou mais divisões estatísticas e, por último, dividir uma divisão numa ou mais subdivisões estatísticas. Até à data, foram estabelecidas internacionalmente 27 grandes zonas de pesca. (FAO - Coordinating Working Party on Fishery Statistics s.d.)

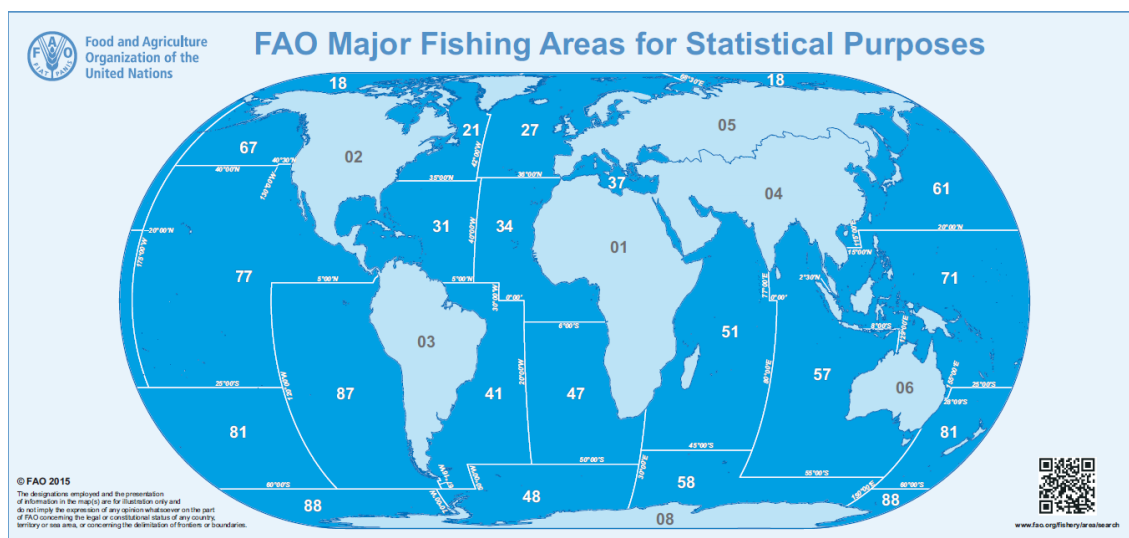


Figura 2.1 - Principais Áreas de Pesca para Propósitos Estatísticos [Fonte: https://salvador-nautico.blogspot.com/2018/05/areas-pesca-fao_9.html]

As regiões de maior interesse, observando a Figura 2.1, onde Portugal desempenha um papel ativo na supervisão e na execução das atividades pesqueiras, incluem as zonas 21 (NAFO - Organização das Pescas do Atlântico Norte), 27 (NEAFC - Comissão das Pescas do Atlântico Nordeste) e 34 (CECAF - Comissão Central das Pescas do Atlântico Oriental).

Ainda a nível internacional, existem a Convenção OSPAR ("OS" de Oslo e "PAR" de Paris) e a Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste. Teve o seu início em 1972, com a assinatura da Convenção de Oslo e em 1974, sido também assinada a Convenção de Paris. Em 1992, estas duas convenções foram unificadas, atualizadas e prorrogadas pela Convenção OSPAR. Em 1998, em Sintra, foi introduzido um novo anexo, o anexo V da Convenção OSPAR, para alargar a proteção da biodiversidade e ecossistemas marinhos a outras atividades humanas.

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), datada de 10 de dezembro de 1982, é um tratado multilateral que define e codifica conceitos do direito internacional referentes a assuntos marítimos, como mar territorial, zona económica exclusiva e plataforma continental, entre outros, e estabelece os princípios gerais da exploração dos recursos naturais do mar, como os recursos vivos, os do solo

e os do subsolo como o direito à livre passagem.

Também existe a nível internacional a Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica, um tratado internacional realizado no Rio de Janeiro em 1992. Os objetivos desta convenção “ (...) são a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável dos seus componentes e a partilha justa e equitativa dos benefícios que advêm da utilização dos recursos genéticos, inclusivamente através do acesso adequado a esses recursos e da transferência apropriada das tecnologias relevantes, tendo em conta todos os direitos sobre esses recursos e tecnologias, bem como através de um financiamento adequado.” (Artigo 1º Decreto n.º 21/93)

O Conselho Internacional para a Exploração do Mar (CIEM) coordena e promove a investigação marinha sobre oceanografia, ambiente marinho e ecossistemas, e recursos marinhos vivos no Oceano Atlântico Norte e nos mares adjacentes. A ciência e o aconselhamento do CIEM ressaltam a importância da relação entre as atividades humanas e os ecossistemas marinhos, assegurando a disponibilização da melhor ciência possível, de modo que os decisores possam fazer escolhas informadas sobre a utilização sustentável do ambiente marinho e dos seus recursos. (FAO Fisheries & Aquaculture, s.d.)

As principais funções do CIEM são:

- Promover, incentivar, desenvolver e coordenar a investigação marinha;
- Publicar e divulgar os resultados da investigação; e
- Prestar aconselhamento científico imparcial e apolítico aos governos dos países membros e às comissões reguladoras internacionais.

As atuais prioridades do CIEM incluem a expansão da atividade científica para o Ártico, as Avaliações Integradas dos Ecossistemas, a aquicultura e a continuação do trabalho no âmbito do pilar ambiental da política marítima integrada da União Europeia, a DQEM (FAO Fisheries & Aquaculture, s.d.).

2.1.2 Jurisdição Europeia

Na União Europeia (UE), foi estabelecida a Política Comum de Pescas (PCP) pela primeira vez no Tratado de Roma, em 1957. Inicialmente integrada na Política Agrícola Comum da UE, o Tratado de Roma já previa uma política comum de pescas, conforme estipulado na alínea 1 do artigo 39 do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia, estabelecendo os mesmos objetivos para a PAC e a PCP. Após a assinatura do Tratado de Lisboa em 2007, que entrou em vigor em 2009, o Parlamento Europeu foi concedido com competências legislativas ampliadas, permitindo-lhe contribuir para a reformulação da política comum de pescas e supervisionar as normas que regulam as atividades nos setores pesqueiros e de aquicultura da UE. (POLÍTICA COMUM DAS PESCAS: CRIAÇÃO E EVOLUÇÃO 2023)

Foi criado o Regulamento (CEE) nº 217/2009, de 11 de março, relativo à apresentação de estatísticas sobre as capturas nominais efetuadas pelos Estados-Membros que pescam no Nordeste do Atlântico, onde foram implementadas zonas estatísticas de pesca em que “Cada Estado-Membro apresenta à Comissão dados sobre as capturas anuais efectuadas por embarcações registadas nesse Estado-Membro ou que dele arvoreem pavilhão e que pesquem no Nordeste do Atlântico.” Dividindo o Nordeste Atlântico em 14 zonas CIEM identificadas com numeração romana, sendo subdivididas com mais uma letra do alfabeto latino, um número e uma letra (exemplo – Zona CIEM XIIa2, Zona CIEM Vb1b), essas zonas estão representadas na Figura 2.2

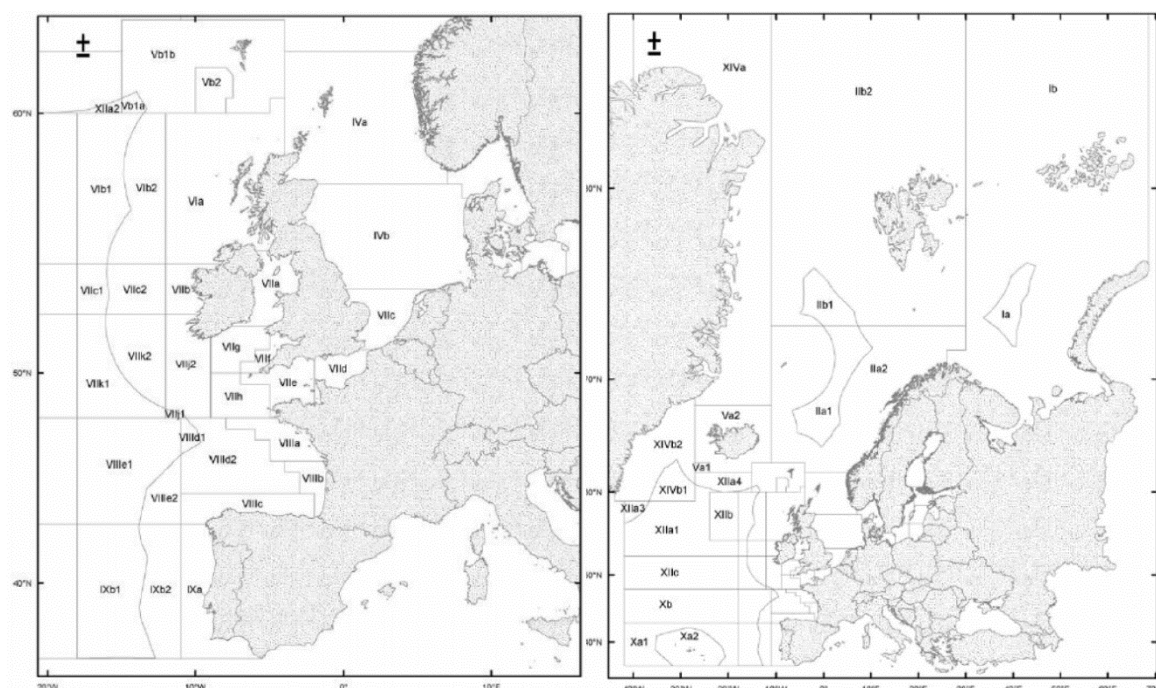


Figura 2.2 - - Zonas Estatísticas de Pesca do Nordeste do Atlântico [Fonte: Regulamento (CE) N.º 218/2009, Anexo II]

As zonas de maior interesse, onde Portugal desempenha um papel ativo na supervisão e na execução das atividades pesqueiras, incluem as Zonas CIEM Xa1 e Xa2, IXb1 e IXb2 e IXa, que por sua vez coincide com a zona de pesca 27 da FAO.

Foram retificadas as seguintes zonas de pesca FAO na UE: Atlântico Centro-Este 34, Mediterrâneo e Mar Negro 37, Atlântico Sudoeste 41, Atlântico Sudeste 47, Oceano Índico Oeste 51. Através do Regulamento nº 216/2009, relativo à apresentação de estatísticas de capturas nominais efetuadas pelos Estados-Membros que pescam em certas zonas, com exclusão das do Atlântico Norte, onde se aplica a cada Estado-Membro a apresentação à Comissão de dados “(...) sobre as capturas nominais efetuadas por embarcações registadas nesse Estado-Membro ou que dele arvoreem pavilhão e que pesquem em certas zonas, com exclusão das do Atlântico Norte, tendo em conta o disposto no Regulamento (Euratom, CEE) nº 1588/90 do Conselho, de 11

de Junho de 1990, relativo à transmissão de informações abrangidas pelo segredo estatístico ao Serviço de Estatística das Comunidades Europeias”.

Para o controlo da captura e desembarque de recursos marítimo biológicos, adotou-se o Regulamento (CEE) N° 3094/86, que divide as várias áreas marítimas dos Estados-Membros em 8 Regiões de controlo, indicando as várias regras sobre as dimensões mínimas dos recursos biológicos, da proibição da pesca desses recursos e restrições ao exercício de certas pescas de cada região. As regiões de interesse para Portugal são a 3 (Engloba as regiões CIEM IX(a) e IX(b)), 4 (Engloba a região CIEM X, Subárea ZEE Arquipélago dos Açores) e a 5 (Atlântico Centro-Leste, Subárea ZEE Arquipélago da Madeira).

A Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica foi ratificada pela Comunidade Económica Europeia, pela Decisão 93/626/CEE do Conselho, de 25 de outubro.

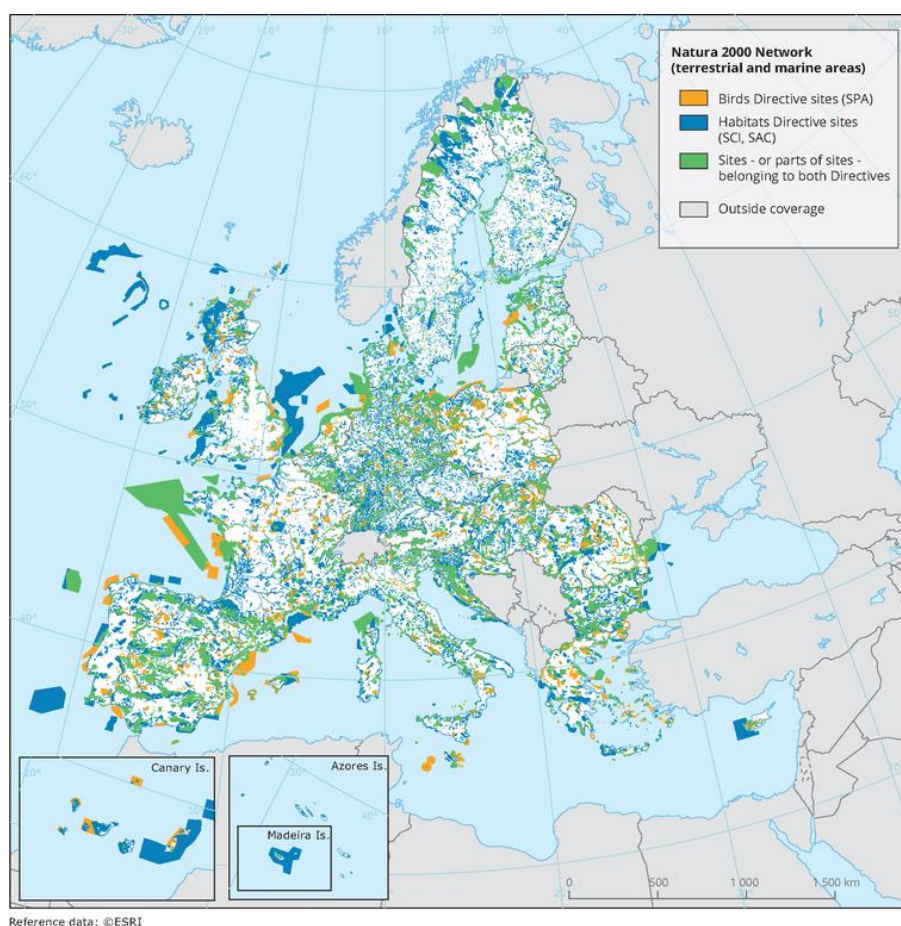


Figura 2.3 - Áreas Marinhas e Terrestres da Rede Natura 2000 [Fonte: European Environment Agency. (n.d.)]

A Rede Natura 2000, criada em 1992, caracterizada por ser a rede ecológica europeia de áreas protegidas. Assim nela estão incluídas as áreas protegidas da UE para conservar e proteger a biodiversidade e os habitats naturais relevantes, resultante da implementação de duas diretivas comunitárias distintas, a Diretiva Aves e a Diretiva

Habitats. que estão representadas na Figura 2.3.

A Agência Europeia de Controlo das Pescas (AECF) é uma agência da União Europeia cuja sua missão é promover as mais relevantes normas comuns de controlo, inspeção e vigilância no âmbito da PCP. O seu papel principal consiste em organizar a coordenação e cooperação entre as atividades nacionais de controlo e inspeção, de forma a garantir que as regras da PCP sejam respeitadas e aplicadas de forma eficaz.

Os governos da União Europeia concordaram em criar a AECF na reforma de 2002, como parte do esforço para incutir uma cultura de cumprimento no setor das pescas em toda a Europa. Em abril de 2005, adotaram a legislação necessária através do Regulamento (CE) n.º 768/2005 do Conselho. A AECF, em cooperação com a Agência Europeia da Guarda de Fronteiras e Costeira e a Agência Europeia da Segurança Marítima, cada uma no âmbito do seu mandato, apoiam as autoridades nacionais que exercem funções de guarda costeira (EFCA, 2023).

2.1.3 Jurisdição Portuguesa

Em Portugal, foi criado pelo Decreto-Lei n.º 43/2002 de 2 de março o Sistema de Autoridade Marítima (SAM) que consiste no “quadro institucional formado pelas entidades, órgãos ou serviços de nível central, regional ou local que, com funções de coordenação, executivas, consultivas ou policiais, exercem poderes de autoridade marítima.” (Artigo 2º do Decreto-Lei n.º 43/2002 2002). Neste sistema, as entidades com competência para exercer o poder de autoridade marítima são: Autoridade Marítima Nacional (AMN), a Polícia Marítima (PM), a Guarda Nacional Republicana (GNR), a Polícia de Segurança Pública (PSP), a Polícia Judiciária (PJ), a Inspeção-geral das Pescas, o Instituto da Água, o Instituto Marítimo-Portuário, as Autoridades portuárias e a Direcção-Geral da Saúde (DGS).

A autoridade legal para a execução de tarefas relacionadas com a fiscalização das atividades pesqueiras está delineada em dois Decretos-Lei. O primeiro é o Decreto-Lei n.º 278/87, de 7 de julho, que estabelece o enquadramento legal para o exercício da pesca e das culturas marinhas em águas sob a soberania e jurisdição portuguesas, especificamente no artigo 15.º, referente aos órgãos e serviços a quem compete “(...) a fiscalização das atividades de captura, desembarque, cultura e comercialização das espécies marinhas”. O segundo é o Decreto-Lei n.º 79/2001, de 5 de março, que visa preencher “o quadro de intervenção legal e operacional no sector da pesca, dando sequência instrumental às grandes linhas de orientação já definidas no regime jurídico aprovado pelo Decreto-Lei 278/87, de 7 de Julho, com as alterações que lhe foram introduzidas pelos Decretos-Leis n.º 218/91, de 17 de Junho, e n.º 383/98, de 27 de Novembro”.

O Sistema Integrado de Fiscalização e Controlo da Atividade da Pesca (SIFICAP) foi o primeiro sistema de Monitorização, Controlo e Vigilância, criado através do

Decreto-Lei n.º 79/2001, de 5 de março, que “Estabelece o modelo de cooperação e a coordenação entre as entidades participantes no SIFICAP, visando alcançar elevados níveis no cumprimento das regras da Política Comum das Pescas (PCP) e promover o intercâmbio das informações pertinentes.”. No artigo 2.º do Decreto-Lei indica as entidades participantes do sistema, nomeadamente, a DGRM, Marinha Portuguesa, Força Aérea, Inspeção Regional das Pescas (para a Região Autónoma dos Açores) a Direção Regional das Pescas (para a Região Autónoma da Madeira) que cooperam em três componentes básicas do sistema MCV: Aérea, Marítimo-Naval e Aérea.

No contexto da PCP, a DGRM assume o papel de entidade reguladora responsável pelo exercício das competências da Autoridade Nacional das Pescas, conforme estipulado na alínea 5 do artigo 5 do Regulamento (CE) nº 1224/2009, de 20 de novembro de 2009. Com o objetivo de reestruturar e centralizar a organização do Estado no que diz respeito às entidades reguladoras deste setor, foi promulgado o Decreto-Lei n.º 49-A/2012, de 29 de fevereiro, criando a “Direcção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos, que resulta da fusão da Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura e do Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos, I. P.”. De acordo com o n.º 2.e) do artigo 2.º do Decreto-Lei referido, compete à DGRM “Programar, coordenar e executar a fiscalização, a vigilância e o controlo das atividades da pesca, aquicultura e atividades conexas, nomeadamente no âmbito do Sistema de Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca e do Sistema de Monitorização Contínua da Atividade de Pesca (SIFICAP)...”.

A Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica, foi ratificada por Portugal através do Decreto-Lei n.º 21/93, de 21 de junho.

No âmbito da componente Marítimo-Naval, compete a execução de ações de fiscalização marítima e exercer o poder de autoridade marítima, nos termos do artigo 7.º do capítulo II do Decreto de Lei n.º 43/2002 de 2 de março, o SAM é assegurado pelas seguintes entidades: AMN, Polícia Marítima, Guarda Nacional Republicana, Polícia de Segurança Pública, Polícia Judiciária, Serviço de Estrangeiros e Fronteiras, Inspeção-Geral das Pescas, Instituto da Água, Instituto Marítimo-Portuário, Autoridades Portuárias e Direção-Geral da Saúde.

A AMN, de acordo com o Artigo 2º do Decreto de Lei n.º 44/2002, de 02 de Março, “...é a entidade responsável pela coordenação das atividades, de âmbito nacional, a executar pela Armada, pela Direção-Geral da Autoridade Marítima (DGAM) e pelo Comando-Geral da Polícia Marítima (CGPM), nos espaços de jurisdição e no quadro de atribuições definidas no Sistema de Autoridade Marítima, com observância das orientações definidas pelo Ministro da Defesa Nacional, que aprova o orçamento destinado à AMN.”, sendo o CEMA, por inerência, a AMN (Figura 2.4). A sua estrutura está explícita no Artigo 3º do Decreto de Lei n.º 44/2002, de 02 de Março, que compreende os seguintes órgãos e serviços: Conselho Consultivo da AMN

(CCAMN), Comissão do Domínio Público Marítimo (CDPM), DGAM, Polícia Marítima, como demonstrado na Figura 2.4.

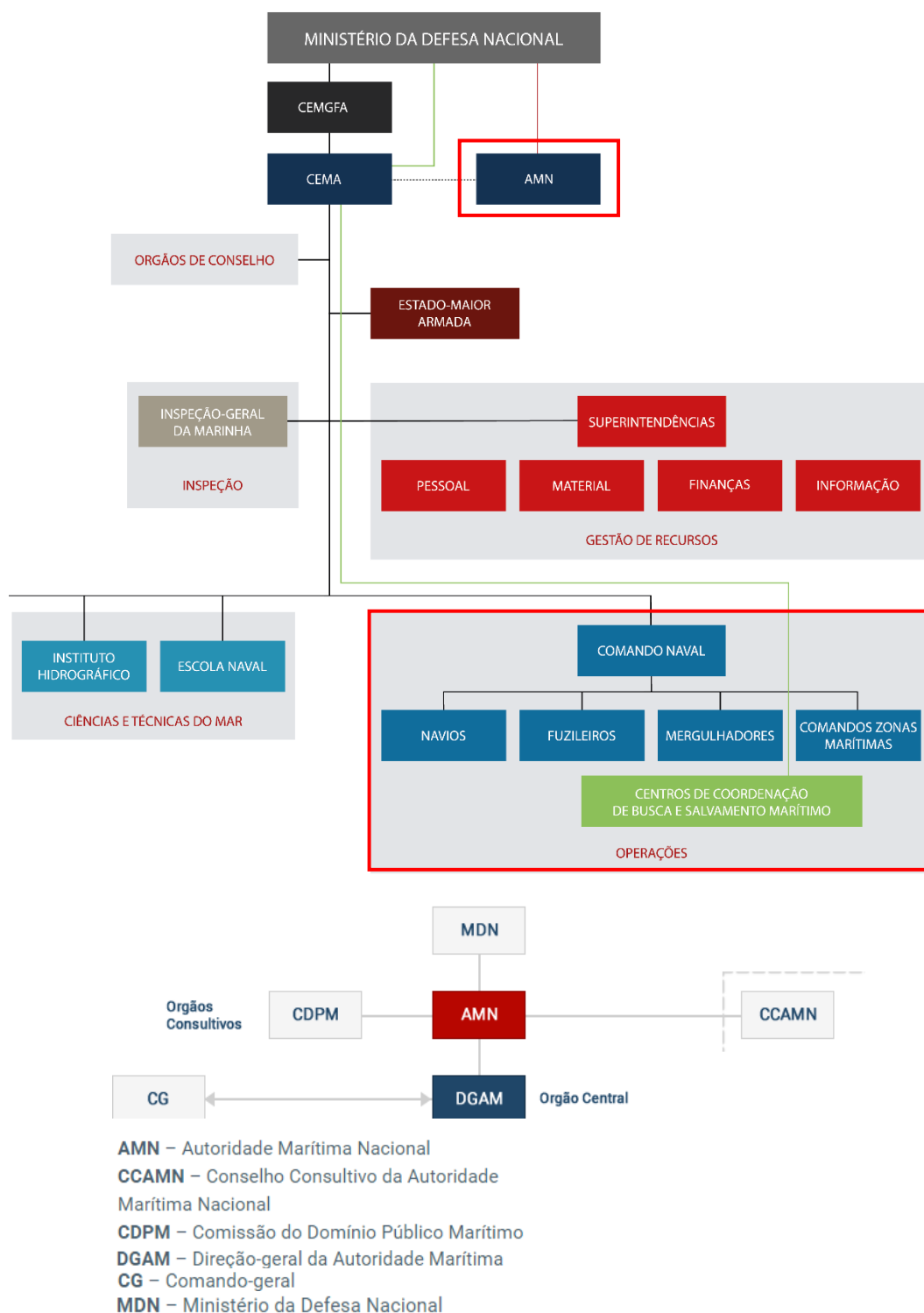


Figura 2.4 - Organograma da Marinha e AMN, com destaque na AMN e COMNAV, elaborado pelo dissertante através (<https://www.amn.pt/AMN/Paginas/Estrutura.aspx> e da Intranet da Marinha)

A AMN garante que as políticas marítimas nacionais são executadas de forma eficaz, de acordo com as atribuições definidas no SAM. Assim, a AMN atua como uma entidade de coordenação, assegurando que todos os recursos, meios humanos e

materiais são utilizados de forma eficiente para alcançar os objetivos comuns de segurança marítima em Portugal.

A DGAM, de acordo com o artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 44/2002, de 2 de março, é um órgão que depende diretamente da AMN e é composta por 5 Departamentos Marítimos e 28 unidades territoriais denominadas Capitánias dos Portos, distribuídas pelo país: oito na Zona Marítima do Norte, seis na Zona Marítima do Centro, seis na Zona Marítima do Sul, seis na Região Autónoma dos Açores e duas na Região Autónoma da Madeira.

“A Marinha tem por missão principal participar, de forma integrada, na defesa militar da República, nos termos da Constituição e da lei, sendo fundamentalmente vocacionada para a geração, preparação e sustentação de forças e meios da componente operacional do sistema de forças.”, de acordo com o n.º 1 artigo 2º, Decreto-Lei n.º 185/2014, de 29 de dezembro.

No enquadramento da Lei Orgânica da Marinha (LOMAR), esta é incumbida a “Disponibilizar recursos humanos e materiais necessários ao desempenho das competências de órgãos e serviços da Autoridade Marítima Nacional (AMN).” presente no n.º 2 g) artigo 2º, Decreto-Lei n.º 185/2014, de 29 de dezembro.

O Comando Naval (COMNAV), de acordo com o n.º 1 do artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 185/2014, de 29 de dezembro “(...) tem por missão apoiar o exercício do comando por parte do CEMA,” ou seja, detém do comando operacional, e no n.º 4 do artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 185/2014, de 29 de dezembro “No âmbito das missões reguladas por legislação própria, compete ao CN apoiar o exercício do comando por parte do CEMA, designadamente: (...) Garantir, no seu âmbito, a fiscalização nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional, tendo em vista o exercício da autoridade do Estado através da adoção das medidas e ações necessárias, nos termos da lei e do Direito Internacional; (...) Garantir a cooperação e aconselhamento naval da navegação, sem prejuízo da competência (...) dos órgãos e serviços da AMN (...).” Na Figura 2.4 está em destaque a representação do organograma do COMNAV e o seu posicionamento na hierarquia da Marinha.

2.1.4 Espaço Marítimo Português

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, foi ratificada por Portugal através do Decreto do Presidente da República n.º67-A/97, de 12 de outubro. De acordo com a alínea 2) e a alínea 3) do artigo 2.º desta convenção, Portugal declara que, numa zona de 12 milhas marítimas contígua ao seu mar territorial, tomará as medidas de fiscalização que entender necessárias, conforme estipulado no artigo 33.º da mesma Convenção. Além disso, de acordo com as disposições da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, Portugal detém os direitos soberanos e de jurisdição sobre uma Zona Económica Exclusiva (ZEE) de 200 milhas marítimas,

contadas a partir da linha de base utilizada para medir a largura do mar territorial.

“As áreas de fiscalização e os espaços marítimos sob jurisdição nacional, definidas em diploma legal, estão vertidas em instruções operacionais da Marinha e constam em publicação própria.” (IONAV 1061) Essencialmente, são as águas interiores, o Mar Territorial e a ZEE.

O IONAV 1061 compila a informação sobre as várias zonas e regiões referidas no subcapítulo Enquadramento 2.1.1 e 2.1.2 na Figura 2.5.

Tabela 1- Limites Geográficos das Zonas de Responsabilidade Nacional na Fiscalização da Pesca [Fonte: IONAV 1061 (A)]

Zonas CIEM - Conselho Internacional para a exploração do Mar (Áreas de pesca para fins estatísticos)																												
Costa Portuguesa: Divisão CIEM IX (a)	<table><tr><th colspan="4">Limites geográficos</th></tr><tr><th></th><th>Norte</th><th>Sul</th><th>Leste</th><th>Oeste</th></tr><tr><td>CIEM IX (a)</td><td>43°00'N</td><td>36°00'N</td><td>P. IBERICA</td><td>11°00'w</td></tr><tr><td>CIEM IX (b)</td><td>43°00'N</td><td>36°00'N</td><td>11°00'w</td><td>18°00'w</td></tr><tr><td>CIEM X</td><td>48°00'N</td><td>36°00'N</td><td>18°00'w</td><td>42°00'w</td></tr></table>				Limites geográficos					Norte	Sul	Leste	Oeste	CIEM IX (a)	43°00'N	36°00'N	P. IBERICA	11°00'w	CIEM IX (b)	43°00'N	36°00'N	11°00'w	18°00'w	CIEM X	48°00'N	36°00'N	18°00'w	42°00'w
Limites geográficos																												
					Norte	Sul	Leste	Oeste																				
CIEM IX (a)					43°00'N	36°00'N	P. IBERICA	11°00'w																				
CIEM IX (b)					43°00'N	36°00'N	11°00'w	18°00'w																				
CIEM X	48°00'N	36°00'N	18°00'w	42°00'w																								
Oeste de Portugal: Divisão CIEM IX (b)																												
Banco dos Açores: Divisão CIEM X																												
	Reg. (CEE) 85/C335/02																											
Zonas FAO - Food and Agriculture Organization (Áreas de pesca para fins estatísticos)																												
ZONA FAO – 27 (NEFAC)	<table><tr><th colspan="4">Limites geográficos</th></tr><tr><th></th><th>Norte</th><th>Sul</th><th>Leste</th><th>Oeste</th></tr><tr><td>FAO – 27</td><td>-----</td><td>36°00'N</td><td>Costa da CEE</td><td>42°00'W</td></tr><tr><td>FAO – 34</td><td>36°00'N</td><td>-----</td><td>Costa Africana</td><td>42°00'W</td></tr></table>				Limites geográficos					Norte	Sul	Leste	Oeste	FAO – 27	-----	36°00'N	Costa da CEE	42°00'W	FAO – 34	36°00'N	-----	Costa Africana	42°00'W					
Limites geográficos																												
					Norte	Sul	Leste	Oeste																				
FAO – 27	-----	36°00'N	Costa da CEE	42°00'W																								
FAO – 34	36°00'N	-----	Costa Africana	42°00'W																								
ZONA FAO – 34 (CEFAC)																												
	Reg. (CEE) 85/C347/05																											
Regiões da CEE (Regulamentação da CEE)																												
Região 3	Engloba as regiões CIEM IX(a) e IX(b)		Registo obrigatório nos comunicados de pesca.	Reg. (CEE) 86/3094/07																								
Região 4	Engloba a região CIEM X (Sub-área ZEE Arquipélago dos Açores)																											
Região 5	Atlântico Centro-Leste (Sub-área ZEE Arquipélago da Madeira)																											

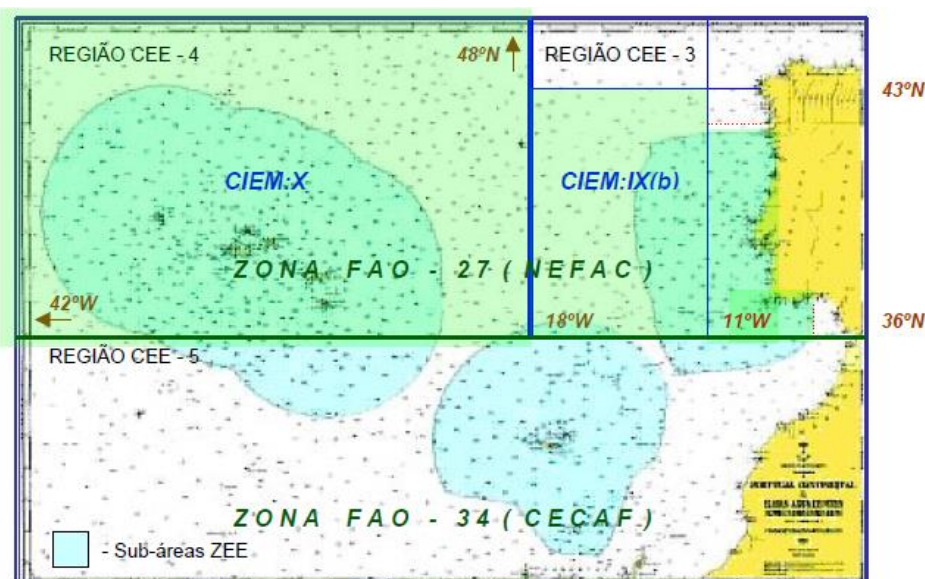


Figura 2.5 - Representação Visual das Zonas de Responsabilidade Nacional na Fiscalização da Pesca (IONAV 1061 (A))

A CNUDM determinou, o conceito de alto mar para os restantes espaços desde que

o uso dos mesmos seja para fins pacíficos e, adjacente a este conceito, foram definidos outros espaços importantes dedicados à gestão e conservação do meio ambiente, como as Áreas Marinhas Protegidas (AMP), estabelecidas no âmbito da Convenção OSPAR. Isto em complemento da definição das zonas marítimas, compreendendo o leito e o subsolo marinho, que se estende desde a costa nacional até ao limite exterior da plataforma continental.

De acordo com a DGRM (Áreas Marinhas Protegidas – DGRM, (n.d.)), entidade em que compete “...propor a criação de áreas marinhas protegidas, em articulação com a autoridade nacional para a conservação da natureza e biodiversidade. Compete ainda à DGRM assegurar a gestão das AMP de interesse nacional e colaborar na gestão das que são de âmbito regional ou local, nomeadamente através da elaboração, avaliação e revisão de planos de ordenamento específicos.”, as AMP são definidas como “espaços marinhos inteiramente delimitados em águas oceânicas, com o objetivo de reforçar a conservação da natureza e da biodiversidade marinha”, sendo “dotados de legislação específica e dos meios necessários ao cumprimento do seu objetivo. Criados para salvaguardar espécies e ecossistemas, contribuem para a utilização sustentável dos recursos naturais associados ao Mar”

No (Ribeiro 2016), usando o Primeiro Direito do Mar como referência diferencia AMP holísticas de AMP setoriais. Nas AMP holísticas consta o plano de gestão que inclui todas as atividades humanas com impactos negativos nas espécies ou ecossistemas. Já as AMP setoriais são o conjunto de medidas de proteção sobre a atividade humana na vertente da pesca, navegação e mineração.

Refere também alguns pressupostos sobre as AMP, em que as holísticas ou setoriais são o principal “seguro ecológico” que assegura a proteção do meio marinho, sendo um instrumento fundamental da Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM). A DQEM é um dos pilares intrínsecos do ordenamento e gestão do espaço marítimo nacional, pelo que, neste processo, as AMP não podem ser consideradas apenas como 'mais um uso', mas sim como um objetivo prioritário no processo de planeamento espacial marinho. Pressupõe também que “O dever de os estados criarem AMP resulta de vários instrumentos internacionais e da União Europeia, vinculativos para Portugal”

Assim as AMP holísticas resultaram nos seguintes sistemas de classificação e categorias:

- Nível nacional: reserva marinha, parque marinho, áreas para a gestão de habitats ou espécies;
- Nível UE: Sítios de Importância Comunitária (SIC), Zona Especial de Conservação e Zonas de Proteção Especial;
- Nível internacional: AMP OSPAR, Reservas da Biosfera, Sítios Ramsar, entre outros.

De forma a expor os diferentes tipos de áreas desenvolveu-se a Figura 2.6.

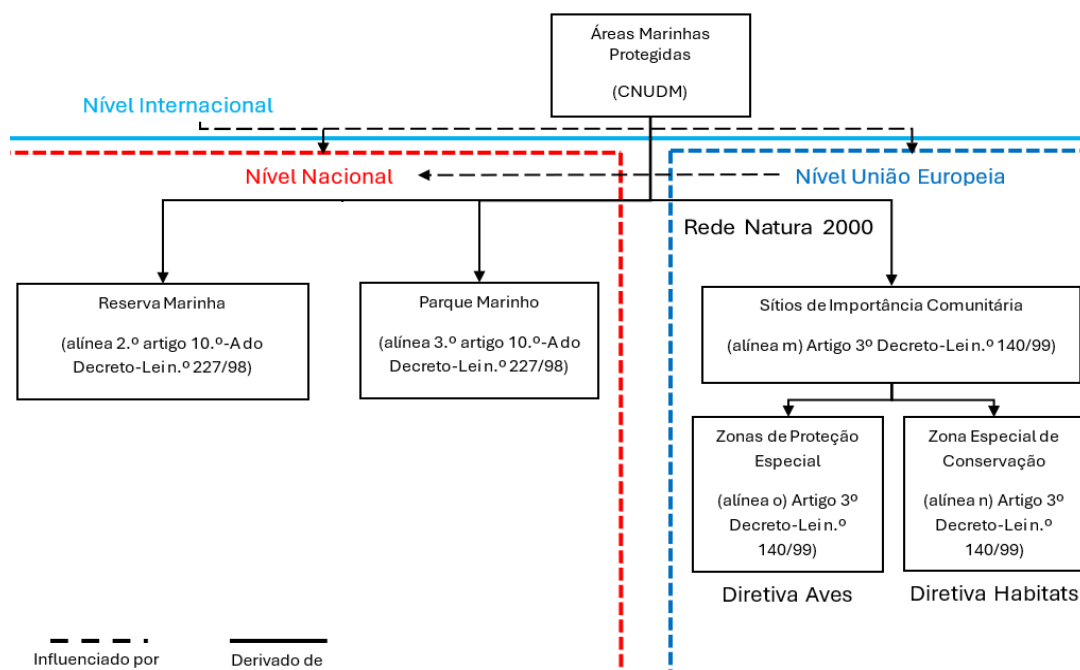


Figura 2.6 - Organização da Criação das AMP, criado pelo dissertante

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 143/2019 aprovou “... as linhas de orientação estratégica e recomendações para a implementação de uma Rede Nacional de Áreas Marinhas Protegidas” tendo apostado na proteção do capital natural “, reiterado internacionalmente na Conferência das Nações Unidas dos Oceanos de 2017, no âmbito do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável n.º 14, onde Portugal se comprometeu a proteger, pelo menos, 14 % das áreas marinhas e costeiras sob jurisdição nacional até 2020. Posteriormente foi assumido o objetivo de 30 % até 2030.”.Tendo em conta a Rede Natura 2000, a Diretiva Habitats surgiu dos objetivos da DQEM, foi publicada pela Diretiva 2008/56/CE, alterada pela Diretiva (UE) 2017/845 da Comissão, ratificada pelo Decreto-Lei n.º 108/2010, de 13 de outubro, em que “... os Estados-Membros devem tomar as medidas necessárias para obter ou manter um bom estado ambiental no meio marinho até 2020.” (Decreto-Lei n.º 108/2010, de 13 de outubro). Decorrente desta diretiva foram criadas as Zonas Especiais de Conservação (ZEC), aprovadas pelo Decreto-Lei 140/99, de 24 de Abril e republicado pelo Decreto-Lei 49/2005, de 24 de Fevereiro, em que “Esta directiva prevê o estabelecimento de uma rede ecológica europeia de zonas especiais de conservação, a Rede Natura 2000, que englobará as ZEC e as ZPE.”(Decreto-Lei 140/99, de 24 de Abril).O quadro legal nacional é dividido em dois regimes principais: os regimes regionais das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, regulados pelo Decreto-Lei Regional n.º 15/2012/A e pelo Decreto-Lei Regional n.º 28/2011/A, que se referem, respetivamente, ao Parque Marinho dos Açores e ao Sistema do Parque Natural da Madeira. A nível nacional, o Decreto-Lei n.º 142/2008, que transpõe as

diretivas relevantes, aplica-se. No que concerne à implementação da Rede Natura 2000 a nível nacional, o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) é a entidade responsável. Na Figura 2.7, é possível ver o panorama atual das AMP's composto por 47 áreas marinhas de proteção da Rede Nacional de Áreas Marinhas Protegidas dentro da ZEE e fora, nomeadamente na plataforma continental estendida em que apenas se aplica a Diretiva Habitats em relação aos ecossistemas e às espécies sedentárias.

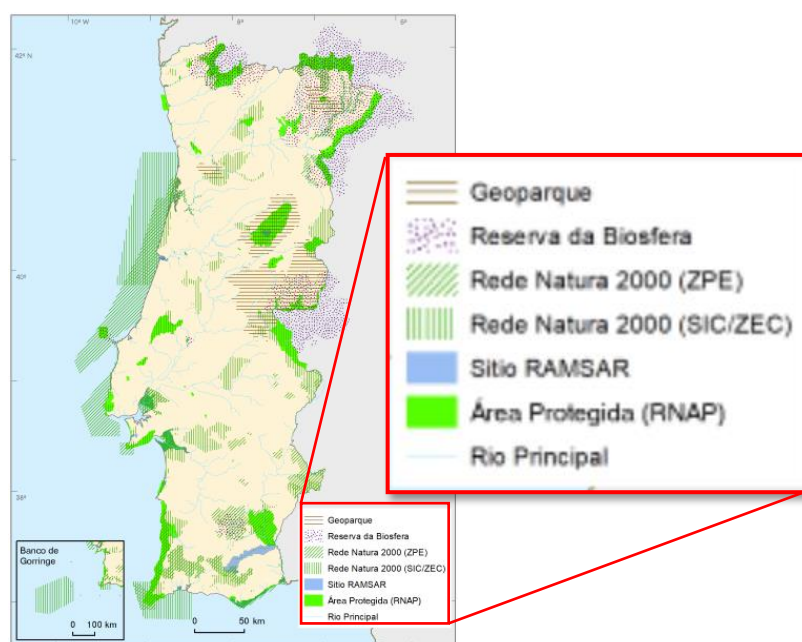


Figura 2.7 - Áreas Marinhas e Terrestres Protegidas da Rede Natura 2000 de Portugal Continental [Fonte: Relatório do Estado do Ambiente. (2018)]

A identificação de cada área encontra-se no Anexo III.

Recentemente foi implementado uma nova AMP na costa algarvia, demonstrada na Figura 2.8, denominada como “Parque Natural Marinho do Recife do Algarve”.

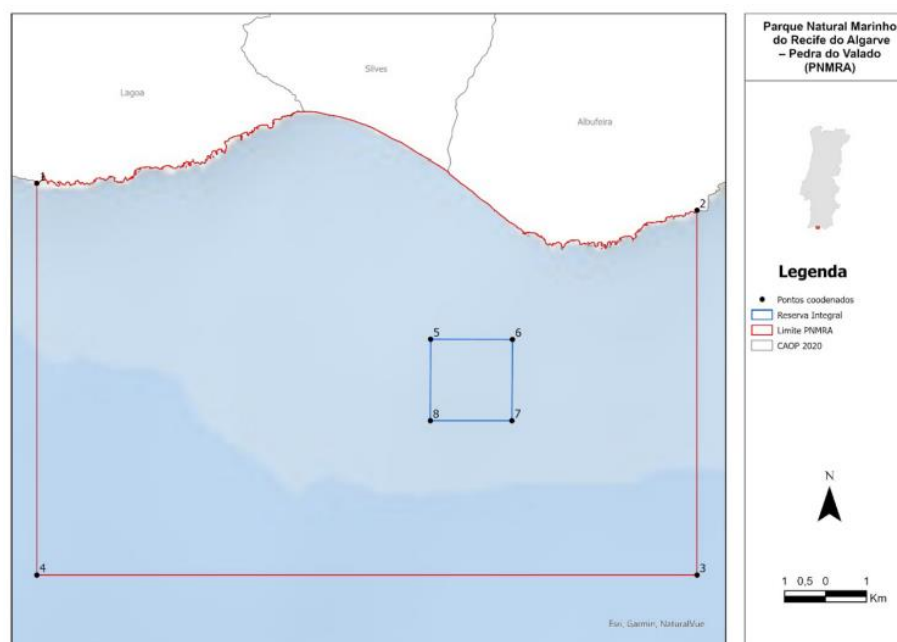


Figura 2.8 – Parque Natural Marinho do Recife do Algarve – Pedra do Valado (PNMRA) [Fonte: RCM n.º 1/2024, de 5 de janeiro]

No âmbito da análise no caso de estudo, nomeadamente, a área criada e denominada por Comandos de Zona Marítima (CZM), identifica-se presença das seguintes AMP:

- Nível UE SIC's – PTCO0006, PTCO0008, PTCO0010, PTCO0012, PTCO0013, PTCO0062.
- Nível nacional – Área Marinha Protegida das Avenças, Reserva Natural das Lagoas de Santo André e de Sancha, Parque Marinho Professor Luiz Saldanha, Parque Natural do Litoral Norte, Parque Natural da Ria Formosa, Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, Reserva Marinha das Berlengas, Reserva Natural das Dunas de São Jacinto, Parque Marinho da Pedra do Valado.

2.2 Enquadramento Teórico

2.2.1 Doutrina da Marinha para a Fiscalização Marítima

“As atividades ilícitas relacionadas com a pesca contribuem para a ameaça à sustentabilidade dos oceanos e à biodiversidade, bem como para a ameaça à sustentabilidade económica de populações ribeirinhas e à segurança alimentar. Estimativas recentes apontam para que entre 20% a 50% das capturas de peixe mundial provenham de pesca ilegal, não declarada ou não regulamentada (IUU), o que ilustra a importância do controlo destas atividades para a preservação da sustentabilidade ambiental e da biodiversidade marinha.” (Marinha, 2021)

No que diz respeito à fiscalização das atividades de pesca, é importante delimitar o

que é esta atividade e quem a pratica, começando por saber em que consiste a fiscalização:

- De acordo com a Dissertação (Vala, 2023), “... refere-se ao conjunto de atividades realizadas, pelas autoridades competentes para garantir a segurança da navegação, a proteção do meio ambiente marinho a prevenção e combate à poluição, e o cumprimento das normas e regulamentos marítimos. Sintetizando, a fiscalização marítima tem como objetivo assegurar que as atividades marítimas sejam realizadas de maneira segura, eficiente e sustentável.”
- Mourinha (2012), refere a dualidade na ação de fiscalização. Argumentou a existência da “fiscalização a embarcações de pesca”, carecendo da fiscalização de várias matérias como a verificação dos meios de segurança e navegabilidade, radiocomunicações, a tripulação de bordo, o tipo de pesca e o pescado, entre outros, e “fiscalização da pesca”, sendo esta uma componente da fiscalização a embarcações de pesca.
- IONAV 1061, “Os objectos da fiscalização da pesca comercial são os navios e embarcações que praticam esta faina, que se encontram em trânsito ou em operações de transbordo de pescado.”

Os objetivos da fiscalização da pesca (AMN, Fiscalização da Pesca):

- Sustentabilidade – Proteção do ecossistema marinho e utilização equilibrada dos recursos vivos;
- Gestão – Viabilidade económica das frotas e defesa dos interesses económicos;
- Segurança – Manutenção da segurança da navegação.

Seguindo o contexto da fiscalização marítima, de acordo com o Conceito Estratégico Naval (CEN), a Marinha Portuguesa tem como função “A vigilância, a fiscalização, o apoio à AMN e a cooperação interagências, que inclui a presença no mar e a fiscalização dos espaços marítimos e a proteção dos recursos marinhos, o apoio no combate a ilícitos marítimos e a cooperação com as diversas agências nacionais e internacionais com responsabilidades e competências nos espaços marítimos;”

Tem de se ter em conta que a Marinha Portuguesa não realiza somente a atividade da fiscalização, empregando de forma flexível os meios navais, “...como forma de resposta à diversidade dos âmbitos da ação do Estado no mar;” (Conceito Estratégico Naval, 2015), demonstrado na Figura 2.9.



Figura 2.9 - Missões da Marinha Portuguesa [Fonte: Ferreira, 2014]

De acordo com a Diretiva Estratégica de Marinha (DEM), dentro dos objetivos estratégicos, o objetivo H1 – “Potenciar a atuação militar e não militar, de forma complementar”, refere na Iniciativa Estratégica que é necessário “Incrementar a presença nos espaços marítimos sob soberania, jurisdição ou responsabilidade nacional, assegurando a vigilância, a fiscalização e o controlo dos espaços marítimos, assim como a dissuasão e a projeção com o seguinte nível de ambição:

- 80% no esforço operativo (35% na presença, 15% na dissuasão e 30% na projeção)
- 20% no restante esforço (7% no C3RI, 10% no conhecimento e 3% na cultura)”

(DEM, 2022) O Anexo I apresenta os Objetivos Estratégicos da Marinha.

Segundo Rei (2017) e Mourinha (2012), a atividade e ações de fiscalização marítima são maioritariamente realizadas pelas unidades navais empenhadas pelo COMNAV, no entanto, “estas apresentam uma despesa muito elevada, não sendo possível manter uma presença dissuasiva permanente.” (Paulino Rodrigues, 2021).

Para assegurar a presença da Marinha no mar, “É efetuado um planeamento ao nível do comando e controlo tendo em conta as condições meteorológicas e oceanográficas, as condicionantes de cada tipo de embarcação, as artes e malhagens, os períodos de interdição e as áreas protegidas, e as prioridades do plano de fiscalização da pesca em vigor.” Logo o empenhamento das unidades será otimizado de tal maneira que cubra as zonas onde se verifique uma maior probabilidade de ocorrência de práticas ilícitas. (Paulino Rodrigues, 2021).

O IONAV 1061 (A) SUP indica as medidas de otimização da fiscalização das atividades de pesca, descritas no Anexo VI.

Será realizado um FISCREP, sendo inseridas no SADAP as informações provenientes desses relatos para efeitos de análise estatística. É defendido por Pinto

(2017), que estes dados poderão ser utilizados na determinação da eficácia da fiscalização. (Pinto, R. do C. M. (2017))

Rei (2017) afirma que “(...) o comandante do navio seleciona a embarcação de pesca a fiscalizar com base numa análise empírica sustentada na informação disponibilizada pelo SADAP, na doutrina de Marinha e legislação em vigor, e no conhecimento próprio adquirido sobre a temática em questão ao longo da carreira profissional.”, isto é, o comandante da unidade naval que pratica fiscalização, é-lhe delegado o controlo tático, que seguindo a doutrina em vigor na Marinha tem a liberdade de selecionar a embarcação a fiscalizar, e defende que neste contexto pode-se verificar “que todo o processo decisório efetuado decorre da análise empírica dos dados considerados pertinentes pelo decisor, incorrendo na omissão de variáveis relevantes para a consecução de uma ação inspetiva eficaz e consequentemente decisões enviesadas.”, sendo que a autora quando se refere a uma “Ação inspetiva eficaz” quer dizer que existe uma “(...) utilização eficiente dos recursos humanos e materiais, e da deteção de presumíveis infratores.”.

2.2.2 Sistemas de Informação e Monitorização

Big data (ou megadados) é um campo de estudo dedicado à análise, tratamento e obtenção de *insights* a partir de conjuntos de dados vastos e complexos, surgiu na década de 90, por John Mashey, tornando-se cada vez mais usual. O *Big data* é descrito a partir de 6 dimensões: (Teradata, n.d.)

- Volume – dada a elevada quantidade dos dados;
- Valor – ou seja, para o resultado que se pretende alcançar devem ser excluídos os dados que não estão relacionados com o objetivo;
- Variedade – tendo em conta a diversidade de informação nos dados;
- Velocidade – face ao processamento dos dados em menor tempo;
- Veracidade: a "verdade" ou exatidão dos dados e dos ativos de informação, que frequentemente determina a confiança a nível executivo;
- Variabilidade – consoante as características das variáveis e das fontes, os dados podem apresentar significados diferentes.

O Sistema de Identificação Automática (AIS) é um sistema de localização costeira de curto alcance atualmente empregado em navios, concebido para fornecer informações de identificação e posicionamento tanto às embarcações como às estações em terra.

Considerado o avanço mais significativo para a segurança da navegação desde a introdução do radar, o AIS opera na banda marítima de *Very High Frequency* (VHF) e é um sistema digital de reconhecimento de posição. Seu propósito é auxiliar na identificação de navios, na localização de alvos, em operações de busca e salvamento,

na facilitação da troca de informações e no aprimoramento da consciência situacional (IMO, A 29/Res.1106).

Inicialmente concebido como uma ferramenta para prevenir colisões, permitindo que os navios comerciais sejam mais visíveis em todas as condições e proporcionando ao timoneiro uma melhor informação sobre o ambiente circundante, o AIS alcança esse objetivo transmitindo continuamente a identidade, posição, velocidade e rumo de uma embarcação, juntamente com outras informações relevantes, para todas as outras embarcações equipadas com AIS dentro de seu alcance. Em conjunto com uma estação em terra, este sistema capacita autoridades portuárias e organismos de segurança marítima a gerenciar o tráfego marítimo e reduzir os riscos da navegação. (NATO Shipping Centre, 2021)

Os sistemas de monitorização da atividade de pesca via satélite, agora conhecidos internacionalmente como VMS, foram introduzidos nos primeiros anos da década de 1990 como uma resposta às limitações na fiscalização e monitoramento da atividade de pesca de longo alcance. (Melo, 2018)

Os sistemas VMS são empregues para aprimorar a gestão e a sustentabilidade do ambiente marinho, garantindo práticas de pesca apropriadas e prevenindo a pesca ilegal, contribuindo para proteger e fortalecer os meios de subsistência dos pescadores.

2.2.2.1 Sistemas de informação no âmbito da pesca

Global Fishing Watch

A *Global Fishing Watch* (GFW) é uma organização internacional independente empenhada em promover a sustentabilidade dos nossos oceanos através de uma maior transparência. A plataforma de cartografia proporciona uma ferramenta para a governação dos oceanos, permitindo a qualquer pessoa ver ou descarregar dados e investigar a atividade pesqueira global quase em tempo real. A GFW foi fundada em 2015 através de uma colaboração entre a Oceana, a *SkyTruth* e a *Google*. (*Global Fishing Watch, LinkedIn*)

Combinam dados de localização do sistema AIS disponível ao público e integram-nos com informações adquiridas através de sistemas de monitorização de embarcações operados por governos e disponibilizados a eles através de parcerias que asseguram. Tanto o AIS como o VMS combinam o posicionamento global com um transmissor para transmitir regularmente a localização da embarcação. (*Global Fishing Watch, LinkedIn*)

De acordo com (Rodrigues, 2021), “O grande foco da *Global Fishing Watch* é o aperfeiçoamento das capacidades de monitorização das atividades no mar (pesca, transbordo e transporte), com a criação e desenvolvimento de mapas de monitorização das embarcações a partir dos sistemas de monitorização, com o AIS e o VMS, de bases de dados, de satélites e de outros sistemas operados por entidades parceiras,

disponibilizando as informações em cooperação com entidades para o desenvolvimento de diretivas de conservação do meio ambiente marinho.”

O AIS e o Sistema de VMS são tecnologias essenciais para monitorar a atividade de pesca e evitar colisões em alto mar. O AIS é exigido por regulamentações internacionais para navios de grande porte, transmitindo informações sobre localização, identidade e velocidade para estações terrestres e satélites. Embora apenas 2% das embarcações de pesca mundiais tenham AIS, elas representam a maior parte da pesca em alto mar. O VMS, semelhante ao AIS, é usado principalmente por reguladores governamentais e divulga informações publicamente em plataformas como o GFW. Além disso, o monitoramento baseado em imagens de satélite complementa esses sistemas, detetando embarcações sem rastreamento. Essas tecnologias combinadas permitem uma vigilância mais abrangente da atividade de pesca global. (*Global Fishing Watch, LinkedIn*)

Collecte Localisation Satellites

A CLS, uma subsidiária da Agência Espacial Francesa CNES e do CNP, é uma empresa global e pioneira no fornecimento de soluções de monitorização e vigilância da Terra desde 1986. Reconhecida por sua exclusividade na oferta dos dados ambientais Argos, a CLS tem como missão implementar soluções espaciais inovadoras para compreender e proteger nosso planeta, além de gerir seus recursos de forma sustentável.

A empresa atua em cinco áreas estratégicas: gestão sustentável das pescas, monitoramento ambiental, vigilância marítima, mobilidade e monitoramento de energias e infraestruturas. Processando dados ambientais e posições de 80.000 balizas por mês, juntamente com observações oceânicas e de águas interiores, a CLS também monitoriza atividades terrestres e marítimas por satélite. (CLS, n.d.).

É afirmado por (Rodrigues,2021) que a plataforma THEMIS foi criada para a monitorização, controlo e vigilância marítima, reunindo diversas informações do radar, do AIS, do VMS, dos relatórios de captura de pescado, informações meteorológicas e oceanográficas, informações dos navios, entre outras por forma a apoiar as entidades competentes no combate à pesca INN.

Projeto APEC- SIFICAP

Em dezembro de 2016, a Marinha, em colaboração com a AMN, submeteu em conjunto a candidatura do projeto APEC-SIFICAP ao Programa Operacional MAR 2020.

O projeto APEC-SIFICAP, de acordo com o Estudo da implementação de uma solução de Big Data no âmbito do projeto APEC-SIFICAP de 2020, de acordo com o estudo da implementação de uma solução de *Big Data* no âmbito do projeto APEC-SIFICAP, visa estabelecer a interoperabilidade e aumentar consideravelmente as capacidades atuais de planeamento, execução e controle das atividades de vigilância,

fiscalização e controle da pesca. Estas ações são atualmente realizadas pela MP e pela AMN como participantes do SIFICAP, conforme proposta de candidatura do projeto APEC-SIFICAP.

O projeto APEC-SIFICAP é composto por três módulos distintos.

- Módulo 1: Sistema de apoio à decisão para operações de fiscalização (execução).
- Módulo 2: Framework de *Big Data* (planeamento e controlo).
- Módulo 3: Tecnologia móvel (execução).

O principal foco deste projeto reside em capacitar a Marinha e a AMN para analisar extensos conjuntos de dados georreferenciados e relacioná-los com informações sobre a atividade de fiscalização da pesca. O objetivo é produzir informações de qualidade superior e maior relevância, que possam ser empregadas de forma mais eficaz e eficiente no planeamento das missões de fiscalização.

Pretende-se, através do 2º Módulo, a integração dos dados AIS, VMS, METOC e relatos de fiscalização numa solução *Big data*. Isso visa aprimorar a eficiência e eficácia no planeamento das ações de fiscalização marítima, promover um maior compartilhamento de conhecimento entre as entidades envolvidas na atuação marítima e estabelecer um repositório de dados para sustentar estudos de pesquisa e desenvolvimento, assim como outras iniciativas correlacionadas.

No contexto da fiscalização marítima, diversas fontes de dados serão integradas num modelo conceitual para dar suporte à solução *Big data*. Estas fontes incluem mensagens AIS, rastreamento de navios portugueses, dados do MONICAP e lista de embarcações autorizadas pela DGRM. Também serão consideradas a legislação nacional, relatórios de fiscalização (FISCREP e FISCSUM), vídeos, imagens e áudios de unidades fiscalizadoras, além de dados meteorológicos e oceanográficos da NOAA e do Instituto Hidrográfico (IH), e dados da Secção de Fiscalização Marítima do Comando Naval. (Estudo da implementação de uma solução de *Big Data* no âmbito do projeto APEC-SIFICAP, 2020)

Resumindo, o SIFICAP foi concebido para recolher, processar e analisar informações em tempo real sobre as atividades de pesca. Isso é viabilizado pelas entidades participantes, conforme estipulado no artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 79/2001, de 5 de março, que incluem a Inspeção-Geral das Pescas, a Marinha, a Força Aérea, a Guarda Nacional Republicana, a Região Autónoma dos Açores e a Região Autónoma da Madeira.

Nos termos do artigo 13.º do capítulo III do Decreto-Lei n.º 79/2001, de 5 de março, os sistemas de informação do SIFICAP recolhem os seguintes tipos de ficheiros: ficheiros de Frota, de licenças, de armadores, descargas em lota, abastecimentos de combustível, veículos, entidades, utilizadores, auditoria, relatórios de alvos, pessoas

singulares ou coletivas, provas, denúncias, autos de notícia, processos de contraordenação, registo individual de arguido e monitorização de embarcações.

2.2.2.2 Sistemas de monitorização no âmbito da pesca

MONICAP

O MONICAP é o sistema português de Monitorização Contínua das Atividades de Pesca, que teve origem como projeto-piloto do Estado português em 1988. Atualmente é um subsistema do SIFICAP, integrado nas componentes terrestre (coordenação) e aérea. Ele consiste no sistema de monitorização de navios por satélite (VMS) que envolve a instalação de um dispositivo móvel a bordo dos navios de pesca, conhecido como Caixa Azul ou Equipamento de Monitorização Contínua (EMC). Este dispositivo recebe dados de posicionamento global (GPS) e comunica com o CCVP/FMC-PT por meio da constelação de satélites INMARSAT. Tem alcance mundial para os navios portugueses e navios estrangeiro dentro da ZEE (de acordo com os dados obtidos e estudados). As vantagens deste sistema foram rapidamente incorporadas na legislação interna da União Europeia, bem como em países terceiros e Organizações Regionais de Gestão das Pescas. Atualmente, é obrigatório em todos os navios da União com mais de 12 metros de comprimento fora-a-fora, independentemente da área de operação. (DGRM, n.d.).

O sistema de monitorização fornece uma variedade de dados com periodicidade programável ou imediata a pedido do CCVP (*polling*), incluindo localização (latitude e longitude), data e hora, rumo, velocidade e informações de gestão do equipamento (alarmes, alimentação, carga das baterias, sinal das antenas). Esses dados permitem verificar a atividade e operações de pesca sem licença ou autorização, o uso de artes de pesca não autorizadas, a pesca em áreas proibidas ou temporariamente fechadas e durante períodos de defeso. Além disso, os dados são essenciais para controlar os dias de atividade e para fins de investigação científica. (DGRM, n.d.).

Sistema de Apoio e Decisão à Atividade de Patrulha

O Sistema de Apoio à Decisão da atividade de Patrulha (SADAP) é um sistema de informação desenvolvido pela Marinha em 2005, projetado para fornecer informações estatísticas que auxiliam no planeamento, execução e controlo das atividades de fiscalização marítima. Este sistema permite consultar vários indicadores estatísticos sobre a atividade de fiscalização marítima e de pesca, além dos dados sobre as embarcações de pesca. (Estudo da implementação de uma solução de Big Data no âmbito do projeto APEC-SIFICAP, 2020)

O SADAP ,(Estudo da implementação de uma solução de Big Data no âmbito do projeto APEC-SIFICAP, 2020), utiliza exclusivamente dados dos relatórios FISCREP e do MONICAP para análise estatística da atividade de fiscalização marítima, não recorrendo aos dados AIS para essa finalidade. Constituído por uma base de dados com

registros de embarcações de pesca provenientes dos relatórios MONICAP e das inspeções realizadas pelas capitânicas e unidades navais. Atualmente, é composto pelos seguintes módulos:

- Módulo de análise da fiscalização;

Este módulo permite analisar a atividade de fiscalização com base nos relatórios de vistoria das capitânicas e das unidades navais. Os dados resultantes desta análise geram indicadores de eficácia, cruciais para um planejamento mais eficaz das atividades de fiscalização, em consonância com os objetivos da missão.

- Módulo de análise da atividade de pesca;

Com os dados do MONICAP, este módulo possibilita estudar a densidade e diversidade da atividade de pesca realizada por embarcações equipadas com VMS. Ao analisar as velocidades utilizadas pelas embarcações, é possível mapear as principais rotas utilizadas.

- Módulo de capacidade AIS;

Este módulo permite visualizar o panorama marítimo em tempo real, fornecendo informações como posição, rumo e velocidade das embarcações. Além disso, oferece acesso a um histórico de rotas e características dos navios.

- Módulo de elaboração de mensagens formatadas;

Permite aos utilizadores elaborar mensagens FISCREP e MAPA de forma rápida, utilizando dados das bases de dados e sensores. Este módulo deteta automaticamente infrações e possibilita a emissão de comunicados de situação e movimento.

- Módulo de regras de artes, malhagens e espécies;

Com o objetivo de detetar infrações automaticamente, este módulo avalia se uma embarcação está em conformidade com a legislação nacional e as restrições de artes, malhagens e espécies proibidas.

- Módulo de coberturas;

Desenvolvido para analisar a eficácia e eficiência das atividades de fiscalização em embarcações equipadas com MONICAP. Identifica falhas na distribuição geográfica e temporal das ações de fiscalização.

- Módulo de visualização de alertas e computação SAR;

Permite visualizar, criar e editar alertas de SAR, auxiliando nas operações de busca e salvamento. Também facilita os cálculos da área de deriva e a monitorização dos planos de busca via GPS.

Um excerto da visualização da aplicação é exposto na Figura 2.10.

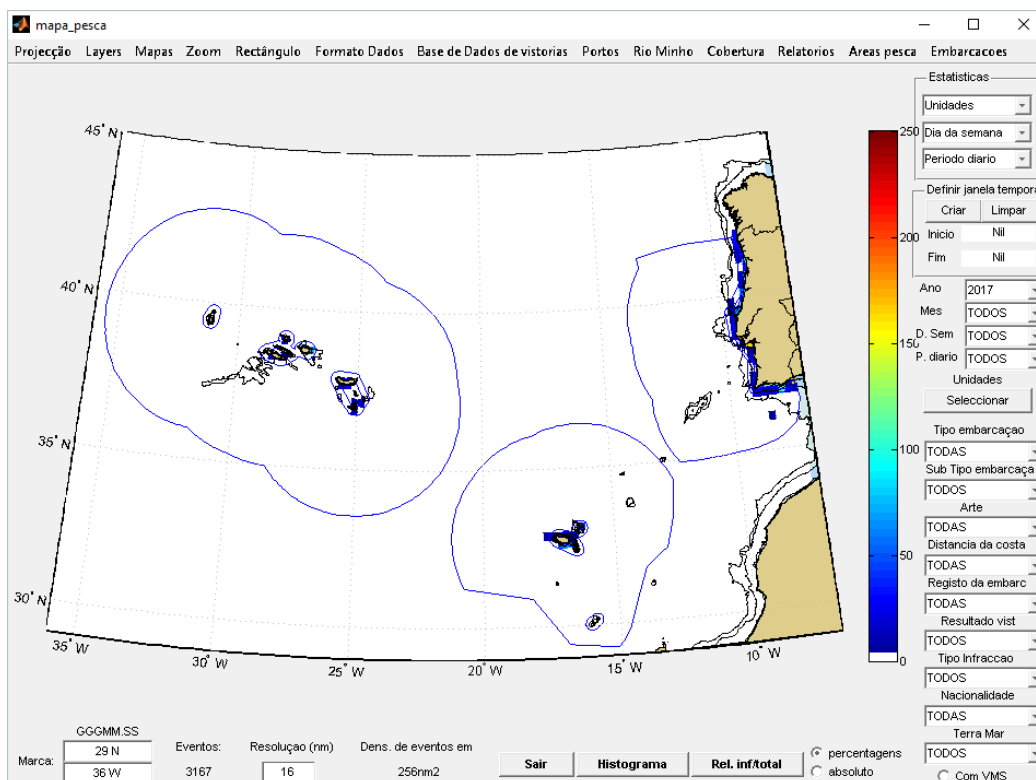


Figura 2.10 - Aplicação do SIFICAP [Fonte: Estudo da implementação de uma solução de Big Data no âmbito do projeto APEC-SIFICAP]

Oversee

O **OVERSEE** é um sistema de informação utilizado nos Centros de Operações Marítimas (COMAR) e nos Centros de Coordenação de Busca e Salvamento Marítimo (MRCC) em Lisboa, Ponta Delgada, Funchal e capitâncias para auxiliar as operações, especialmente as de segurança marítima. Inclui um módulo de busca e salvamento (SAR) que oferece diversas funcionalidades para coordenar operações SAR e gerenciar casos SAR. Estas funcionalidades são resultado da integração de várias fontes de dados georreferenciados (AIS, MONICAP, COSPAS-SAR-SAT e LRIT), que fornecem uma visão abrangente da área marítima. Além disso, o sistema emite alertas sobre embarcações de pesca que não comunicam sua posição e permite o registo e gestão de toda a informação relacionada com alertas e casos SAR no MRCC. (Estudo da implementação de uma solução de *Big Data* no âmbito do projeto APEC-SIFICAP, 2020)

SIPM

O Sistema Integrado de Informação da Polícia Marítima (SIPM) é uma plataforma utilizada pela Polícia Marítima para registar a sua atividade policial, incluindo ações de combate à poluição, patrulha, fiscalização, inspeção e operações da FRONTEX, bem como dados sobre efetivos da PM e alertas. Este sistema opera na rede privada da organização e é suportado por uma base de dados relacional *MySQL4*, com gestão de utilizadores incorporada. Atualmente, os dados referentes às atividades de fiscalização

marítima são exportados para um arquivo e posteriormente inseridos no SADAP. (Estudo da implementação de uma solução de Big Data no âmbito do projeto APEC-SIFICAP, 2020)

2.2.3 Caraterização do Ambiente Marítimo e da Frota de Pesca Portuguesa

2.2.3.1 Características Gerais do Ambiente Marítimo Português

De acordo com o Instituto Nacional de Estatística (INE 2024), durante o ano de 2023, foram capturadas 171 235 toneladas de pescado fresco ou refrigerado transacionado em lota, representando um aumento de 8,4% em volume face a 2022 (131 295 toneladas). O valor das transações atingiu 339 794 mil euros, um aumento de 1,3% em relação aos 335 542 mil euros registados em 2022.

Este aumento verificou-se principalmente no Continente, com 117 089 toneladas capturadas, um acréscimo de 10,3% em relação ao ano anterior. Nas regiões autónomas, os Açores registaram uma diminuição de 6,8% nas suas capturas, totalizando 9 504 toneladas, enquanto a Madeira manteve-se praticamente estável com 4 702 toneladas capturadas.

O aumento no volume de capturas a nível nacional foi fortemente influenciado pelo crescimento nas capturas de peixes marinhos, que totalizaram 111 174 toneladas, um aumento de 10,2% face a 2022. Destacaram-se os acréscimos nas espécies de cavala (+52,4%, com 32 222 toneladas), biqueirão (+29,2%, com 4 566 toneladas), e atuns (+5,9%, com 9 306 toneladas). A sardinha também registou um aumento de 3,2%, com 25 092 toneladas capturadas em relação a 2022.

Por outro lado, algumas espécies registaram reduções nas suas capturas, como o carapau (-9,9%, com 15 958 toneladas), carapau negro (-15,1%, com 2 513 toneladas) e pescadas (-11,5%, com 1 409 toneladas).

O volume de moluscos foi de 17 758 toneladas, uma ligeira redução de 0,8% em relação a 2022, principalmente devido às menores capturas de polvo (-20,9%), lulas (-23,4%) e potas (-13,0%). No entanto, registaram-se aumentos significativos na captura de berbigão (+92,5%), amêijoas (+29,7%) e choco (+40,7%).

A captura de crustáceos totalizou 1 855 toneladas em 2023, representando um aumento de 4,4%, devido principalmente ao aumento nas capturas de gambas (+10,8%), camarões (+21,4%) e lagostim (+12,7%). Em contraste, registaram-se diminuições nas capturas de caranguejos (-4,5%) e lagostas e lavagantes (-10,7%).

Analisando a Figura 2.11, que distingue as categorias de pescado em "Peixes Marinhos", "Moluscos" e "Crustáceos" e com base nos dados percentuais para os anos de 2021, 2022 e 2023, podemos identificar os seguintes pescados dominantes e menos dominantes em cada categoria:

Peixes Marinhos:

- Pescado Dominante: Sardinha (em 2023) e "Outros" (em 2022)
- Pescado Menos Dominante: Atuns (em 2023) e Atuns (em 2022)

Moluscos:

- Pescado Dominante: Outros (em 2023) e Polvo (em 2022)
- Pescado Menos Dominante: Berbigão (em 2023) e Berbigão (em 2022)

Crustáceos:

- Pescado Dominante: Gambas (em 2023) e Gambas (em 2022)
- Pescado Menos Dominante: Caranguejos (em 2023) e Caranguejos (em 2022)

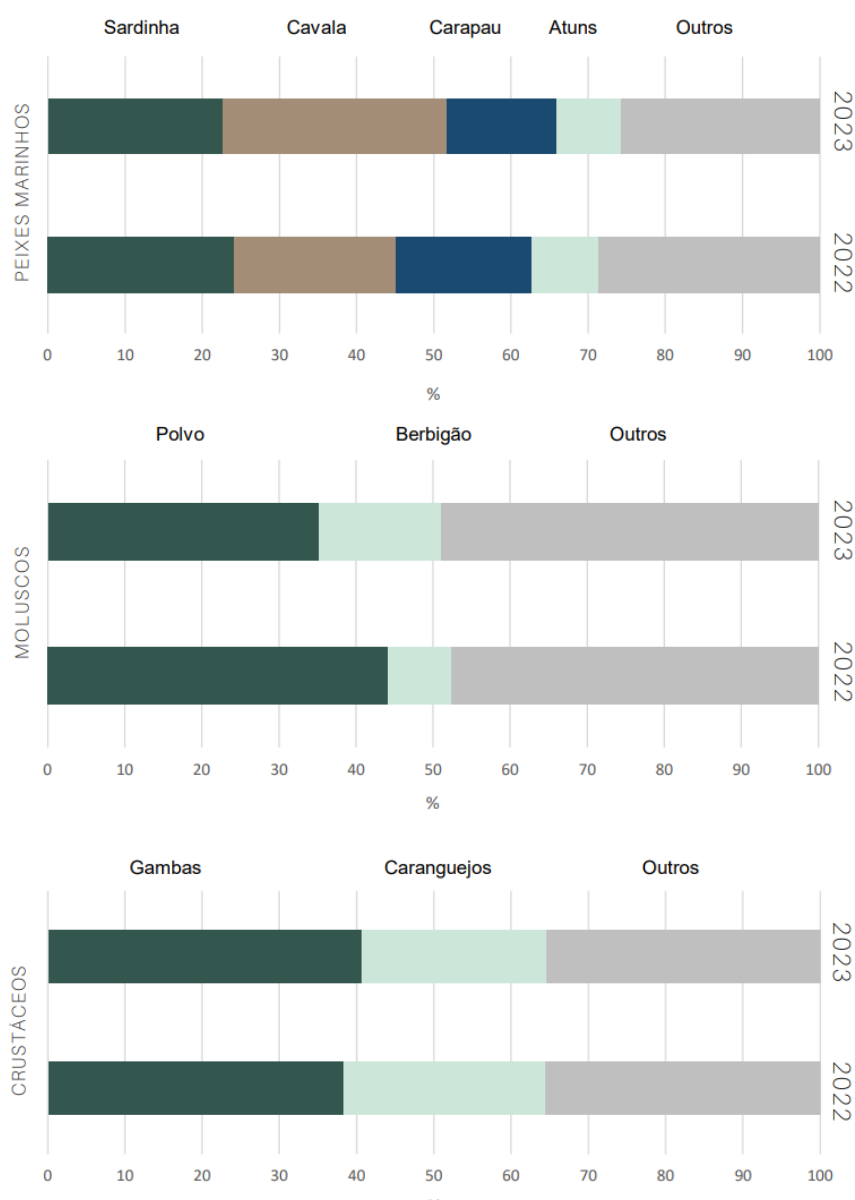


Figura 2.11 - Quantidade, em Toneladas, das Lotas por Ano [Fonte: EPesca_2023, Instituto Nacional de Estatística]

2.2.3.2 Caracterização da Frota de Pesca Portuguesa

De acordo com a Figura 2.12 frota de pesca portuguesa consiste em 6856 navios,

onde aproximadamente 50% desses não estão licenciados.(Relatório da Frota 2023)
Recordando que a frota não licenciada consiste em embarcações que praticam pesca não profissional (Decreto-Lei n.º 73/2020)

De acordo com o Relatório da Frota 2023, a frota de pesca portuguesa é caracterizada por um elevado número de embarcações ligeiras (até aos 10 metros de comprimento), a nível da região em estudo (Portugal Continental) representam, aproximadamente, 91% da flotilha, ou seja, navios sem MONICAP (de acordo com o referido anteriormente). No entanto representam apenas 12% da arqueação bruta (deslocamento) total, isto é, uma menor capacidade de transportar peixe e de se afastarem muito de costa.

O inverso aplica-se aos navios registados com MONICAP, tendo em conta que há navios registados isentos do registo e transmissão por meios eletrónicos da atividade da pesca, (no âmbito da Portaria nº 286-D/2014, de 31 de Dezembro.), representam 9% da frota de pesca, mas com uma elevada capacidade de transporte de pescado, em comparação com as embarcações ligeiras.

Classe CFF	EMBARCAÇÕES			ARQUEAÇÃO BRUTA			POTÊNCIA PROPULSORA		
	Nº	% Região	% Nacional	GT	% Região	% Nacional	Kw	% Região	% Nacional
VL0010	5 034	87,27%	73,42%	7 300	10,14%	8,61%	109 106	39,46%	31,83%
VL1012	203	3,52%	2,96%	1 827	2,54%	2,15%	14 811	5,36%	4,32%
VL1218	277	4,80%	4,04%	6 397	8,89%	7,54%	34 109	12,33%	9,95%
VL1824	122	2,12%	1,78%	8 321	11,56%	9,81%	31 959	11,56%	9,32%
VL2440	116	2,01%	1,69%	22 959	31,89%	27,07%	57 196	20,68%	16,69%
VL40XX	16	0,28%	0,23%	25 183	34,98%	29,70%	29 345	10,61%	8,56%
TOTAL Continente	5 768	100,0%	84,1%	71 987	100,0%	84,9%	276 526	100,0%	80,7%
TOTAL Nacional	6856		100,0%	84 799		100,0%	342 794		100,0%
TOTAL MONICAP	531	9,21%	7,75%	62 860	87,32%	74,13%	152 609	55,19%	44,52%
Frota não licenciada Continente	2 685	46,55%	39,16%	8 937	12,41%	10,54%	47 743	17,27%	13,93%

Figura 2.12 – Por VL, Quantidade de Navios de Pesca na Frota de Pesca Portuguesa, Criado pelo Dissertante
[Fonte: Relatório da Frota 2022]

As várias Pescarias desenvolvidas por parte de toda a frota de pesca, de acordo com o IONAV 001 e o Regulamento De Execução (EU) n.º 404/2011 da comissão de 8 de abril de 2011 anexo XI, presente no Anexo IV da dissertação, estão categorizadas da seguinte maneira:

- Redes de cercar:
 - 'PS0', 'PS', 'PS1', 'PS2', 'LA'
- Redes envoltentes-arrastrantes:
 - 'SB0', 'SB', 'SV', 'SDN', 'SSC', 'SPR'
- Redes de arrastar:
 - 'OTB0', 'OTB', 'TBB', 'OTB', 'PTB', 'TBN', 'TBS', 'OTM', 'OTM', 'PTM', 'OTT', 'TMS'
- Dragas:
 - 'DRB', 'DRH'
- Redes de sacada:

- 'LN0', 'LNP', 'LNB', 'LNS'
- Redes de arremesso:
 - 'FCN'
- Redes de emalhar e enredar:
 - 'GN0', 'GNS', 'GND', 'GNC', 'GNF', 'GTR', 'GTN'
- Armadilhas:
 - 'F0', 'FPN', 'FPO', 'FPA', 'FYK', 'FSN', 'FWR', 'FAR'
- Linhas e anzóis:
 - 'L0', 'LHP', 'LHM', 'LLS', 'LLD', 'LTL'
- Pesca por ferimento:
 - 'HAR'
- Pesca com máquinas de colheita:
 - 'HMP', 'HMD'
- Artes de pesca diversa:
 - 'MIS'
- Artes de pesca recreio:
 - 'RG'
- Artes de Pesca do Meixão:
 - 'MEX'

No entanto, de acordo com o Relatório da Frota 2023, a frota de pesca é caracterizada de acordo com as áreas de operação e as artes atribuídas, agrupando-se da seguinte maneira:

- Redes de Emalhar e Tresmalho (DFN);
- Dragas (DRB);
- Arrasto (DTS);
- Armadilhas (FPO);
- Linhas e Anzóis (HOK);
- Xávega (MGO);
- Cerco (PS);
- Arrasto de Vara (TBB);
- Embarcações Polivalentes (MGP, PGP e PMP);
- Navios que utilizam artes passivas, apenas para navios < 12m (PG);
- Navios que utilizam outras artes passivas (PGO);
- Arrasto pelágico (TM).

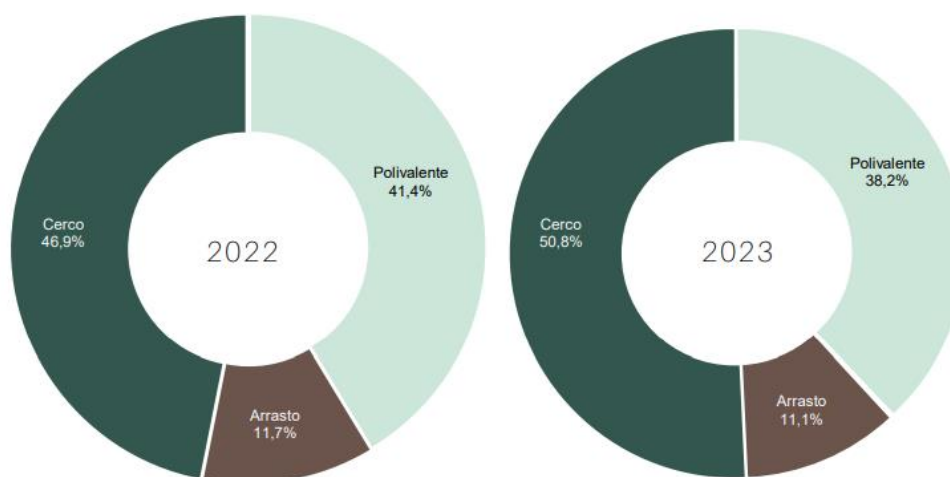


Figura 2.13 - Capturas Nominais de Pescado Fresco ou Refrigerado (T), por Arte de Pesca [Fonte: EPesca_2023, Instituto Nacional de Estatística]

De acordo com o Apêndice A e a Figura 2.13, criado a partir dos anexos do Relatório da Frota 2023, os métodos predominantes para todos os navios da frota de pesca, com o foco nos nas classes de comprimento dos VL (*Vessel Length*)12XX:

- Arrasto (DTS) – Estes navios percorrem entre as 12 e as 200 Milhas dentro da ZEE do Continente, com maior predominância na classe de comprimento dos VL2440, com o propósito de pescar: Gamba, lagostim, camarão vermelho, verdinho, tamboril, pescada. Relativamente à frota ativa representa 3,13% (nº de embarcações), 54,75% (GT) e 25,53% (kW), representando 12,1% das capturas nominais.
- Cerco (PS) – Estes navios pertencem à frota local e costeira da ZEE do Continente, com maior predominância na classe de comprimento dos VL1824, com o propósito de pescar: Sardinha, cavala, carapau, biqueirão, sargo. Relativamente à frota ativa representa 5,24% (nº de embarcações), 9,66% (GT) e 13,88% (kW), representando 47,5% das capturas nominais.

Tabela 2 - Caracterização da Frota de Pesca com Comprimento maior que 12 metros de Comprimento,
[Fonte: Relatório da Frota 2023]

		Número de embarcações	Arqueação Bruta GT	Potência Propulsora kW
VL1218	DFN	39	956	4 733
	DRB	18	292	1 667
	DTS	8	293	1 329
	FPO	63	1 382	7 709
	HOK	32	933	4 587
	PGP	17	521	2 476
	PS	33	657	4 585
	Total	210	5 033	27 086
VL1824	DFN	22	1 634	5 124
	DTS	8	915	2 538
	HOK	21	1 952	5 319
	PGP	5	264	913
	PS	51	2 932	14 763
	Total	107	7 696	28 658
VL2440	DTS	55	11 398	27 684
	FPO	1	224	456
	HOK	27	6 131	12 064
	PS	21	1 826	7 637
	Total	104	19 579	47 842
VL40XX	DTS	10	19 935	22 222
	HOK	3	1 572	2 078
	Total	13	21 507	24 300
	Total	434	53815	127886

Relembrando que os dados representados nos gráficos desseguida apresentados, utilizam a nomenclatura utilizada pela INE, sendo representadas graficamente as seguintes:

Tabela 3 - Tabela de Cores de cada Arte de Pesca

Redes de Emalhar e Tresmalho (DFN)	
Dragas (DRB)	
Arrasto (DTS)	
Armadilhas (FPO)	
Linhas e Anzóis (HOK)	
Cerco (PS)	
Embarcações Polivalentes (PGP)	

Utilizando a Tabela 2 como referência, a análise da frota de pesca portuguesa, dividida por categorias de comprimento das embarcações e as suas respetivas artes de pesca (representado na Tabela 3), revela importantes características sobre a distribuição e impacto da frota. Os gráficos da Figura 2.14 e da Figura 2.15 analisados permitem compreender tanto o número de embarcações quanto a sua arqueação bruta (GT), fornecendo uma visão detalhada da capacidade de pesca e da diversidade das operações de pesca em Portugal.

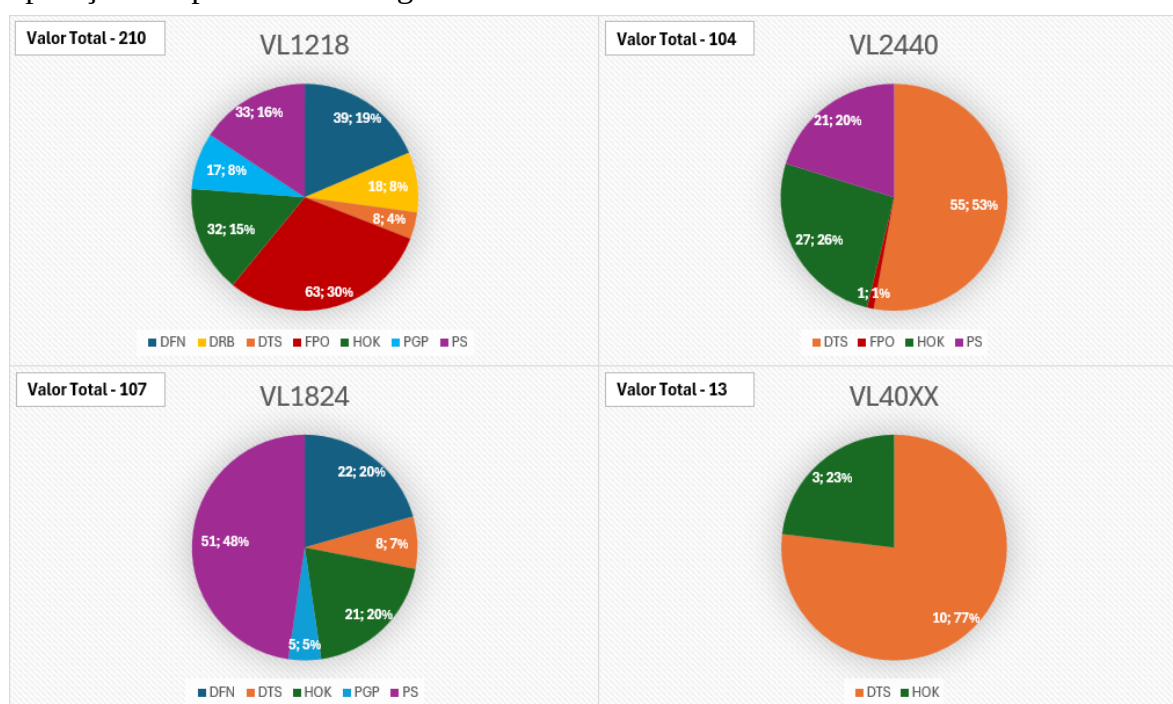


Figura 2.14 – Percentagem dos Navios, com mais de 12 metros de Comprimento, por Arte de Pesca [Fonte: Relatório da Frota 2023]

VL1218 (Comprimento de 12 a 18 metros)

- Artes Dominantes: Armadilhas (FPO) (30%), Redes de Emalhar e Tresmalho (DFN) (19%), Arrasto (DTS) (18%).

- Menos Representadas: Linhas e Anzóis (HOK) (8%), Cerco (PS) (4%).

VL2440 (Comprimento de 24 a 40 metros)

- Artes Dominantes: Arrasto (DTS) (53%), Linhas e Anzóis (HOK) (27%), Cerco (PS) (21%).
- Menos Representadas: Armadilhas (FPO) (1%).

VL1824 (Comprimento de 18 a 24 metros)

- Artes Dominantes: Cerco (PS) (48%), Redes de Emalhar e Tresmalho (DFN) (20%), Linhas e Anzóis (HOK) (20%).
- Menos Representadas: Polivalente (PGP) (5%), Arrasto (DTS) (7%).

VL40XX (Mais de 40 metros)

- Artes Dominantes: Arrasto (DTS) (77%), Linhas e Anzóis (HOK) (23%).
- Menos Representadas: Nenhuma outra arte significativa.

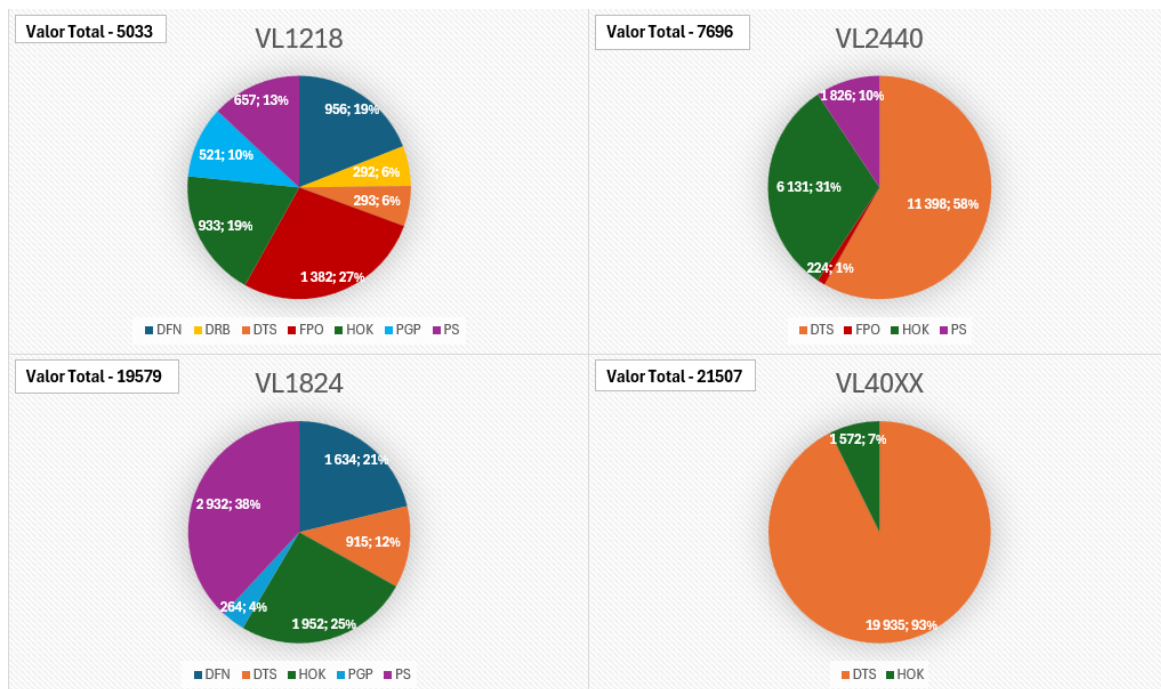


Figura 2.15 - Percentagem do GT, de Navios com mais de 12 metros de Comprimento, por Arte de Pesca
[Fonte: Relatório da Frota 2023]

VL1218 (Comprimento de 12 a 18 metros)

- Artes Dominantes em GT: Armadilhas (FPO) (27%), Redes de Emalhar e Tresmalho (DFN) (19%), (19%).
- Menos Representadas em GT: Linhas e Anzóis (HOK) (6%), Arrasto (DTS) (6%).

VL2440 (Comprimento de 24 a 40 metros)

- Artes Dominantes em GT: Arrasto (DTS) (58%), Linhas e Anzóis (HOK)

(31%).

- Menos Representadas em GT: Armadilhas (FPO) (1%).

VL1824 (Comprimento de 18 a 24 metros)

- Artes Dominantes em GT: Cerco (PS) (38%), Redes de Emalhar e Tresmalho (DFN) (21%), Linhas e Anzóis (HOK) (25%).
- Menos Representadas em GT: Arrasto (DTS) (12%), Polivalente (PGP) (4%).

VL40XX (Mais de 40 metros)

- Artes Dominantes em GT: Arrasto (DTS) (93%).
- Menos Representadas em GT: Linhas e Anzóis (HOK) (7%).

As artes de pesca são bastante diversificadas nas embarcações de 12 a 18 metros, com arrasto (DTS), redes de emalhar e tresmalho (DFN), e armadilhas (FPO) sendo as mais comuns. A diversidade reflete-se na arqueação bruta, com uma distribuição equilibrada entre as principais artes e muito semelhante às percentagens dos navios.

O cerco (PS) é a arte de pesca dominante em Embarcações de 18 a 24 metros, representando quase metade das embarcações e da arqueação bruta.

O arrasto (DTS) e o cerco (PS), em embarcações de 24 a 40 metros, dominam tanto em número de navios como em arqueação bruta, indicando que estas artes são altamente eficientes para grandes embarcações. Outras artes têm pouca representação, refletindo uma especialização clara neste segmento.

As embarcações maiores de 40 metros estão altamente especializadas no arrasto (DTS), que domina tanto em número de navios como em arqueação bruta.

A concentração nesta arte sugere que o arrasto é a mais eficaz e lucrativa para embarcações de grande porte, capaz de suportar operações intensivas e de longo alcance.

A frota de pesca portuguesa mostra uma especialização clara nas artes de pesca com base no tamanho das embarcações. As embarcações menores têm uma distribuição mais equilibrada entre várias artes, enquanto as maiores tendem a se especializar em arrasto e cerco. Esta especialização pode ser explicada pela eficiência operacional e pelas exigências das diferentes artes de pesca. A predominância do arrasto em embarcações maiores destaca a importância desta arte na pesca em águas mais profundas e em operações de maior escala.

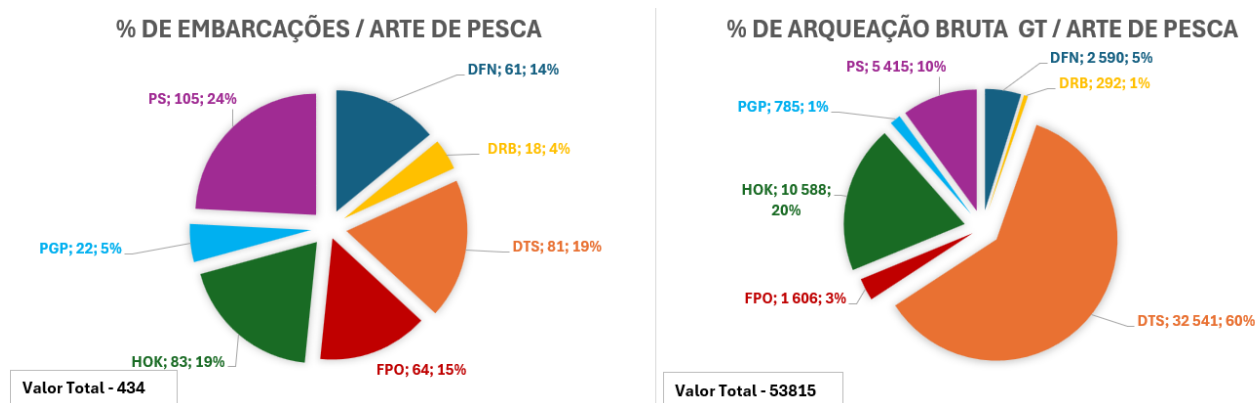


Figura 2.16 - Percentagem das Artes de Pesca, dos Navio com mais de 12 metros de Comprimento, por N°. de Embarcações e GT [Fonte: Relatório da Frota 2023]

Através da observação da Figura 2.16, obtém-se o seguinte:

Redes de Emalhar e Tresmalho (DFN)

- Percentagem de Embarcações: 14% (61 embarcações)
- Arqueação Bruta: 5% (2.590 GT)

Embora representem 14% do número total de embarcações, a contribuição para a arqueação bruta é significativamente menor. Isso pode indicar que as embarcações DFN são geralmente de menor porte.

Dragas (DRB)

- Percentagem de Embarcações: 4% (18 embarcações)
- Arqueação Bruta: 1% (292 GT)
- Análise: As dragas representam uma pequena percentagem tanto no número de embarcações quanto na arqueação bruta, sugerindo que esta arte é utilizada por navios de menor porte e tem uma presença limitada na frota.

Arrasto (DTS)

- Percentagem de Embarcações: 19% (81 embarcações)
- Arqueação Bruta: 60% (32.541 GT)
- Análise: Embora apenas 19% das embarcações utilizem esta arte, elas dominam a arqueação bruta com 60%, indicando que, em média, são grandes embarcações com uma capacidade de pesca muito elevada, tendo um impacto significativo na exploração dos recursos marinhos.

Armadilhas (FPO)

- Percentagem de Embarcações: 15% (64 embarcações)
- Arqueação Bruta: 3% (1.606 GT)
- Análise: Representam uma parte considerável da frota em número de embarcações, mas contribuem pouco para a arqueação bruta total. Isso

sugere que as embarcações FPO são menores e utilizadas para pesca em menor escala.

Linhas e Anzóis (HOK)

- Percentagem de Embarcações: 19% (83 embarcações)
- Arqueação Bruta: 20% (10.588 GT)
- Análise: Similar em número de embarcações ao DTS, mas com uma contribuição menor para a arqueação bruta. As embarcações HOK têm um porte médio, mas ainda assim têm um impacto significativo.

Cerco (PS)

- Percentagem de Embarcações: 24% (105 embarcações)
- Arqueação Bruta: 10% (5.415 GT)
- Análise: A arte de pesca mais comum em número de embarcações, mas com uma contribuição moderada para a arqueação bruta. As embarcações PS são diversas em tamanho, mas geralmente de médio porte.

Embarcações Polivalentes (PGP)

- Percentagem de Embarcações: 5% (22 embarcações)
- Arqueação Bruta: 1% (785 GT)
- Análise: Representam uma pequena parte tanto no número de embarcações quanto na arqueação bruta, indicando embarcações menores e versáteis.

As embarcações de arrasto (DTS) apresentam uma presença significativa em todas as categorias de comprimento, especialmente nas maiores (VL2440 e VL40XX). Estas embarcações, embora não dominem em número absoluto, têm a maior contribuição para a arqueação bruta, destacando-se como os principais contribuintes para a capacidade total de pesca. A arqueação bruta elevada indica que estas embarcações têm uma grande capacidade de captura, sendo essenciais para a indústria pesqueira portuguesa, mas também representando um maior impacto sobre os recursos marinhos.

As embarcações de cerco (PS) são predominantes na categoria VL1824, representando quase metade das embarcações e uma percentagem significativa da arqueação bruta. Isto sugere que a pesca de cerco é uma prática comum para embarcações de médio porte, contribuindo substancialmente para a capacidade de captura, mas com menor impacto comparado às embarcações de arrasto.

As embarcações de linhas e anzóis (HOK) têm uma presença significativa em todas as categorias, exceto na VL1218. Estas embarcações têm uma contribuição substancial tanto em número quanto em arqueação bruta, especialmente nas categorias VL2440 e VL1824. Isto indica uma utilização diversificada e uma capacidade moderada de captura, sendo uma arte de pesca versátil e impactante.

As embarcações redes de emalhar e tresmalho (DFN) são bem representadas na categoria VL1218 e VL1824, mas têm uma contribuição menor em termos de arqueação bruta. Isto sugere que, embora sejam comuns, não existe um grande foco na utilização desta arte de pesca.

As embarcações de armadilhas (FPO) têm uma presença significativa na categoria VL1218, mas a sua contribuição para a arqueação bruta é menor. Isto indica que estas embarcações são geralmente pequenas, utilizadas para capturas específicas e de menor impacto.

2.2.3.3 Representação das fiscalizações

A frota de pesca portuguesa é caracterizada por uma ampla diversidade de embarcações e artes de pesca, variando desde pequenas embarcações que utilizam redes de emalhar até grandes navios de arrasto. A fiscalização desta frota é crucial para garantir a sustentabilidade dos recursos marinhos e o cumprimento das regulamentações pesqueiras.

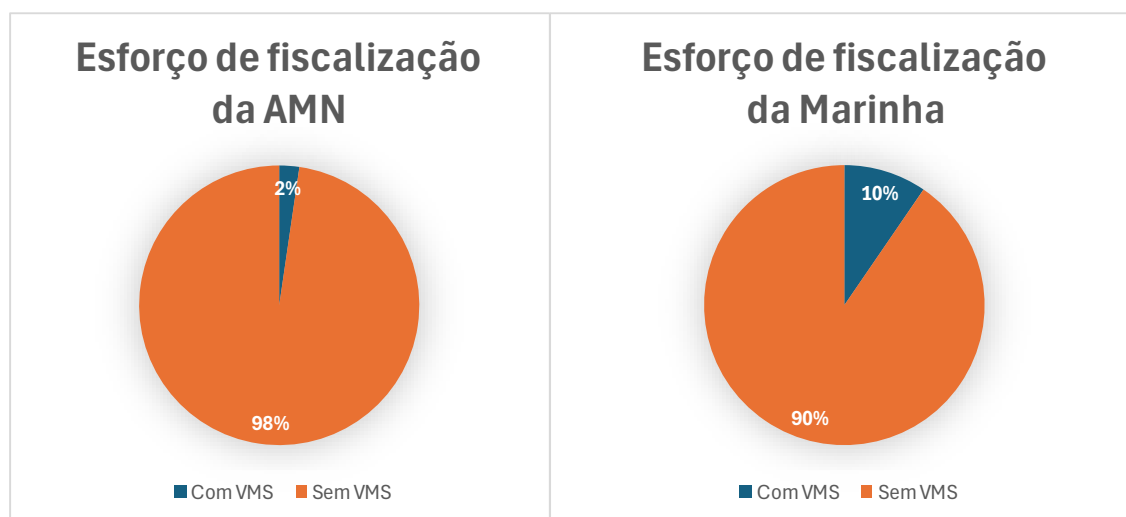


Figura 2.17 - Percentagem de Navios Fiscalizados, entre 2014 e 2024, com e sem VMS, pela Marinha e AMN, produzido pelo dissertante

De acordo com a Figura 2.17, observa-se o seguinte:

- AMN: 98% do esforço de fiscalização é direcionado para navios sem VMS, com apenas 2% dedicado aos navios com VMS.
- Marinha: 90% do esforço é direcionado para navios sem VMS, enquanto 10% é para navios com VMS.

Ambas as entidades dedicam a maior parte dos seus recursos para a fiscalização de navios sem VMS, apesar de apenas 7,3% da frota nacional ter VMS.

A Marinha mantém uma proporção ligeiramente maior de fiscalização em navios com VMS (10%) em comparação com a AMN (2%), sugerindo uma abordagem ligeiramente mais equilibrada, mas ainda predominantemente focada em navios sem

VMS.

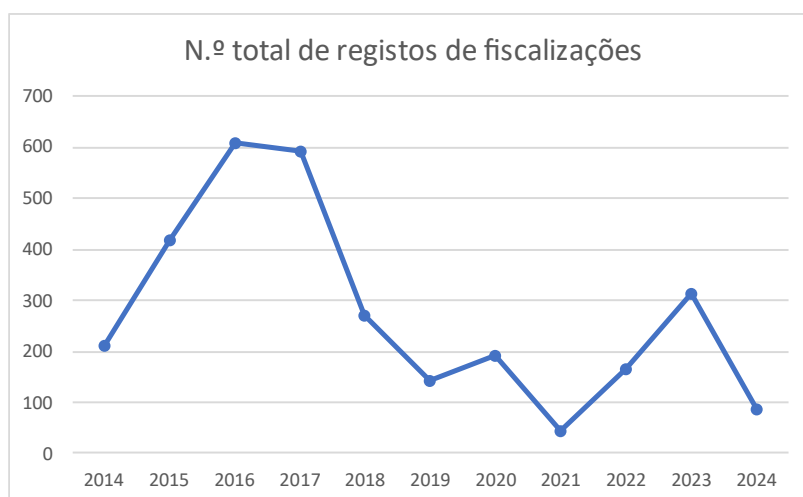


Figura 2.18 - N.º total de registos de fiscalizações a navios com MONICAP, produzido pelo dissertante

De acordo com a Figura 2.18, o n.º de registos de fiscalizações a navios com MONICAP está em declínio, o que pode indicar uma redução nos recursos disponíveis para a fiscalização, mudanças nas prioridades operacionais ou uma redução dos navios em atividade de pesca.

2.2.4 ANOVA

2.2.4.1 Conceitos

A ANOVA é uma técnica estatística desenvolvida por Ronald A. Fisher na década de 1920, utilizada para comparar as médias de três ou mais amostras independentes, determinando se existem diferenças estatisticamente significativas entre elas. Esta análise é baseada na decomposição da variabilidade dos dados em componentes associados aos efeitos dos fatores estudados e ao erro aleatório (Fisher, 1925).

Em contextos científicos e investigativos, a ANOVA é amplamente utilizada para testar hipóteses sobre diferenças entre grupos, o que a torna uma ferramenta valiosa para análises em diversos campos, incluindo a biologia marinha, a economia do mar e a gestão de recursos naturais. No contexto marítimo, por exemplo, permite analisar como diferentes fatores, como políticas de fiscalização ou mudanças ambientais, afetam o número de navios em certas áreas (Zar, 2010).

Dado que estamos perante um teste paramétrico, para que os resultados provenientes da ANOVA sejam válidos devem ser cumpridos os seguintes pressupostos, :

- **Independência das observações:** cada grupo de dados deve ser independente dos outros.
- **Normalidade dos resíduos:** Os resíduos do teste da ANOVA devem seguir uma distribuição aproximadamente normal.
- **Homogeneidade de variâncias:** as variâncias dentro de cada grupo devem ser

semelhantes.

Estes pressupostos garantem a validade dos resultados obtidos e permitem que inferências possam ser feitas sobre a população a partir de uma amostra (Kutner, Nachtsheim, & Neter, 2004).

No âmbito da fiscalização das pescas, a ANOVA pode ser aplicada para comparar o número de navios distintos fiscalizados em diferentes áreas ou em diferentes períodos, oferecendo insights sobre a eficácia das medidas implementadas e ajudando na alocação eficiente de recursos e na formulação de políticas baseadas em evidências.

Ao aplicar a ANOVA, é crucial realizar análises complementares, como o teste *post hoc* de Tukey, caso se detetem diferenças significativas, para identificar entre quais grupos essas diferenças ocorrem. (Field, 2013).

A ANOVA testa a hipótese nula (H_0) de que as médias de todos os grupos são iguais, contra a hipótese alternativa (H_1) de que pelo menos uma das médias dos grupos é diferente. As hipóteses podem ser formuladas da seguinte forma:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_n \text{ vs. } H_1: \text{Pelo menos um } \mu_i \text{ é diferente.} \quad \text{Equação 3}$$

- **Hipótese Nula (H0):** $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k$ (onde μ_i representa a média do i -ésimo grupo)
- **Hipótese Alternativa (H1):** Pelo menos uma média de grupo é diferente das outras.

2.2.4.2 One-Way ANOVA

A *one-way* ANOVA ou ANOVA de 1 fator, é usada quando se pretende comparar as médias de três ou mais grupos e determinar se pelo menos um deles é significativamente diferente dos outros. Esta técnica é particularmente útil em situações onde se avaliam diferentes tratamentos, condições ou grupos experimentais.

Na seguinte tabela (Tabela 4), são apresentadas as componentes principais do teste da ANOVA.

Tabela 4 - Teste paramétrico da ANOVA

Fonte de variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Entre grupos	SSW	k-1	MSW	$F = \frac{MSB}{MSW}$
Dentro dos grupos	SSB	n-k	MSB	
Total	SST	N-1		

Na Tabela 4, n representa cada observação dos k grupos, sendo que o número total de observações é dado por $N = nk$. É utilizada a seguinte notação.

- X_{ij} representa a observação no grupo i (por ex. y_{13} é a terceira observação do Grupo
- $\bar{X}_i$ representa a média do grupo i ,
- $\bar{X}$ representa a média de todas as observações.

Variabilidade total dos grupos (SST - Sum of Squares Total): Esta variabilidade é obtida através da soma das diferenças ao quadrado entre cada observação individual e a média global de todas as observações.

$$SST = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X})^2 \quad \text{Equação 4}$$

Esta variação pode ser dividida em duas componentes, :

- **Variabilidade entre os grupos (SSB - Sum of Squares Between):** Mede a diferença entre as médias dos grupos e a média global.
- **Variabilidade dentro dos grupos (SSE - Sum of Squares Within):** Mede a diferença entre as observações individuais e as médias dos seus respectivos grupos.

Temos então que,

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y})^2 = n \sum_{i=1}^k (\bar{y}_i - \bar{y})^2 + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2 \quad \text{Equação 5}$$

Ou seja,

$$SST = SSB + SSW \quad \text{Equação 6}$$

Cada soma de quadrados tem um certo número de graus de liberdade,

- SST tem $N - 1$ graus de liberdade,
- SSB tem $k - 1$ graus de liberdade,
- SSW tem $N - k$ graus de liberdade.

A soma dos quadrados médios entre grupos (MSB) e dentro dos grupos (MSW), derivam das expressões acima, e são calculadas da seguinte forma,

$$MSB = \frac{SSB}{k - 1} \quad \text{Equação 7}$$

$$MSW = \frac{SSW}{N - k} \quad \text{Equação 8}$$

O encadeamento dos passos anteriores leva então à determinação da estatística F , resultante de

$$F = \frac{MSB}{MSWF} \quad \text{Equação 9}$$

para de seguida ser calculado o valor-P com base nesta distribuição e nos graus de liberdade adequados. O valor-P é o elemento crucial na decisão acerca da rejeição (ou não) da hipótese nula.

Após a obtenção dos valores-P e da estatística F , é necessário verificar os pressupostos da ANOVA para validar o modelo. Para verificar a independência das observações dentro de cada grupo, recorre-se ao conhecimento dos dados e à compreensão do estudo. Para verificar a normalidade de resíduos pode-se aplicar, entre outros, o teste de Shapiro-Wilk, e para a homogeneidade de variâncias é comumente utilizado o teste de Levene.

Com os pressupostos válidos e o valor-P calculado, está-se nas condições para decidir se se rejeita ou não a hipótese nula. Se o valor-P for menor que o nível de significância pré-estabelecido (comumente 0.01, 0.05 ou 0.1), rejeitamos a hipótese nula, indicando que há diferenças significativas entre as médias dos grupos.

2.2.5 Teste de Kruskal-Wallis

Se após uma análise criteriosa dos dados, se verificar que algum dos pressupostos da ANOVA não é cumprido, pode-se optar por alternativas que proporcionem o mesmo tipo de análise, com métodos diferentes. É o caso do teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis*, apresentado a seguir.

O teste de *Kruskal-Wallis* é um teste estatístico não paramétrico utilizado para determinar se existem diferenças significativas entre três ou mais grupos independentes em relação a uma variável ordinal ou contínua. Este teste é uma generalização do teste de Mann-Whitney para mais de dois grupos (*Kruskal & Wallis*, 1952) e é particularmente útil quando os dados não atendem aos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias necessários para a ANOVA. O teste é baseado nas classificações dos dados, em vez dos valores reais, e compara as medianas entre os grupos em detrimento das médias (o que acontece na ANOVA), o que o torna uma opção robusta para situações em que os dados são assimétricos ou contêm *outliers* (*Field*, 2013).

Antes de aplicar o teste de *Kruskal-Wallis*, alguns pressupostos devem ser verificados:

- **Independência das amostras:** Os grupos comparados devem ser independentes, ou seja, cada observação deve pertencer a apenas um grupo e não deve haver relação entre as observações de diferentes grupos (Sheskin, 2004).
- **Natureza ordinal ou contínua dos dados:** A variável dependente deve ser ordinal ou contínua. O teste pode ser utilizado quando as variáveis não seguem uma distribuição normal (McKnight & Najab, 2010).
- **Distribuições com forma similar:** Embora o teste de *Kruskal-Wallis* não exija normalidade, ele assume que as distribuições dos grupos têm formas semelhantes. Se as distribuições forem muito diferentes em forma, a interpretação do teste pode ser comprometida (Field, 2013).

O cálculo do teste de *Kruskal-Wallis* envolve os seguintes passos:

- **Classificação dos Dados:** Os dados são ordenados de forma crescente, e cada valor é substituído por sua posição na ordem (classificação) (Siegel & Castellan, 1988).
- **Cálculo das Classificações Médias para Cada Grupo:** As classificações de todas as observações dentro de cada grupo são somadas e a média das classificações é calculada para cada grupo (Conover, 1999).
- **Cálculo da Estatística H:** A estatística H do teste de *Kruskal-Wallis* é calculada pela fórmula:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1) \quad \text{Equação 10}$$

Onde:

- N é o número total de observações;
- k é o número de grupos;
- R_i é a soma das classificações do grupo i ;
- n_i o número de observações no grupo i .

Determinação do Valor Crítico ou Valor-p: A estatística H segue aproximadamente uma distribuição qui-quadrado com $k - 1$ graus de liberdade. O valor-P é então calculado com base na estatística H e comparado com o nível de significância (descrito acima). (McKnight & Najab, 2010).

É importante notar que o teste de *Kruskal-Wallis* não identifica quais são os grupos

que diferem entre si. Para isso, são necessários testes *post hoc*, como o teste de *Dunn* (Dunn, 1964).

Na Tabela 5, estão resumidas as principais diferenças entre os testes da ANOVA e do Kruskal-Wallis. No caso em que após análise cuidada, se verifica que algum dos pressupostos da ANOVA não é cumprido, terá de se utilizar o teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 5 - ANOVA VS Kruskal-Wallis

Método Estatístico	ANOVA	Kruskal-Wallis
Objetivo	Comparar Grupos	Comparar Grupos
Teste	Paramétrica	Não Paramétrica
Método	Compara Médias	Compara Medianas de Distribuição
Pressupostos	Normalidade de resíduos Homogeneidade de variâncias Independência das amostras	Não Exige Normalidade Não Exige Homogeneidade de variâncias Independência das amostras
Comparação entre pares	Teste de Tukey	Teste de Dunn

2.3 Trabalhos Realizados no Âmbito da Fiscalização Marítima

A fiscalização marítima em Portugal, com a sua vasta ZEE e uma dependência significativa das atividades marítimas, enfrenta desafios complexos que demandam abordagens inovadoras para uma gestão e conservação eficazes dos recursos marinhos. Neste contexto, emergem as contribuições de Tiago Alexandre Paulino Rodrigues (2021), M. Frazão Vala (2023) e Osório Beja (2024), cujos trabalhos apresentam avanços nas metodologias aplicadas à fiscalização marítima e apresentam indicadores promissores.

2.3.1 Necessidades da Marinha Portuguesa

A Especificação Técnica – Expansão do atual Centro de Operações Marítimas (COMAR) –*framework Big Data*, tem como objetivo “descrever os requisitos aplicáveis à expansão da *framework Big Data* existente na Marinha e AMN que integra diferentes tipos de dados e disponibiliza relatórios, relacionados com a atividade de patrulha, que sustentem as tarefas de planeamento, execução e controlo das ações da

fiscalização da pesca, a fim de tornar as atividades de fiscalização marítima e busca e salvamento mais eficaz e eficiente.”(DAGI 2022). De forma a dotar a Marinha e a AMN com a capacidade de analisar dados georreferenciados em larga-escala correlacionando com a informação dos FISCREPS para produzir dados de melhor qualidade com o propósito de ser usada no planeamento das missões de fiscalização. Através desses dados, desenvolve-se vários indicadores estatísticos “(...) que medem a eficácia e eficiência do esforço de patrulha por parte da Marinha e da AMN relativamente à vigilância, fiscalização e controlo da atividade da pesca.”. (DAGI 2022)

2.3.2 Contribuições de Tiago Alexandre Paulino Rodrigues e M. Frazão Vala

2.3.2.1 Paulino Rodrigues

Paulino Rodrigues (2021) sugere a utilização de *frameworks* de *Big Data* para aprimorar a fiscalização marítima. A integração e análise de dados georreferenciados são destacadas como fundamentais para otimizar a fiscalização, permitindo uma visão mais detalhada das operações. Os indicadores desenvolvidos (PIND1, PIND2, PIND3, PIND4 e PIND5), fornecem uma análise das atividades de fiscalização.

Paulino propôs os seguintes indicadores:

- Proposta de Indicador 1 (PIND1) – Taxa de fiscalização por área e período temporal em comparação com o ano – Número de ações de fiscalização em área e dimensão tempo a dividir pelo número total de fiscalizações realizados num ano;
- Proposta de Indicador 2 (PIND2) – Taxa de fiscalização por área e período temporal por atividade de pesca – Número de fiscalizações por área e dimensão tempo a dividir pela intensidade de atividade de pesca na área e dimensão tempo;
- Proposta de Indicador 3 (PIND3) – Índice do esforço de fiscalização – Número de fiscalizações por área e dimensão tempo a dividir pelo número de horas de navegação;
- Proposta de Indicador 4 (PIND4) – Taxa de eficácia da atividade de fiscalização – Número de infrações a dividir pelo número de fiscalizações por dimensão área, tempo e/ou unidade que fiscaliza;
- Proposta de Indicador 5 (PIND5) -Taxa de eficácia da atividade de fiscalização por área – Distância a uma meta definida associada a cada área.

Tendo em conta que o autor refere que “As propostas de indicadores apresentadas, apesar contribuírem para medir desempenho da atividade de fiscalização, estas durante a sua construção e implementação não realizam uma distinção por tipo, gravidade ou importância das infrações, assim como não se tem em consideração as dificuldades das

ações de vistoria”. Com isto, será necessário combinar os dados das fiscalizações com os dados do MONICAP, podendo assim obter indicadores capazes de superar as limitações dos PINDs, oferecendo uma análise mais robusta e precisa.

No entanto o autor refere que só foi possível, na altura, efetuar a implementação das apenas em 3 PIND, pois “Os indicadores PIND2 e PIND5 dependiam de uma análise da atividade da pesca nas zonas marítimas e uma das limitações foi a obtenção dos dados AIS.”. (Rodrigues, 2021)

2.3.2.2 Frazão Vala

Vala (2023) explora sistemas de monitorização como SIFICAP e MONICAP, essenciais para a gestão das pescas em Portugal. A análise detalhada desses sistemas permite decisões informadas e a identificação de áreas de alto risco para a pesca ilegal, não declarada e não regulamentada (INN).

Vala também destaca a aplicação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para mapear infrações pesqueiras. Esta técnica não apenas complementa as propostas de Paulino, mas também oferece uma forma visual e intuitiva de análise, facilitando a identificação e a resposta a infrações.

Vala (2023, p. 66-71) propõe várias métricas com o objetivo de medir a intensidade e diversidade da pesca. Refere que “Algumas dessas métricas não dependiam de outras previamente criadas, enquanto outras foram criadas durante o processo como métricas intermediárias, usadas para calcular as métricas finais.”, onde criou 3 categorias para organizar as suas métricas:

- **Métricas independentes** – Que não dependiam de outras métricas anteriores;
 - • **mean_loa** – Calcula o valor médio do *LOA* das embarcações para cada zona por mês;
 - • **count** – Calcula o número de registos de sinais que foram enviados para cada zona por mês;
 - • **boat_count** – Calcula o número de embarcações únicas, através da contabilização de CFR únicos, dentro de cada zona, por mês;
 - • **Diversidade** – Calculada a partir do *gear_number*, calcula o número de artes distintas presentes, por cada zona, por mês.
 - **mean_art_level** – Calcula o valor médio do nível atribuído a cada arte de pesca para os pontos que se encontram dentro de cada zona individualmente, representando a intensidade do impacto das artes de pesca por zona a partir dos níveis atribuídas, anualmente.
- **Métricas intermediárias** – Criadas ao longo do processo, com a finalidade de facilitar a elaboração de outras variáveis que seriam usadas para a análise;
 - **time_diff** – Mede a diferença de tempo entre registos de sinais

transmitidos pela mesma embarcação por zona e mês.

- **boat_hours** – Total de tempo gasto pelas embarcações por zona, mensalmente.
- **boat_meter** – Somatório do *LOA* com o tempo gasto por embarcação dentro de cada zona mensalmente.
- **art_level_hour_boat_meter** – Combinação entre a intensidade de pesca *boat_meter* e o nível das artes de pesca correspondente a cada embarcação para cada ponto dentro do zona, para cada ano
- **Métricas finais** – Criadas com recurso a métricas intermédias.
 - **hour_boat_meter**:
 - **Objetivo**: Calcular a intensidade de pesca ponderando o comprimento das embarcações pelo tempo de atividade numa área de km².
 - **Explicação**: Proporciona uma medida da intensidade de pesca ajustada para a área, útil para avaliar o impacto sobre os recursos pesqueiros.
 - **mean_loa_per_hour**:
 - **Objetivo**: Calcular a média ponderada do comprimento das embarcações pelo tempo de atividade em cada zona de 100 km².
 - **Explicação**: Ajuda a compreender a intensidade de pesca, considerando tanto o tamanho das embarcações quanto o tempo que elas operam.
 - **art_level_hour_boat_meter**:
 - **Objetivo**: Representar o impacto médio das artes de pesca na intensidade de pesca por zona ajustada para km² anualmente, representando a Intensidade da arte.
 - **Explicação**: Oferece uma visão sobre como diferentes tipos de artes de pesca influenciam a intensidade da pesca numa área específica.

2.3.3 Contribuições de Osório Beja

Beja (2023) destaca que a pesca ilegal, não declarada e não regulamentada (IUU) representa um desafio significativo que vai além dos impactos económicos e ambientais, comprometendo a gestão baseada em evidências e prejudicando a competição justa entre pescadores. A implementação de uma solução de BI visa centralizar e transformar dados descentralizados em informações acionáveis, facilitando a tomada de decisões em vários níveis organizacionais e melhorando a preparação para inspeções no mar (Beja, 2023, p. IX).

Os indicadores de gestão têm a capacidade de fornecer informações claras e objetivas que permitem a análise eficaz do desempenho e a tomada de decisões informadas. Segundo Caldeira (2022, p. 14-15), um bom indicador deve possuir várias características específicas que o tornam viável para inclusão em análises de desempenho, mesmo que não reúna todas as quinze características propostas (Beja, 2023, p. 30). Entre essas características, destacam-se:

- **Nome do Indicador:** Identificação clara do indicador.
- **Objetivo:** Clarificação do propósito e a forma de expressar a informação representada pelo indicador.
- **Indicação de KPI:** Especificação se o indicador é um KPI (Key Performance Indicator).
- **Algoritmo:** Descrição do algoritmo utilizado, resultado e condições para obtenção do resultado.
- **Quantificação da Meta:** Definição da meta a ser atingida.
- **Desvio:** Medição do desvio entre a meta e o resultado obtido.
- **Avaliação Qualitativa:** Avaliação qualitativa com base no desempenho e desvio registrado.

Peterson (2006) argumentam que, no contexto de KPIs, é crucial evitar a sobrecarga de dados irrelevantes, focando apenas na informação crítica que impacta diretamente as áreas de responsabilidade. Eles propõem que os KPIs devem ser:

- **Hierárquicos:** Devem ser estruturados de forma que se adaptem à hierarquia da organização, sendo significativos para diferentes níveis de responsabilidade e acionáveis para facilitar intervenções eficazes.
- **Focados:** Concentrados nas informações mais críticas que impactam diretamente as áreas de responsabilidade, evitando a dispersão de esforços em dados que não contribuem para os objetivos principais.
- **Abertos a Sugestões:** Devem ser flexíveis e permitindo que feedback e sugestões sejam incorporados para fomentar uma melhor tomada de decisões e melhoria do desempenho.

Beja (2023) afirma que os indicadores de vigilância da atividade pesqueira da Marinha Portuguesa podem ser usados como medida do efeito da vigilância no cumprimento da legislação pesqueira, conforme definido pelo EFCA (2021). Estes indicadores devem ser adaptados ao enquadramento legal da UE e à frota pesqueira portuguesa, conforme definido pela DGRM, incluindo:

- Inaptidão para Exercício da Atividade Pesqueira.
- Uso Ilegal de Aparelhos de Pesca.
- Atividade Pesqueira em Área Não Autorizada.

- Não Conformidade com a Regulamentação Geral da Atividade Pesqueira.

Os critérios "SMART" (Doran, 1981) são amplamente aplicáveis ao desenvolvimento de indicadores, inclusive aqueles relacionados ao combate à pesca ilegal. Esses critérios proporcionam uma estrutura para a criação de indicadores que sejam:

- **Específicos (Specific):** Claros e específicos no que se pretende medir.
- **Mensuráveis (Measurable):** Quantificáveis de forma objetiva.
- **Atingíveis (Achievable):** Realizáveis dentro das capacidades disponíveis.
- **Relevantes (Relevant):** Importantes para o objetivo final.
- **Temporizáveis (Time-bound):** Com prazos definidos para a sua realização.

Beja (2023) propõe o desenvolvimento de vários indicadores de eficácia e esforço de fiscalização, incluindo indicadores gerais de vigilância pesqueira e modelos de dissuasão da pesca. Estes indicadores são essenciais para medir o impacto das atividades de vigilância marítima nas infrações relacionadas à pesca (Beja, 2023, p. 29-35).

Na tese de João António Osório Beja (2023), são identificados cinco indicadores principais para aprimorar as medidas de vigilância pesqueira. Estes indicadores fornecem uma base sólida para a análise do desempenho das operações de fiscalização e contribuem para a compreensão da conformidade legal e das infrações nas atividades de pesca.

Os indicadores identificados são os seguintes:

1. Inspeções

- Número de Inspeções: Quantidade de inspeções realizadas no mar, categorizadas como:
 - Legais: Inspeções que detetam conformidade com as normas legais.
 - Ilegais: Inspeções que detetam infrações às normas legais.
- A contabilização das inspeções permite uma análise quantitativa da atividade de fiscalização e da sua eficácia em detetar infrações.

2. Embarcações de Pesca

- Todas as inspeções de embarcações de pesca são validadas com informações detalhadas, incluindo nome da embarcação, data, hora, posição geográfica, nome do navio fiscalizador, número de registo nacional e resultado da inspeção (legal ou infração).
- Nota: Uma inspeção está associada a apenas uma embarcação de pesca,

mas uma embarcação pode ter uma ou mais inspeções.

3. Código de Violação

- O código de violação representa a não conformidade com as obrigações legais para a atividade pesqueira. Existem catorze códigos que agregam diferentes tipos de não conformidade (Anexo V).
- Estes códigos permitem uma categorização detalhada das infrações, facilitando a análise de padrões e a implementação de medidas corretivas.

4. Artes de Pesca

- Durante as inspeções, são registados os tipos de artes de pesca utilizadas pelas embarcações. A tabela de equivalência do quadro legal da UE para a PCP é usada para agrupar os diferentes tipos de artes de pesca registados nas inspeções portuguesas.
- A categorização das artes de pesca é essencial para entender os métodos utilizados e o seu impacto nas infrações detetadas.

5. Posição Geográfica, Capitania ou Zona

- Cada posição geográfica onde a inspeção foi realizada é configurada nas vinte e oito áreas de capitania. Essas posições são visualizadas num mapa geográfico para:
 - Relacionar a posição com outras inspeções da mesma embarcação e outras embarcações na mesma zona e período (Norte, Centro, Sul, Madeira e Açores).
 - Visualizar no mapa a posição e o tipo de resultado da inspeção.
- A análise geográfica permite identificar áreas de alta incidência de infrações e ajustar as estratégias de fiscalização.

A análise dos resultados dos indicadores deve permitir que o operador desenvolva a análise de forma hierárquica, do geral para o particular, e adapte-se conforme a curiosidade ou interesse da pesquisa. As seguintes análises são sugeridas:

- Inspeção por Resultado
- Embarcações por Resultado
- Áreas por Resultado
- Resultado por Código de Violação (I – XIV)
- Artes de Pesca por Resultado
- Interação entre os Indicadores

O indicador de efeito de dissuasão, é desenvolvido a partir da análise de inspeções

sequenciais e seus resultados, permitindo medir o nível de conformidade ou não conformidade legal das embarcações de pesca ao longo do tempo.

Para calcular o "Nível de Efeito de Dissuasão" (DEL), é essencial ter os resultados de pelo menos duas inspeções consecutivas da mesma embarcação. Os diferentes resultados de inspeções são categorizados da seguinte maneira:

- **DEL 1 (Alto):** Quando ambas as inspeções consecutivas resultam em conformidade legal.
- **DEL 2 (Médio Alto):** Quando a primeira inspeção resulta em não conformidade e a segunda em conformidade.
- **DEL 3 (Médio Baixo):** Quando a primeira inspeção resulta em conformidade e a segunda em não conformidade.
- **DEL 4 (Baixo):** Quando ambas as inspeções consecutivas resultam em não conformidade.

A Tabela 6, serve como exemplo da ilustração de diferentes embarcações de pesca e como são avaliadas com base nas suas inspeções sequenciais:

Tabela 6 – Exemplo da análise de DEL a 4 embarcações diferentes [Fonte: Beja (2023) p.34]

Fishing Vessel	Insp 1	Insp 2	Insp 3	Insp 4	Insp 5	Insp 6
Vessel A	I	L	L	L	L	L
Date	23MAR	27ABR	21JUN	10NOV	26NOV	27DEZ
Deterrence Effect Level	DEL 2	DEL 1	DEL 1	DEL 1	DEL 1	DEL1
Vessel B	L	L	I	I	I	I
Date	12MAR	18MAI	02JUL	14AGO	26OUT	08NOV
Deterrence Effect Level	DEL 1	DEL3	DEL 4	DEL 4	DEL 4	DEL 4
Vessel C	I	L	I	L	L	I
Date	11FEV	26MAI	02JUN	12JUL	12SET	27OUT
Deterrence Effect Level	DEL 2	DEL 3	DEL 2	DEL 1	DEL 3	DEL 3
Vessel D	L	I	I			
Date	27MAR	26OUT	21NOV			
Deterrence Effect Level	DEL 3	DEL 4				

O "Nível de Efeito de Dissuasão" oferece uma medida da eficácia das ações de fiscalização em deter infrações relacionadas à pesca. Um aumento no DEL indica que as ações de fiscalização estão a ser eficazes na promoção da conformidade legal. Por outro lado, um DEL baixo sugere a necessidade de intensificar as ações de fiscalização e possivelmente ajustar as estratégias de monitorização e aplicação das leis (Beja, 2023, p. 34-35).

Beja (2023) conclui que a integração de soluções de BI pode significativamente melhorar a tomada de decisões e a eficácia das atividades de vigilância, inspeção e controlo na fiscalização da pesca. Os resultados da pesquisa de Beja podem informar o desenvolvimento de políticas e a alocação de recursos para aprimorar as medidas de controlo e vigilância existentes, contribuindo para a sustentabilidade das pescas e a proteção dos ecossistemas marinhos (Beja, 2023, p. 47).

2.3.4 Contribuições de Outros Autores

Moura Marques

Moura (2024) e Pedro Marques destacam a importância de tecnologias avançadas e da integração de dados para melhorar a fiscalização das pescas. Moura foca-se em técnicas de análise estatística e geoespacial, enquanto Marques discute o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) para expandir a cobertura das fiscalizações.

Cunha e Lavrador

Ana Luísa Cunha e Nicholson Lavrador proporcionam *insights* sobre os obstáculos operacionais enfrentados pelas agências de fiscalização. Cunha destaca a necessidade de sincronizar as indicadores teóricas com a realidade prática, enquanto Lavrador propõe a intensificação das frequências e a expansão da cobertura geográfica das fiscalizações, especialmente no combate à pesca INN.

Cláudia Baptista

Cláudia Baptista enfatiza a necessidade de uma abordagem integrada e multifacetada, incluindo a coleta robusta de dados e a colaboração entre várias agências. As suas indicadores, como o Número de Registos MONICAP por Dia/Mês e o Número de Navios Monitorizados por Dia/Mês, são essenciais para melhorar a monitorização e assegurar uma resposta eficaz às atividades ilegais de pesca.

Raquel do Carmo Monteiro Pinto

Raquel Pinto oferece uma perspetiva inovadora sobre a utilização de tecnologias e dados para melhorar a eficácia das operações de fiscalização. A análise detalhada das trajetórias e comportamentos das embarcações através do sistema MONICAP é instrumental na deteção de atividades de pesca ilegal.

Filipe da Rocha Rei

Filipe da Rocha Rei foca-se na frequência de fiscalização em áreas específicas,

utilizando modelos preditivos para destacar áreas de alto risco. A sua abordagem à distribuição geográfica das ações de fiscalização revela como a dispersão espacial das infrações pode ser essencial para o planeamento dos recursos de fiscalização.

Mário Simões Marques e Miguel Bessa Pacheco

Marques e Pacheco, no seu estudo "O Oceano: Uma Oportunidade para Portugal", exploram a importância do oceano para o desenvolvimento sustentável. Argumentam pela necessidade de uma fiscalização eficaz e regular dos ecossistemas marinhos, enfatizando a importância de uma distribuição geográfica equilibrada das operações de fiscalização.

2.3.5 Indicadores Estatísticos

O Anexo II, referente aos indicadores estatísticos da “Expansão do atual Centro de Operações Marítimas (COMAR) – *framework Big Data*”, de acordo com o contexto da revisão de literatura, pode-se destacar os seguintes indicadores:

- **RA01:** Número absoluto de ações de fiscalização realizados em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
- **RA02:** Percentagem de ações de fiscalização em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
- **RA03:** Relação presumível-infrator/total que relaciona a percentagem de fiscalizações realizadas em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise com a percentagem de presumível infrator no atributo.
- **RA05:** Número absoluto de embarcações de pesca em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise com mais do que uma fiscalização.
- **RA07:** Lista de embarcações de pesca com o número de dias decorrido desde a última fiscalização e o dia atual por departamento marítimo de registo de embarcação.
- **RA11:** Mapa de densidade de fiscalizações em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
- **RA15:** Tabela com registos de fiscalizações realizadas em período temporal numa área de interesse descritos por vários atributos associados a diferentes dimensões de análise.
- **RA16:** Tabela com registos de pescado fiscalizado em ações de fiscalização realizadas em período temporal numa área de interesse. Deverão constar a espécie capturada, quantidade em kg, embarcação fiscalizada, arte usada,

GDH, e outros atributos tidos por relevantes.

- **RA17:** Consultar informação relativa à embarcação de pesca mostrando a última posição atual em mapa e todas as fiscalizações realizadas, discriminando a área ou local da ação de fiscalização, posição geográfica, GDH, resultado, autorizações de pesca, características da embarcação e unidade que fiscalizou.
- **RA18:** Número absoluto de embarcações distintas contabilizadas ao dia que operaram em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
- **RA19:** Velocidade média, mínima e máxima praticada por embarcações de pesca equipadas com “Vessel Monitoring System” (VMS) ou AIS em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
- **RA22:** Mapa de densidade de embarcações de pesca (contabilização de relatos de posição com origem nos sistemas VMS ou AIS) em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
- **RA23:** Lista de embarcações em presumível infração por cruzamento de deslocamento, posição, autorização de pesca e áreas onde é interdita a pesca.
- **RA29:** Visualização em mapa da trajetória realizada por uma embarcação de pesca em período temporal numa área de interesse.
- **RA30:** Para a trajetória descrita no RA29 deverá ser apresentado a velocidade média praticada, velocidade mínima, velocidade máxima, distância mínima à linha de costa.
- **RA34:** Mapa de densidade com a diferença entre o esforço de fiscalização e o esforço de pesca em período temporal e área de interesse.
- **RA35:** Reconstruir o panorama marítimo através de dados georreferenciados provenientes do sistema AIS ou VMS para um dado instante do tempo do passado (correspondente a um instante num passado recente ou num passado longínquo) evidenciando diversos atributos que caracterizam os navios.
- **RA36:** Número de navios distintos em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
- **RA39:** Visualizar em mapa a trajetória de um navio em período temporal definido pelo utilizador em modo filme.
- **RA40:** Visualizar em mapa a trajetória de vários navios em simultâneo.

2.4 Síntese conclusiva

O presente capítulo tem por objetivo dar a conhecer ao leitor as entidades Marinha e AMN enquanto entidades participantes do SIFICAP e também os principais

instrumentos legais em vigor que enquadram a atuação destas entidades no âmbito da fiscalização da pesca. Sendo a fiscalização da pesca o objeto de estudo da presente dissertação, é feita uma revisão de literatura onde se destaca um grupo de autores onde propõem vários indicadores/métricas, incluindo a Especificação Técnica no âmbito da expansão do COMAR.

De forma complementar é feita uma breve análise das metodologias de análise estatística (ANOVA e do *Kruskal-Wallis*) usadas para testar um conjunto de hipóteses relativas à caracterização da pesca num determinado conjunto de áreas geográficas mais descritas no capítulo 4.

No plano internacional, a legislação relevante inclui a atuação da FAO com a criação do CCPR e a implementação do Programa de Transformação Azul, focado na sustentabilidade da aquicultura e na gestão eficiente das pescas. Também são mencionadas convenções fundamentais como a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) e a Convenção OSPAR, que estabelecem as bases para a proteção e exploração sustentável dos recursos marinhos como o estabelecimento da ZEE de Portugal.

A nível europeu, a PCP, que emergiu com o Tratado de Roma e foi ampliado com o Tratado de Lisboa, destaca-se como o principal quadro legislativo, estabelecendo zonas de pesca e regulamentos específicos, como o Regulamento (CEE) n.º 217/2009. Estes normativos são cruciais para a monitorização das capturas e a conservação dos recursos pesqueiros dentro das águas da UE.

No contexto nacional, Portugal implementou a legislação através do SAM, composto por várias entidades como a Autoridade Marítima Nacional e a Polícia Marítima, responsáveis pela fiscalização das atividades pesqueiras. O SIFICAP e o MONICAP são sistemas chave na monitorização contínua das atividades de pesca em território português.

A doutrina da Marinha Portuguesa enfatiza a importância da vigilância e fiscalização como pilares fundamentais para a preservação dos recursos marinhos. A Marinha utiliza sistemas avançados de informação e monitorização, como o AIS e o VMS, que são cruciais para a prevenção da pesca ilegal e a proteção da biodiversidade.

A análise da frota pesqueira portuguesa revela uma diversidade significativa nas práticas de pesca, com uma distribuição específica de artes de pesca dependendo do tamanho das embarcações, o que exige uma abordagem de fiscalização adaptada a esta distribuição.

A aplicação de técnicas estatísticas como a ANOVA e o teste de *Kruskal-Wallis* é necessária para avaliar a eficácia das medidas de fiscalização, permitindo comparações entre diferentes áreas e períodos.

Trabalhos anteriores sugerem indicadores de eficácia que ajudam a medir o impacto das atividades de fiscalização e a otimização dos recursos, sendo a integração de

sistemas de monitorização e análise de dados georreferenciados recomendada para uma gestão mais eficiente e sustentável das atividades pesqueiras. Foram propostos vários indicadores e métricas para avaliar a eficácia e a eficiência das atividades de fiscalização da pesca. Estes indicadores têm como objetivo medir a taxa de fiscalização e sua eficácia numa área e período temporal, índice de esforço da fiscalização (propostos por Paulino Rodrigues), o nível do efeito da dissuasão da fiscalização e indicadores de eficácia e esforço de fiscalização (propostos por Osório Beja). As métricas propostas por Frazão Vala caracterizam a navegação das embarcações de pesca, a nível dos registos de MONICAP.

Capítulo 3

Proposta de indicadores de eficácia

Dados existentes/considerados

Indicadores propostos

Síntese Conclusiva

Este capítulo apresenta propostas de indicadores de eficácia para a fiscalização das atividades pesqueiras, utilizando dados coletados pela Direção de Análise e Gestão de Informação (DAGI). O objetivo central dos indicadores é fornecer uma análise detalhada da eficácia das ações de fiscalização e monitorização das embarcações de pesca.

Os dados utilizados nesta análise são oriundos de duas fontes: o sistema MONICAP, que monitoriza a navegação das embarcações, e dos comunicados FISCREP, que é uma mensagem estruturada com informações das ações de fiscalização realizadas. (IONAV 001)

Com base nos dados disponíveis, são propostos diversos indicadores que serão detalhados ao longo do capítulo. Estes indicadores são divididos em duas categorias: indicadores simples, que analisam os dados de navegação e fiscalização, e indicadores compostos, que combinam dois ou mais indicadores simples para fornecer uma visão integrada da eficácia das fiscalizações, apresentando a metodologia para a construção desses indicadores.

3.1 Dados existentes/considerados

Os dados analisados fornecidos pela DAGI consistem em dados MONICAP e FISCREP relativamente ao período de 2014 a 2024.

Os dados MONICAP são provenientes do sistema MONICAP descrito na Secção 2.2.2.2. Estes incluem a seguinte informação proveniente dos navios abrangidos pelo sistema:

- ID do navio (Linha em alvofinal)
- Posição (Latitude e Longitude);
- Grupo Data Hora (GDH);
- Rumo;
- Velocidade.

A Figura 3.1 apresenta os dados dos FISCREPS no MATLAB.

817547x12 double						
	1	2	3	4	5	6
1	148902	7.3925e+05	37.7367	-25.6690	216	0
2	146409	7.3925e+05	32.7357	-16.7347	303	0
3	148975	7.3925e+05	37.0093	-8.9263	109	0
4	150129	7.3925e+05	32.7350	-16.7343	288	0
5	150121	7.3925e+05	32.7350	-16.7347	0	0
6	151271	7.3925e+05	39.1810	-12.4323	263	8.2000
7	151271	7.3925e+05	39.2440	-12.4897	153	8.2000
8	151271	7.3925e+05	39.2123	-12.2053	95	9.4000
9	149791	7.3925e+05	39.2110	-12.6790	103	7
10	149791	7.3925e+05	39.1467	-12.4100	105	7.8000
11	149791	7.3925e+05	39.1397	-12.1143	120	7
12	189708	7.3925e+05	37.1610	-31.5570	126	8.2000
13	189708	7.3925e+05	37.1010	-31.4060	45	8.4000
14	189708	7.3925e+05	37.2500	-31.4920	298	7.2000
15	34523	7.3925e+05	38.6220	-11.3620	42	6
16	34523	7.3925e+05	38.7710	-11.1730	51	7.6000
17	34523	7.3925e+05	38.9490	-11.0380	46	6.8000
18	189683	7.3925e+05	39.4330	-13.1510	56	9.7000
19	189683	7.3925e+05	39.5460	-12.8330	104	9.1000
20	189683	7.3925e+05	39.5150	-12.4850	103	7.5000
21	189666	7.3925e+05	37.3680	-33.0580	202	9
22	189666	7.3925e+05	37.3960	-33.2270	353	1.2000

Figura 3.1 - Amostra dos dados fornecidos pelo MONICAP

Os dados relativos à fiscalização da pesca (FISCREP's), são provenientes do SADAP, descrito também na Secção 2.2.2.2.

As variáveis

- Posição (Latitude e Longitude);
- Grupo Data Hora (GDH);
- Período diário (00h00-06h00, 06h00-12h00, 12h00-18h00, 18h00-00h00)
- Entidade Fiscalizadora
- Tipo de embarcação
- Arte
- Resultado da fiscalização
- Águas de pesca (tabela 4 Anexo D IONAV001) e Áreas FAO
- Nacionalidade
- ID do navio (Linha em BigPlataforma)
- Área oceânica por distância à costa
- N° de infrações por tipo (da 1 a 14 de acordo com a tabela XX)

A Figura 3.2 apresenta os dados do MONICAP no MATLAB.

133645x40 double																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	38.6642	-9.4853	7.3595e+05	2014	12	12	1112	2	2	41	2	6	37	2	2	1
2	37.5245	-8.8212	7.3595e+05	2014	12	18	1049	2	2	21	2	5	4	2	2	1
3	37.0107	-8.9912	7.3595e+05	2014	12	18	1541	3	2	21	2	6	37	2	3	1
4	37.0227	-8.9955	7.3595e+05	2014	12	18	1555	3	2	21	3	5	53	1	3	1
5	37.0067	-8.9983	7.3595e+05	2014	12	18	1637	3	2	21	2	14	48	2	3	1
6	36.9735	-8.7255	7.3595e+05	2014	12	19	1420	3	2	21	2	4	14	1	3	1
7	36.7802	-9.0240	7.3596e+05	2014	12	22	1133	2	2	21	2	4	14	1	3	1
8	39.3983	-9.1133	7.3596e+05	2014	12	22	2212	4	2	21	2	4	14	2	2	1
9	41.8062	-8.9608	7.3596e+05	2014	12	26	1005	2	2	21	2	3	0	1	1	1
10	41.3685	-9.0633	7.3596e+05	2014	12	26	1338	3	2	21	3	5	57	2	1	1
11	41.3493	-9.0170	7.3596e+05	2014	12	26	1451	3	2	21	3	4	57	2	1	1
12	41.3442	-9.0142	7.3596e+05	2014	12	26	1515	3	2	21	3	5	57	2	1	1
13	41.3095	-9.0305	7.3596e+05	2014	12	26	1620	3	2	21	3	4	57	1	1	1
14	41.1950	-9.1467	7.3596e+05	2014	12	26	1724	3	2	21	2	6	37	2	1	1
15	38.6862	-9.5287	7.3596e+05	2014	12	27	840	2	2	21	2	3	0	1	2	1
16	39.2983	-9.4600	7.3579e+05	2014	7	11	1728	3	2	22	2	5	4	1	2	1
17	39.2900	-9.8417	7.3579e+05	2014	7	14	1145	2	2	22	2	4	14	2	2	1
18	38.9033	-9.5217	7.3580e+05	2014	7	15	2020	4	2	22	2	14	0	1	2	1
19	40.2550	-9.1250	7.3580e+05	2014	7	16	910	2	2	22	2	4	0	1	1	1
20	40.7650	-8.9183	7.3580e+05	2014	7	17	817	2	2	22	2	14	37	1	1	1
21	40.7033	-8.9383	7.3580e+05	2014	7	17	945	2	2	22	2	4	0	1	1	1
22	37.4650	-8.9350	7.3581e+05	2014	8	1	2010	4	2	22	2	4	14	1	2	1

133645x40 double																
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	0	190706	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	190837	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	0	187847	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	158557	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	148802	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	190838	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	162617	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	187825	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
9	0	190658	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	160856	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
11	0	162699	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
12	0	158952	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
13	0	161184	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	148852	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	131984	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	190839	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	190443	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	0	190840	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	150071	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	190841	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	190681	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	190614	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 3.2 - Amostra dos dados fornecidos pelos FISCREP

Noutra tabela, designada por BIG Plataforma, consta toda a informação relativa a cada navio único com registo VMS, AIS, ERS e FISCREP, sendo atualizados mensalmente, onde cada linha corresponde a um navio único e o “ID do Navio” das fiscalizações, corresponde ao número da linha em BigPlataforma, podendo alguns dos dados encontrarem-se repetidos por erros de leitura e/ou escrita do programa. A Figura 3.3 apresenta a BigPlataforma no MATLAB.

414137x44 table											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Country of Registration	CFR	U/V	Event	Event Start Date	Event End Date	Registration Number	External marking	Name of vessel	Place of registration	IRCS
1	'BEL'	'BEL000021..		8523448'DES'	2023-02-27	2023-02-27		2'O.2'	'MIKE MICHEL JR'	'BEOST'	'OPAB'
2	'NLD'	'BEL000041..		NaN'MOD'	2017-11-30	2100-12-31	NaN'BR-9'		'BOURIC'	'NLBRS'	'PA2442'
3	'BEL'	'BEL000061..		NaN'DES'	1996-08-30	1996-08-30	6'BOU 6'		'ANIA'	'BOEKH'	'OPAF'
4	'NLD'	'BEL000071..		NaN'MOD'	2019-08-01	2100-12-31	NaN'OL-5'		'JACOB SR.'	'OL'	'PDKV'
5	'BEL'	'BEL000081..		8341096'MOD'	2021-01-13	2100-12-31	8'Z.8'		'AQUARIUS'	'BEZEE'	'OPAH'
6	'BEL'	'BEL000091..		NaN'DES'	1995-01-30	1995-01-30	9'O.9'		'STERN'	'OOSTE'	'OPAI'
7	'BEL'	'BEL000131..		NaN'RET'	1989-01-30	1989-01-30	13'K.13'		'VUF GEBROEDERS'	'KIELD'	'OPAM'
8	'BEL'	'BEL000131..		8564404'DES'	2021-08-22	2021-08-22	13'O.13'		'MORGENSTER'	'BEOST'	'OPAM'
9	'BEL'	'BEL000241..		8564480'RET'	2021-09-07	2021-09-07	24'BOU.24'		'ZEEVONK'	'BEHHE'	'OPAX'
10	'BEL'	'BEL000281..		NaN'RET'	1996-01-17	1996-01-17	28'Z.28'		'ANN'	'ZEEBR'	'OPBB'
11	'NLD'	'BEL001191..		8432601'MOD'	2023-05-03	2100-12-31	NaN'WR-27'		'VISAREND'	'NLWRG'	'PDPG'
12	'NLD'	'BEL001391..		NaN'MOD'	2011-01-01	2100-12-31	NaN'TX-50'		'DENE'	'TX'	'
13	'NLD'	'BEL002011..		NaN'EXP'	1995-08-08	1995-08-08	NaN'BRU-201'		'ADRIANA MARIA'	'BRU'	'PCDU'
14	'BEL'	'BEL010201..		NaN'EXP'	1999-03-25	1999-03-25	20'O.20'		'GOEWIND'	'OOSTE'	'OPAT'
15	'BEL'	'BEL010231..		NaN'DES'	2003-03-13	2003-03-13	720'O.720'		'GEOFFREY WILLI..	'OOSTE'	'OQCT'
16	'BEL'	'BEL010291..		8745424'MOD'	2021-02-03	2100-12-31	29'O.29'		'BROODWINNER'	'BEOST'	'OPBC'
17	'BEL'	'BEL010321..		NaN'EXP'	1991-04-09	1991-04-09	32'O.32'		'JESSICA'	'OOSTE'	'OPBF'
18	'IRL'	'BEL010322..		NaN'MOD'	2019-07-03	2100-12-31	394'SO394'		'DONNA JULIE II'	'IESLI'	'EIOLB'
19	'BEL'	'BEL010331..		7936791'MOD'	2021-01-12	2100-12-31	33'O.33'		'MARBI'	'BEOST'	'OPBG'
20	'BEL'	'BEL010351..		NaN'EXP'	1996-12-31	1996-12-31	35'Z.35'		'VILI'	'ZEEBR'	'OPBI'
21	'BEL'	'BEL010511..		8308642'MOD'	2021-10-11	2100-12-31	51'O.51'		'STORMVOGEL'	'BEOST'	'OPBY'

414137x44 table

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	IRCS indicator	Licence indicator	VMS indicator	ERS indicator	AIS indicator	MMSI	Vessel Type	Main fishing gear	Subsidiary fishing gear 1	Subsidiary fishing gear 2
1	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	205308000'FX'	'TBB'	'OTB'		
2	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	'N'	NaN'TU'	'OTB'	'FPO'		
3	'Y'	'N'	'N'	'Y'	'N'	NaN'FX'	'TBB'	'NO'		
4	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	244170523'TU'	'TBB'	'NO'		
5	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	205264000'FX'	'TBB'	'OTB'		
6	'Y'	'N'	'N'	'Y'	'N'	NaN'FX'	'TBB'	'NO'		
7	'Y'	'N'	'N'	'Y'	'N'	NaN'FX'	'TBB'	'NO'		
8	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	205017000'FX'	'TBB'	'OTB'		
9	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	205632000'FX'	'TBB'	'OTB'		
10	'Y'	'Y'	'N'	'Y'	'N'	NaN'FX'	'TBB'	'NO'		
11	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	244052000'MO'	'TBB'	'OTB'		
12	'N'	'Y'	'N'			NaN'FX'	'TBB'	'OTM'		
13	'Y'	'Y'	'N'			NaN'FX'	'OTB'	'OTM'		
14	'Y'	'Y'	'N'	'Y'	'N'	NaN'FX'	'TBB'	'NO'		
15	'Y'	'N'	'Y'	'Y'	'N'	NaN'FX'	'TBB'	'OTB'		
16	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	205150000'FX'	'TBB'	'OTB'		
17	'Y'	'N'	'N'	'Y'	'N'	NaN'FX'	'TBB'	'NO'		
18	'Y'	'Y'	'N'	'N'	'N'	NaN'MO'	'OTB'	'FPO'	'GNS'	
19	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	205275000'FX'	'TBB'	'OTB'		
20	'Y'	'Y'	'N'	'Y'	'N'	NaN'FX'	'TBB'	'NO'		
21	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	'Y'	205277000'FX'	'TBB'	'OTB'		

Figura 3.3 - Amostra dos dados da BIG Plataforma

Existe outra tabela com o mesmo formato, mas só para navios com registo MONICAP designada por “alvofinal”, onde o “ID do Navio” dos registo de MONICAP, corresponde ao número da linha em alvofinal.

Verificou-se que ambos “ID dos Navios” eram diferentes em cada tabla, isto é, não identificavam o mesmo navio. Para se conseguir comparar os “ID dos navios” das fiscalizações dos registos de MONICAP foi necessário realizar um pré-processamento dos dados onde se alterava os “ID dos Navios” do registo de MONICAP com o número da linha em BigPlataforma. O processo lógico é demonstrado na Figura 3.4.

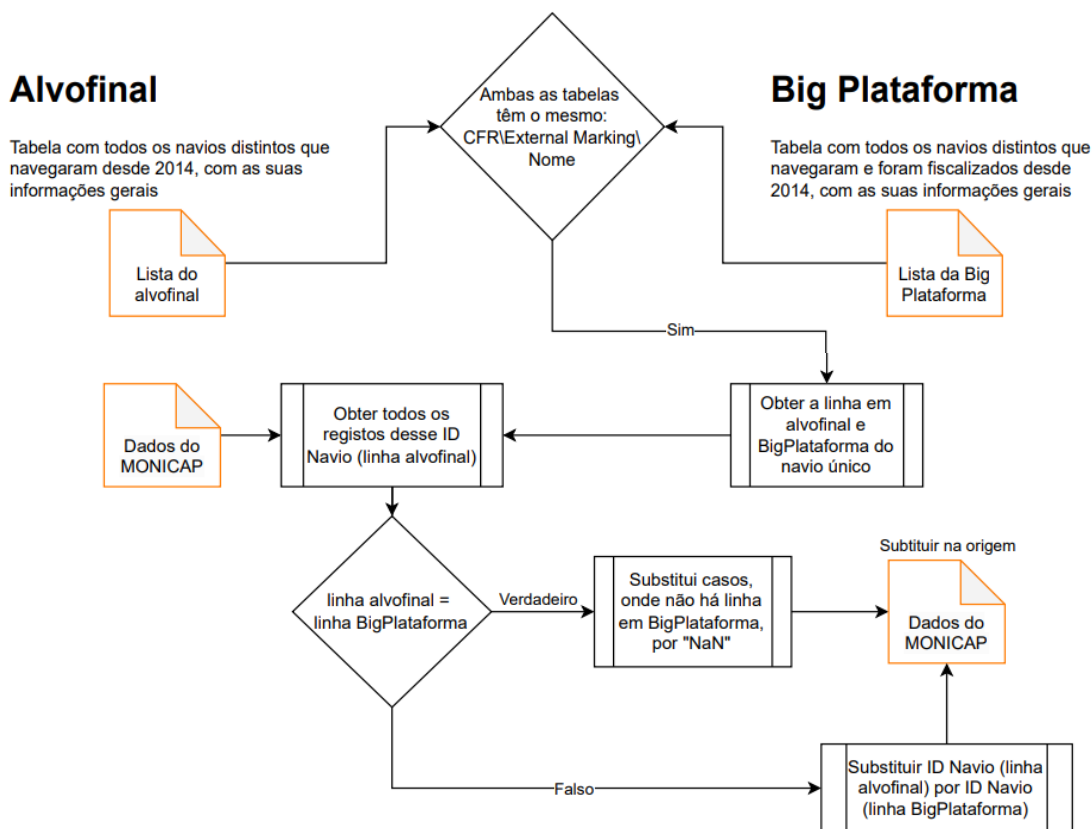


Figura 3.4 - Processo lógico na transformação dos dados MONICAP

3.2 Indicadores propostos

Na Secção 2.2.4 referem-se algumas propostas de indicadores/métricas já estudadas por trabalhos anteriores, sendo essas mesmas utilizadas, modificadas e implementadas nos indicadores que se irão propor no presente capítulo.

Conceitos utilizados para a construção dos indicadores:

- **Período Temporal** – Refere-se ao intervalo de tempo específico durante o qual os dados são coletados e analisados. Pode ser diário, semanal, mensal, anual ou qualquer outra divisão de tempo relevante para o estudo. Para simplificação, resolveu-se em criar 2 períodos temporais possíveis de estudo:
 - **Período de Navegação** – Referente aos dados de MONICAP,
 - **Período de fiscalização** – Referente aos dados de fiscalização.
- **Zona Geográfica:**
 - **Zona de Interesse/Estudo** – Refere-se às áreas específicas que são o foco principal da pesquisa ou fiscalização. Estas zonas são escolhidas com base na relevância para o estudo, como áreas com alta atividade pesqueira ou com grande biodiversidade marinha. São caracterizadas desta forma:
 - **Dentro da Zona de Interesse/Estudo** – Refere-se à área que compreende a zona de interesse.
 - **Fora da Zona de Interesse/Estudo** – Refere-se às áreas que estão fora das zonas de interesse principal. Estas áreas podem ser monitorizadas para comparação ou para ter uma visão abrangente da atividade pesqueira numa região mais ampla.
 - **Independente da Zona de Interesse/Estudo** – Refere-se à área global, ou seja, não existe restrição nos limites da área de estudo podendo obter dados de qualquer coordenada a nível mundial, coordenadas com erros.
 - Temos 2 tipos de Zonas de Interesse/Estudo, uma para cada conjunto de dados:
 - **Zona de Fiscalização** – Área onde os dados de fiscalização são filtrados e estudados.
 - **Zona de Navegação** – Área onde os dados de MONICAP são filtrados e estudados.
- **Entidade Fiscalizadora** – Refere-se aos organismos ou instituições responsáveis pela fiscalização e monitorização das atividades pesqueiras. Estes podem incluir a Marinha, a Autoridade Marítima Nacional, ou outras agências governamentais e organizações internacionais.
- Navios com e sem Registo MONICAP

- **Navios com Registo MONICAP** – São embarcações de pesca com o equipamento necessário para ser registado no MONICAP e cujas atividades são continuamente monitorizadas.
- **Navios sem Registo MONICAP** – São embarcações de pesca que não possuem o sistema MONICAP e, portanto, não são abrangidas pelo sistema.
- **Navios Distintos** – Embarcações de pesca únicas abrangidas pelo MONICAP, que num período temporal e numa zona, existe registos.

Os indicadores que a seguir são apresentados, designados como **indicadores simples**, têm como base os dados de navegação provenientes do MONICAP e das fiscalizações (FISCREP). Todos os indicadores têm uma componente temporal e outra geográfica. Além disso, também é tido em consideração a entidade que realizou a ação de fiscalização (por exemplo, Marinha e AMN). A acompanhar a definição dos indicadores, estão exemplos da sua concretização.

Para um determinado período temporal e zona geográfica, propõem-se as seguintes indicadores:

- **#RN** – N.º de registos de navegação;
- **#NDinRN** – N.º de navios distintos nos registos de navegação.

Para um determinado período de temporal, zona geográfica e entidade fiscalizadora, propõem-se as seguintes indicadores:

- **#F** – N.º de ações de fiscalização;
- **#FMoni** – N.º de ações de fiscalização a navios com MONICAP efetuadas;
- **#NF & #NnF** – N.º de navios distintos fiscalizados e não fiscalizados;
- **#ND_2FrPI** – N.º de navios distintos com 2 fiscalizações resultado PI ;
- **#ND_2F** – N.º de navios distintos com pelo menos 2 fiscalizações;
- **DRN** – Distribuição diária do registo de navegação;
- **DF** – Distribuição diária da fiscalização;

Por si só, os indicadores referidos não caracterizam por completo as fiscalizações, só realizando uma análise delas em conjunto é que se consegue tirar conclusões sobre o estado da fiscalização da pesca.

Propõem-se indicadores construídos pela conjugação, alteração ou a inalteração dos indicadores simples, com o propósito de apresentar diferentes maneiras de visualização.

Propõem-se também os seguintes indicadores, designados como **indicadores compostos**:

- **%NF & %NnF** – Percentagem de navios fiscalizados e navios não fiscalizados;

- **M#FN** – Média do número de fiscalizações realizadas a cada navio;
- **%NFsED** – Percentagem de Navios Distintos com 2 fiscalizações consecutivas, sem efeito dissuasor;
- **%FNMoni** – Percentagem de fiscalizações a navios com registo MONICAP;
- **Lista-NLastF** – Lista de navios distintos que têm registo MONICAP, com o registo da última fiscalização. A partir da lista, pode-se obter os seguintes indicadores:
 - **#NF_rPI** (Last) – N.º de navios distintos fiscalizados, em que a última vistoria realizada (no período de fiscalização, independente da zona), o resultado da mesma foi “PI”.
 - **#NF_rL** (Last) – N.º de navios distintos fiscalizados, em que a última vistoria realizada (no período de fiscalização, independente da zona), o resultado da mesma foi “Legal”.
 - **#NF_rD** (Last) – N.º de navios distintos fiscalizados, em que a última vistoria realizada (no período de fiscalização, independente da zona), o resultado da mesma foi “Desconhecido”.
 - **#NnF** (Last) – N.º de navios distintos não fiscalizados, em que a última vistoria foi efetuada há mais tempo que o período de fiscalização.
 - **#NnuncaF** – N.º de navios distintos sem registo de fiscalização.

Para descrever cada indicador será descrito de acordo com a subsecção 2.3.3, onde foram identificadas 7 características para um indicador, no entanto para este estudo só serão utilizadas as seguintes:

- **Nome do Indicador:** Identificação clara do indicador.
- **Objetivo:** Clarificação do propósito e a forma de expressar a informação representada pelo indicador.
- **Indicação de KPI:** Especificação se o indicador é um KPI (Key Performance Indicator).
- **Algoritmo:** Descrição do algoritmo utilizado, resultado e condições para obtenção do resultado.

3.2.1 Indicadores Simples

Os indicadores simples consistem na caracterização da navegação das embarcações de pesca na zona de estudo naquele período de navegação, caracterização das fiscalizações realizadas independentemente ou não da área de estudo compreendidas no período de fiscalização e a junção da navegação com as fiscalizações para obter fiscalizações a embarcações de pesca com MONICAP.

Fiscalizações

Registo das fiscalizações realizadas desde 2010

Fiscalizações numa determinada área de estudo

Esta parte refere-se aos navios em que as suas fiscalizações foram realizadas dentro na área de estudo

Os indicadores consequentes deste filtro terão um (A) à frente do nome do indicador

Fiscalizações independentes da área de estudo

Esta parte refere-se aos navios em que as suas fiscalizações foram realizadas dentro ou fora da ZEE

Os indicadores consequentes deste filtro terão um (B) à frente do nome do indicador

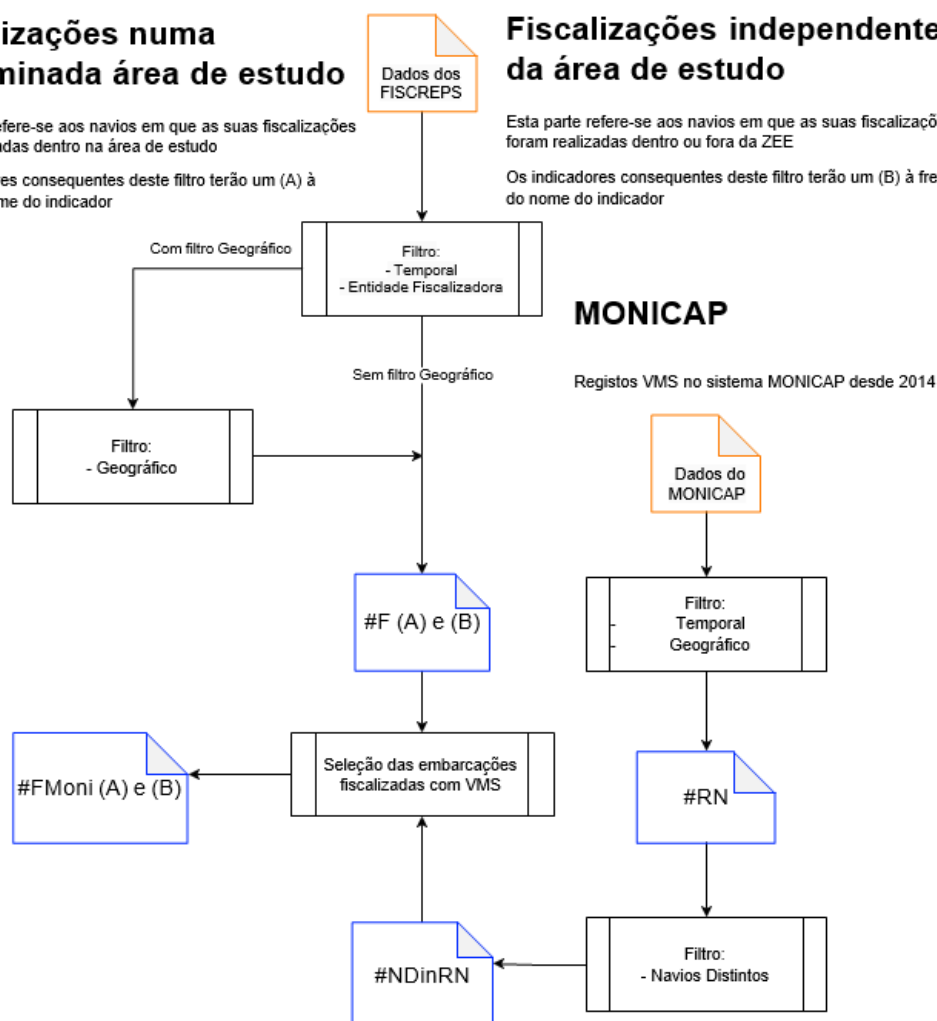


Figura 3.5 - Processo lógico da construção dos indicadores: #F; #FMoni; #NDinRN; #RN.

O processo lógico dos indicadores #F; #FMoni; #NDinRN; #RN, está demonstrado na Figura 3.5.

Cada indicador representa a contagem das linhas que verificam os filtros impostos, representando também os dados que em si contém. Todos os indicadores referentes à fiscalização podem ter a sua zona de fiscalização dentro da zona de estudo ou independente da mesma, e a comparação entre as 2 pode dar um maior fator de comparação e estudo sobre a fiscalização.

#RN

O Registo de Navegação serve para representar todos os navios registados e consequentemente todos os seus registos MONICAP na zona de estudo e o dentro do período de navegação.

#NDinRN

Os Navios Distintos representam todos os navios distintos registrados no MONICAP, na zona de estudo e o dentro do período de navegação.

#F

As Fiscalizações representam os dados em bruto de todas as fiscalizações realizadas a embarcações de pesca, realizadas pela Marinha e a AMN durante todo o período de fiscalização(2010-2024), contendo um identificador da zona em que cada fiscalização foi realizada.

#FMoni

As Fiscalizações a navios com MONICAP representam todas as fiscalizações realizadas a navios com MONICAP, que navegaram na zona de estudo e no período navegação, realizadas pela Marinha e a AMN durante o período de fiscalização, na zona de estudo ou independente da mesma.

#NF & #NnF

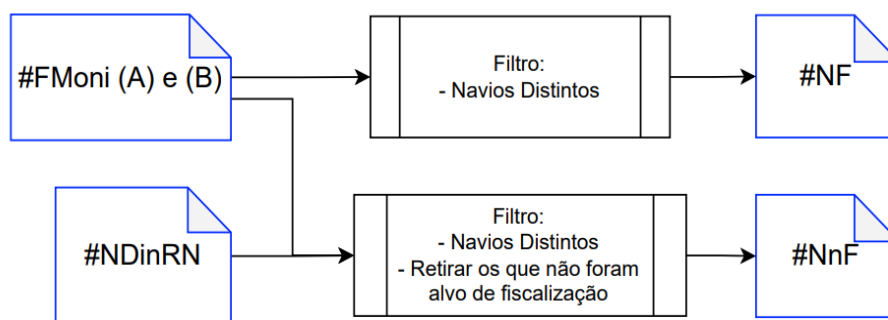


Figura 3.6 - Processo lógico da construção dos indicadores #NF & #NnF

Os Navios distintos (não) Fiscalizados representam navios distintos com MONICAP, que tenham sido alvos de fiscalizações, que navegaram na zona de estudo e no período navegação, as fiscalizações realizadas pela Marinha e a AMN durante o período de fiscalização, na zona de estudo ou independente da mesma.

#ND_2FrPI

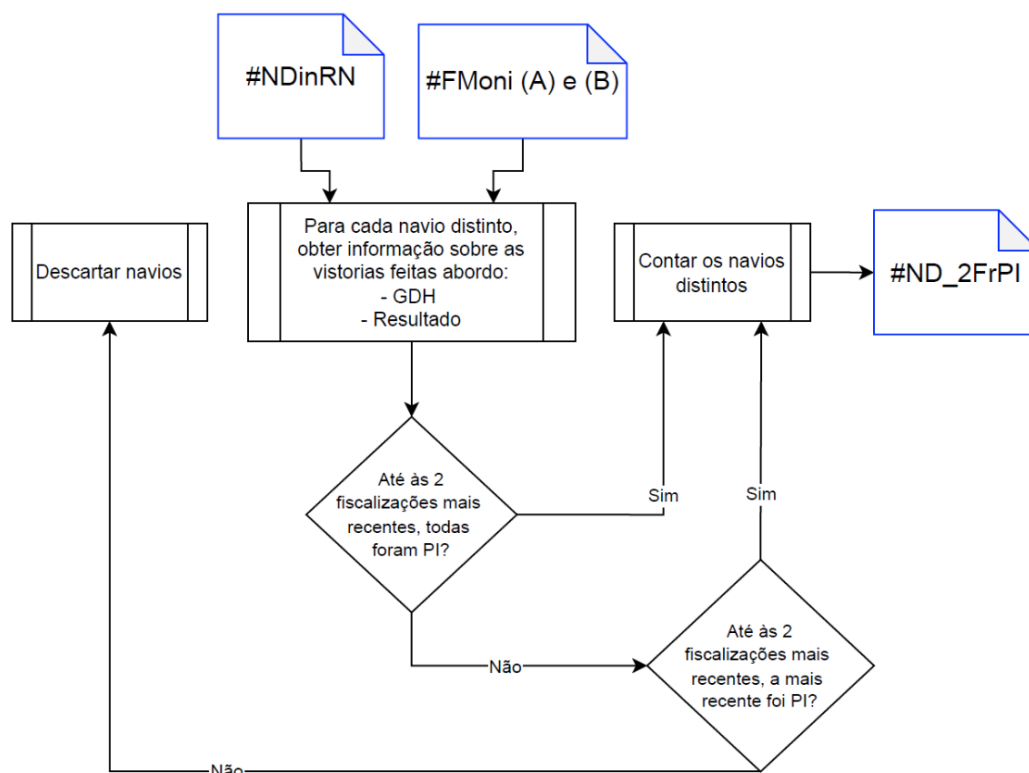


Figura 3.7 - Processo lógico da construção do indicador #ND_2FrPI

O indicador representa o número de navios distintos (que navegaram na zona de estudo, dentro do período de navegação) em que as 2 fiscalizações mais recentes de cada um, têm como resultado da vistoria “PI”, tendo em conta que as fiscalizações se compreendem em todo o período de fiscalização, independentes da zona de interesse.

N.º de navios distintos com pelo menos 2 fiscalizações (#ND_2F)

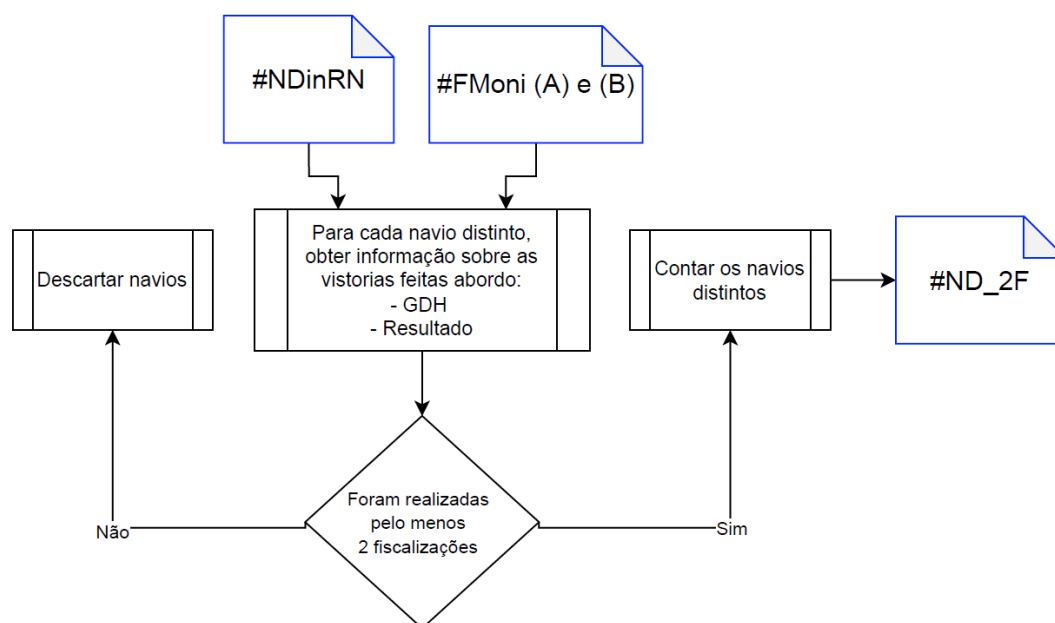


Figura 3.8 - Processo lógico da construção do indicador #ND_2F

O indicador representa os Navios Distintos (que navegaram na zona de estudo, dentro do período de navegação) com pelo menos 2 fiscalizações durante todo o período de fiscalização independentes da zona de interesse.

DRN

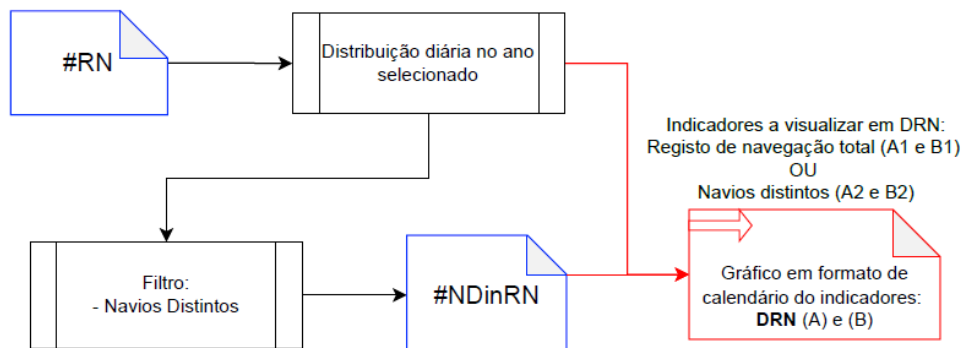


Figura 3.9 - Processo lógico da construção do indicador DRN

Tem o propósito de contar o número de registos de navegação diária, ao longo de um ano civil, bem como o número de navios únicos que navegaram diariamente, por zona.

Dados necessários:

- #RN – DRN (A)

Estes dados irão ser todos visualizados em formato de calendário, demonstrando a nível diário, organizado por semana e mês.

DF

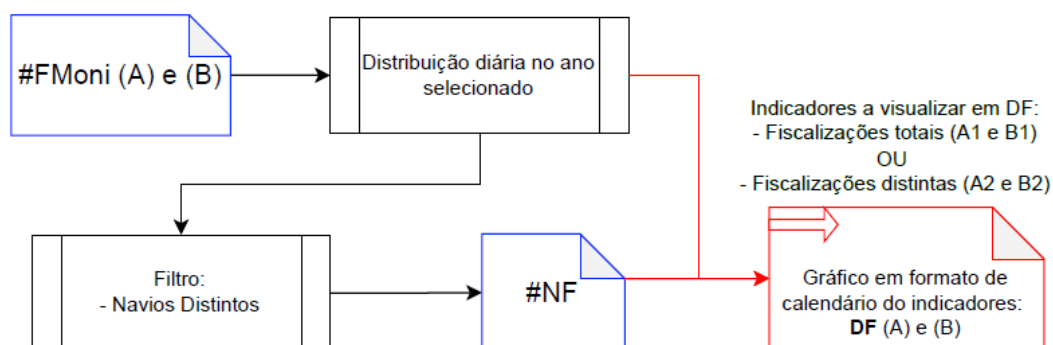


Figura 3.10 - Processo lógico da construção do indicador DF

Tem o propósito de contar a quantidade de navios únicos fiscalizados diariamente, ao longo de um ano civil, bem como o número de navios únicos que navegaram diariamente, por zona.

Dados necessários:

- #FMoni

Estes dados irão ser todos visualizados em formato de calendário, demonstrando a nível diário, organizado por semana e mês.

3.2.2 Indicadores Compostos

Os indicadores compostos consistem na caracterização na junção de 2 ou mais indicadores simples de forma a representar o seguinte:

- Cobertura da fiscalização;
- Repetição da fiscalização;
- Caracterização das embarcações em atividade;
- Efeito dissuasor;
- Composição da fiscalização.

Percentagem de navios fiscalizados e não fiscalizados (%NF & %NnF A ou B)

A – Calcula a proporção/percentagem de navios distintos (não) fiscalizados durante o período de fiscalização, independentemente da zona, dos navios com registo MONICAP que estiveram na zona de interesse no período de navegação definido.

B – Calcula a proporção/percentagem de navios distintos (não) fiscalizados durante o período de fiscalização, na zona de fiscalização, dos navios com registo MONICAP que estiveram na zona de navegação no período de navegação definido.

Este indicador é um candidato a KPI.

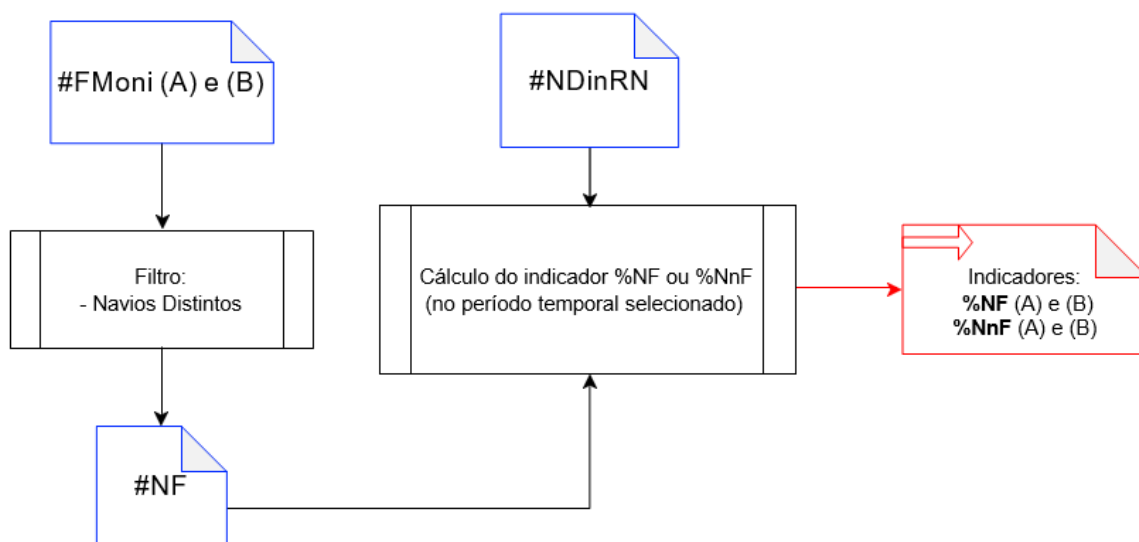


Figura 3.11 - Processo lógico da construção dos indicadores %NF e %NnF

$$\%NF = \frac{\#NF}{\#NDinRN} \times 100$$

Equação 11

$$\%NnF = \frac{\#NnF}{\#NDinRN} \times 100 \quad \text{Equação 12}$$

Dados necessários:

- #NDinRN
- #NF & #NnF

Este indicador é para ser estudado com o indicador M#FN, visto que ambos são complementares um ao outro. A sua visualização e análise é para ser realizada mensalmente num período de pelo menos 1 ano, sendo organizado por zona representando o período de fiscalização selecionado.

Média do número de fiscalizações realizadas a cada navio. (M#FN A ou B)

A – Calcula-se a média do nº fiscalizações (independentes da zona durante o período de fiscalização) realizadas aos navios distintos que estiveram na zona no período de navegação em estudo, pelo nº de navios distintos fiscalizados que se encontram na zona no mês em questão.

B – Calcula-se a média do nº fiscalizações (na zona de interesse durante o período de fiscalização) realizadas aos navios distintos que estiveram na zona no período de navegação em estudo, pelo nº de navios distintos fiscalizados que se encontram na zona no mês em questão.

Este indicador é um candidato a KPI.

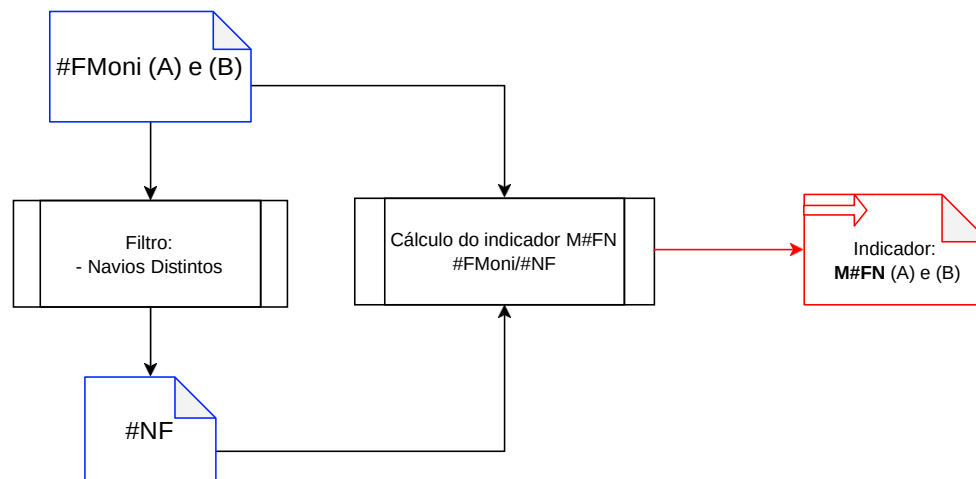


Figura 3.12 - Processo lógico da construção do indicador M#FN

$$M\#FN = \frac{\#F}{\#NF} \quad \text{Equação 13}$$

Dados necessários:

- #FMoni
- #NF

Métrica complementar à %NF. A sua visualização e análise é para ser realizada

mensalmente num período de pelo menos 1 ano, sendo organizado por zona representando o período de fiscalização selecionado.

Lista dos navios em operação com o registo da última fiscalização (Lista-NLastF)

Esta métrica pretende apresentar os navios distintos que navegaram na zona e período de navegação, demonstrando as várias informações sobre cada navios, com foco na data da última fiscalização e os dias em que não é fiscalizado, consoante a data de referência (final do período de navegação). As últimas fiscalizações serão independentes da zona no período de fiscalização serão classificadas como: “Não Fiscalizado”, “Presumível Infrator (PI)”, “Legal” e “Desconhecido”.

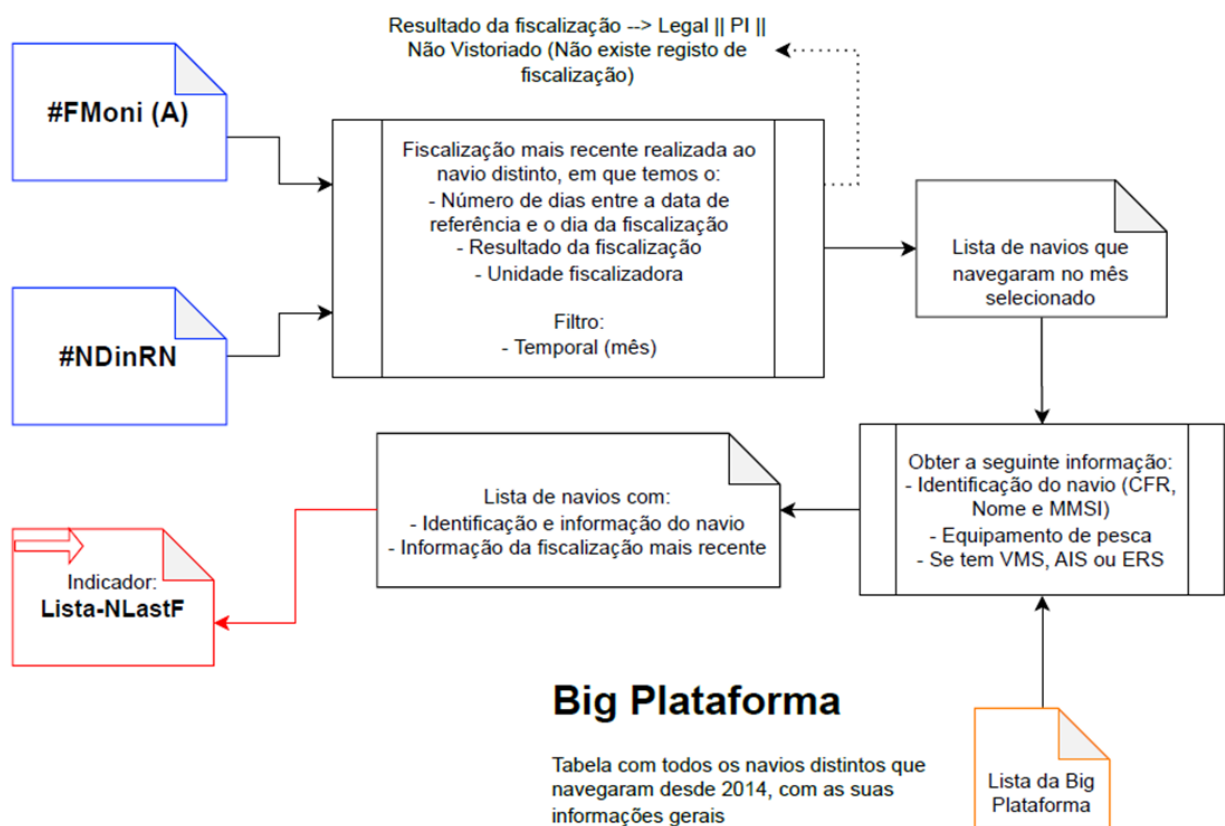


Figura 3.13 - Processo lógico da construção da Lista-NLastF

Dados necessários:

- #FMoni (A)
- #NDinRN

Através da construção da lista e separação das classificações: “Não Fiscalizado”, “Presumível Infrator (PI)”, “Legal” e “Desconhecido”. Obtemos o conjunto de indicadores da Lista-NLastF:

- **#NF** – As somas destes indicadores representam o n.º de navios distintos

fiscalizados:

$$\#NF = \#NF_rPI(Last) + \#NF_rL(Last) + \#NF_rD(Last) \quad \text{Equação 14}$$

- **#NF_rPI** (Last) – Representa a contagem dos navios distintos fiscalizados, em que a última vistoria realizada (no período de fiscalização, independente da zona), o resultado da mesma foi “PI”.
- **#NF_rL** (Last) – Representa a contagem dos navios distintos fiscalizados, em que a última vistoria realizada (no período de fiscalização, independente da zona), o resultado da mesma foi “Legal”.
- **#NF_rD** (Last) – Representa a contagem dos navios distintos fiscalizados, em que a última vistoria realizada (no período de fiscalização, independente da zona), o resultado da mesma foi “Desconhecido”.
- **#NnF** – As somas destes indicadores representam o n.º de navios distintos não fiscalizados:

$$\#NnF = \#NnF(Last) + \#NnuncaF \quad \text{Equação 15}$$

- **#NnF** (Last) – Representa a contagem dos navios distintos não fiscalizados, em que a última vistoria foi efetuada há mais tempo que o período de fiscalização.
- **#NnuncaF** – Representa a contagem dos navios distintos sem registo de fiscalização.

Estes indicadores também se podem representar em percentagem:

$$\%NF_rPI(Last) = \frac{\#NF_rPI(Last) \cdot 100}{\#NDinRN} \quad \text{Equação 16}$$

$$\%NF_rL(Last) = \frac{\#NF_rL(Last) \cdot 100}{\#NDinRN} \quad \text{Equação 17}$$

$$\%NF_rD(Last) = \frac{\#NF_rD(Last) \cdot 100}{\#NDinRN} \quad \text{Equação 18}$$

$$\%NnF(Last) = \frac{\#NnF(Last) \cdot 100}{\#NDinRN} \quad \text{Equação 19}$$

$$\%NnuncaF = \frac{\#NnuncaF \cdot 100}{\#NDinRN} \quad \text{Equação 20}$$

Com a adição destes indicadores, é possível caraterizar a %NF observando a proporção de resultados de “Legais” e “PI”s, podendo aferir se há mais embarcações de pesca fiscalizadas dentro da norma ou não. E caraterizar a %NnF observando a

proporção de navios nunca fiscalizados e navios com a última vistoria há mais tempo que o período de fiscalização, podendo aferir o nível de cobertura dos que estiveram em operação no período de navegação.

Estes indicadores são candidatos a KPI.

Percentagem de Navios Distintos com 2 fiscalizações e a fiscalização mais recente tem resultado PI (%NF_sED)

Calcula-se, do número de navios distintos, que estiveram na zona no período de navegação em estudo, com pelo menos 2 fiscalizações, a percentagem de navios onde o resultado das 2 fiscalizações realizadas recentemente, resultou em: (PI, PI);(PI, Legal) (as fiscalizações são independentes da zona durante todo o período de fiscalização (2014-2024)).

Este indicador é um candidato a KPI.

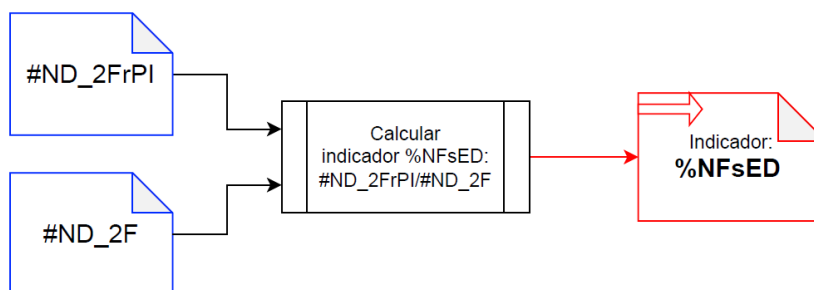


Figura 3.14 - Processo lógico da construção do indicador %NFsED

$$\%NFsED = \frac{\#ND_2FrPI}{\#ND_2F} * 100$$

Equação 21

Dados necessários:

- #ND_2FrPI
- #ND_2F

Este indicador tem como objetivo medir o efeito dissuasor da fiscalização através da contagem de navios que regularmente têm resultados “PI”.

Percentagem de fiscalizações a navios com registo MONICAP (%FNMoni)

Calcula a proporção/percentagem de fiscalizações, durante o período de fiscalização independentemente da zona, a navios com registo MONICAP que estiveram na zona de interesse no período de navegação definido.

Este indicador é um candidato a KPI.

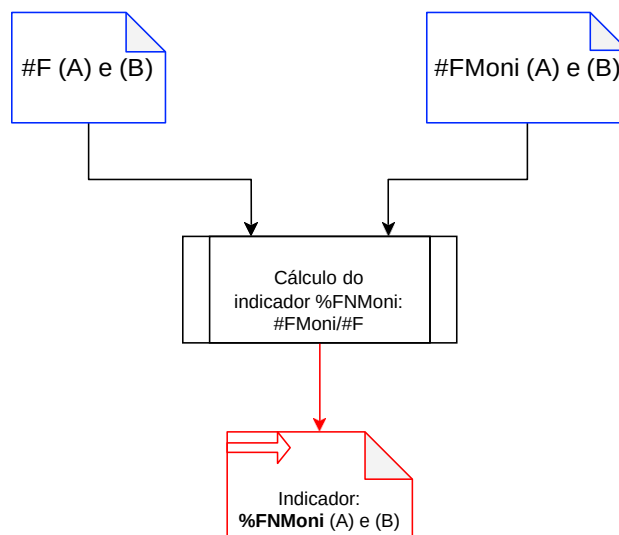


Figura 3.15 - Processo lógico da construção do indicador %FNMoni

$$\%NFsED = \frac{\#ND_2FrPI}{\#ND_2F} \times 100$$

Equação 22

Dados necessários:

- #F
- #FMoni

3.3 Síntese Conclusiva

Neste capítulo, foram utilizados dados fornecidos pela DAGI, que abrangem o período de 2014 a 2024. Os dados analisados incluem informações do sistema MONICAP, relativas ao registo da transmissão de informação VMS dos navios, e do sistema FISCREP, referentes às fiscalizações das atividades pesqueiras. Adicionalmente, foi utilizada a tabela BIG Plataforma, que consolida informações detalhadas de cada navio com registo MONICAP, atualizadas mensalmente.

Os indicadores simples abrangem desde a contagem de registos de navegação e fiscalizações realizadas até a distribuição diária dessas atividades. Estes indicadores fornecem uma base quantitativa para avaliar a frequência e a intensidade das fiscalizações em diferentes zonas e períodos.

Os indicadores compostos foram construídos para oferecer uma visão mais abrangente e integrada, permitindo uma análise mais detalhada da cobertura da fiscalização, da repetição das fiscalizações, e do impacto dissuasor das operações realizadas. Indicadores como a percentagem de navios fiscalizados (%NF) e a média de fiscalizações por navio (M#FN) ajudam a compreender a abrangência e a intensidade das ações de fiscalização. Outros indicadores, como a percentagem de navios com infrações recorrentes (%NFsED) e o conjunto de indicadores da

Lista_NLastF, permitem avaliar a eficácia das fiscalizações em termos de dissuasão e cobertura.

Em conjunto, estes indicadores oferecem uma ferramenta robusta para monitorizar e melhorar a eficácia das operações de fiscalização pesqueira, permitindo identificar áreas de melhoria e garantir uma gestão mais sustentável dos recursos marinhos.

Estes indicadores têm como objetivo fornecer uma análise detalhada e abrangente da eficácia das fiscalizações das atividades pesqueiras, permitindo identificar padrões de conformidade e áreas que necessitam de maior atenção por parte das autoridades competentes. Através da conjugação e análise conjunta destes indicadores, é possível tirar conclusões sobre o estado da fiscalização e a sua capacidade de garantir a legalidade das operações pesqueiras.

Capítulo 4

Discussão e análise de dados

Apresentação Do Caso De Estudo

Análise dos Indicadores

Testes de Hipótese

Síntese conclusiva

Neste capítulo é apresentado o caso de estudo que visa o emprego dos indicadores propostos no Capítulo 3 e respetiva análise a fim de avaliar a eficácia da fiscalização por parte da Marinha Portuguesa e da AMN das atividades pesqueiras que ocorrem nos CZM de Portugal Continental.

O objetivo do caso de estudo é responder a questões-chave sobre a eficácia das fiscalizações, com um foco específico nos navios equipados com o sistema MONICAP a operar nos CZMN, CZMC e CZMS. “Existe diferenças entre as zonas?” e “O que se pode inferir sobre a eficácia das fiscalizações?” são duas das questões-chave.

No Subcapítulo 4.1 é introduzido o caso de estudo, incluindo uma série de pressupostos e condições.

No Subcapítulo 4.2 é realizada a análise dos vários indicadores por cada área, de forma a responder às questões-chave.

No Subcapítulo 4.3 é utilizado um teste de hipóteses de forma a fundamentar o Subcapítulo 4.2.

Por fim, o Subcapítulo 4.4 é descrito as várias elações tiradas durante a análise do caso de estudo.

4.1 Apresentação do Caso de Estudo

O principal objetivo deste caso de estudo é demonstrar a utilidade dos indicadores propostas para medir a eficácia na fiscalização efetuada pela Marinha e a AMN das atividades de pesca, particularmente focando nos navios equipados com MONICAP a operar nos CZM de Portugal Continental de janeiro de 2014 a julho de 2024.

Estes CZM constituem uma região estratégica, não apenas devido à sua extensa linha costeira, mas também pela sua diversidade de ecossistemas marinhos e significativa atividade pesqueira, como referido no capítulo 2 na secção 2.2.3. O estudo desta área permite uma análise representativa e relevante das práticas de fiscalização num contexto geográfico específico.

A zona de navegação abordada foi a “Dentro da zona de estudo”, para somente obter os navios em operação nas várias áreas. Enquanto isso, a zona de fiscalização selecionada foi a “Independente da zona de estudo” (descrita anteriormente no subcapítulo 3.2), de forma a obter uma caracterização das fiscalizações mais abrangente.

O período de 2014 a 2024 foi escolhido devido à falta de dados MONICAP anteriores a 2014. Não obstante, esta janela temporal é suficientemente ampla para poder observar as tendências a longo prazo e avaliar o impacto de eventuais políticas implementadas.

O período de navegação considerado neste caso de estudo tem uma base mensal,

sendo compreendido entre o primeiro dia de cada mês até ao último dia do mesmo. Caso não seja definido de outro modo, o período de fiscalização consiste no período de 12 meses anteriores ao último dia do mês em análise no período de navegação.

A Marinha Portuguesa e a AMN são tidas em conta na análise dos indicadores de fiscalização. A análise entre as duas entidades é vital para uma melhor perceção da abrangência das fiscalizações, uma vez que combinam recursos e competências para cobrir aspetos como fiscalizações dentro dos portos e longe de costa. Especificamente, a Marinha Portuguesa realiza um esforço considerável em termos de ações de fiscalização dirigidas aos navios equipados com VMS. O esforço de fiscalização da AMN é maior nos navios de recreio, no entanto tem a capacidade de realizar ações de fiscalização a navios de maior porte, ou seja, com VMS, por isso tem de ser quantificado e avaliado neste estudo.

Os indicadores desenvolvidos consideraram a frequência, a intensidade e a abrangência das vistorias realizadas, tanto em termos de cobertura quanto de frequência de fiscalizações.

O foco em navios equipados com o sistema MONICAP permite uma análise detalhada dos padrões de movimentos desses navios. Ao relacionar as atividades de fiscalização e presenças dos navios, os indicadores propostos são capazes de relacionar a navegação com a atividade da fiscalização.

Este caso de estudo não só fornece *insights* valiosos sobre a eficácia das estratégias de fiscalização marítima em Portugal, como também ajudará a identificar áreas a melhorar e oferecer ferramentas que possam identificar ajustes necessários nas operações para melhorar a sustentabilidade das práticas pesqueiras. Além disso, os resultados deste estudo podem servir de modelo para outras regiões, outras entidades, outros períodos com desafios semelhantes na fiscalização marítima e gestão de recursos pesqueiros.

4.2 Análise dos Indicadores

Nas figuras seguintes, providas da respetiva legenda, é apresentada a evolução temporal dos indicadores simples #NDinRN e #FMoni, e dos indicadores compostos à exceção do DRN e DF, segmentados por zona.

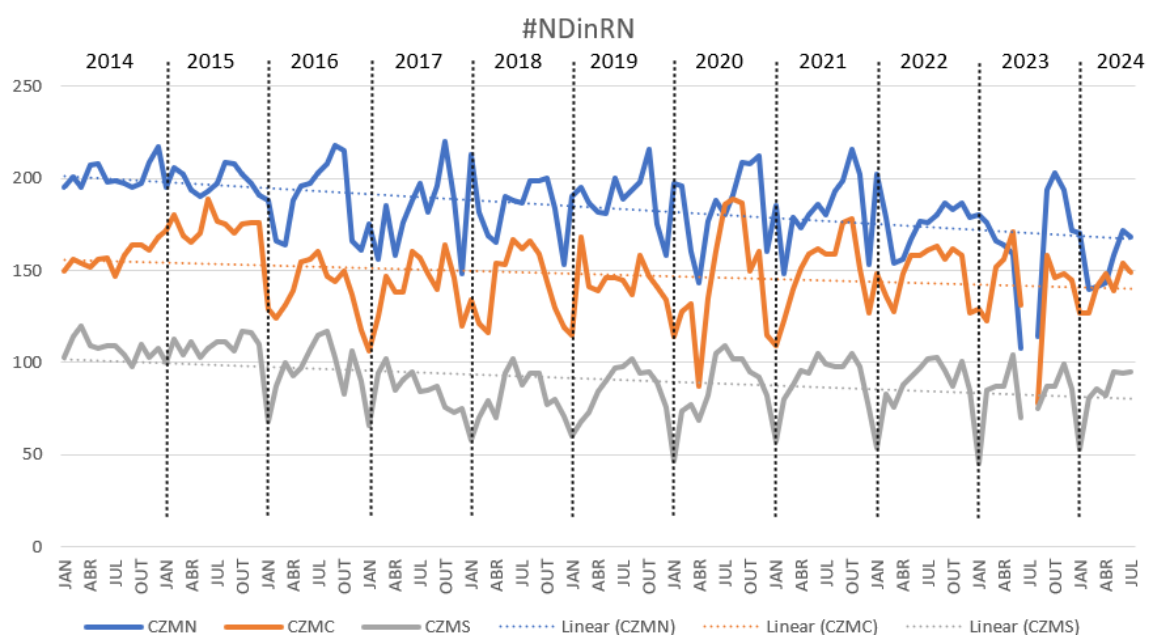


Figura 4.1 - Quantidade de Navios Distintos com registo MONICAP

Tabela 7 - Descrição da Figura 4.1

	Tendência	Variabilidade
CZMN	Ligeiramente descendente	Acentuada, com valores a variar de aproximadamente 120 até mais de 250 navios em alguns picos.
CZMC	Relativamente estável, com uma ligeira diminuição observada em certos anos, nomeadamente em torno de 2016-2017 e 2019-2020, e 2022-2023	Acentuada, com valores a variar de aproximadamente 90 até 180 navios em alguns picos.
CZMS	Descendente, com algumas flutuações ao longo do período em análise.	Menor variabilidade, com uma amplitude de variação mais estreita, situada entre 50 e 150 navios.
CZM-Global	Descendente, com uma certa sazonalidade.	Picos de tráfego nos meses de maio a agosto. Quedas mais acentuadas entre novembro e janeiro.

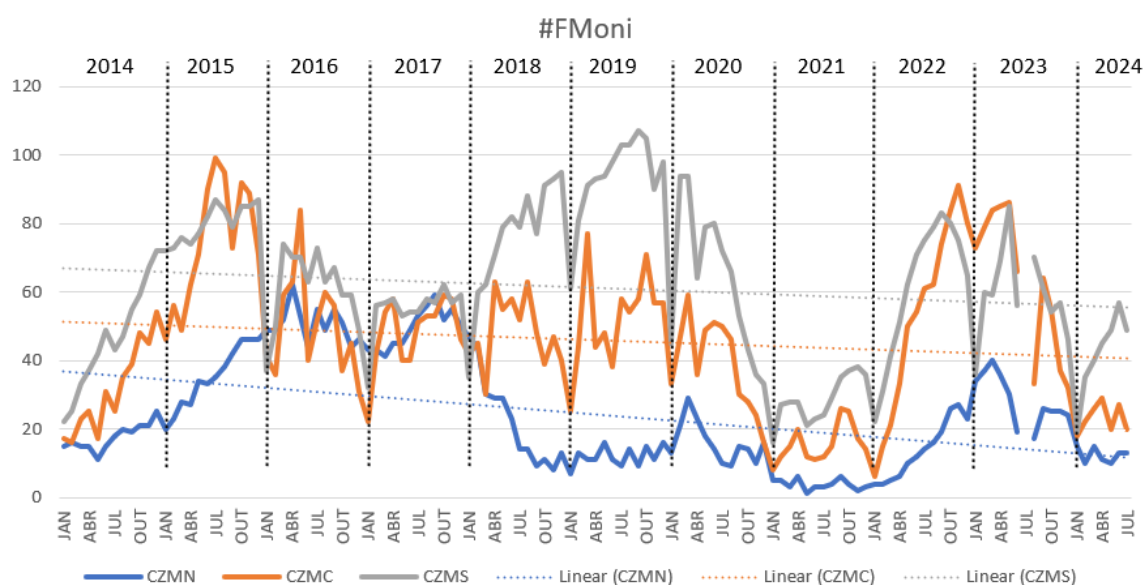


Figura 4.2 -N.º de Fiscalizações a navios com MONICAP

Tabela 8 - Descrição da Figura 4.2

	Tendência	Variabilidade
CZMN	Ligeiramente descendente com o menor número de fiscalizações em comparação com as outras duas zonas	Pouco acentuada
CZMC	Relativamente constante	Acentuada, com alguns picos bruscos de crescimento
CZMS	Constante	Apresenta os valores mais elevados de fiscalizações. Destaque para o pico do ano de 2019
CZM-Global	Diminuição ligeira no número de fiscalizações ao longo do período analisado.	De 2020 até 2021, observa-se uma queda abrupta nas fiscalizações em todas as zonas.

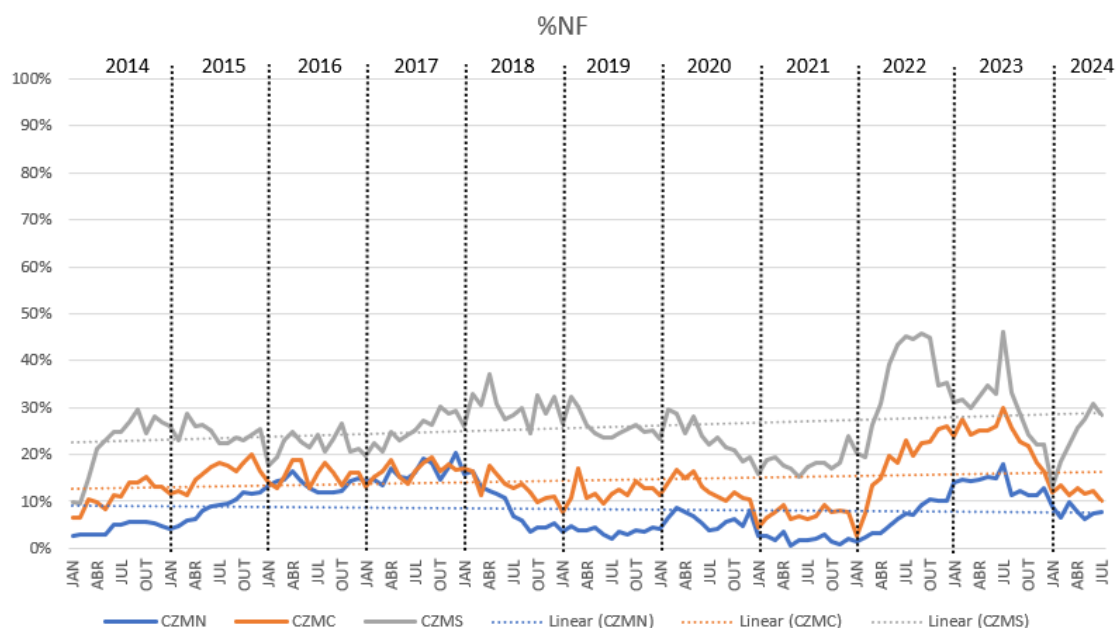


Figura 4.3 - Percentagem de Navios distintos Fiscalizados

Tabela 9 - Descrição da Figura 4.3

	Tendência	Variabilidade
CZMN	Ligeiramente descendente.	Valores baixos, com aumentos verificados em 2016 e em 2021.
CZMC	Relativamente constante.	Valores estáveis até 2021, onde há um súbito crescimento.
CZMS	Ligeiramente ascendente.	Inicialmente, os valores são baixos e estáveis, mas há um grande pico em 2022.
CZM-Global	Ligeiro aumento na CZMC e CZMS.	Inicialmente bastante estável. Súbito aumento em 2021.

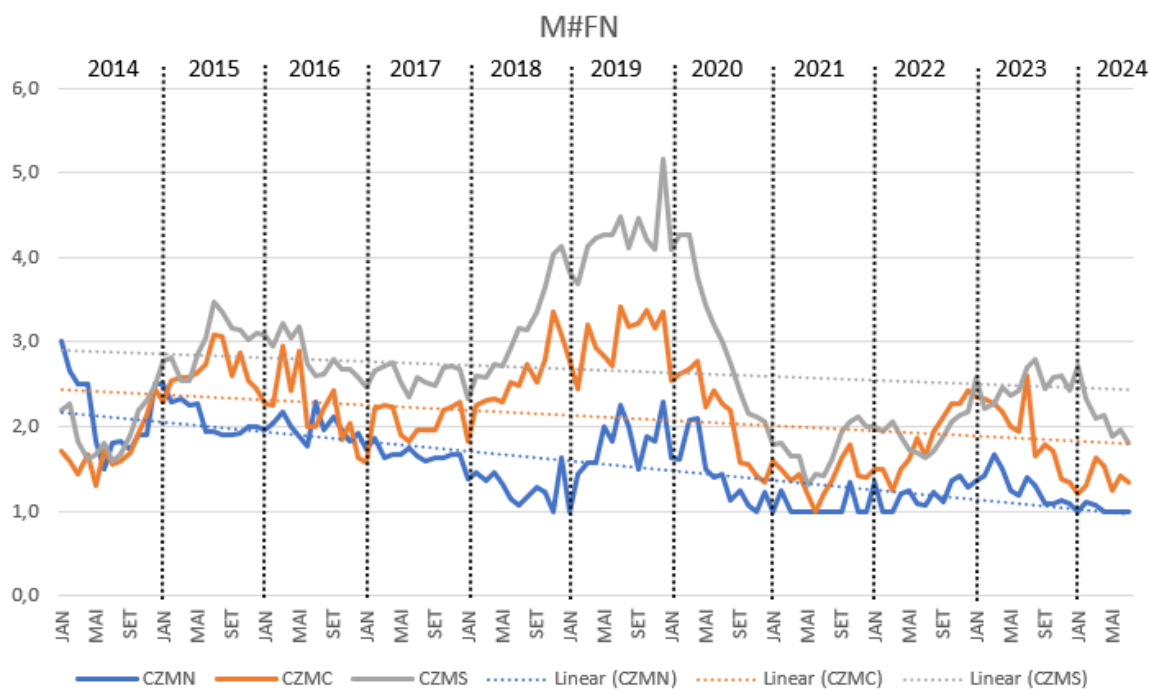


Figura 4.4 -Média do Número de Fiscalizações por Navio

Tabela 10 - Descrição da Figura 4.4

	Tendência	Variabilidade
CZMN	Descendente.	Variação moderada. Quedas sazonais de Dezembro a Janeiro. Valores nunca voltam a atingir a média de 3,0 de 2014.
CZMC	Descendente.	Muita instabilidade. Picos em 2015-2016, 2019-2021 e subsequente queda.
CZMS	Descendente.	Maior variabilidade entre zonas. Aumento constante a partir de 2018, atingindo um pico em janeiro de 2020, seguido de queda brusca até Maio de 2021.
CZM-Global	Descendente.	Significativa variabilidade nos valores. Todos os comandos registam um crescimento em 2020, seguido de uma queda até 2021.

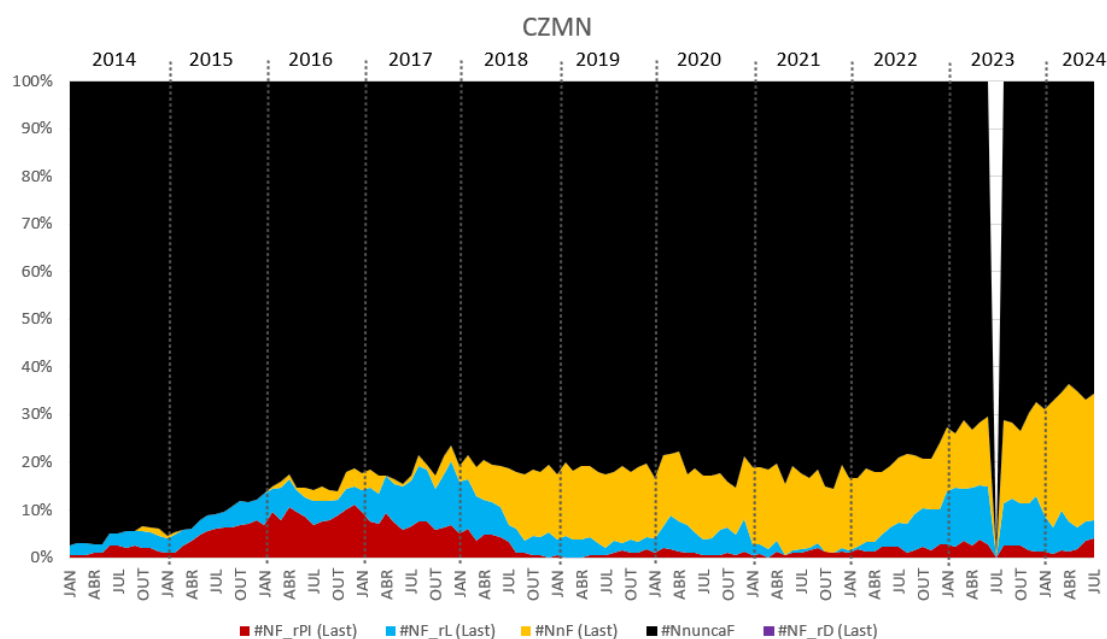


Figura 4.5 - Conjunto de Indicadores da Lista-NLastF, da CZMN

Tabela 11 - Descrição da Figura 4.5

%NnF(Last)	Começa a surgir de forma significativa a partir de 2016. Esta percentagem cresce ao longo dos anos, especialmente após 2022, atingindo cerca de 20% a 30% nos últimos anos representados (2023-2024).
%NnuncaF	Domina a maior parte do gráfico, indicando que, em média, a maioria dos navios que navegam na área CZMN nunca foram vistoriados. Esta percentagem começa alta e tende a manter-se constante ao longo do tempo, com valores superiores a 70% até 2023, quando se observa uma ligeira diminuição.
%NFrL (Last)	Começa a crescer de forma significativa a partir de 2015 e decresce em 2018, voltando aos valores reduzidos de 2014. Em 2022 verifica-se nova ascensão, ligeiro decréscimo e posterior estabilidade até ao fim do período.
%NFrPI (Last)	Menor expressão no gráfico, com percentagens que raramente ultrapassam os 10%. Valores mais altos em 2015 a 2017, regressando posteriormente às percentagens reduzidas de 2014.

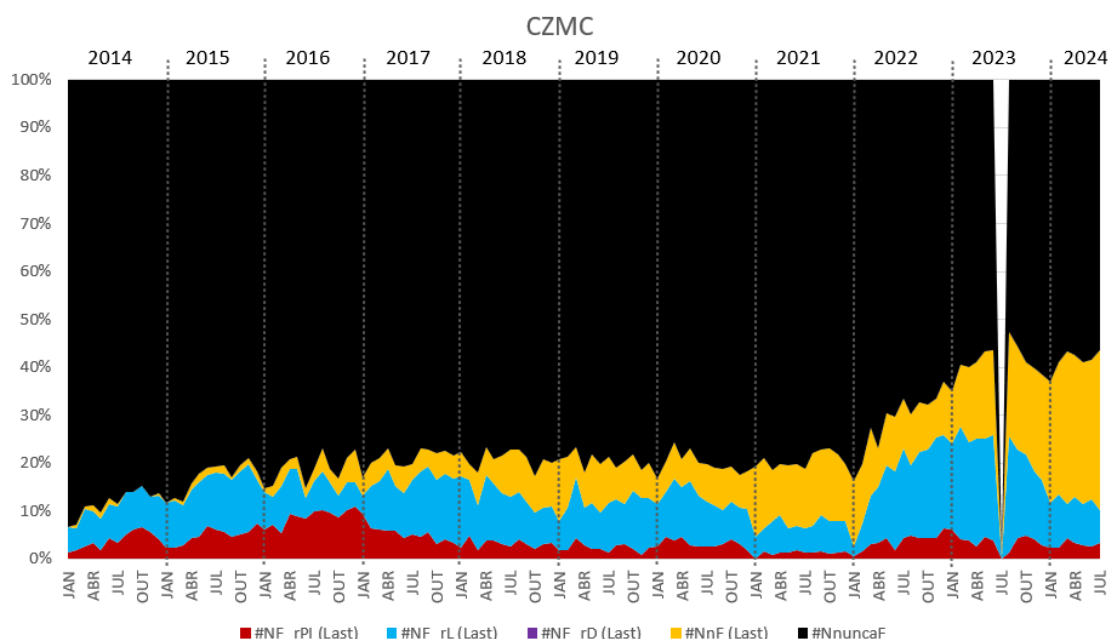


Figura 4.6 - Conjunto de Indicadores da Lista-NLastF, da CZMC

Tabela 12 - Descrição da Figura 4.6

%NnF(Last)	Aumenta progressivamente desde 2016. Esta percentagem cresce ao longo dos anos, especialmente após 2021, atingindo um pico em 2024 na ordem dos 35%.
%NnuncaF	Domina a maior parte do gráfico, indicando que, em média, a maioria dos navios que navegam na área CZMC nunca foram vistoriados. Esta percentagem começa alta e tende a manter-se constante ao longo do tempo, com valores por volta dos 80% até 2021, quando se observa uma brusca diminuição para a casa dos 55%.
%NFrL (Last)	De 2014 a 2017 acompanha a tendência do indicador %NnF(Last), mas começa a decrescer ligeiramente em relação a este, nos anos até 2021. A partir de 2022 verifica-se um súbito aumento nos valores, atingindo em janeiro de 2022 os valores mais altos do período considerado
%NFrPI (Last)	Menor expressão no gráfico, com percentagens que raramente ultrapassam os 10%. Valores mais altos em 2015 a 2016, regressando posteriormente às percentagens reduzidas de 2014.

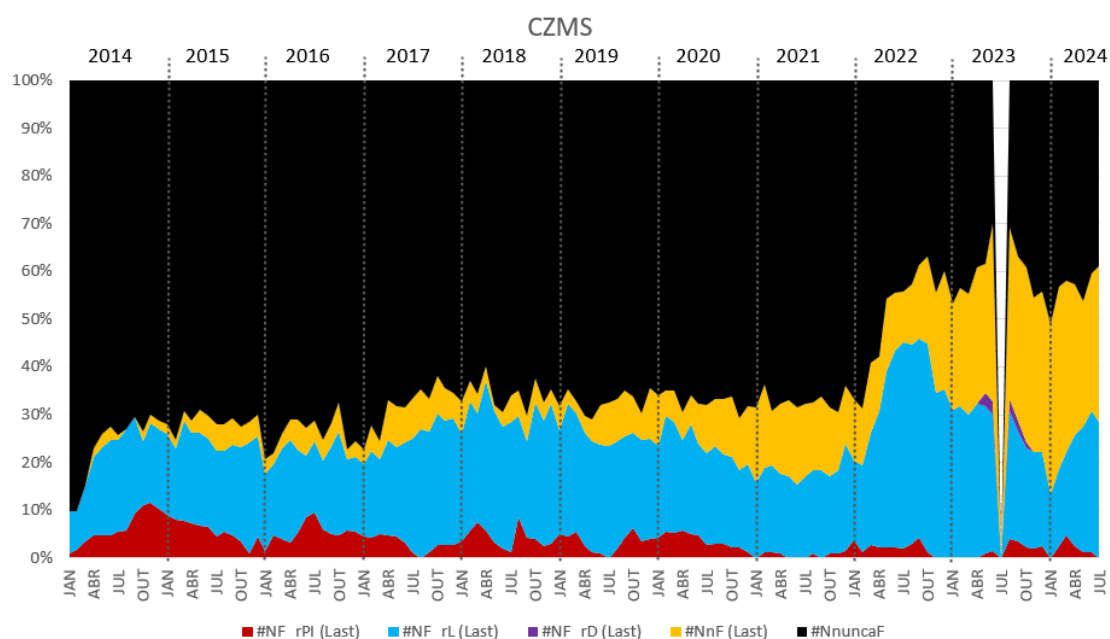


Figura 4.7 - Conjunto de Indicadores da Lista-NLastF, da CZMS

Tabela 13 - Descrição da Figura 4.7

%NnF(Last)	Valores estáveis e contínuos, até 2020. Em 2023 e 2024 registam-se picos, onde passam da casa dos 10% para valores rondando os 30%.
%NnuncaF	Domina a maior parte do gráfico, indicando que, em média, a maioria dos navios que navegam na área CZMS nunca foram vistoriados até 2021, onde em 2022 há uma descida no #NnuncaF e um aumento no #NnF(Last).
%NF_rL (Last)	Significativo aumento em 2014, sendo catapultado da casa dos 10% para a casa dos 20% e estabilizando nesses valores. Nos anos a partir de 2020 este indicador apresenta grande variabilidade, sendo que em 2022 aumenta bruscamente para a casa dos 45%.
%NF_rPI (Last)	Valores muito mais reduzidos do que qualquer outro indicador, nunca ultrapassando os 10%, com algumas oscilações no período considerado. Tendência descendente, com os valores mais elevados registrados em Outubro e Novembro de 2014.

Comparação das 3 zonas dos indicadores compreendidos em Lista-NLastF:

- Em todas as três zonas (CZMN, CZMC, CZMS), o **#NnuncaF** é a categoria dominante, especialmente antes de 2021. Contudo, após 2021, há uma tendência comum de diminuição dessa percentagem em todas as zonas, acompanhada por um aumento do **#NnF(Last)** e uma maior presença dos

indicadores #NFrL(Last) e #NFrPI(Last).

- **CZMN** apresenta a maior estabilidade, com menos variação ao longo dos anos, enquanto **CZMC** e **CZMS** mostram uma maior variação e mudanças mais pronunciadas a partir de 2018-2019.
- **CZMS** é a zona onde se observa a maior variabilidade e mudanças nas percentagens em cada indicador, no entanto é a zona com mais sazonalidade, especialmente nos últimos anos, com uma redução de 20% entre 2022 e 2024.

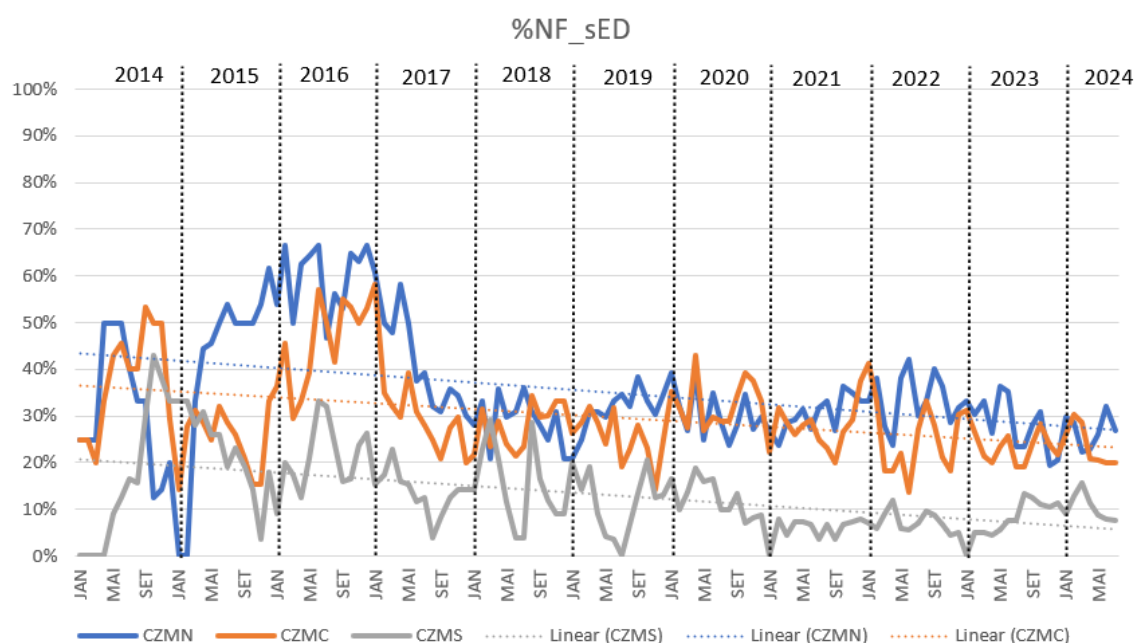


Figura 4.8 - Percentagem de Navios Fiscalizados sem Efeito Dissuasor

Tabela 14 - Descrição da Figura 4.8

	Tendência	Variabilidade
CZMN	Descendente.	Flutuações significativas ao longo do tempo. Entre 2015 e 2016, a percentagem atinge picos próximos de 60% a 70%, seguidos por uma diminuição gradual até 2018. Após 2018, a percentagem oscila entre 20% e 40%, mantendo-se relativamente estável com ligeiras flutuações até 2024.

CZMC	Descendente.	A CZMC apresenta um padrão menos acentuado em comparação com a CZMN. A %NFsED oscila principalmente entre 20% e 50%. Houve picos em 2014 e 2016, mas o valor tende a estabilizar entre 20% e 40% nos anos seguintes.
CZMS	Descendente.	A percentagem de navios na CZMS começa a aumentar a partir de 2014, onde atinge o primeiro pico, atingindo picos subsequentes em 2016 e 2018. Nos anos seguintes, a percentagem permanece baixa, abaixo de 20%.
CZM-Global	Descendente.	Variabilidade mais acentuada entre 2014 e 2017, estabilização nos anos posteriores.

A Tabela 15 resume e compila toda a informação referente às análises realizadas anteriormente.

Tabela 15 - Resumo das análises descritivas

Indicador	CZMN	CZMC	CZMS
#FMoni	Menor número de fiscalizações.	Crescimento gradual e consistente no número de fiscalizações, com picos em 2016 e 2019.	Maior número de fiscalizações, com picos significativos em 2017, 2019, e variação em 2020 e 2021.
%NF	Ligeiro crescimento na percentagem de navios fiscalizados, especialmente a partir de 2020.	Tendência ascendente, estabilizando entre 20% e 30% após 2020.	Elevada variabilidade, com um aumento acentuado a partir de 2020.
M#FN	Estabilidade nas médias de fiscalizações por navio, com ligeiro declínio após 2018.	Variabilidade nas médias, com crescimento até 2019, seguido de uma redução em 2020-2021 e posterior recuperação.	Maior média de fiscalizações por navio, com variações significativas após a pandemia.
Lista-NLastF	Predominância de navios nunca fiscalizados até 2020; aumento de navios fiscalizados há mais de um ano após 2020.	Diminuição progressiva de navios nunca fiscalizados após 2020, com aumento de navios fiscalizados há mais de um ano.	Maior variabilidade, com redução de navios nunca fiscalizados e aumento de navios fiscalizados há mais de um ano a partir de

			2020.
%NF_sED	Elevada percentagem de navios fiscalizados sem efeito dissuasor, indicando baixo impacto preventivo.	Presença considerável de navios fiscalizados com infrações, sugerindo eficácia limitada no efeito dissuasor.	Menor percentagem de navios fiscalizados sem efeito dissuasor, mas ainda com desafios na eficácia das fiscalizações.
%NFrPI (Last)	Menor percentagem de navios com infrações recorrentes, sugerindo menor pressão ou práticas fiscais diferenciadas.	Percentagem significativa de navios com infrações presumíveis, indicando desafios na fiscalização.	Percentagem considerável de infrações, semelhante à CZMC, indicando eficácia mista nas operações.
%NFrL (Last)	Menor percentagem de fiscalizações resultando em conformidade (Legal).	Percentagem intermédia de conformidade entre navios fiscalizados.	Maior percentagem de conformidade nas fiscalizações, sugerindo uma fiscalização mais eficaz ou uma maior conformidade das operações.
%NnF (Last)	Aumento progressivo.	Aumento progressivo, com um vale em 2022.	Aumento progressivo, com aumento a partir de 2022.
%NnuncaF	Percentagem elevada de navios nunca fiscalizados, refletindo baixa cobertura.	Percentagem reduzida de navios nunca fiscalizados após 2020, indicando melhor cobertura.	Percentagem reduzida de navios nunca fiscalizados, mas com uma proporção significativa ainda não monitorizada adequadamente.

4.2.1 Conclusões da Análise Descritiva

A CZMN, representando a zona Norte, apresenta uma tendência geral de crescimento no número de navios fiscalizados ao longo do período em análise. Esta tendência, embora moderada, é acompanhada por uma estabilidade nas médias de

fiscalizações, com valores relativamente baixos comparados às outras zonas.

- **#FMoni:** A CZMN registou consistentemente o menor número de fiscalizações entre as três zonas, com uma ligeira tendência ascendente. A estabilidade no número de fiscalizações pode indicar uma fiscalização regular, mas com uma intensidade limitada.
- **%NF** Apesar do baixo número absoluto de fiscalizações, a percentagem de navios fiscalizados mostra um ligeiro crescimento, especialmente a partir de 2020. Este crescimento sugere que, embora o esforço de fiscalização seja modesto, tem-se tornado mais abrangente ao longo do tempo.
- **M#FN** A média de fiscalizações por navio na CZMN mantém-se estável, mas com um ligeiro declínio após 2018. Este declínio, correlacionado com a percentagem crescente de navios fiscalizados, pode indicar que mais navios estão a ser fiscalizados, mas cada um está a ser alvo de menos fiscalizações.
- **Conjunto de indicadores compreendidos em Lista-NLastF:** Sugere uma cobertura de fiscalização que, embora crescente, ainda deixa uma parte significativa da frota sem monitorização regular.
- **%NF_sED:** Esta zona destaca-se por ter um valor elevado de navios fiscalizados com a fiscalização mais recente com resultado PI em comparação com as outras, podendo indicar que o efeito dissuasor nesta área é baixo.

A CZMC destaca-se por uma tendência de crescimento mais pronunciada nas fiscalizações ao longo do período analisado. Esta zona apresenta uma estabilidade relativa nas médias de fiscalizações por navio, acompanhada de variações significativas nas percentagens de navios fiscalizados.

- **#FMoni:** A CZMC apresenta um crescimento gradual e consistente no número de fiscalizações, com picos significativos em anos como 2016 e 2019. Este crescimento está alinhado com a maior atenção dada a esta zona, possivelmente devido à sua importância estratégica.
- **%NF:** A percentagem de navios fiscalizados na CZMC segue uma tendência ascendente, com valores estabilizados entre 20% e 30% após 2020. Este aumento na cobertura sugere uma melhoria na eficácia das fiscalizações, ainda que as flutuações indiquem variações na intensidade das operações.
- **M#FN:** A média de fiscalizações por navio na CZMC é mais variável do que na CZMN, mas apresenta um padrão de crescimento até 2019, seguido por uma redução em 2020 e 2021, e uma recuperação posterior. Este comportamento sugere que a intensidade das fiscalizações aumentou até à pandemia, com um ajuste necessário nos anos subsequentes.
- **Grupo de indicadores compreendidos em Lista-NLastF:** A categoria de navios nunca fiscalizados (#NnuncaF) é dominante até 2020, mas diminui progressivamente após esse ano, com um aumento correspondente na categoria

#NnF(Last). Este padrão sugere que as fiscalizações têm sido direcionadas para cobrir navios previamente não monitorizados, melhorando a abrangência das operações.

- **%NF_sED:** Esta zona embora mantenha uma presença considerável no gráfico, o número de navios fiscalizados com vários resultados PI é menor do que na CZMN, sugerindo que a fiscalização tem um efeito dissuasor.

A CZMS é a zona com o maior número de fiscalizações e a maior variabilidade entre todos os indicadores analisados. Esta zona apresenta tanto o maior esforço de fiscalização como as maiores flutuações, especialmente em resposta a eventos como a pandemia de COVID-19.

- **#FMoni:** A CZMS registra o maior número de fiscalizações, com picos significativos em 2017, 2019, e uma variação acentuada em 2020 e 2021. Este padrão reflete a importância estratégica desta zona e a necessidade de uma fiscalização intensa devido à alta densidade de atividade pesqueira.
- **%NF:** A percentagem de navios fiscalizados na CZMS é altamente variável, com um aumento acentuado a partir de 2020. Esta variação reflete um esforço contínuo para aumentar a cobertura de fiscalização, embora a instabilidade indique desafios operacionais.
- **M#FN:** A média de fiscalizações por navio na CZMS é a mais alta das três zonas, mas também a mais volátil. A tendência ascendente até 2019, seguida por uma redução e posterior recuperação, sugere que a intensidade das fiscalizações foi diretamente afetada por fatores externos, como a pandemia, mas que a zona se recuperou rapidamente.
- **Grupo de indicadores compreendidos em Lista-NLastF:** A CZMS apresenta a maior variabilidade nas categorias de navios, com uma redução significativa na percentagem de navios nunca fiscalizados (#NnuncaF) a partir de 2020, e um aumento nas categorias de navios fiscalizados há mais de um ano (#NnF(Last)) e com infrações recentes. Esta dinâmica indica uma zona com uma fiscalização intensa, mas com desafios na manutenção de uma cobertura consistente ao longo do tempo.
- **%NF_sED:** Esta zona destaca-se por ter um número elevado de navios com vários resultados PI em comparação com as outras, podendo indicar que o efeito dissuasor nesta área é baixo.

Analisando as diferentes zona entre si, temos que a CZMS é a mais fiscalizada e apresenta a maior variabilidade e intensidade nas operações, refletindo a importância estratégica desta região na gestão das atividades pesqueiras. A CZMC segue com um crescimento moderado, mas consistente na intensidade e cobertura das fiscalizações, enquanto a CZMN se caracteriza por uma abordagem mais estável, com uma

cobertura de fiscalização em crescimento, mas ainda limitada.

Estas diferenças sugerem que as operações de fiscalização têm sido adaptadas às necessidades específicas de cada zona, com a CZMS recebendo maior atenção, mesmo tendo o #NDinRN mais baixo das 3 zonas. No entanto, todas as zonas mostram uma tendência de melhoria na cobertura e eficácia das fiscalizações.

Com isto, pode-se resumir os indicadores referidos como ferramentas de medição do esforço da fiscalização (#FMoni), da cobertura e abrangência da fiscalização (%NF e Lista-NLastF), das fiscalizações repetidas (M#FN) e do efeito dissuasor (%NDsEF), que por sua vez, em conjunto, puderam medir a eficácia da fiscalização.

Comparando os anos de 2019 e 2022, observa-se um decréscimo nas fiscalizações repetidas (M#FN) e os valores do #FMoni muito parecidos entre os anos, com uma ligeira redução em 2022 e os valores da %NF aumentam em todas as áreas de 2019 a 2022. Isto indica-nos que a variação destes 3 indicadores pode aferir a cobertura e a distribuição das fiscalizações realizadas. Observando-se os navios nunca fiscalizados (#NnuncaF), corrobora-se a aferição anterior, pois a redução dos valores em %NnuncaF, indica que as fiscalizações estão a abranger um maior número de navios distintos. Quando a %NnuncaF passar a 0%, %NnF passa somente a ser %NnF (Last), isso indica-nos que todos os navios que operaram na área foram pelo menos fiscalizados uma vez durante todo o período de fiscalização. Ou seja, a redução do #NnuncaF, o aumento da %NF, que por sua vez está relacionado com as mudanças na M#FN e no #FMoni, pode indicar uma fiscalização melhor e mais eficaz.

Com o mesmo contexto, para se conseguir compreender melhor a %NDsED, tem-se de ter em conta a %NF e a M#FN, isto é, pretende-se que para o período total de fiscalização, em média todos os navios tenham sido fiscalizados pelo menos duas vezes (M#FN ronda o valor de dois), ou seja, um aumento do denominador da %NDsED (#NF_2F), e caso o numerador (#NF_2FrPI) não se altere, conduz à redução da %NDsED. Entre 2018 e 2022 só se pode analisar que, no CZMS, com um aumento na cobertura, diminuição de fiscalizações repetidas e navios nunca fiscalizados, há uma redução da %NDsED, o que indica um melhor efeito dissuasor na zona. Já para o CZMN e CZMC não se pode concluir o mesmo, pois não existe grande diferença entre os anos, o que pode indicar que, enquanto o #NF_2F aumenta, o mesmo acontece no #NF_2FrPI, mostrando que ao abranger novos navios e realizando pelo menos duas fiscalizações, vai-se encontrando cada vez mais infratores, o que se verifica no #NFrPI (Last) para o CZMN.

De forma a corroborar o supramencionado, foi preparado um gráfico, como ilustrado na Figura 4.9 e na Figura 4.10, que representa o efeito dissuasor aos navios fiscalizados e a cobertura da fiscalização e se esta está a ser realizada aos mesmos navios fiscalizados no período de fiscalização, unindo 2 pares de indicadores (%NF e %NDsED & %NF e M#FN).

Na figura abaixo apresentada, o eixo X representa a %NF e o eixo Y o %NDsED, podendo assim caracterizar a eficácia da fiscalização e o seu fator dissuasor.

Verifica-se o que foi descrito e analisado sobre as várias zonas ao longo deste capítulo, observando o Apêndice B onde estão os gráficos de todos os anos:

- O **CZMN** apresenta uma baixa cobertura com vários navios com duas fiscalizações onde o primeiro resultado é PI, o que indica um reduzido efeito dissuasor e eventualmente uma reduzida eficácia.
- O **CZMC** apresenta um número mais reduzido do %NDsED, o que indica que existe um certo efeito dissuasor, no entanto não se pode afirmar se as fiscalizações são eficazes ou não, pois a sua cobertura é reduzida.
- O **CZMC** quase não apresenta valores no %NDsED e demonstra os maiores valores de %NF comparando com os outros CZM. Pode-se afirmar que esta zona tem um efeito dissuasor elevado e uma fiscalização ligeiramente eficaz, visto que, a %NF são ainda valores ligeiramente reduzidos.

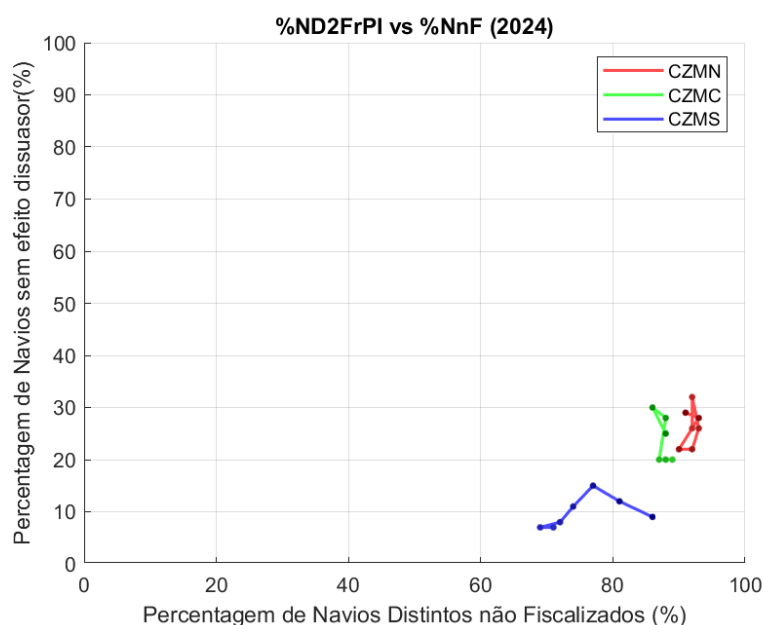


Figura 4.9 - %NDsED VS %NnF

O mês de janeiro está representado com uma cor mais escura, ao longo do tempo fica menos escura, sendo dezembro a cor mais clara.

Conclui-se que, para se ter um bom efeito dissuasor e cobertura, é necessário:

- Ter os valores do %NDsED o mais perto de 0 possível;
- Ter os valores da %NnF o mais perto de 0% possível.

A Figura 4.10 representa a cobertura da fiscalização e se esta está a ser realizada

aos mesmos navios fiscalizados no período de fiscalização. O eixo X representa a %NF e o eixo Y o M#FN.

O Apêndice C apresenta todos os gráficos entre 2014 e 2024 dos vários CZM, onde a Figura 4.10 serve como exemplo, por isso a análise será realizada de acordo com o apêndice e não somente com a figura.

Mais uma vez, verifica-se o que foi descrito e analisado sobre as várias zonas aos longo deste capítulo sobre M#FN e a %NF:

- O **CZMN** apresenta uma baixa cobertura da fiscalização da pesca, e uma baixa fiscalização repetida, o que explica o baixo efeito dissuasor, pois, num ano, não se fiscaliza os mesmos navios, e os mesmos que são fiscalizados, voltam a cometer uma infração.
- O **CZMC** apresenta valores intermédios em relação aos CZM do Norte e do Sul. Esta área tende a repetir fiscalizações, o que indica uma eficácia intermédia e a necessidade de aumentar a cobertura dos navios a operar naquele período e nesta área.
- O **CZMS** apresenta uma %NF elevada, em comparação com as outras zonas, os valores da M#FN costumam ser 2 vezes ou mais que o valores do CZMN

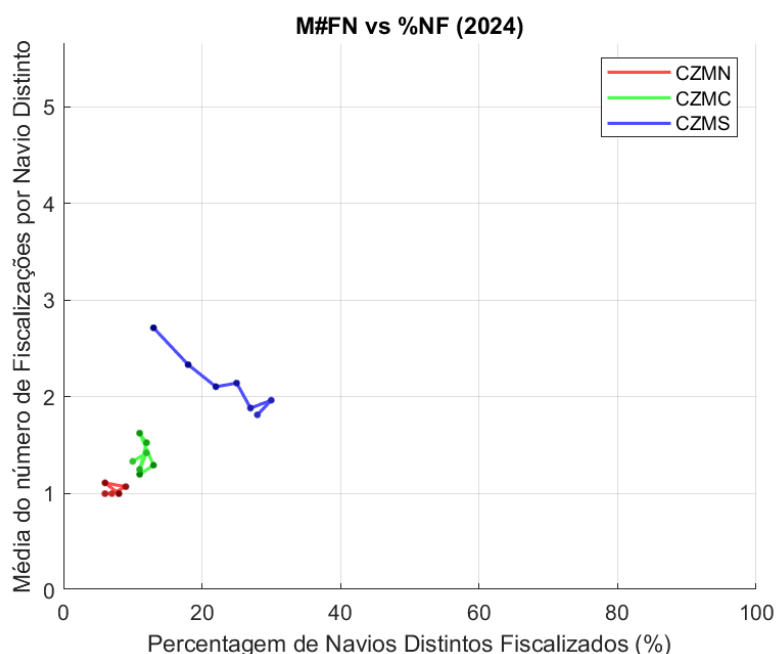


Figura 4.10 - M#FN VS %NF

O mês de janeiro está representado com uma cor mais escura, e ao longo do tempo fica mais clara, com dezembro sendo a cor mais clara.

Conclui-se que, para se ter uma fiscalização eficaz é necessário:

- Ter os valores do M#FN, no mínimo, o mais perto de 2 possível;
- Ter os valores da %NF o mais perto de 100% possível.

4.3 Testes de Hipóteses

Para formular o teste de hipóteses, é necessário identificar os indicadores que servirão de variáveis de resposta, bem como os grupos, representados pelas zonas, na Tabela 16.

Tabela 16 – Indicadores selecionados para os testes de hipóteses

Nome da variável	Descrição da variável	Tipo
#FMoni	N.º de ações de fiscalização a navios com MONICAP efetuadas	Numérica contínua
#NDinRN	N.º de navios distintos nos registos de navegação	Numérica contínua
M#FN	Média do número de fiscalizações realizadas a cada navio	Numérica discreta
%NF	Percentagem de navios fiscalizados	Numérica discreta
%NF_sED	Percentagem de Navios Distintos com 2 fiscalizações consecutivas, sem efeito dissuasor	Numérica discreta
%NF_rPI (Last)	Percentagem de Navios Distintos fiscalizados, em que a última vistoria realizada (no período de fiscalização, independente da zona), o resultado da mesma foi “PI”.	Numérica discreta
%NF_rL (Last)	Percentagem de Navios Distintos fiscalizados, em que a última vistoria realizada (no período de fiscalização, independente da zona), o resultado da mesma foi “Legal”.	Numérica discreta
%NnF (Last)	Percentagem de Navios Distintos não fiscalizados, em que a última vistoria foi efetuada há mais tempo que o período de fiscalização	Numérica discreta
%NnuncaF	Percentagem de Navios Distintos sem registo de fiscalização.	Numérica discreta
Zonas	Área geográfica de leitura de dados.	CZMN, CZMC, CZMS

Tendo em conta a exposição teórica do subcapítulo 2.2, verificou-se que os testes de Shapiro-Wilk para a normalidade de todos os modelos ANOVA, apresentaram valores-P muito inferiores aos níveis de significância, o que implica que os modelos não satisfazem os pressupostos da ANOVA. Desta forma, a análise estratificada por

zonas será realizada com o teste de Kruskal-Wallis. Nas tabelas seguintes, são apresentados *boxplots* de quartis com a distribuição dos dados, bem como o resultado da estatística de teste, o valor-P do teste, os resíduos, o seu intervalo de confiança e o número de observações. São também apresentados os valores-P da comparação entre pares de zonas, calculados a partir do teste de Dunn.

De forma a justificar as afirmações da análise do caso de estudo, recorreu-se a ferramentas de análise estatística (ANOVA e Kruskal-Wallis).

Para obter os resultados estatísticos foi utilizado o software R, que incorpora diversas bibliotecas de probabilidade e estatística, entre outras. Inicialmente os dados estavam formatados em Excel da seguinte forma (Figura 4.11):

- 128 linhas correspondentes aos meses integrados entre Janeiro de 2014 e Julho de 2024,
- 3 colunas por indicador, cada uma correspondente a uma área (CZMN, CZMC, CZMS).

Ano	Mês	CZMN_Fmoni	CZMC_Fmoni	CZMS_Fmoni
2014	JAN	15	17	22
2014	FEV	16	16	25
2014	MAR	15	23	33
2014	ABR	15	25	37
2014	MAI	11	17	42

Figura 4.11 - Estrutura dos dados iniciais (recorte representativo com n=6).

Para realizar os testes estatísticos deste projeto foi necessário reformular os dados em (Figura 4.12):

- Zonas representadas numa única coluna,
- Valores do indicador correspondentes para cada zona armazenados em coluna adjacente,
- Cada linha a representar 1 mês de 1 ano, num total de 384 (128x3) linhas.

	CZM	Fmoni
	<chr>	<dbl>
1	CZMN	15
2	CZMC	17
3	CZMS	23
4	CZMN	16
5	CZMC	18
6	CZMS	27

Figura 4.12 - Estrutura dos dados formatados (recorte representativo com n=6).

Tendo em conta a exposição teórica do subcapítulo 2.2.4 e a Figura 4.12, foram calculados os valores-P dos testes de Shapiro-Wilk para a normalidade de resíduos de todos os modelos ANOVA, apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 - Resultados do teste de Shapiro-Wilk para a normalidade de resíduos do modelo ANOVA.

Variável	Valor-P
#NDinRN	3.82e-07
#FMoni	0.005
%NF_2FrPI	7.84e-12
%NF	2.72e-06
M#FN	6.20e-07
%NFrPI (Last)	2.30e-13
%NFrL (Last)	3.62e-13
%NnF (Last)	3.56e-15
%NnuncaF	3.29e-14

Pode-se verificar que todas as variáveis apresentaram valores-P muito inferiores aos níveis de significância, o que implica que os modelos não satisfazem os pressupostos da ANOVA. Desta forma, a análise estratificada por zonas será realizada com o teste de Kruskal-Wallis. Nas tabelas seguintes, são apresentados *boxplots* de quartis com a distribuição dos dados, bem como o resultado da estatística de teste, o valor-P do teste, os resíduos, o seu intervalo de confiança e o número de observações. São também apresentados os valores-P da comparação entre pares de zonas, calculados a partir do teste de Dunn.

Analizando o Apêndice D, representativo dos resultados do teste de Kruskal-Wallis e do teste de Dunn. Apresenta-se na Tabela 18 o resumo das principais conclusões da análise estatística realizada neste capítulo.

Tabela 18 – Análise de resultados dos testes de hipóteses

Indicador	Resultado de Kruskal-Wallis	Resultado de Dunn
#NDinRN	Disparidade significativa entre todas as zonas.	Os pares de zonas diferem todos entre si.
#FMoni	Disparidade significativa entre todas as zonas.	Os pares de zonas diferem todos entre si.
%NF_2FrPI	Disparidade significativa entre todas as zonas.	Os pares de zonas diferem todos entre si.
%NF	Disparidade significativa entre todas as zonas.	Os pares de zonas diferem todos entre si.
M#FN	Disparidade significativa entre todas as zonas.	Os pares de zonas diferem todos entre si.
%NFrPI	Disparidade entre todas as zonas,	Diferença entre CZMN CZMC.

(Last)	mas não entre zonas 2 a 2.	Sem diferença significativa entre CZMS e CZMN, CZMC.	
% <i>NFrL</i> (Last)	Disparidade significativa entre todas as zonas.	Os pares de zonas diferem todos entre si.	
% <i>NnF</i> (Last)	Alguma disparidade entre zonas, mas não muito significativa.	Os pares de zonas não diferem significativamente todos entre si.	
% <i>NnuncaF</i>	Disparidade significativa entre todas as zonas.	Os pares de zonas diferem todos entre si.	
Indicador	CZMN	CZMC	CZMS
# <i>NDinRN</i>	Valores mais elevados. Maior dispersão dos dados.	Valores intermédios, rondando os 150.	Valores mais baixos, de 40 a 125.
# <i>FMoni</i>	Menor intensidade de fiscalizações. Dados concentrados de 0 a 60.	Maior dispersão de dados.	Maior intensidade de fiscalizações, com o máximo a rondar os 115.
% <i>NF_2FrPI</i>	Maior dispersão de dados. Atinge os valores máximos mais altos que qualquer outra zona, rondando os 70%.	Dados mais concentrados. Mediana próxima de 0.3 (30%).	Valores mais reduzidos, com a mediana a rondar os 0.12 (12%).
% <i>NF</i>	Maior concentração de dados. Valor reduzido. Máximo 20%.	Valores intermédios.	Maior percentagem de fiscalizações, desde 10% a 48%.
<i>M#FN</i>	Mediana mais reduzida a rondar os 1.0.	Valores intermédios.	Maior dispersão. Máximo a rondar os 5.0, com mediana a 2.5.
% <i>NFrPI</i> (Last)	Valores máximos próximos de 15%. Maior concentração de dados entre o 1º Quartil e a Mediana.	Valores mínimos e máximos próximos das outras zonas. Diferença com a mediana de CZMN.	Mediana na casa dos 0.4, muito semelhante à mediana de CZMC.
% <i>NFrL</i> (Last)	Dados muito concentrados em torno da mediana (0.125).	Mediana de 0.09, entre a mediana de CZMN e CZMS.	Dados mais dispersos, com valores mínimos e máximos entre 0.09 e

			0.42.
%<i>NnF</i> (Last)	Maior dispersão entre o 1º Quartil e a mediana (0.16).	Bastantes valores reduzidos, do 0 ao 0.1.	Elevada dispersão, com a mediana a rondar os 0.07.
%<i>NnuncaF</i>	Valores mais elevados e mais concentrados em torno da mediana (0.8).	Valores mais baixos que CMZN, mas ainda muito concentrados em torno da mediana (0.79).	Valores dispersos. Mediana mais reduzida (0.69).

4.4 Síntese conclusiva

Este capítulo teve como principal objetivo aplicar os indicadores propostos para avaliar a eficácia da fiscalização das atividades pesqueiras. Através desta análise, procurou-se responder a várias questões cruciais, avaliando como os indicadores se comportam na prática e como contribuem para a compreensão da eficácia das operações de fiscalização.

O caso de estudo baseia-se na análise da eficácia das fiscalizações das atividades de pesca nos CZM do continente português. O estudo assentou numa série de pressupostos que fundamentaram a análise:

- Escolha das Zonas de Estudo;
- Escolha dos Períodos de Análise;
- Escolha das Entidades de Fiscalização;
- Dados MONICAP e FISCREP.

Os indicadores foram desenvolvidos com o intuito de oferecer uma medição precisa da eficácia das fiscalizações, abordando aspetos como frequência, conformidade, cobertura e efeito dissuasor. A análise revelou variações significativas entre as zonas estudadas, destacando a CZMS pela sua alta intensidade de fiscalizações, o que indica uma maior alocação de recursos e prioridade estratégica nesta área. Por outro lado, a CZMN apresentou menor intensidade de fiscalização e maior #NDinRN, sugerindo uma possível limitação de recursos ou menor prioridade estratégica.

No que diz respeito ao efeito dissuasor, a CZMN mostrou a maior percentagem de navios fiscalizados sem efeito dissuasor, sugerindo uma eficácia reduzida das operações de fiscalização nesta zona. Em contrapartida, a CZMS demonstrou maior eficácia, com uma menor proporção de navios fiscalizados sem efeito dissuasor, o que indica um impacto mais significativo na conformidade dos navios com as

normas, podendo estar relacionado com a frequência das fiscalizações.

O resultado das fiscalizações também variou entre as zonas, com a CZMS apresentando a maior percentagem de navios com resultados legais nas fiscalizações, o que sugere uma melhor adequação às normas. Em contraste, a CZMN apresentou menor conformidade com a lei, com uma maior incidência de infrações na %NF.

A análise estatística realizada no capítulo também revelou conclusões importantes que complementam a interpretação dos indicadores. Foi identificado que a CZMS, além de mostrar maior intensidade de fiscalização, manteve uma tendência de melhoria contínua ao longo do período estudado, com uma queda em 2021, voltando a valores pré-COVID19 um ano depois. Esta tendência positiva contrasta com a CZMN, que exibiu um declínio em determinados indicadores após 2018, o que sugere a necessidade de revisão das estratégias de fiscalização aplicadas nesta zona.

Adicionalmente, a análise estatística evidenciou uma relação linear entre a percentagem de navios fiscalizados e a média de fiscalizações por navio. Observou-se que, nas zonas onde a percentagem de navios fiscalizados aumentou, houve uma tendência de redução na média de fiscalizações por navio. Este comportamento sugere que, à medida que mais navios são abrangidos pela fiscalização, cada navio distinto é alvo de menos inspeções, indicando uma expansão da cobertura, mas com possível impacto na intensidade das fiscalizações.

Finalmente, a cobertura de fiscalização revelou-se um ponto crítico, com a CZMC e a CZMN mostrando uma percentagem significativamente maior de navios nunca fiscalizados, em comparação com a CZMS. Isto indica uma necessidade de reforço nas operações de fiscalização nestas zonas para assegurar uma cobertura mais ampla e eficaz.

Para melhorar a eficácia das fiscalizações, é essencial aumentar a cobertura das inspeções, assegurar a repetição adequada das fiscalizações, reduzir a reincidência de infrações, manter um baixo número de navios não fiscalizados e aproximar a zero o número de navios nunca fiscalizados. As estratégias de fiscalização devem ser ajustadas às especificidades de cada zona, com o objetivo de otimizar a eficácia e promover a sustentabilidade das operações pesqueiras, garantindo assim uma gestão mais equilibrada e eficaz dos recursos marinhos.

Capítulo 5

Conclusões e trabalhos futuros

Conclusões

Trabalho Futuro

5.1 Conclusões

A fiscalização das atividades de pesca é um elemento crucial na gestão sustentável dos recursos marinhos e na proteção dos ecossistemas aquáticos. A Marinha Portuguesa, em conjunto com a AMN e outras entidades que integram o SIFICAP, desempenha um papel essencial nesse contexto.

Nesta dissertação, foram propostos e desenvolvidos indicadores estatísticos que visam avaliar a eficácia da fiscalização, abordando tanto a cobertura das fiscalizações como o seu efeito dissuasor sobre práticas ilícitas.

Inicialmente, o trabalho contextualizou o quadro legislativo e teórico que orienta as atividades de fiscalização da pesca, destacando a importância da preservação dos recursos marinhos e o papel fundamental da Marinha e da AMN na execução dessas operações. Foi sublinhado que, apesar dos desafios inerentes à fiscalização em áreas tão vastas, é essencial assegurar que a atividade pesqueira se realize de forma sustentável, em conformidade com as normas e regulamentações em vigor.

Foi necessário estabelecer uma base teórica sólida que sustentasse o desenvolvimento dos indicadores. A literatura e os estudos anteriores sobre a fiscalização pesqueira sublinham a importância de dispor de indicadores que complementam a contagem de ações de fiscalização, permitindo uma análise mais profunda da sua eficácia e impacto.

Com base nos dados recolhidos e tratados, foi possível desenvolver um conjunto de indicadores que foram aplicados nas CZM de Portugal Continental, relativos a um período temporal de cerca de 10 anos (2014-2024).

A aplicação prática dos indicadores demonstrou que, apesar das diferenças regionais, estes complementam-se e fornecem uma visão integrada da eficácia das fiscalizações. A análise evidenciou que as estratégias de fiscalização devem ser adaptadas às especificidades de cada zona, considerando as suas particularidades em termos de tráfego marítimo, densidade de atividades pesqueiras e infraestruturas de fiscalização.

Os indicadores propostos mostraram-se úteis no destacamento de áreas onde a fiscalização abrange mais navios distintos, e áreas que requerem maior atenção e alocação de recursos. Verificou-se que a CZMS foi a zona com a maior intensidade de fiscalização, o que complementado com a menor navegação, levou à obtenção de melhores resultados em termos de cumprimento das normas e efeito dissuasor. Em contra partida, a CZMN e a CZMC, necessitam de estratégias mais reforçadas para alcançar níveis semelhantes de conformidade, cobertura e dissuasão.

Além disso, a evolução temporal dos indicadores permitiu avaliar a tendência de melhoria ou deterioração ao longo do tempo, da eficácia da fiscalização. Este aspeto é fundamental para a tomada de decisões informadas e para o ajuste contínuo das estratégias de fiscalização.

Os testes estatísticos aplicados corroboraram as conclusões obtidas na análise prática,

confirmando que existem diferenças significativas entre as zonas de estudo, o que reforça a necessidade de uma abordagem diferenciada e adaptada às exigências de cada região.

Após observação minuciosa do caso de estudo abordado ao longo da dissertação, pode-se afirmar que a eficácia da fiscalização implica uma análise conjunta de todos os indicadores propostos, de forma a complementar e auxiliar a tomada de decisão do comando, não podendo retirar conclusões ou relações sobre a eficácia através da análise singular dos indicadores.

Por fim, espera-se que os indicadores desenvolvidos e aplicados nesta dissertação forneçam uma base sólida para futuras análises e para o aperfeiçoamento das práticas de fiscalização em Portugal. Ao continuar a monitorizar e ajustar as estratégias com base nestes indicadores, a Marinha Portuguesa e a AMN poderão beneficiar de auxílio nos desafios inerentes à fiscalização da pesca, garantindo a sustentabilidade dos recursos marinhos e a proteção dos ecossistemas aquáticos.

5.2 Trabalho Futuro

Embora este estudo tenha contribuído para a compreensão das práticas de fiscalização pesqueira em Portugal muitos aspetos ainda necessitam de investigação adicional. Um dos principais temas sugeridos para trabalhos futuros é o desenvolvimento de novos indicadores que considerem variáveis adicionais, como dados biológicos e ambientais, para oferecer uma visão mais completa e detalhada das atividades de pesca e suas implicações. A integração de dados provenientes de outras fontes, como o AIS e informações coletadas por outras entidades, como a GNR e a FAP, também pode proporcionar uma visão mais abrangente e detalhada das atividades de pesca e das infrações, permitindo uma avaliação mais completa da eficácia da fiscalização. Estes novos indicadores poderiam ajudar a melhorar a capacidade de resposta e adaptação das estratégias de fiscalização.

Adicionando à eficácia, é também necessário considerar a eficiência das operações de fiscalização. A eficiência, inerentemente relacionada com a otimização dos recursos utilizados durante as operações, pode oferecer uma perspetiva complementar para a melhoria contínua das práticas de fiscalização.

Outro ponto crucial para trabalho futuro, é a melhoria da integração de dados provenientes de diferentes fontes, como sistemas de monitorização e relatórios de fiscalização, visto que ainda há erros substanciais nos dados em análise. Investir em tecnologias e infraestruturas que facilitem essa integração pode aumentar significativamente a eficácia no planeamento das operações de fiscalização.

Além disso, sugere-se a relação do indicador Lista-NLastF com as artes das embarcações que não são fiscalizadas há mais tempo, e a criação de um novo indicador capaz de medir o pescado fiscalizado e compará-lo com os dados reportados ao INE. Também seria benéfico georreferenciar os navios considerados prioritários para fiscalização, bem como realizar

testes dos indicadores propostos em AMP e aprofundar o estudo das fiscalizações repetidas, relativamente ao efeito dissuasor.

Os indicadores diários, referentes à criação de um calendário onde se visualiza os registos de navegação e fiscalização a nível diário, mencionados no subcapítulo 3.2, necessitam de um estudo mais aprofundado visto que não foi efetuado qualquer tipo de análise. No entanto, estão a ser implementados na DAGI de forma a complementar a “Especificação Técnica – Expansão do atual Centro de Operações Marítimas (COMAR) –framework Big Data”, carecendo ainda de estudo mais aprofundado. Adicionalmente, será relevante explorar o impacto de políticas públicas na conformidade das atividades pesqueiras, verificando como as alterações legislativas e regulamentares influenciam na eficácia da fiscalização ao longo do tempo. Analisar o impacto das políticas implementadas nos indicadores de fiscalização, pode revelar *insights* valiosos para o ajustamento das estratégias de fiscalização e para a formulação de novas políticas.

Verificar os indicadores candidatos a KPI é outro caminho importante, especialmente considerando que não estava contemplado no objetivo desta dissertação determinar se estes indicadores são ou não KPI's. Uma avaliação mais aprofundada nesse sentido pode levar à definição de KPI's mais precisos e alinhados com as metas de fiscalização, garantindo que as operações sejam não apenas eficazes, mas também eficientes e adaptáveis às exigências dinâmicas do setor.

Em suma, a continuidade deste trabalho futuro permitirá não só a consolidação das práticas atuais, mas também a inovação e adaptação das estratégias de fiscalização, garantindo que Portugal continue a ser um líder na gestão sustentável dos seus recursos marinhos.

Bibliografia

A

Alves, André Barreiros. «Caracterização da pesca com a majoeira na Praia de Mira, Portugal, e a sua gestão com outras formas de utilização da zona costeira», sem data.

ATLANTIC, NORTHEAST (Major Fishing Area 27) - FAO Major Fishing Areas. (2023, November 20). Retirado de: <https://www.fao.org/fishery/en/area/27/en>

Autoridade Marítima Nacional. (n.d.). Fiscalização da Pesca Profissional. Recuperado em 21 de agosto de 2024 Disponível em <https://tinyurl.com/273fc5fa>.

ÁREAS DE PESCA DA F.A.O. (2018). Blogspot.com. https://salvador-nautico.blogspot.com/2018/05/areas-pesca-fao_9.html.

B

Baptista, C. Abordagens Integradas na Fiscalização das Pescas.

Beja, J. A. O. (2023). BI Solution, in support of the Portuguese Navy's Fishery Surveillance. Dissertação de mestrado, Universidade Nova de Lisboa.

Beja, João António Osório. «BUSINESS INTELLIGENCE SOLUTION, IN SUPPORT OF THE PORTUGUESE NAVY'S FISHERY SURVEILLANCE», sem data.

Benschop, T., Machingauta, C., & Welch, M. (2019). Statistical disclosure control: a practice guide.

Blue Water Crime: Deterrence, Legitimacy, and Compliance in Fisheries on JSTOR. (2024, April 2). Retirado de: <https://www.jstor.org/stable/827765?read-now=1&seq=1>

Brardo, M. Â. F. (2020). Controlo da Atividade de Cruzeiros Científicos Estrangeiros em Águas de Soberania Portuguesas. Dissertação de mestrado em Ciências Militares Navais - Especialidade de Marinha na Escola Naval: Marinha, Lisboa. Retirado de: <http://hdl.handle.net/10400.26/33725>

Brand, R. (2002). Microdata Protection through Noise Addition, 97–116. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.

C

Caldeira, J. (2022). 100 indicadores de gestão - Key Performance Indicators (1st Edition). Almedina.

Campos, A., Leitão, P., Sousa, L., Gaspar, P., & Henriques, V. (2023). Spatial patterns of fishing activity inside the Gorringe bank MPA based on VMS, AIS and e-logbooks data. Marine Policy, 147, 105356. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105356>

Campos, A., Pilar-Fonseca, T., Fonseca, P., & Afonso-Dias, M. (2012). Sistema MONICAP de monitorização das embarcações—Aplicações no âmbito do

- apoio à gestão das pescas. Revista da Marinha.
- Carvalho, R. G. E. R. de. (2015). Estudo do fluxo de tráfego marítimo nas áreas de interesse e portos nacionais. Dissertação de mestrado em Ciências Militares Navais - Especialidade de Marinha na Escola Naval: Marinha, Lisboa. Retirado de: <http://hdl.handle.net/10400.26/11265>
- Comité das Pescas para o Atlântico Centro Este (CECAF) - Comité das Pescas para o Atlântico Centro Este (CECAF) - Direção Regional de Políticas Marítimas - Portal. (2024, January 9). Retirado de: <https://portal.azores.gov.pt/web/drpm/-/comit%C3%A9-das-pescas-para-o-atl%C3%A2ntico-centro-este-cecaf->
- Collecte Localisation Satellites. (2021a). DOLFIN: Data Fishing for Smarter Fishing. CLS Fisheries. Retirado de: <https://fisheries.groupcls.com/fishermen/fisheries-intelligence/>
- Collecte Localisation Satellites. (2021b). Fight Illegal, Undeclared, Unregulated (IUU) Fishing. CLS Fisheries. Retirado de: <https://fisheries.groupcls.com/sustainable-fisheries-administrations/fight-iuu-fishing/>
- Collecte Localisation Satellites. (2021c). Sustainable Fisheries Compliance & Intelligence Services. CLS Fisheries. Retirado de: <https://fisheries.groupcls.com/>
- Collecte Localisation Satellites. (2021d). THEMIS: Fisheries Monitoring Center: Themis. CLS Fisheries. Retirado de: <https://fisheries.groupcls.com/sustainable-fisheries-administrations/themis-fisheries-monitoring-center-fmc/>
- Conceito Estratégico Naval PAA 32 – SUPL V (A), Marinha Portuguesa: Estado Maior da Armada, 2015.
- Conover, W. J. (1999). Practical Nonparametric Statistics (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica. (1992). Tratado internacional. Ratificado em Portugal pelo Decreto-Lei n.º 21/93, de 21 de junho.
- Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM). (1982). Tratado multilateral. Ratificado em Portugal pelo Decreto do Presidente da República n.º 67-A/97, de 12 de outubro.
- Convenção OSPAR. (1992). Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste.
- Costa, P., Lopes, A., & Martins, M. (2020). Sustainable fisheries management: Technological advances and challenges. Marine Policy, 34(2), 123-145.
- Cunha, A. L. Desafios Operacionais na Fiscalização das Pescas.

- Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro. Estabelecimento das Zonas Especiais de Conservação (ZEC), Portugal.
- Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho. Transposição das diretivas relativas à Rede Natura 2000, Portugal.
- Decreto-Lei n.º 185/2014, de 29 de dezembro. Lei Orgânica da Marinha (LOMAR), Portugal.
- Decreto-Lei n.º 278/87, de 7 de julho. Enquadramento legal para o exercício da pesca e das culturas marinhas em águas sob soberania portuguesa, Portugal.
- Portugal. (2001). Decreto-Lei n.º 79/2001, de 5 de março, que estabelece o Sistema Integrado de Fiscalização e Controlo da Atividade da Pesca (SIFICAP). Diário da República.
- Decreto-Lei n.º 73/2020, de 23 de setembro, que aprova o regime jurídico da atividade de pesca comercial em águas sob soberania ou jurisdição portuguesa. Diário da República.
- Decreto-Lei n.º 43/2002, de 2 de março. Criação do Sistema de Autoridade Marítima (SAM), Portugal.
- Decreto-Lei n.º 44/2002, de 2 de março. Define a estrutura da Autoridade Marítima Nacional (AMN), Portugal.
- Decreto-Lei n.º 49-A/2012, de 29 de fevereiro. Criação da Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), Portugal.
- Decreto-Lei n.º 108/2010, de 13 de outubro. Que aprova o regime jurídico da segurança dos locais e atividades perigosas para a saúde pública e o ambiente. Diário da República.
- Decreto-Lei Regional n.º 15/2012/A, de 2 de abril. Regulamento do Parque Marinho dos Açores, Portugal.
- Decreto-Lei Regional n.º 28/2011/A, de 2 de março. Regulamento do Sistema do Parque Natural da Madeira, Portugal.
- Direção de Análise e Gestão da Informação. (2020). Estudo da implementação de uma solução de Big Data no âmbito do projeto APEC-SIFICAP. Marinha Portuguesa: Superintendência das Tecnologias da Informação
- Diretiva Estratégica de Marinha: Proteger e promover os interesses de Portugal através do mar. Marinha Portuguesa, 2022
- Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*.
- Domingo-Ferrer, J. (2009). *Noise Addition, 1911–1911*. Springer US, Boston, MA.
- Domingo-Ferrer, J., & Torra, V. (2001). Disclosure control methods and information loss for microdata. *Confidentiality, disclosure, and data access: theory and practical applications for statistical agencies*, 91–110.

Dunn, O. J. (1964). Multiple Comparisons Using Rank Sums. *Technometrics*, 6(3), 241-252.

E

EFCA Fisheries Information System | European Fisheries Control Agency. (2023). Europa.eu. <https://www.efca.europa.eu/en/content/efca-fisheries-information-system>

Estratégia Operacional da Marinha. Marinha: Marinha, 2021.

Estrutura e Organização. (2024, February 21). Retirado de: <https://www.amn.pt/AMN/Paginas/Estrutura.aspx>

European Fisheries Control Agency (EFCA). (2021). Guidelines on Indicators to measure compliance in fisheries. https://www.efca.europa.eu/sites/default/files/Guidelines%20on%20indicators%20to%20measure%20compliance%20in%20fisheries_1.pdf

European Union Fleet Register (EU-FR). (2023). Retirado de: https://webgate.ec.europa.eu/fleet-europa/search_en

Estrutura e Organização. (2024, February 21). Retirado de: <https://www.amn.pt/AMN/Paginas/Estrutura.aspx>

F

FAO. (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. (2021). COFI Declaration for Sustainable Fisheries and Aquaculture. Rome, Italy: FAO. <https://doi.org/10.4060/cb3767en>

FAO. (2022). Blue Transformation - Roadmap 2022–2030: A Vision for FAO's Work on Aquatic Food Systems. Rome, Italy: FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0459en>

FAO - Coordinating Working Party on Fishery Statistics. Main water areas. s.d. <http://tinyurl.com/3k6bej38>.

FAO Fisheries & Aquaculture. (n.d.). [Www.fao.org. https://www.fao.org/fishery/en/organization/ices](https://www.fao.org/fishery/en/organization/ices)

FAO Fisheries and Aquaculture Division. (2022). Retirado de: <https://doi.org/10.4060/cb8609en>

FAO Major Fishing Areas. (2024, January 16). Retirado de: <https://www.fao.org/fishery/en/area/search>

AO. “Código de Conduta para as Pescas Responsáveis” 1995.

FAO_FAD. FAO Fisheries and Aquaculture Division. FAO, 2022.

Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). SAE Publications.

Fuller, W. A. (2009). *Measurement error models*. John Wiley & Sons.

G

Gerritsen, H., & Lordan, C. (2011). Integrating vessel monitoring systems (VMS) data with daily catch data from logbooks to explore the spatial distribution of catch and effort at high resolution. *ICES Journal of Marine Science*, 68(1), 245–252. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsq137>

Gonçalves, T., & Almeida, S. (2021). Jurisdictional challenges in maritime surveillance: A Portuguese perspective. *Ocean and Coastal Management*, 47(3), 210-225.

H

Hollander, M., & Wolfe, D. A. (1999). *Nonparametric Statistical Methods* (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Horta e Costa, B., Claudet, J., Franco, G., Erzini, K., Caro, A., & Gonçalves, E. J. (2016). A regulation-based classification system for Marine Protected Areas (MPAs). *Marine Policy*, 72, 192–198. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.06.021>

I

ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2024, February 29). Retirado de: <https://www.icnf.pt/conservacao/redenatura2000/zec>

Inspections, Monitoring and Surveillance - European Commission. (2024, January 9). Retirado de: https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/fisheries/rules/enforcing-rules/inspections-monitoring-and-surveillance_en

Instituto Nacional de Estatística. (2023). *Estatísticas da Pesca 2022*. INE, I.P. Disponível em <https://www.ine.pt>

International Maritime Organization (IMO). (2015). Resolution A.1106(29), Revised guidelines for the onboard operational use of shipborne automatic identification systems (AIS). Assembly, 29th session.

IONAV 001: Relatos E Comunicados Operacionais. Marinha Portuguesa: Comando Naval, 2020.

IONAV 1061(A): Guia De Fiscalização Da Pesca. Marinha Portuguesa: Comando Naval, 2006.

IONAV 1061(A): Suplemento Ao Guia De Fiscalização Das Pescas. Marinha Portuguesa: Comando Naval, 2006.

IONAV 160(A): Atividades De Fiscalização Marítima. Marinha Portuguesa: Comando Naval, 2016.

International Maritime Organization (IMO) & International Civil Aviation Organization . *IAMSAR Manual: International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual*, Volume I. London: IMO Publishing.

K

Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583-621.

Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., & Neter, J. (2004). *Applied Linear Regression Models*. McGraw-Hill Irwin.

L

Lavrador, L. N. (2022). O COMBATE À PESCA ILEGAL, NÃO DECLARADA E NÃO REGULAMENTADA.

Levenshtein, V. I. et al. (1966). Binary codes capable of correcting deletions, insertions, and reversals. *Soviet Physics Doklady*, 10, 707–710.

M

Main water areas | Coordinating Working Party on Fishery Statistics (CWP) | Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024, January 16). Retirado de: <https://www.fao.org/cwp-on-fishery-statistics/handbook/general-concepts/main-water-areas/en/>

Marine Protected Areas - DGRM. (2024, February 23). Retirado de: <https://www.dgrm.pt/amp>

Marinha. (2024, February 21). Estrutura. Retirado de: <http://www.marinha.pt/pt/a-marinha/Paginas/estrutura.aspx>

Marques, Mário Simões, e Miguel Bessa Pacheco. «O Oceano: Uma oportunidade para Portugal», 2022.

Marques, M. S., & Pacheco, M. B. O Oceano: Uma Oportunidade para Portugal.

Melo, J. L. S. D. (2018). Vessel Monitoring Systems (VMS)—Monitorização da atividade de pesca via satélite. Dissertação de mestrado em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações, Universidade de Aveiro. Retirado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/231953517.pdf>

Ministério do Mar. (2024, April 5). Retirado de: [https://www.marinha.pt/pt/clm/ficheiros/CLM/PGPAT%201000%20-%20Cap%C3%ADtulos/Cap%C3%ADtulo%20N%20%C3%81reas%20Prot egidas/N.1%20-%20Continente/Portaria%20296-94%20\(17%20MAI%201994\)%20CONSOLIDADA.htm](https://www.marinha.pt/pt/clm/ficheiros/CLM/PGPAT%201000%20-%20Cap%C3%ADtulos/Cap%C3%ADtulo%20N%20%C3%81reas%20Prot egidas/N.1%20-%20Continente/Portaria%20296-94%20(17%20MAI%201994)%20CONSOLIDADA.htm).

Mission and strategy | European Fisheries Control Agency. (2024, January 9). Retirado de: <https://www.efca.europa.eu/en/content/mission-and-strategy>

Moura, A. (2024). Técnicas de Análise Estatística e Geoespacial na Fiscalização das Pescas.

Moura, R., Pessanha Santos, N., Vala, A. et al. Fisheries Inspection in Portuguese Waters from 2015 to 2023. *Sci Data* 11, 362 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03088-4>

Moura, R., Santos, N. P., Vala, A., Mendes, L., Castro Neto, M., Simões, P., & Lobo, V. (2023). Fisheries Inspection in Portuguese Waters from 2015 to

2023. Scientific Data (submitted).

Mourinha, A. M. A. (2012). Monitorização, Controlo e Fiscalização da Pesca. *Maria Scientia Revista, Científica Electrónica*, Edição n.º 2, 83–122.

N

Nakamura, T. (1990). Corrected score function for errors-in-variables models: Methodology and application to generalized linear models. *Biometrika*, 77, 127–137.

Navarro, G. (2001). A guided tour to approximate string matching. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 33, 31–88.

Natura 2000 - European Commission. (2024, February 23). Retirado de https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/natura-2000_en

Natura 2000 Network (terrestrial and marine areas) — European Environment Agency. (n.d.). Retirado de: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/natura-2000-network-terrestrial-and>

O

Oliveira, M. M. de Camanho, A. M., Walden, J., Miguéis, V., Ferreira, N., & Gaspar, M. B. (2017). Forecasting bivalve landings with multiple regression and data mining techniques: The case of the Portuguese Artisanal Dredge Fleet. *Marine Policy*, 84, 110–118. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.07.006>

Oda, S. (1983). Fisheries under the United Nations convention on the law of the sea. *American Journal of International Law*, 77, 739–755.

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). (1995). Código de Conduta para as Pescas Responsáveis (CCPR).

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). (2022). Blue Transformation - Roadmap 2022–2030. Declaração para Pesca e Aquicultura Sustentável (DPAS), Comissão das Pescas da FAO (COFI).

P

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (2008). Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política para o meio marinho. *Jornal Oficial da União Europeia*.

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (2009). Regulamento (CE) n.º 217/2009 de 11 de março relativo à apresentação de estatísticas sobre as capturas nominais efetuadas pelos Estados-Membros que pescam no Nordeste do Atlântico. *Jornal Oficial da União Europeia*.

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (2009). Regulamento (CE) n.º 1224/2009 de 20 de novembro, que estabelece um sistema de controlo da

Política Comum de Pescas.

Paulino Rodrigues, T. A. (2021). Frameworks de Big Data para a Fiscalização Marítima.

Pereira, J., & Carvalho, A. (2017). Overfishing and habitat degradation: The impact on marine biodiversity. *Environmental Science & Policy*, 20(1), 92-104.

Peterson, E. T., & Demystified, W. analytics. (2006). The Big Book of Key Performance Indicators. Web Analytics Demystified. <https://books.google.pt/books?id=5QJrMwEACAAJ>

PGFLOT-130: Guia De Procedimentos Para Operações De Fiscalização Marítima. Marinha Portuguesa: Flotilha, 2014.

Pinto, R. (2017). Análise de dados da fiscalização da pesca. Master's thesis, Portuguese Naval Academy - Escola Naval, Base do Alfeite, Portugal. Retirado de: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/21064>

Pinto, R. C. M. Análise de Trajetórias e Comportamentos das Embarcações.

Política comum das pescas: criação e evolução | Fichas temáticas sobre a União Europeia | Parlamento Europeu. (2023, March 31). Retirado de: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/sheet/114/politica-comum-das-pescas-criacao-e-evolucao>

Portaria n.º 286-D/2014, de 31 de dezembro, que regulamenta a atribuição de apoios financeiros no âmbito do Programa Operacional Pesca 2020 (MAR 2020). Diário da República.

Pramod, G., & Pitcher, T. J. (2000). An Estimation of Compliance of the Fisheries of Portugal with Article 7 (Fisheries Management) of the UN Code of Conduct for Responsible Fishing. Validated by Karim Erzini, Universidade do Algarve, Portugal.

Presidência da República Portuguesa. (1997). Decreto do Presidente da República n.º 67-A/97, de 12 de outubro. Diário da República.

Proteção Da Biodiversidade Da Europa (Natura 2000) | EUR-Lex. (2024, February 29). Retirado de: <https://eur-lex.europa.eu/PT/legal-content/summary/protecting-europe-s-biodiversity-natura-2000.html>

Portugal 2020. (n.d.). Programa Operacional MAR 2020: Resumo Executivo. Recuperado de https://portugal2020.pt/wp-content/uploads/mar_3_resumo.pdf

Portugal. (2014). Portaria n.º 286-D/2014, de 31 de dezembro, que regulamenta a atribuição de apoios financeiros no âmbito do Programa Operacional Pesca 2020 (MAR 2020). Diário da República.

R

Rei, F. da R. (2017). Estatística multivariada aplicada à fiscalização da pesca:

Modelação do comportamento das embarcações de pesca para apoio à decisão de fiscalizar. Retirado de: <https://run.unl.pt/handle/10362/20351>

Ribeiro, Marta Chantal. Direito do Mar, Proteção do Ambiente Marinho e Legislação. Universidade do Porto: DGRM, 2016.

Rodrigues, H., & Silva, P. (2019). Fisheries enforcement and compliance in Portugal: An evaluation. *Marine Resource Economics*, 34(3), 289-310.

Rodrigues, T. A. P. (2021). Planeamento de Ações de Fiscalização Marítima Suportadas por Análise de Dados Georreferenciados em Larga Escala (tese de doutoramento). Escola Naval, Marinha Portuguesa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 143/2019, de 5 de setembro. Implementação de uma Rede Nacional de Áreas Marinhas Protegidas, Portugal.

S

Savitz, S., Willis, H. H., Davenport, A. C., Melliand, M., Sasser, W., Tencza, E., & Woods, D. (2015). Enhancing U.S. Coast Guard Metrics. Research Report, RR-1173-USCG. Santa Monica, Calif: RAND Corporation.

Schennach, S. M. (2004). Estimation of nonlinear models with measurement error. *Econometrica*, 72, 33–75.

Schennach, S. M. (2013). Measurement Error in Nonlinear Models – A Review, vol. 3 of *Econometric Society Monographs*, 296–337. Cambridge University Press.

Sheskin, D. J. (2004). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures* (3rd ed.). CRC Press.

Siegel, S., & Castellan, N. J. (1988). *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Silva, N. (2018). Maritime traditions and economic dependency: Portugal's fishing sector. *Historical Maritime Studies*, 22(1), 15-29.

Sistema nacional de áreas classificadas | Relatório do Estado do Ambiente. (2018). Apambiente.pt. Retirado de: <https://rea.apambiente.pt/content/sistema-nacional-de-%C3%A1reas-classificadas>

Sousa, M. I. N. de. (2018). Data Mining for Anomaly Detection in Maritime Traffic Data. Retirado de: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/25059>

Stop Illegal Fishing. (2019). Relatório sobre a Pesca Ilegal, Não Declarada e Não Regulamentada.

T

Tate, R. F. (1954). Correlation between a discrete and a continuous variable. point-biserial correlation. *The Annals of Mathematical Statistics*, 25, 603–607.

Teradata. (n.d.). What are the 5 V's of Big Data? Recuperado em 21 de agosto de 2024, de <https://www.teradata.com/glossary/what-are-the-5-v-s-of-big-data>

U

União Europeia. (1998). Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar e Acordo Relativo à Aplicação da Parte XI da Convenção. Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L 179, 3-134. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:179:0003:0134:PT:PDF>

União Europeia. “Política Comum Das Pescas: Criação E Evolução.” Política Comum Das Pescas: Criação E Evolução, 2023.

União Europeia. (2007). Tratado de Lisboa, que altera o Tratado da União Europeia e o Tratado que institui a Comunidade Europeia. Jornal Oficial da União Europeia.

União Europeia. (2009). Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia. Jornal Oficial da União Europeia.

V

Vala, Alexandra Frazão. «Modelação e Análise Geoespacial das infrações pesqueiras na costa portuguesa», 2023.

Vala, M. F. (2023). Sistemas de Monitorização e Aplicação de SIG na Gestão das Pescas em Portugal.

Z

Zar, J. H. (2010). Biostatistical Analysis. Pearson Prentice Hall.
Zonas de pesca. (2024, January 16). Retirado de: https://fish-commercial-names.ec.europa.eu/fish-names/fishing-areas_pt

Anexos

Anexo I

Objetivos Estratégicos da Marinha
Retirado de: Diretiva Estratégica da Marinha (2022)

Objetivos Estratégicos	
HOLÍSTICA	H1 – Potenciar a atuação militar e não militar, de forma complementar
	H2 – Reforçar a cooperação interagências, com parceiros nacionais e internacionais
	H3 – Potenciar as funções de guarda costeira
PRONTA	P1 – Garantir uma gestão magra, integrada, flexível, controlada e baseada na evidência
	P2 – Elevar a disponibilidade material e humana
	P3 – Criar condições para uma maior independência dos fatores externos
ÚTIL	U1 – Reforçar a posição de Portugal enquanto nação marítima e aliada
	U2 – Contribuir para a afirmação do valor do mar para a economia
	U3 – Implementar estratégias operativas que suportem os interesses nacionais e as Forças Nacionais Destacadas (FND)
FOCADA	F1 – Criar um novo <i>ethos</i> centrado nas operações
	F2 – Potenciar o Capital Humano
	F3 – Racionalizar os recursos de modo a potenciar o produto operacional
SIGNIFICATIVA	S1 – Edificar uma Marinha numérica e qualitativamente suficiente para cumprir as missões e as tarefas atribuídas
	S2 – Estruturar programas de reequipamento, envolvendo a academia e a indústria nacional
TECNOLOGICAMENTE AVANÇADA	TA1 – Potenciar a inovação tecnológica
	TA2 – Acelerar a digitalização e a informatização
	TA3 – Promover a independência tecnológica

Anexo II

Excerto do Estudo da implementação de uma solução de Big Data no âmbito do projeto APEC-SIFICAP

Relatórios de Análise a incluir na <i>framework</i> “Big Data”	
RA01	Número absoluto de ações de fiscalização realizados em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA02	Percentagem de ações de fiscalização em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA03	Relação presumível-infrator/total que relaciona a percentagem de fiscalizações realizadas em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise com a percentagem de presumível infrator no atributo.
RA04	Número absoluto de embarcações de pesca fiscalizadas em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA05	Número absoluto de embarcações de pesca em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise com mais do que uma fiscalização.
RA06	Número absoluto de embarcações de pesca em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise não fiscalizadas.
RA07	Lista de embarcações de pesca com o número de dias decorrido desde a última fiscalização e o dia atual por departamento marítimo de registo de embarcação.
RA08	Número absoluto de embarcações de pesca sem fiscalização há mais de 6 meses a partir de data definida pelo analista.
RA09	Rácio entre o número absoluto de embarcações de pesca sem fiscalização há mais de 6 meses a partir de data definida pelo analista relativamente ao total de embarcações de pesca com licença de pesca atribuída.
RA10	Rácio entre o número absoluto de embarcações de pesca sem fiscalização há mais de 6 meses e que estiveram em atividade nesse período a partir de data definida pelo analista relativamente ao total de embarcações de pesca com licença de pesca atribuída.
RA11	Mapa de densidade de fiscalizações em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA12	Quantidade total em kg de capturas em ações de fiscalização realizadas em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise. Este requisito deverá ser apresentado através de um gráfico de barras.
RA13	Rácio entre ações de fiscalização a embarcações com capturas relativamente ao total de fiscalizações a embarcações de pesca.

RA14	Quantidade total em kg de capturas por espécie em ações de fiscalização realizadas em período temporal numa área de interesse a embarcações estrangeiras por atributo de dimensão de análise.
RA15	Tabela com registos de fiscalizações realizadas em período temporal numa área de interesse descritos por vários atributos (tipo de embarcação e subtipo, resultado, tipos de infração, etc.) associados a diferentes dimensões de análise.
RA16	Tabela com registos de pescado fiscalizado em ações de fiscalização realizadas em período temporal numa área de interesse. Deverão constar a espécie capturada, quantidade em kg, embarcação fiscalizada, arte usada, GDH, e outros atributos tidos por relevantes.
RA17	Consultar informação relativa a embarcação de pesca mostrando a última posição atual em mapa e todas as fiscalizações realizadas, discriminando a área ou local da ação de fiscalização, posição geográfica, GDH, resultado, autorizações de pesca, características da embarcação e unidade que fiscalizou.
RA18	Número absoluto de embarcações distintas contabilizadas ao dia que operaram em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA19	Velocidade média, mínima e máxima praticada por embarcações de pesca equipadas com “ <i>Vessel Monitoring System</i> ” (VMS) ou AIS em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA20	Total de capacidade propulsora em kW de embarcações distintas contabilizadas ao dia que operaram em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA21	Total de arqueação bruta em tonelada, de embarcações distintas contabilizadas ao dia que operaram em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA22	Mapa de densidade de embarcações de pesca (contabilização de relatos de posição com origem nos sistemas VMS ou AIS) em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA23	Lista de embarcações em presumível infração por cruzamento de deslocamento, posição, autorização de pesca e áreas onde é interdita a pesca.
RA24	Total de embarcações de pesca em presumível infração identificadas no requisito de análise RA02 por período temporal e numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA25	Total de embarcações de pesca em presumível infração identificadas no requisito de análise RA02 por período temporal e numa área de interesse por atributo de dimensão de análise que não foram fiscalizadas nos últimos 6 meses (ou outra data-limite).
RA26	Mapa de densidade de embarcações de pesca (contabilização de embarcações distintas a partir de relatos de posição com origem nos sistemas VMS ou AIS) em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA27	Lista de lances realizados por embarcação de pesca em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise, discriminando o GDH do início do lance, tipo de lance (alagem, calagem, identificação de boias) duração e estimativa do comprimento.

RA28	Lista de embarcação de pesca em período temporal numa área de interesse em que o comprimento estimado da caçada através do lance é significativamente divergente do comprimento máximo definido por lei para o comprimento da embarcação.
RA29	Visualização em mapa da trajetória realizada por uma embarcação de pesca em período temporal numa área de interesse.
RA30	Para a trajetória descrita no RA29 deverá ser apresentado a velocidade média pratica, velocidade mínima, velocidade máxima, distância mínima à linha de costa.
RA31	Total de embarcações de pesca em presumível infração identificadas no requisito de análise RA23 por período temporal e numa área de interesse por atributo de dimensão de análise que não foram fiscalizadas nos últimos 6 meses (ou outra data limite).
RA32	Gráfico de variação de rumo para a trajetória praticada por uma embarcação de pesca em período temporal numa área de interesse.
RA33	Visualização da posição de uma embarcação de pesca em modo filme com possibilidade de sincronizar vídeo (caso disponível) e comunicações áudio (caso disponível) para efeitos de análise de situação.
RA34	Mapa de densidade com a diferença entre o esforço de fiscalização e o <u>esforço de pesca</u> em período temporal e área de interesse.
RA35	Reconstruir o panorama marítimo através de dados georreferenciados provenientes do sistema AIS ou VMS para um dado instante do tempo do passado (correspondente a um instante num passado recente ou num passado longínquo) evidenciando diversos atributos que caracterizam os navios.
RA36	Número de navios distintos em período temporal numa área de interesse por atributo de dimensão de análise.
RA37	Lista de navios que se aproximou de um ponto de referência (posição geográfica definida em latitude e longitude) em determinado período temporal com indicação da distância mínima a esse ponto.
RA38	Lista de navios que estiveram no interior do polígono definido pelo cone com origem em ponto de referência (posição geográfica definida em latitude e longitude), distância, azimute e ângulo em determinado período temporal.
RA39	Visualizar em mapa a trajetória de um navio em período temporal definido pelo utilizador em modo filme, com a possibilidade de “play”, “pause”, diferentes velocidades de visualização, indicando o GDH associado a cada posição sincronizado com dados áudio, vídeo, dados meteorológicos e oceanográficos e dados de texto.
RA40	Visualizar em mapa a trajetória de vários navios em simultâneo (até um máximo de 6 navios) em período temporal definido pelo utilizador em modo filme, com a possibilidade de “play”, “pause”, diferentes velocidades de visualização, indicando o GDH associado a cada posição.
RA41	Mapa de densidade de navegação (frequência calculada a partir da variável que representa o nº de mensagens AIS em cada quadrícula) referente a uma área de interesse (definida através de um polígono) num período temporal definido pelo utilizador e aplicando um conjunto de filtros de tipo opcional.

RA42	Cálculo do índice de vulnerabilidade (v) de um navio que se encontra numa determinada posição e GDH, através do tempo esperado de chegada de outros navios que se encontrem a menos de 50 milhas náuticas de distância pela fórmula: v= 1 (branco) para $ETA \leq 1$ hora; 2 (verde) para $ETA \leq 2$ horas; 3 (amarelo) para $ETA \leq 3$ horas; 4 (laranja) para $ETA \leq 4$ horas; 5 (vermelho) para $ETA > 4$ horas.
RA43	Mapa de densidade de navegação (cores definidas pelo índice v) referente a uma área de interesse (definida através de um polígono) num período temporal definido pelo utilizador e aplicando um conjunto de filtros de tipo opcional.
RA44	Identificar navios que estão previamente sinalizados como contactos de interesse e que entraram numa área geográfica previamente definida.
RA45	Identificação de navios com velocidades inferiores a 5 nós em áreas de interesse previamente definidas.
RA46	Identificação de navios cujo trânsito ocorre em área onde as condições meteorológicas e oceanográficas são adversas.
RA47	Relatório de análise de “logs” de monitorização de funcionamento (manutenção).
RA48	Relatório de análise de “logs” de auditoria.

Anexo III

Sítios de Importância Comunitária – RN2000

Retirado de: <https://passaportenatura2000.eu/network/>



Anexo IV

Códigos Das Artes e Operações De Pesca

Tipo de arte	Coluna 1 Código	Coluna 2 Dimensão/número (metros)(facultativo)	Coluna 3 Número de lanços por dia (obrigatório)
Redes de arrasto pelo fundo com portas	OTB	Modelo de rede de arrasto (especificar modelo ou perímetro de abertura)	Número de ve-zes em que a arte é largada
Redes de arrasto pelo fundo para lagos-tins	TBN		
Redes de arrasto pelo fundo para cama-rões	TBS		
Redes de arrasto pelo fundo (não especi-ficadas)	TB		
Rede de arrasto de vara	TBB	Comprimento das varas x número de varas	Número de ve-zes em que a arte é largada
Redes de arrasto geminadas com portas	OTT	Modelo de rede de arrasto (especificar modelo ou perímetro de abertura) x número de redes de arrasto	Número de ve-zes em que a arte é largada
Rede de arrasto pelo fundo de parelha	PTB	Modelo de rede de arrasto (especificar modelo ou perímetro de abertura)	
Rede de arrasto pelágico com portas	OTM	Modelo de rede de arrasto	
Rede de arrasto pelágico de parelha	PTM	Modelo de rede de arrasto	
REDES ENVOLVENTES-ARRASTANTES			
Rede de cerco dinamarquesa	SDN	Comprimento total das linhas de redes	Número de ve-zes em que a arte é largada

Rede envolvente-arrastante escocesa	SSC	envolventes-arrastantes	
Rede envolvente-arrastante escocesa de parelha	SPR		
Redes envolventes arrastantes (não especificadas)	SX		
Rede envolvente-arrastante de alar parabordo	SV		
REDES DE CERCAR			
Rede de cerco com retenida	PS	Comprimento, altura	Número de ve-zes em que a arte é largada
Rede de cerco com retenida operada por uma embarcação	PS1	Comprimento, altura	
Rede de cerco com retenida operada por duas embarcações	PS2		
Rede de cerco sem retenida (lâmpara)	LA		
DRAGAS			
Draga	DRB	Largura x número de dragas	Número de ve-zes em que a arte é largada
REDES DE EMALHAR E ENREDAR			
Redes de emalhar (não especificadas)	GN	Comprimento, altura	Número de ve-zes em que as redes são largadas durante o dia
Redes de emalhar fundeadas	GNS		
Redes de emalhar de deriva	GND		
Redes de emalhar envolventes	GNC		
Redes mistas de emalhar-	GTN		

tresmalho			
Tresmalho	GTR		
ARMADILHAS			
Nassas	FPO	Número de nassas lançadas todos os dias	
Armadilhas (não especificadas)	FIX	Não especificada	
LINHAS E ANZÓIS			
Linhas de mão e linhas de vara (operadas manualmente)	LHP	Número total de anzóis/linhas largados durante o dia	
Linhas de mão e linhas de vara (mecanizadas)	LHM		
Palangres fundeados	LLS	Número de linhas e anzóis largados cada dia	
Palangres derivantes	LLD		
Palangres não especificados	LL		
Corricos	LTL		
Linhas e anzóis (não especificados)	LX		
MÁQUINAS DE COLHEITA			
Dragas mecanizadas	HMD		
Artes de pesca diversas	MIS		
Artes de pesca de recreio	RG		
Artes de pesca desconhecidas ou não especificadas	NK		

Anexo V

Segurança e Pesca – Códigos e Descrições

Retirado de: Vala, 2023, p.61

Pescas	Segurança
I – Diário de pesca inexistente	XII - Diversos: Certificados Inválidos
II – Diário de pesca preenchido incorretamente	XIII - Inscrição Marítima inexistente/inválida
III - Artes proibidas	XIV - Diversos: Outros (Exemplo: Falta de documentos, ...)
IV - Pesca em zona proibida ou interdita	
V - Pesca proibida por potência motora ou arqueação excessiva	
VI - Capturas indevidas por pesca direta	
VII - Capturas indevidas por captura acessória	
VIII - Capturas indevidas por pescado de tamanho inferior ao mínimo legal	
IX - Atividade exercida sem licença ou autorização	
X - Sinalização e/ou identificação indevidas das artes de pesca	
XI - Sinalização e/ou identificação indevidas das embarcações	

Anexo VI

Otimização Da Fiscalização Marítima

Retirado de: IONAV 160

a. Tornando-se necessário manter ou mesmo aumentar a eficácia da fiscalização empregando meios existentes, tendo em conta essencialmente a preservação da fauna marítima, garantir as seguintes medidas:

(1) Concentrar o esforço de fiscalização nas seguintes áreas, que se consideram prioritárias:

- (a) Zonas fronteiriças;
- (b) Bancos pesca oceânicos e;
- (c) Zona costeira dentro das 6 milhas.

(2) Dar prioridade à fiscalização das artes e às dimensões e percentagens do pescado.

(3) UN nos trânsitos Lisboa-Funchal e Funchal-Lisboa patrulham bancos Gorringe / Seine / Unicórnio;

(4) UN no trânsito Lisboa-Ponta Delgada (via Funchal) patrulham bancos Gorringe / Seine / Unicórnio;

(5) UN nos trânsitos de e para Zona Marítima do Norte (ZMN):

(a) Ultimo dia atribuição ZMN, UN largará AM, preferencialmente de Aveiro ou Figueira da Foz, concentrando esforço fiscalização atividades pesca zona compreendida entre Cabo Mondego e Peniche;

(b) Largada da BNL, para atribuição ZMN verificar-se-á AM, concentrando esforço fiscalização atividades pesca zona compreendida entre Cabo da Roca e Peniche.

(6) Trânsitos UN de e para Zona Marítima do Sul (ZMS):

(a) Ultimo dia atribuição ZMS, PBF/R largará AM, preferencialmente de Portimão, concentrando esforço fiscalização costa vicentina;

(b) Largada PBF/R da BNL, para atribuição ZMS verificar-se-á AM, concentrando esforço fiscalização costa vicentina.

b. Comandantes das UN deverão estabelecer contactos prévios com os Comandos de Zona, em cujas áreas irão atuar, por forma a definir eventuais linhas de ação/coordenação necessárias à otimização dos meios. Para efeitos de coordenação inicial destas ações deverão ser, sempre que possível, privilegiados os contactos através da rede de telemóvel por forma a garantir que o acesso à informação relacionada com essas ações seja mantido o mais restrito possível.

c. Sempre que as UN, tencionem praticar os portos de Viana do Castelo e Portimão, deverão efetuar presença naval e patrulhar as zonas de fronteira respetivas, do mar para

terra, antes de entrarem naqueles portos.

d. Sempre que viável, nomeadamente para explorar informações recebidas, serão executadas operações coordenadas pelo Comando Naval com a participação de diversos meios de superfície e aeronaves.

e. Os comandantes de Zona Marítima orientarão o esforço de fiscalização das UN atribuídas com base no conteúdo dos parágrafos anteriores, nas especificidades locais, nas informações de que disponham, nos movimentos prévios e contactos das UN oceânicas atribuídas ao dispositivo do

Apêndices

Apêndice A

Descrição Das Pescarias
Retirado de: Relatório de Pesca 2023

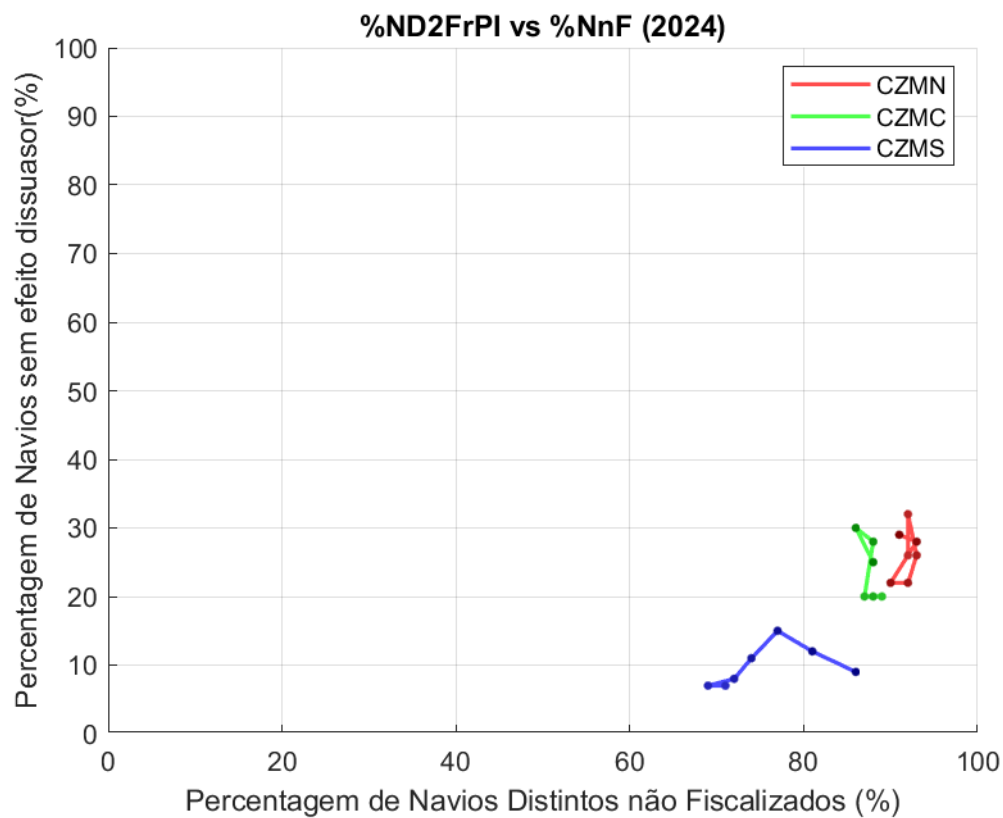
ARTES	PRINCIPAIS ESPÉCIES CAPTURADAS	ÁREA DE OPERAÇÃO	EMBARCAÇÕES
DFN - Redes de Emalhar e Tresmalho	Pescada, faneca, sargos, besugos, salmotentes, chocos, linguados, tamboril, raias e crustáceos.	CECAF, ZEE Portuguesa - Sub área Continente, Águas Interiores Não Marítimas	As embarcações deste segmento pertencem à frota local e costeira, maioritariamente na classe de comprimento dos VL0010. Relativamente à frota ativa no continente representa 10,76% (nº de embarcações), 5,18% (GT) e 8,22% (kW).
DRB - Dragas	Amêijoa branca, conculha, pé de burrinho, ameijola e lingueirão (oceano). Berbigão, amêijoa macha e japonesa (águas interiores não marítimas).	ZEE Portuguesa - Sub área Continente, Águas Interiores Não Marítimas	As embarcações deste segmento pertencem à frota local e costeira, com maior predominância na classe de comprimento dos VL0010. Relativamente à frota ativa representa 2,47% (nº de embarcações) 0,93% (GT) e 2,1% (kW).
DTS - Arrasto	Gamba, lagostim, camarão vermelho, verdinho, tamboril, pescada	NAFO, NEAFC, Águas da Noruega / Svalbard, CECAF, ZEE Espanha - Atlântico, ao largo da Península Ibérica, entre as 12 e as 200 Milhas, ZEE Portuguesa - Sub área Continente	As embarcações deste segmento pertencem à frota local, costeira e do largo, com maior predominância na classe de comprimento dos VL2440. Relativamente à frota ativa representa

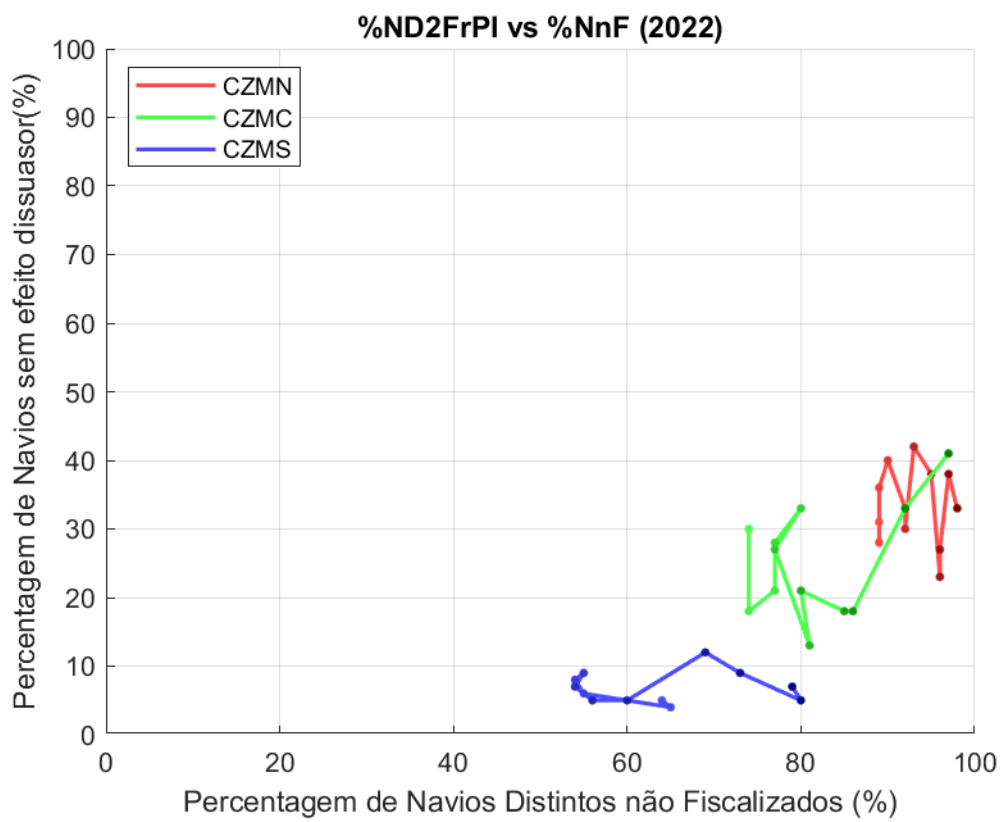
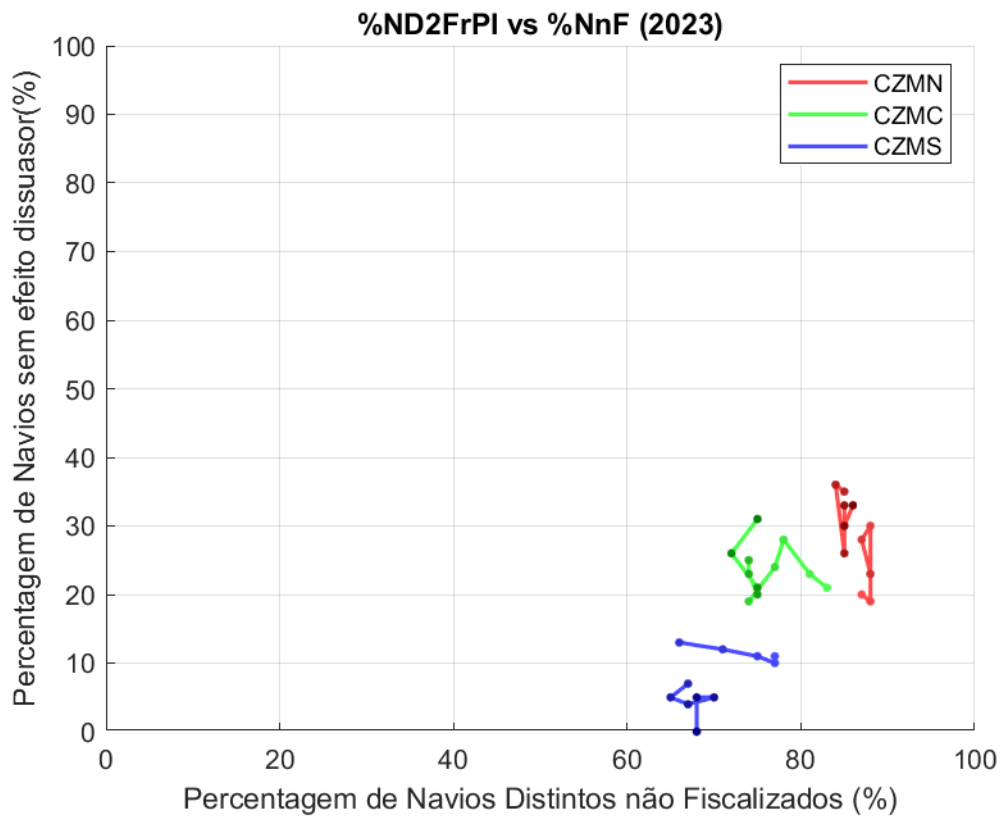
			3,13% (nº de embarcações), 54,75% (GT) e 25,53% (kW).
FPO - Armadilhas	Polvos, chocos, safio, sargos, crustáceos	NEAFC, CECAF, Mediterrâneo, ZEE Portuguesa - Sub área Continente e Águas Interiores Não Marítimas	As embarcações deste segmento pertencem à frota local e costeira, maioritariamente na classe de comprimento dos VL0010. Relativamente à frota ativa representa 16,63% (nº de embarcações), 5,11% (GT) e 13,30% (kW).
HOK - Linhas e Anzois	Peixe espada, robalo, safio, goraz, pargos, espadarte, atuns, tubarões diversos	NEAFC, CECAF, CIEM IX, CIEM X, IATTC - Pacífico, ICCAT - Atlântico (norte de 5º N), ICCAT - Atlântico (sul de 5º N), ICCAT - Mediterrâneo, ICCAT - Mediterrâneo, Oceano Pacífico sudeste, ZEE Portuguesa - Sub área Açores, ZEE Portuguesa - Sub área Continente, ZEE Portuguesa - Sub Área Madeira, Águas Interiores Não Marítimas	As embarcações deste segmento pertencem à frota local, costeira e do largo, com maior predominância na classe de comprimento dos VL0010. Relativamente à frota ativa representa 6,56% (nº de embarcações), 17,94% (GT) e 12,39% (kW).
MGO - Xavega	Cavala, carapau, sardinha, lulas, biqueirão	ZEE Portuguesa - Sub área Continente, Águas Interiores Não Marítimas	As embarcações deste segmento pertencem à frota local e costeira. Relativamente à frota ativa representa 1,08% (nº de embarcações), 0,2% (GT) e 0,6% (kW)

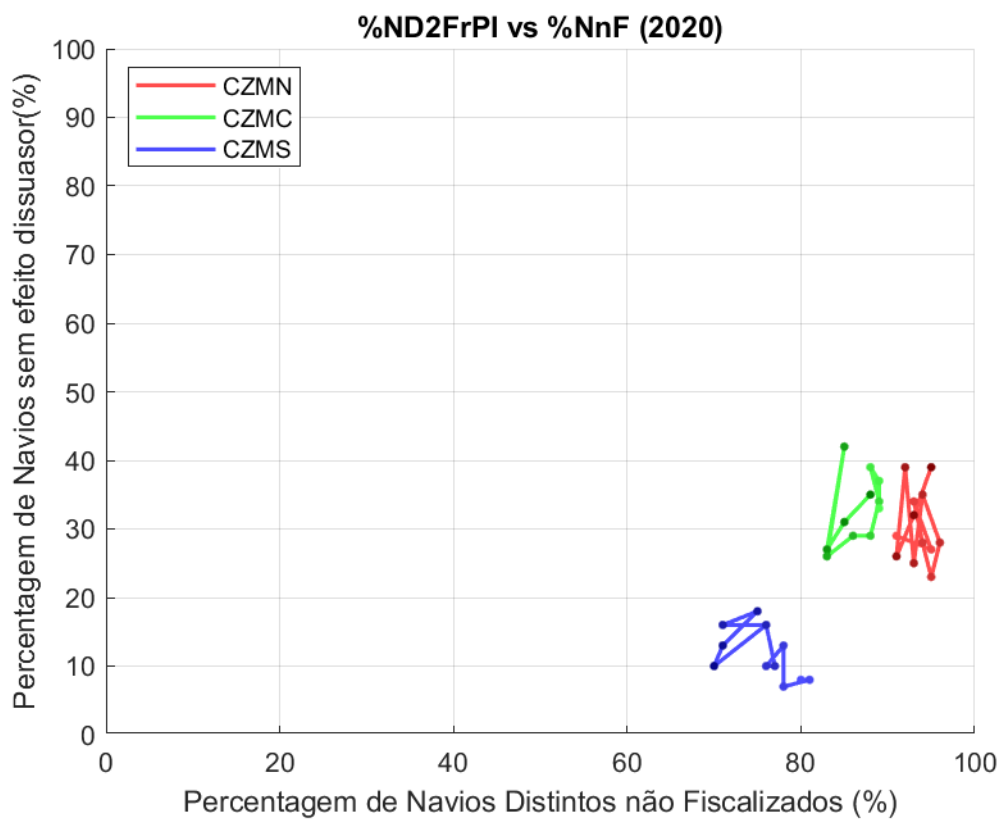
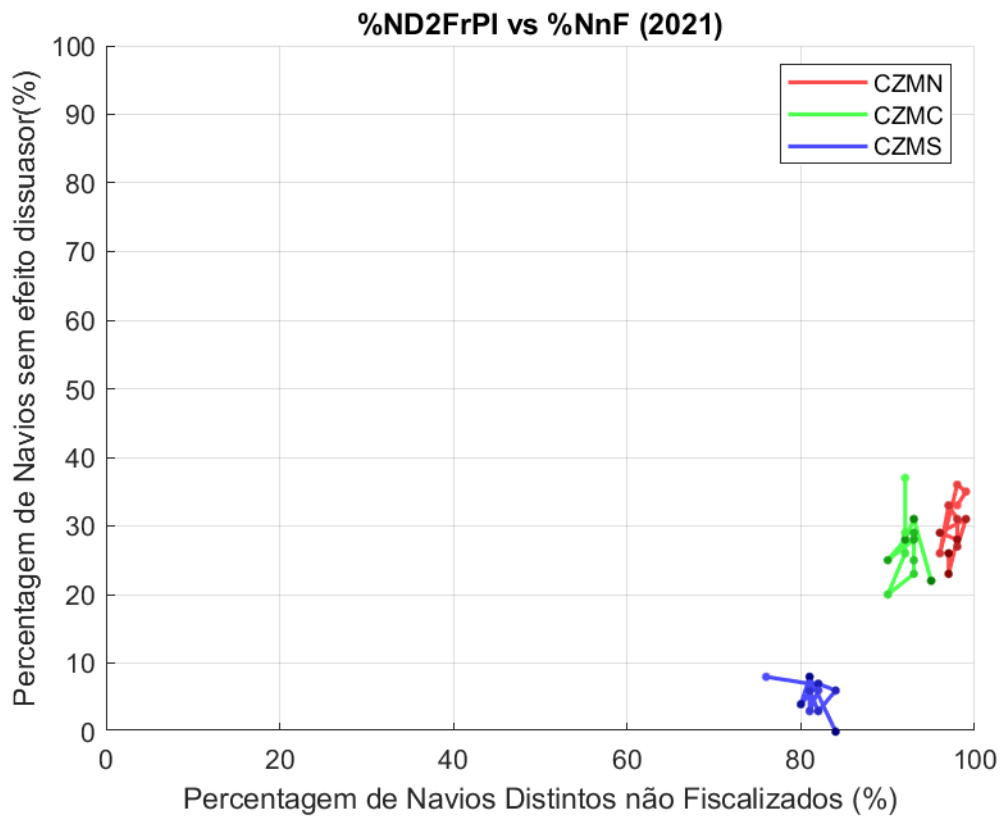
PS - Cerco	Sardinha, cavala, carapau, biqueirão, sargo	ZEE Portuguesa - Sub àrea Continente	As embarcações deste segmento pertencem à frota local e costeira, com maior predominância na classe de comprimento dos VL1824. Relativamente à frota ativa representa 5,24% (nº de embarcações), 9,66% (GT) e 13,88% (kW).
TBB - Arrasto de Vara	Pilado, camarão branco, linguado, raia, camarão negro	ZEE Portuguesa - Sub àrea Continente, Àguas Interiores Não Marítimas	As embarcações deste segmento pertencem à frota local e costeira. Relativamente à frota ativa representa 1,70% (nº de embarcações), 0,35% (GT) e 0,96% (kW).
MGP, PGP e PMP - Embarcações Polivalentes	Considerando que se trata de embarcações polivalentes e que por isso utilizam diferentes tipos de artes, não é possível identificar as principais espécies capturadas pois estas estão diretamente associadas à arte que utilizam.	ZEE Portuguesa - Sub àrea Continente, ZEE Portuguesa - Sub Area Madeira	As embarcações polivalentes pertencem à frota local e costeira com forte predominância na classe de comprimento dos VL0010. Relativamente à frota ativa representa 52,62% (nº de embarcações), 6,10% (GT) e 23,4% (kW).

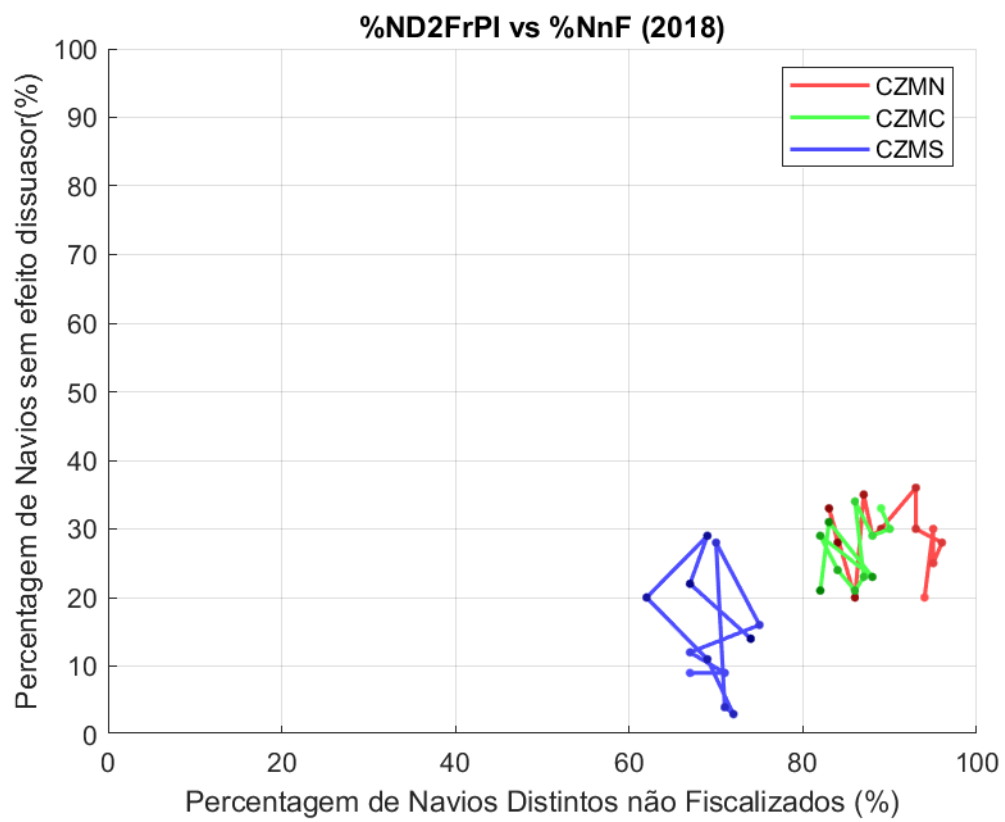
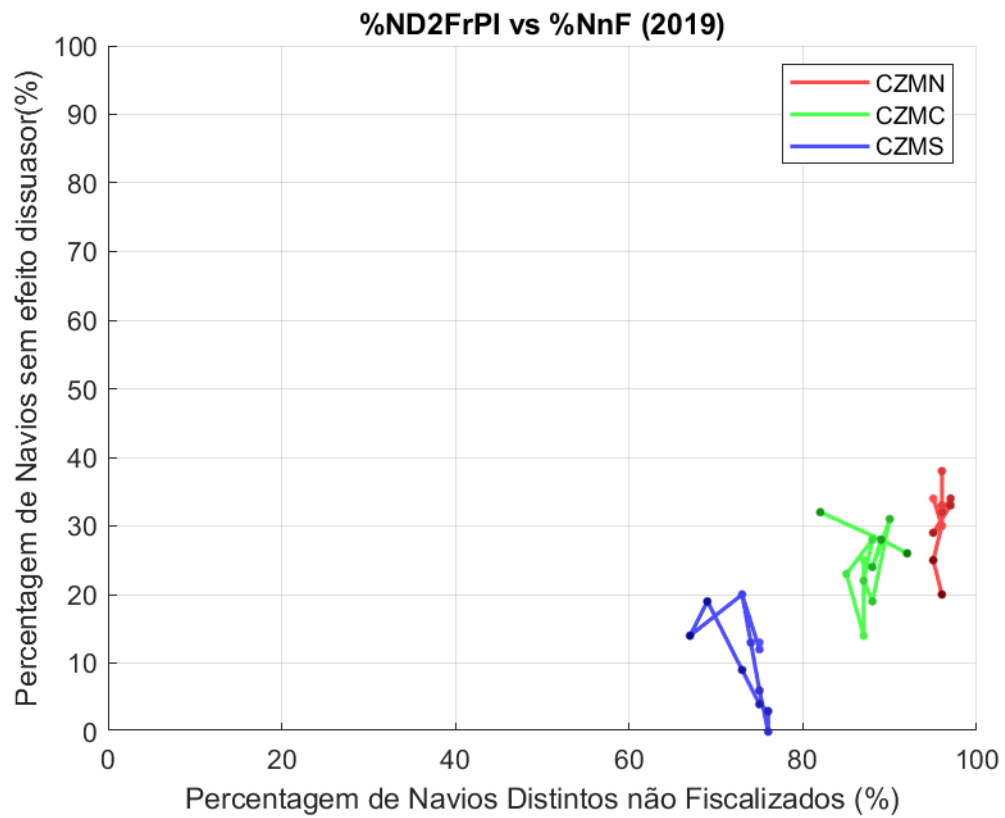
Apêndice B

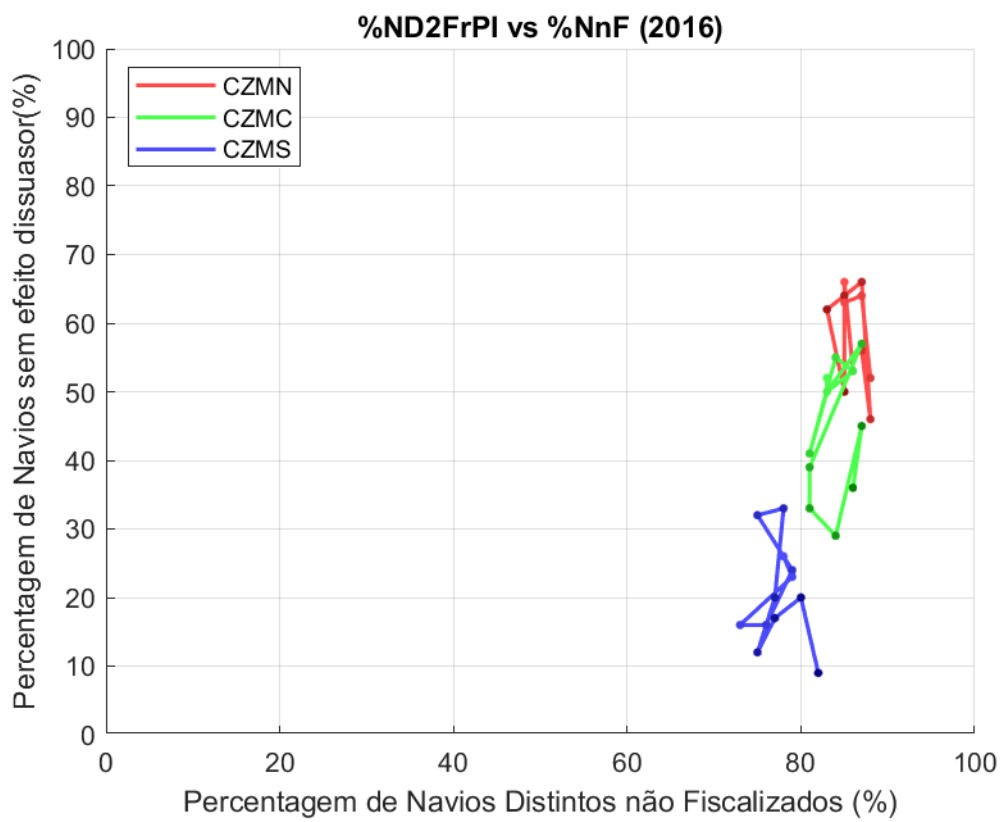
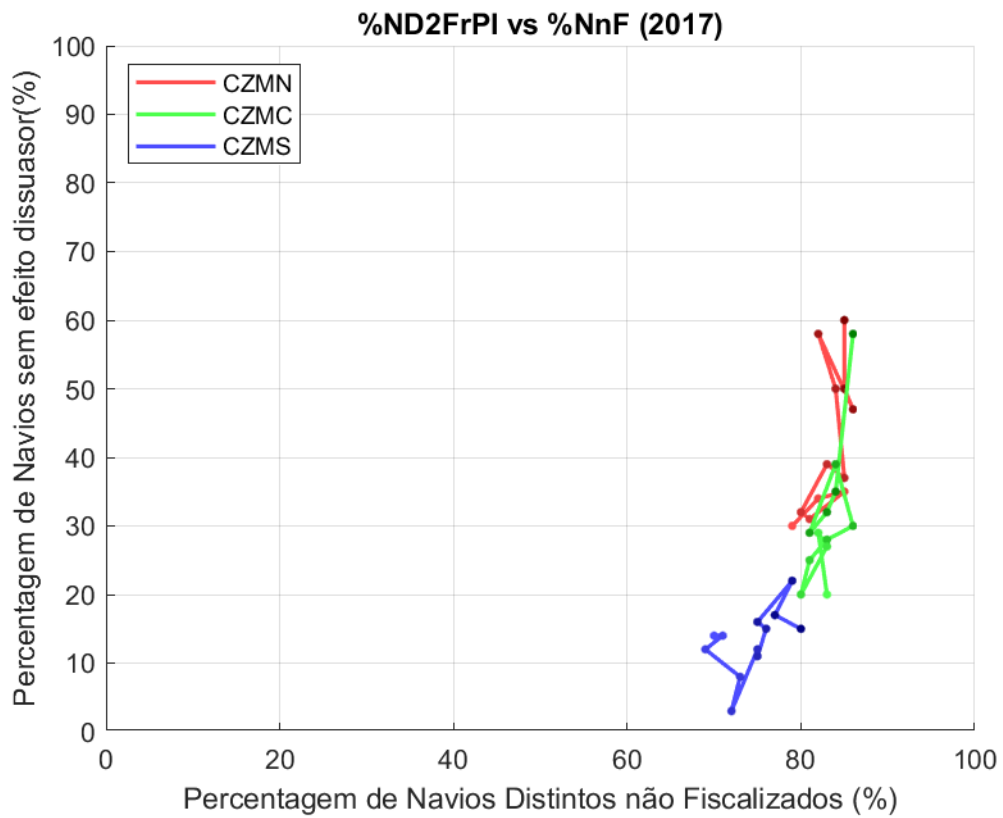
Gráficos Dos Indicadores %NDsED e %NnF Por Ano

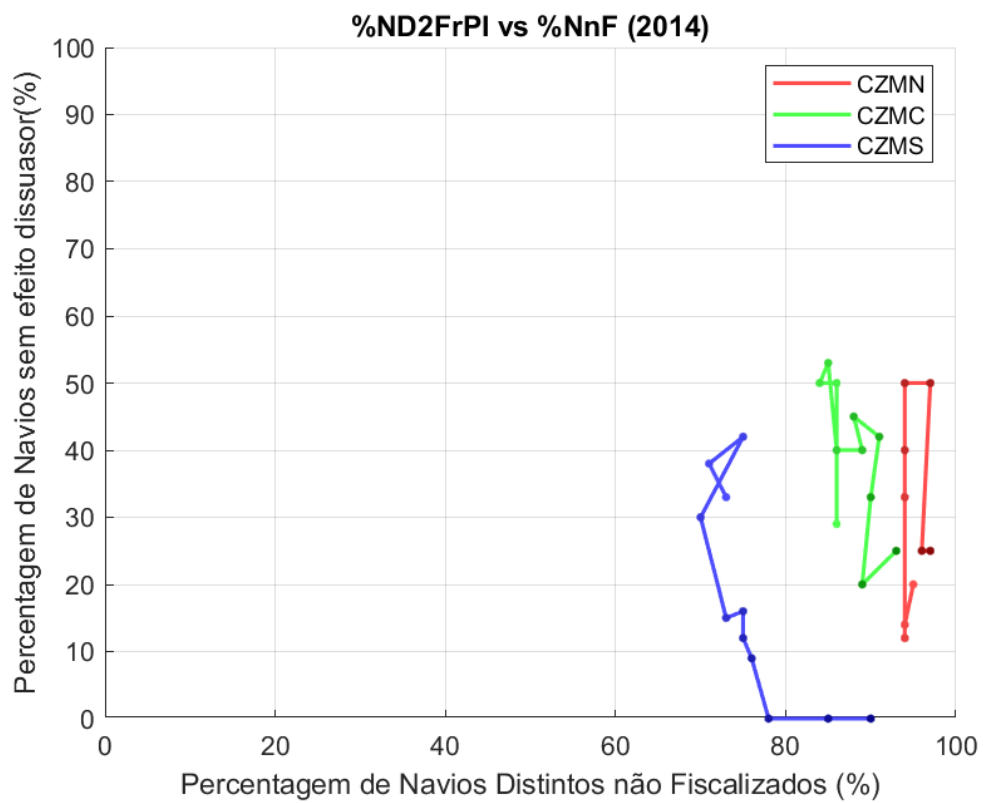
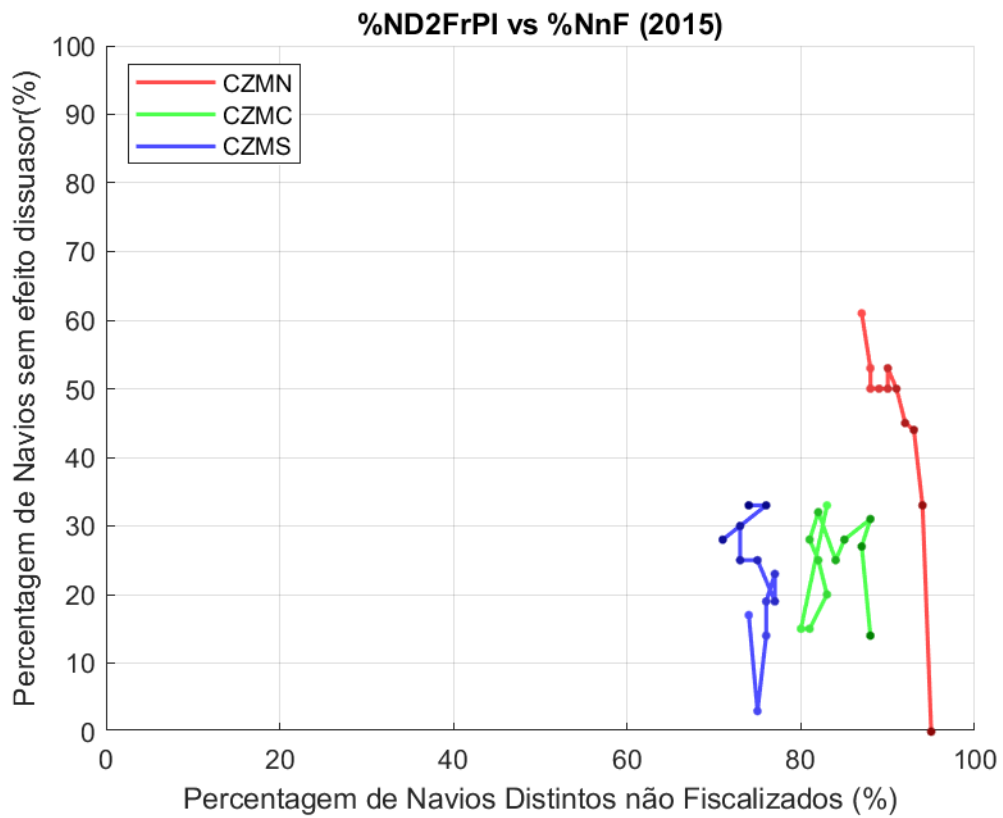






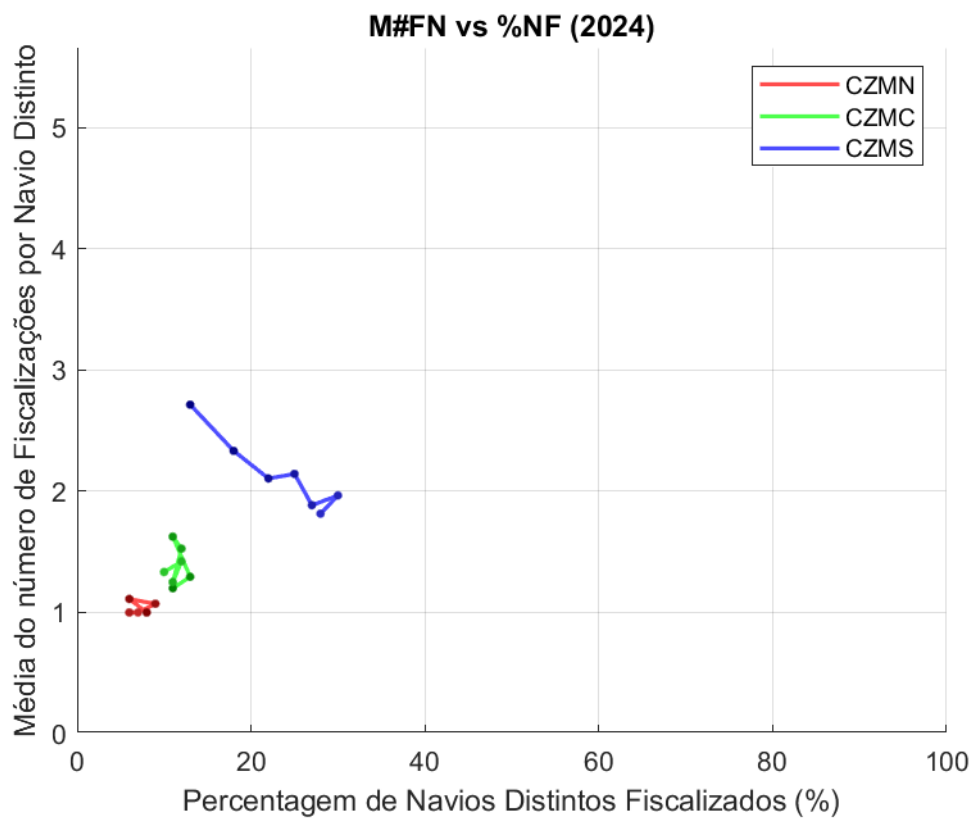


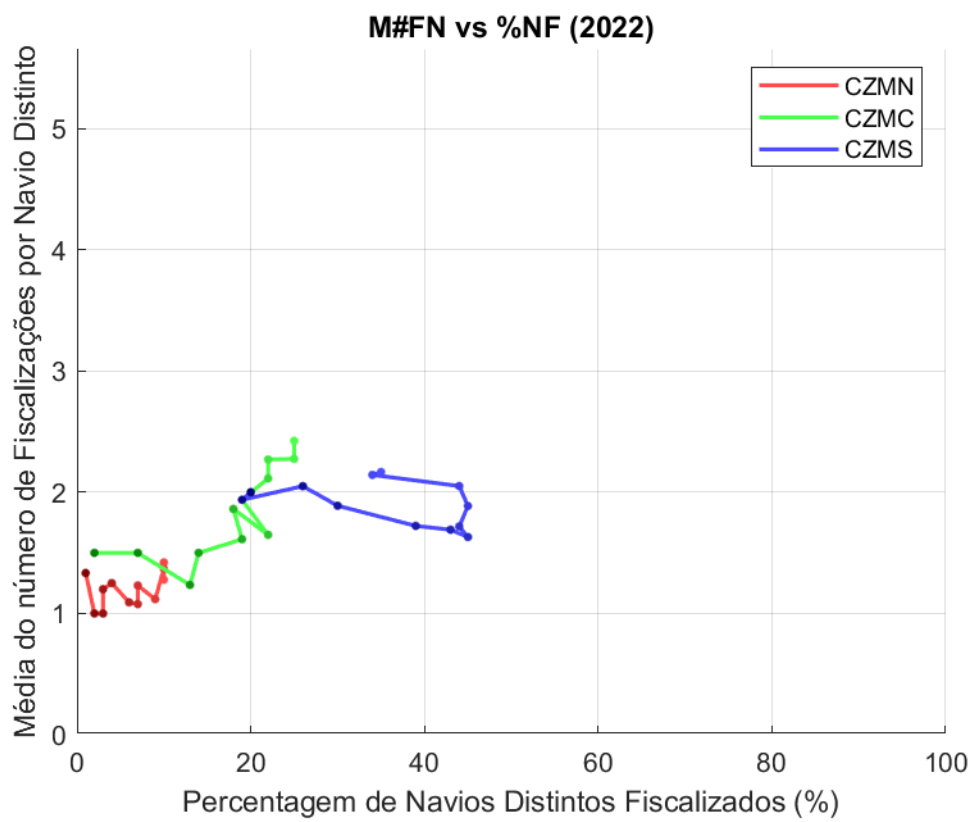
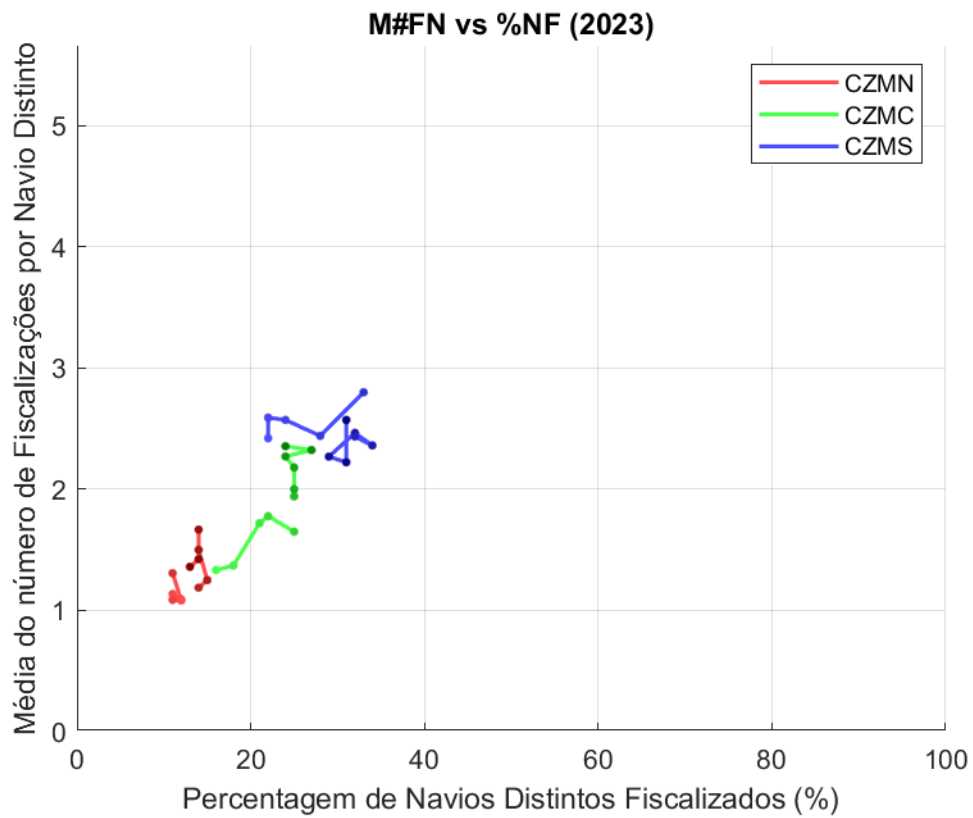


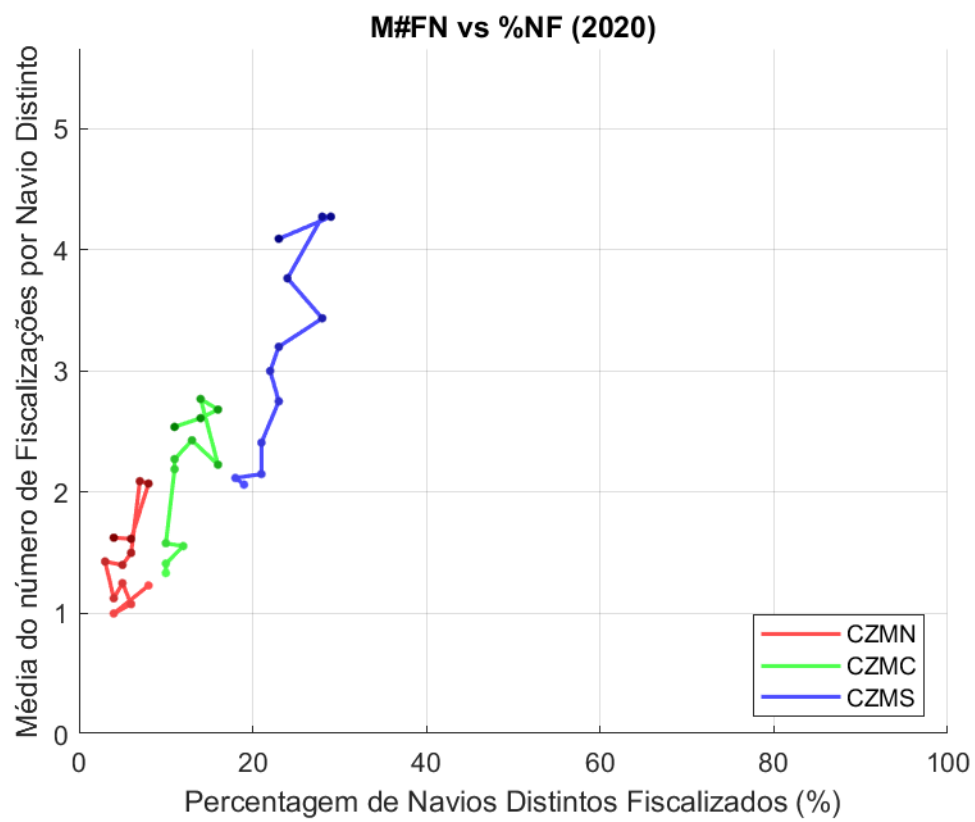
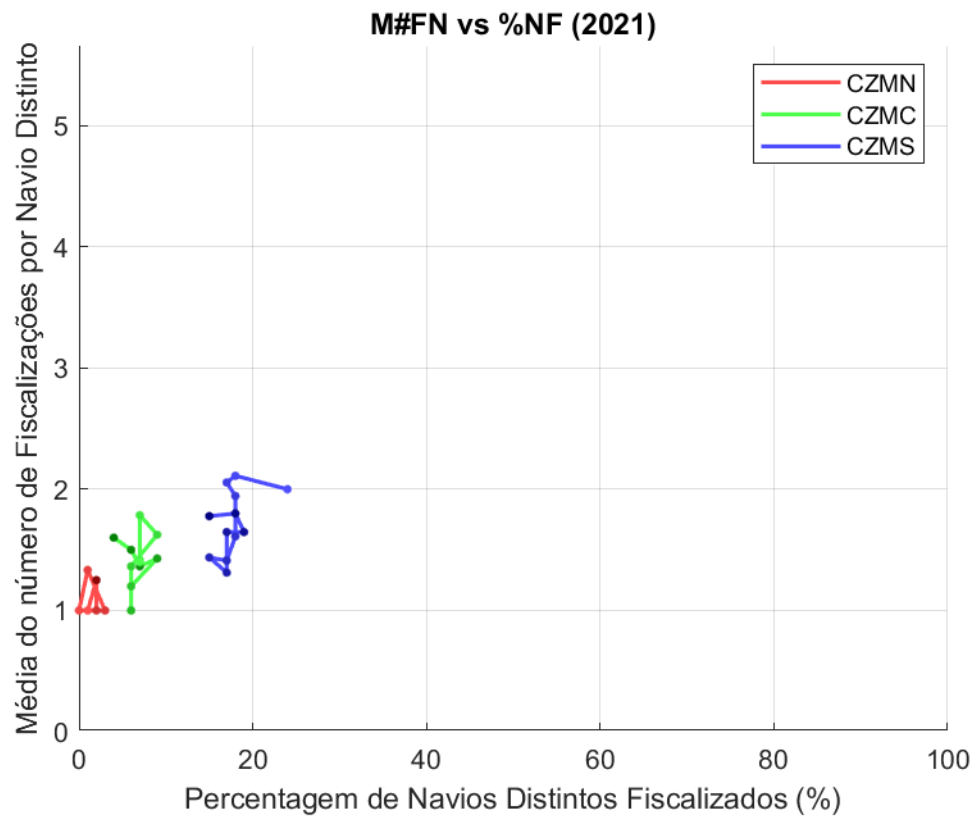


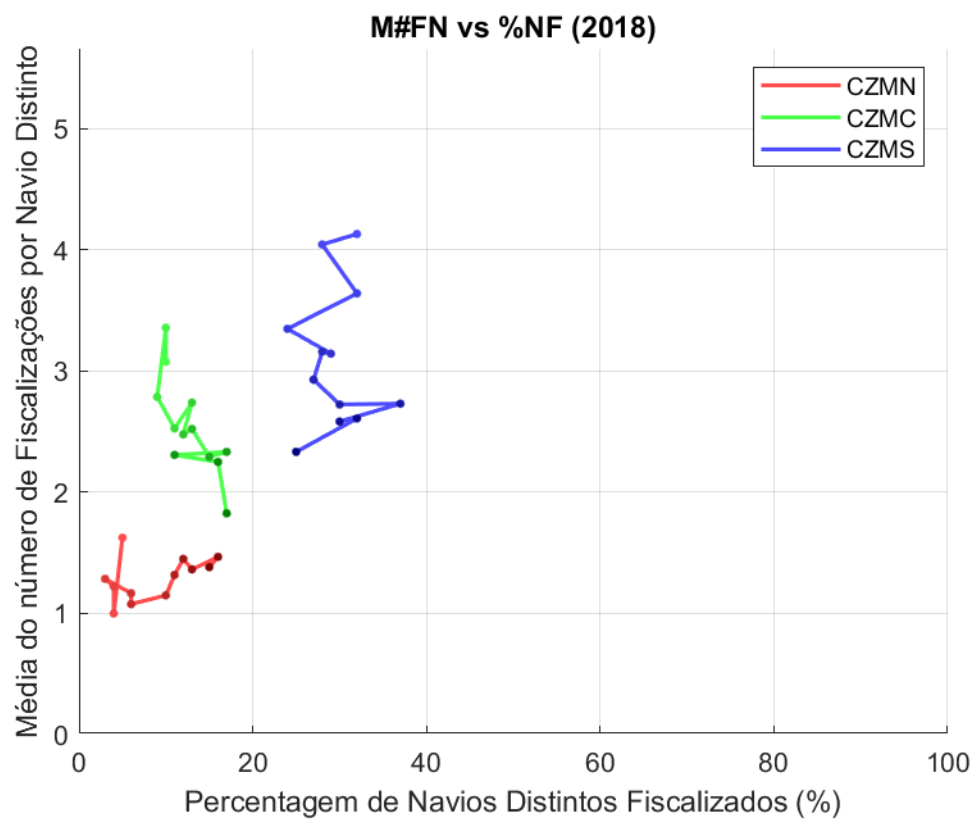
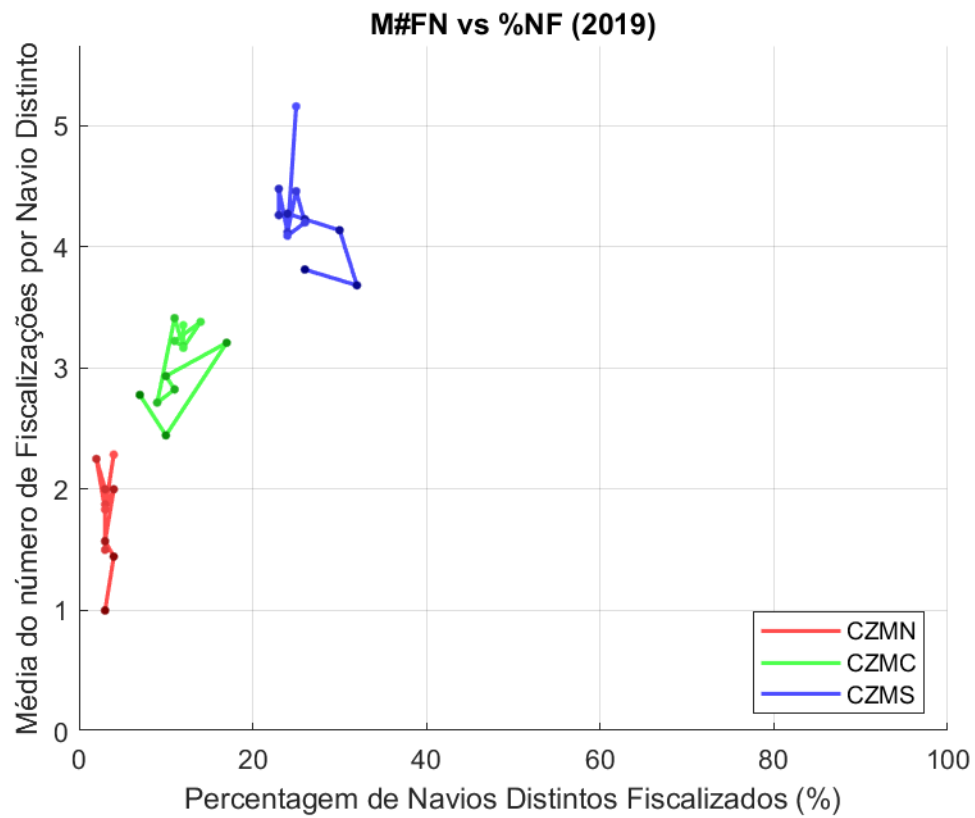
Apêndice C

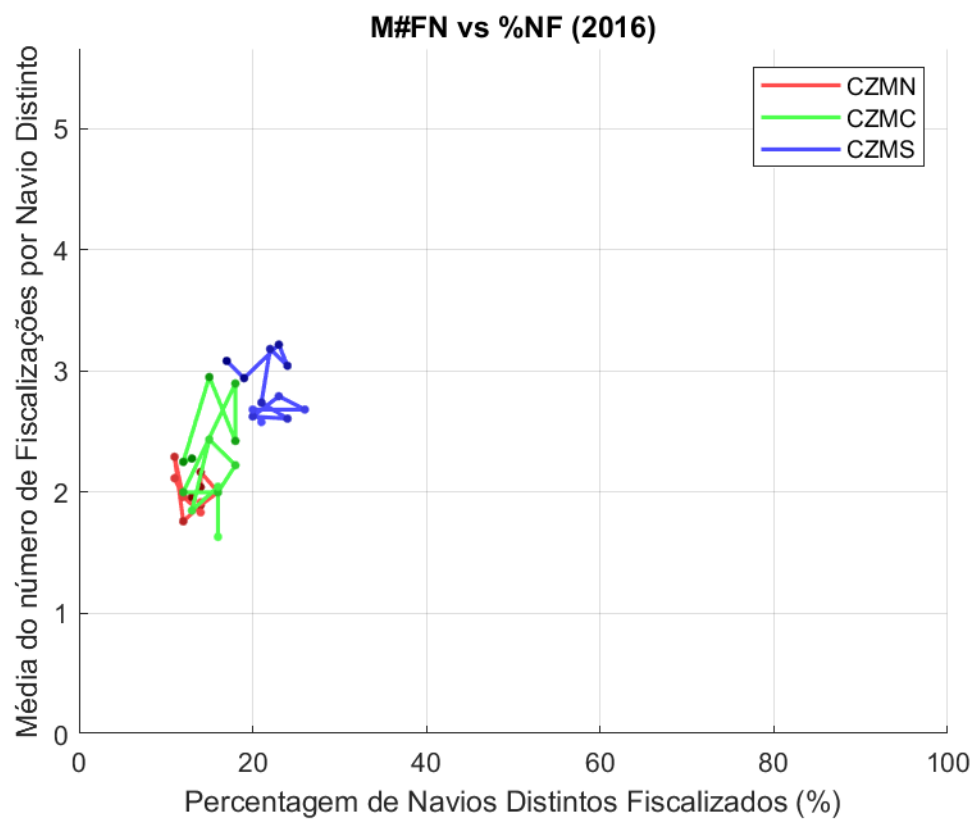
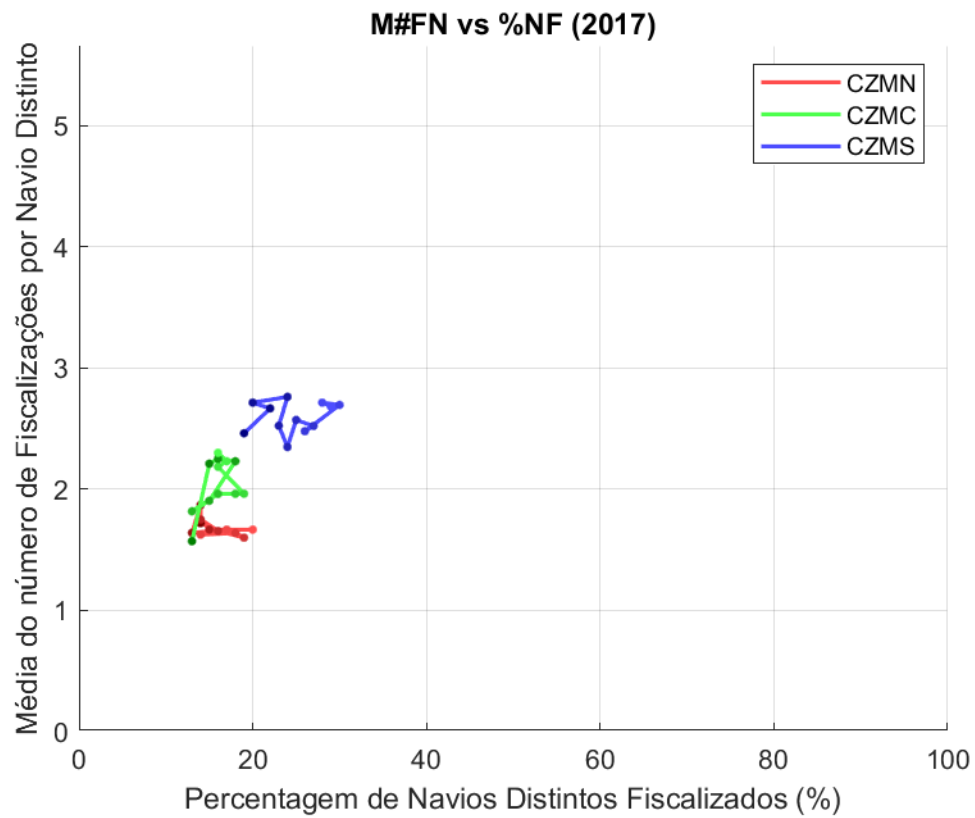
Gráficos Dos Indicadores M#FN e %NF Por Ano

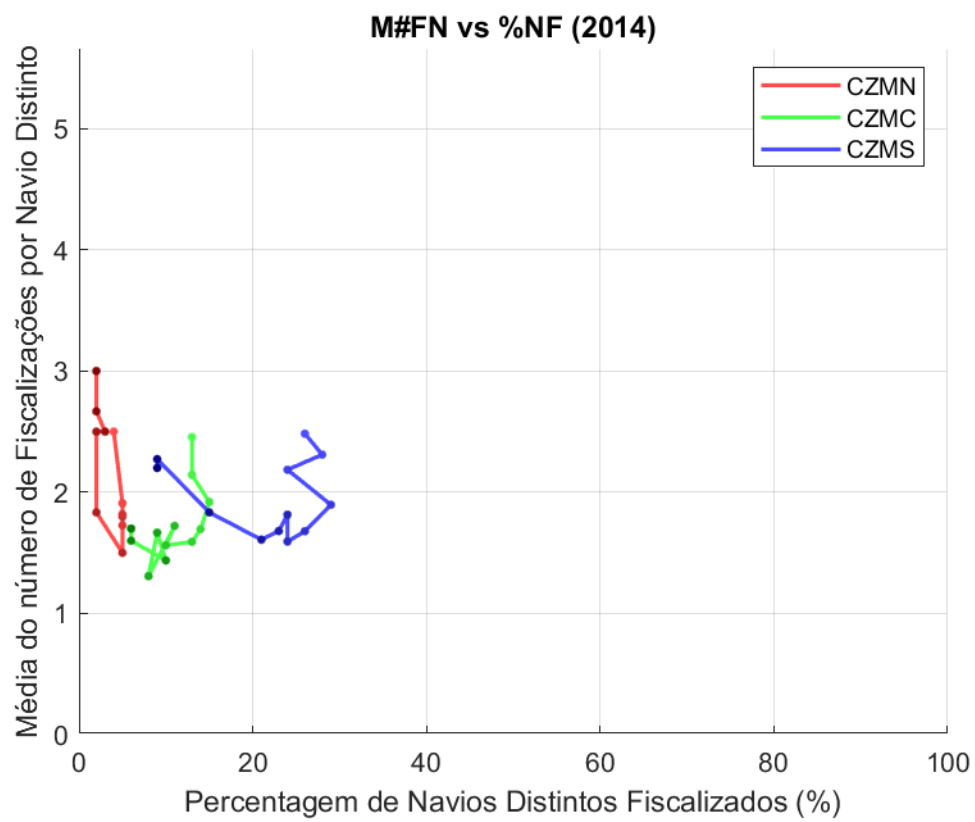
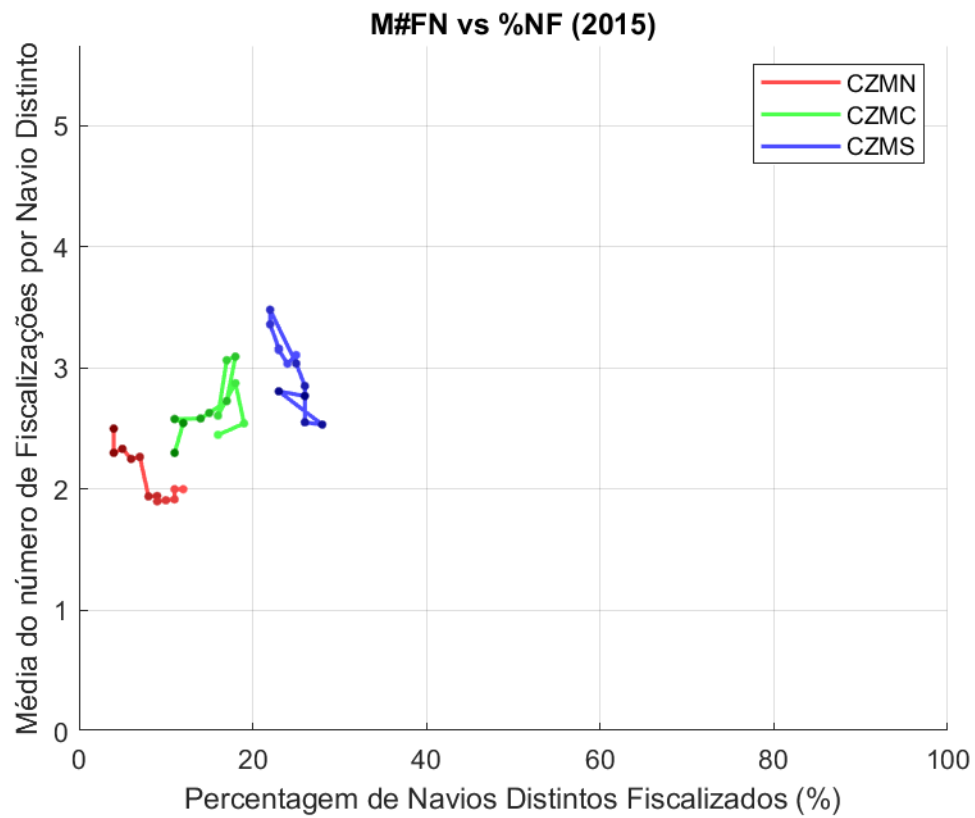












Apêndice D

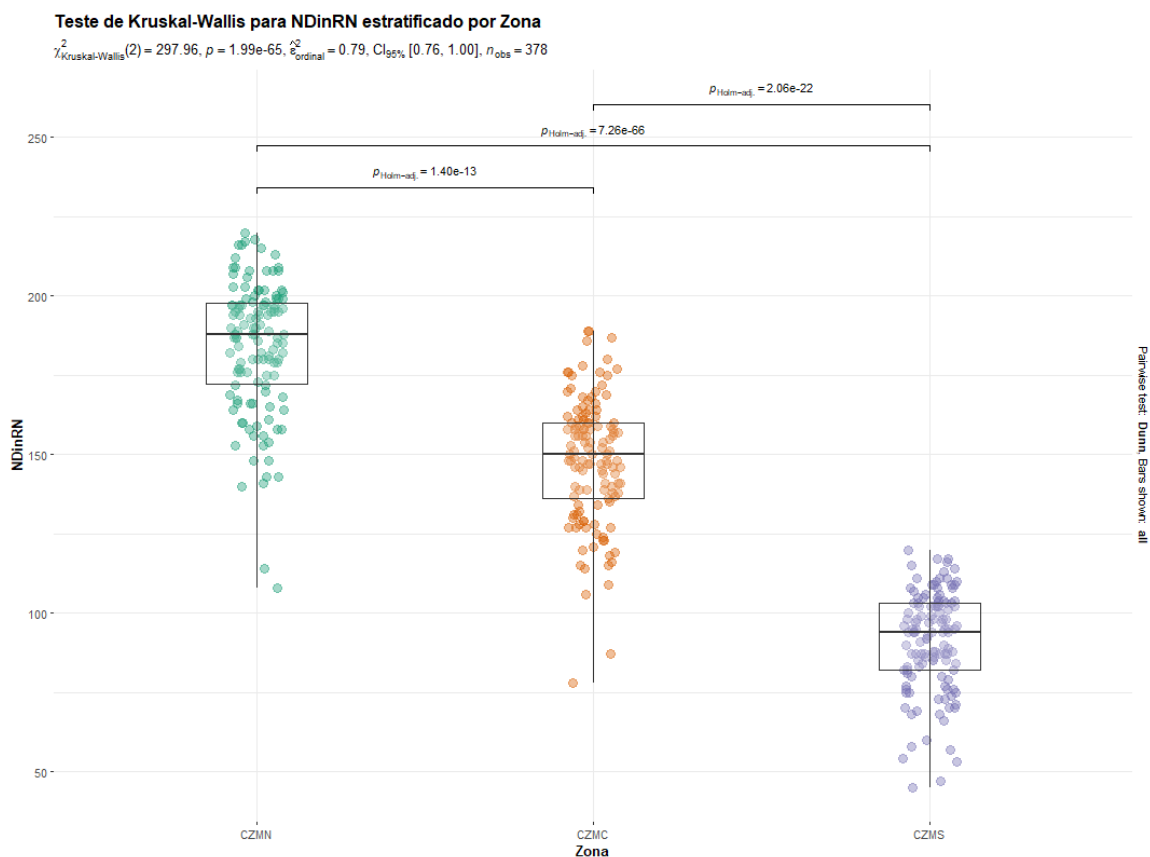


Figura 0.4 - Teste de Kruskal-Wallis para #NDinRN estratificado por Zona.

Legenda			
Não se rejeita	$0.05 < p < 0.1$	$0.01 < p < 0.05$	$p < 0.01$

Tabela 19 - Valores-P do teste de Dunn para #NDinRN por Zona.

Valor-P	CZMN	CZMC	CZMS
CZMN	-		
CZMC	$1.40\text{e-}13$	-	
CZMS	$7.26\text{e-}66$	$2.06\text{e-}22$	-

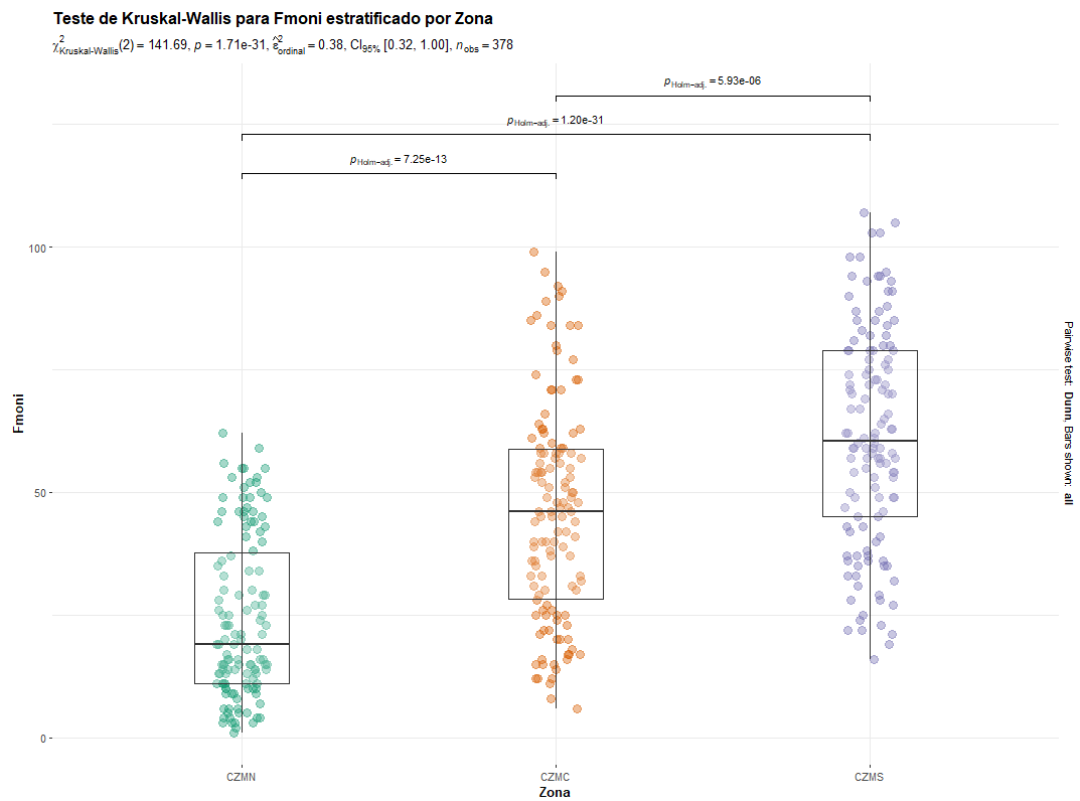


Figura 0.5 - Teste de Kruskal-Wallis para #FMoni estratificado por Zona.

Legenda			
Não se rejeita	$0.05 < p < 0.1$	$0.01 < p < 0.05$	$p < 0.01$

Tabela 20 - Valores-P do teste de Dunn para #FMoni por Zona.

Valor-P	CZMN	CZMC	CZMS
CZMN	-		
CZMC	7.25e-13	-	
CZMS	1.20e-31	5.93e-06	-

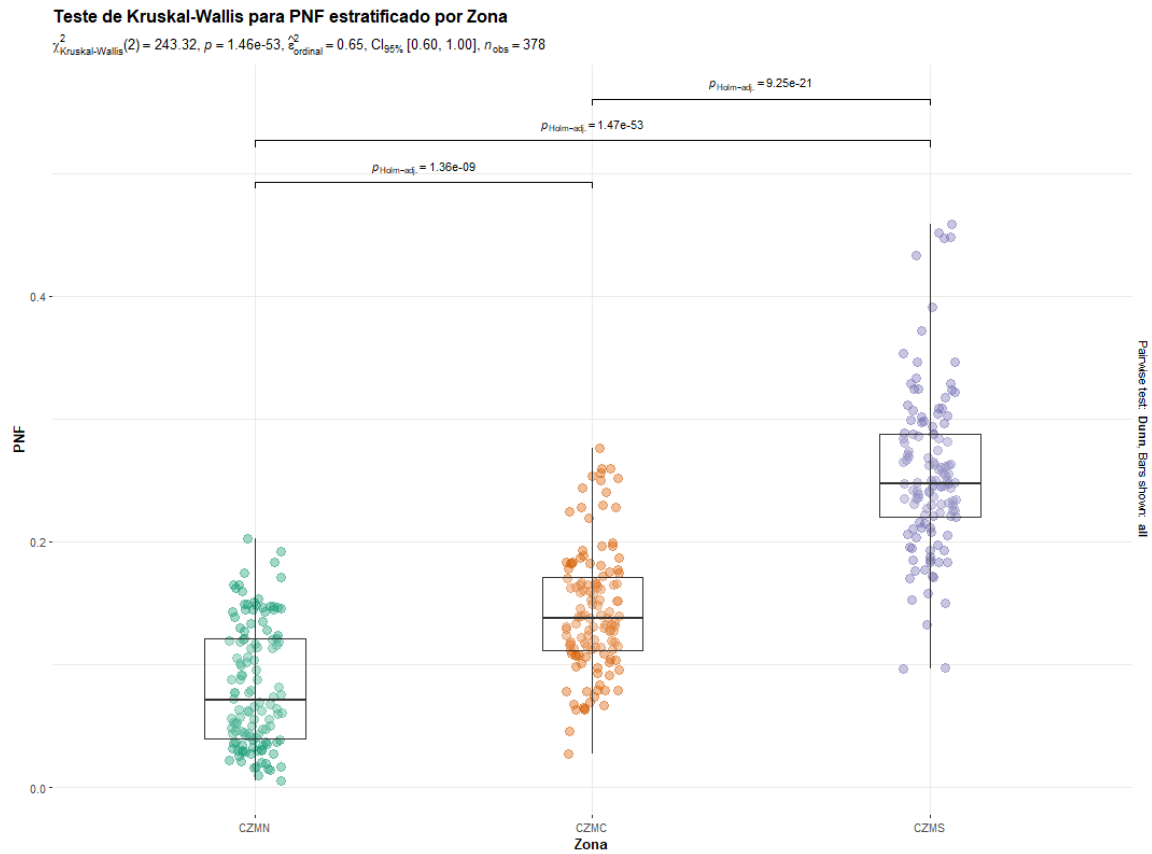


Figura 0.6 - Kruskal-Wallis para %NF por Zona.

Legenda			
Não se rejeita	$0.05 < p < 0.1$	$0.01 < p < 0.05$	$p < 0.01$

Tabela 21 - Valores-P do teste de Dunn para %NF por Zona.

Valor-P	CZMN	CZMC	CZMS
CZMN	-		
CZMC	1.36e-09	-	
CZMS	1.47e-53	9.25e-21	-

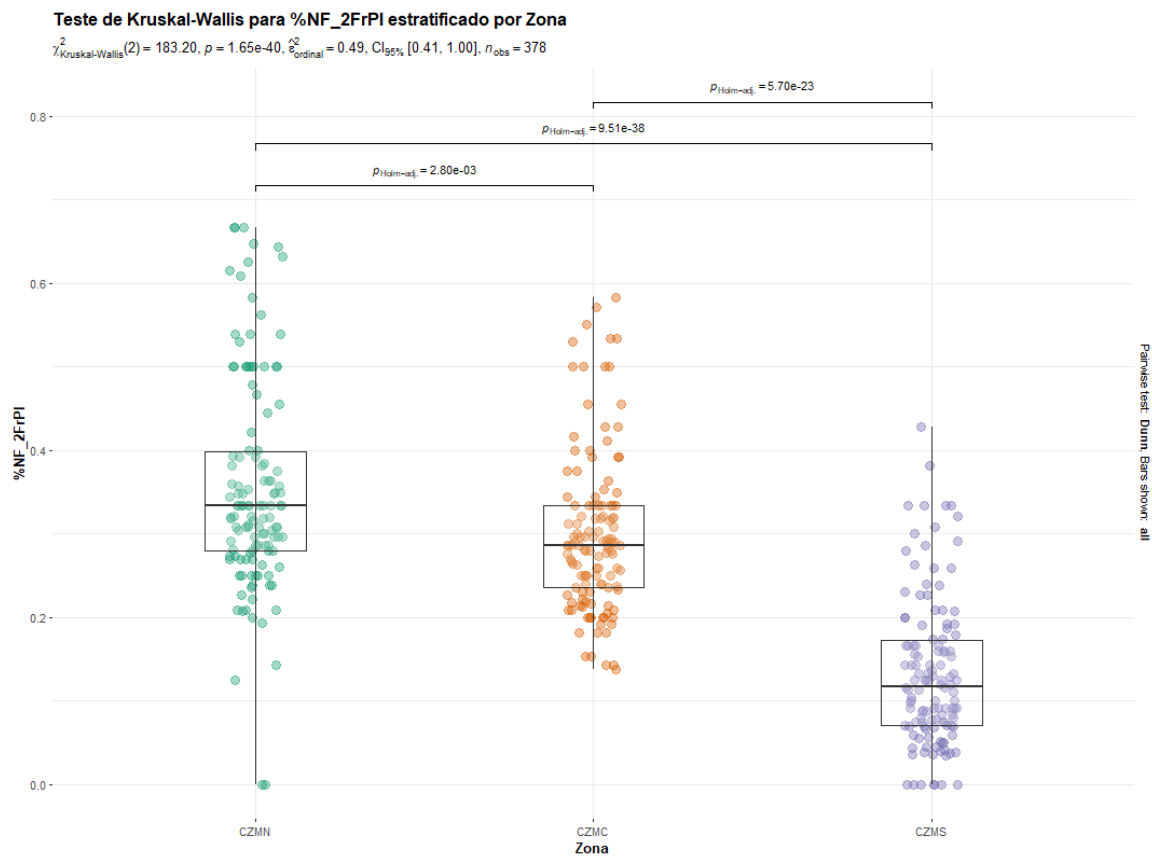


Figura 0.7 - Teste de Kruskal-Wallis para %NF_2FrPI estratificado por Zona.

Legenda			
Não se rejeita	$0.05 < p < 0.1$	$0.01 < p < 0.05$	$p < 0.01$

Tabela 22 - Valores-P do teste de Dunn para %NF_2FrPI por Zona.

Valor-P	CZMN	CZMC	CZMS
CZMN	-		
CZMC	2.80e-03	-	
CZMS	9.51e-38	5.70e-23	-

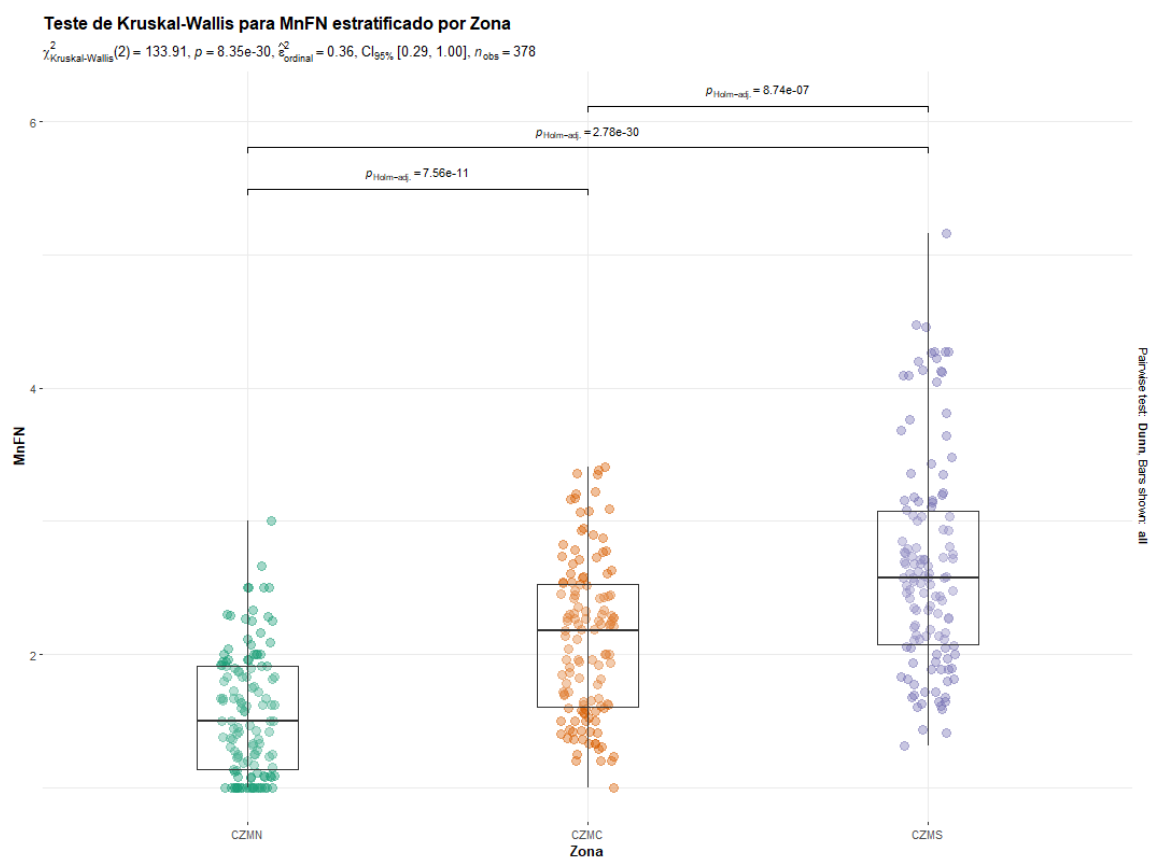


Figura 0.8 - Kruskal-Wallis para M#FN por Zona.

Legenda			
Não se rejeita	$0.05 < p < 0.1$	$0.01 < p < 0.05$	$p < 0.01$

Tabela 23 - Valores-P do teste de Dunn para M#FN por Zona.

Valor-P	CZMN	CZMC	CZMS
CZMN	-		
CZMC	7.56e-11	-	
CZMS	2.78e-30	8.74e-07	-

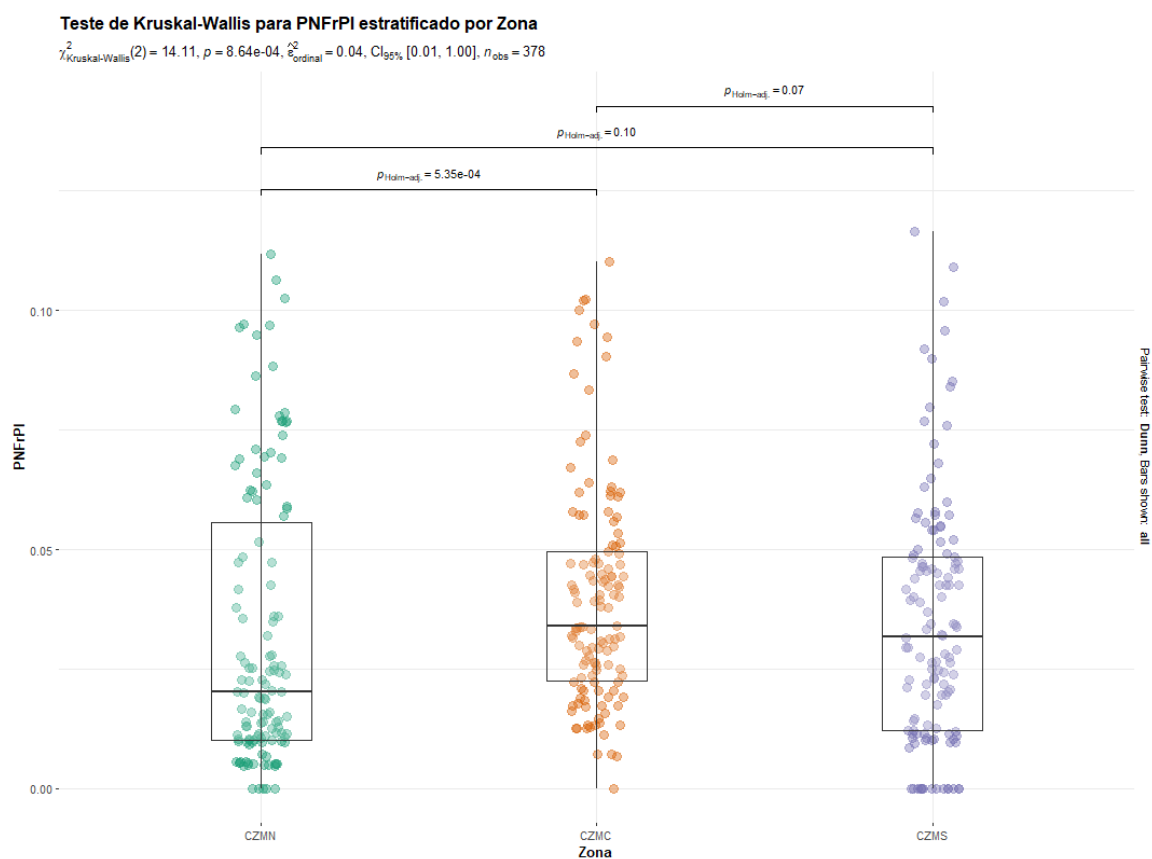


Figura 0.9 - Teste de Kruskal-Wallis para %NFrPI (Last) por Zona.

Legenda			
Não se rejeita	$0.05 < p < 0.1$	$0.01 < p < 0.05$	$p < 0.01$

Tabela 24 - Valores-P do teste de Dunn para %NFrPI (Last) por Zona.

Valor-P	CZMN	CZMC	CZMS
CZMN	-		
CZMC	5.35e-04	-	
CZMS	0.1	0.07	-

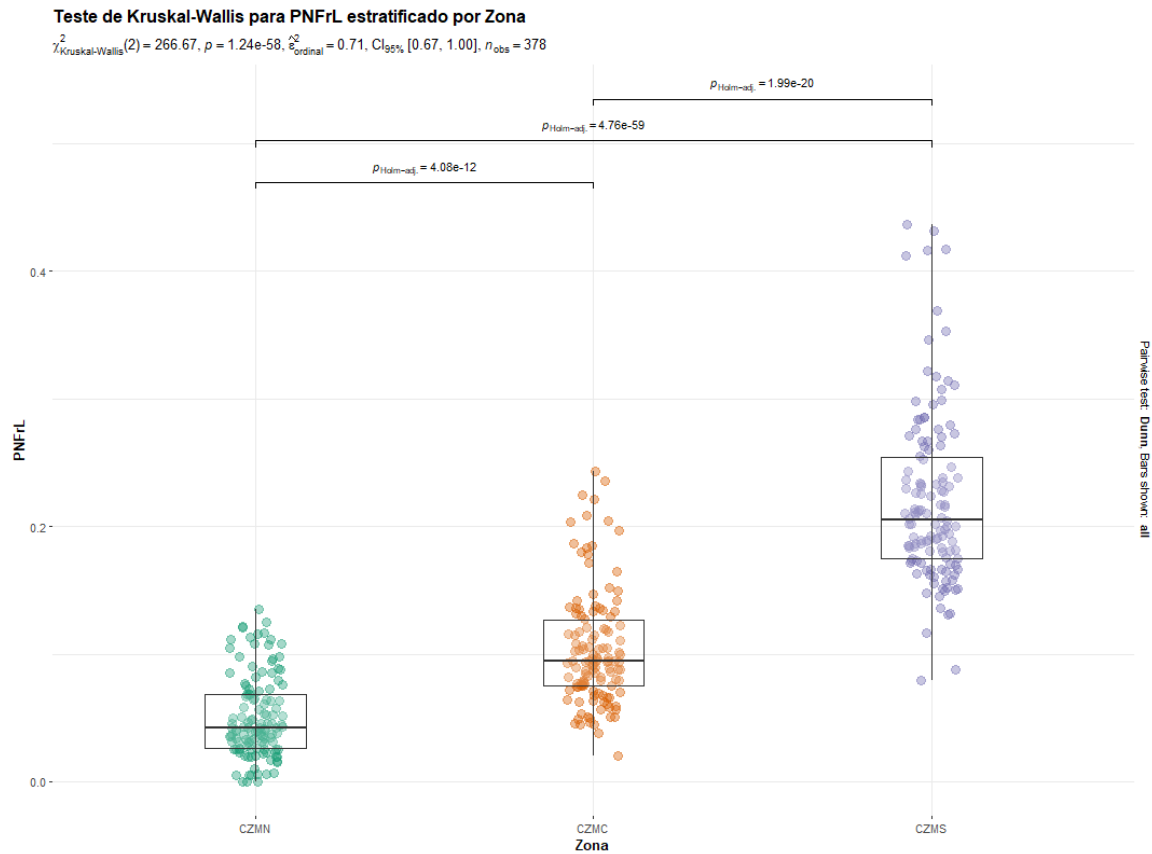


Figura 0.10 - Teste de Kruskal-Wallis para %NFrL (Last) por Zona.

Legenda			
Não se rejeita	$0.05 < p < 0.1$	$0.01 < p < 0.05$	$p < 0.01$

Tabela 25 - Valores-P do teste de Dunn para %NFrL (Last) por Zona.

Valor-P	CZMN	CZMC	CZMS
CZMN	-		
CZMC	4.08e-12	-	
CZMS	4.76e-59	1.99e-20	-

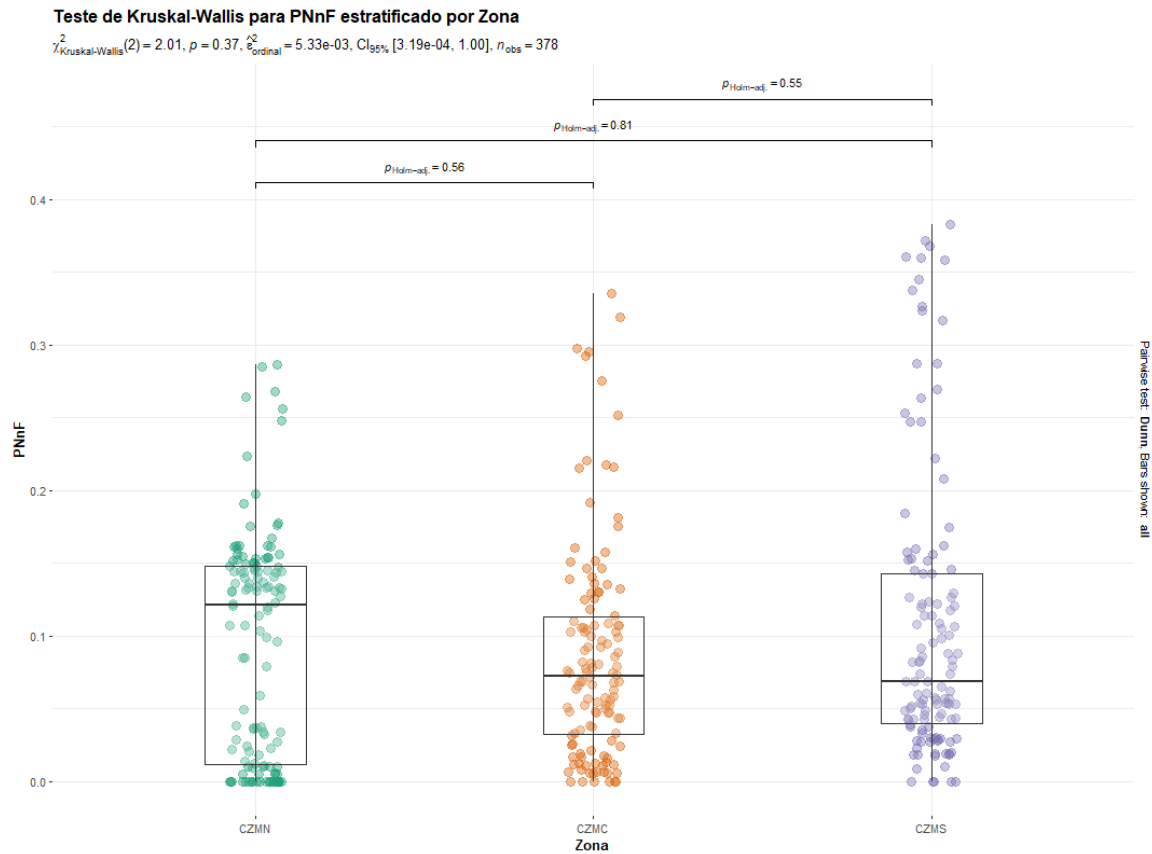


Figura 0.11 - Teste de Kruskal-Wallis para %NnF (Last) por Zona.

Legenda			
Não se rejeita	$0.05 < p < 0.1$	$0.01 < p < 0.05$	$p < 0.01$

Tabela 26 - Valores-P do teste de Dunn para %NnF (Last) por Zona.

Valor-P	CZMN	CZMC	CZMS
CZMN	-		
CZMC	0.56	-	
CZMS	0.81	0.55	-

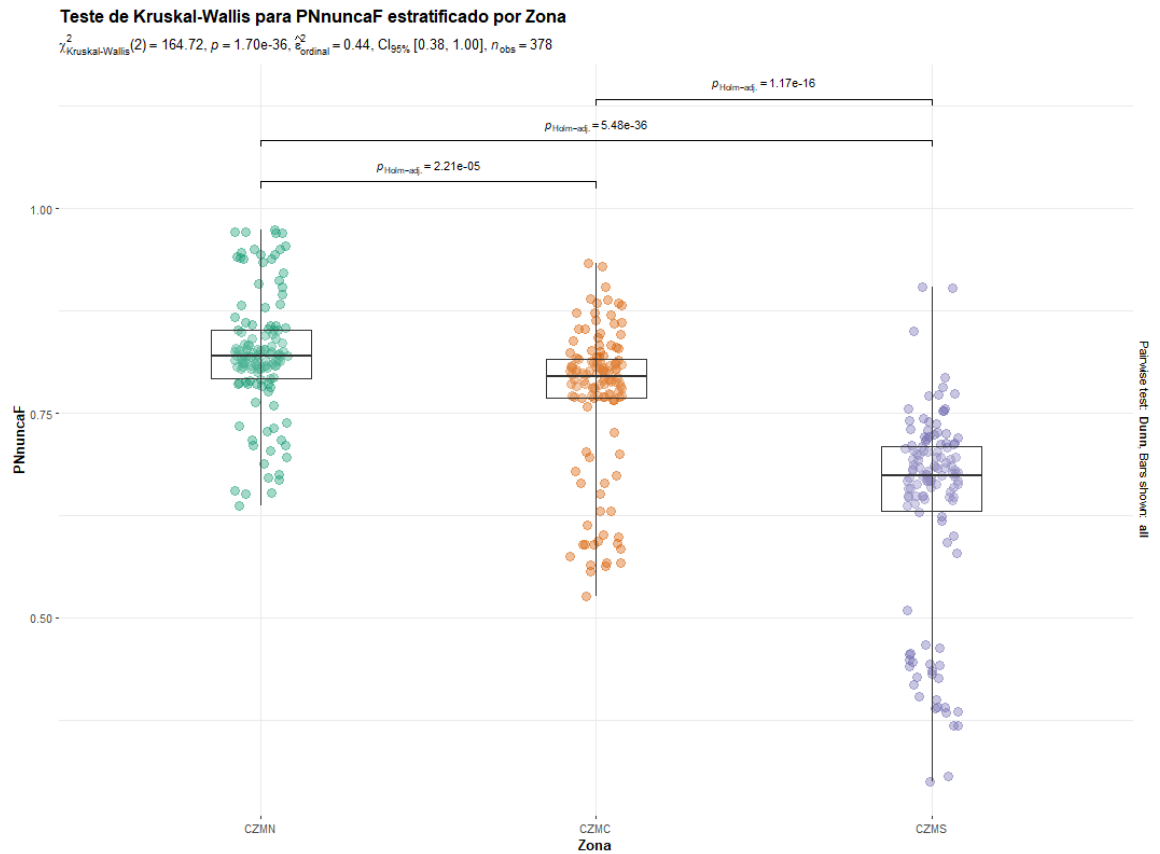


Figura 0.12 - Teste de Kruskal-Wallis para %NnuncaF por Zona.

Legenda			
Não se rejeita	$0.05 < p < 0.1$	$0.01 < p < 0.05$	$p < 0.01$

Tabela 27 - Valores-P do teste de Dunn para %NnuncaF por Zona.

Valor-P	CZMN	CZMC	CZMS
CZMN	-		
CZMC	2.21e-05	-	
CZMS	5.48e-36	1.17e-16	-