

PRAC - Programa Regional para as Alterações Climáticas dos Açores Impactes, Vulnerabilidades e Medidas de Adaptação para o Setor das Pescas



Este projeto foi apoiado pelo Açores 2020 - UE - Contrato N.º 18/DRA/2015



GOVERNO
DOS AÇORES



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu de
Desenvolvimento Regional



Impactes, Vulnerabilidades e Medidas de Adaptação para o Setor das Pescas

Dezembro de 2017

FICHA TÉCNICA

Coordenação Geral	Gonçalo Cavalheiro, Caos
Equipa SRIERPA/IRERPA	Inês Mourão, CAOS (Coordenação) Paulo Canaveira, TerraPrima Sara Manso, IST
Equipa Mitigação	Ricardo da Silva Viera, IST (Coordenação) Tiago Domingos, IST (Coordenação Científica) Paulo Canaveira, IST (AFOLU) Sara Manso, IST (AFOLU) Tânia Sousa, IST (Energia e Indústria) Carlos Silva, IST (Energia e Indústria) Gabriel Aparício, IST (Energia e Indústria) Mário Brito, IST (Energia e Indústria) Ana Lopes, 3Drivers (Resíduos) António Lorena, 3Drivers (Resíduos) Catarina Silva, 3Drivers (Resíduos)
Equipa Adaptação	Hugo Costa, CCIAM (Coordenação) Sérgio Barroso, CEDRU (Segurança de Pessoas e Bens; Ordenamento do Território e Zonas Costeiras; Recursos Hídricos) Gonçalo Caetano, CEDRU (Segurança de Pessoas e Bens, Ordenamento do Território e Zonas Costeiras) Heitor Gomes, CEDRU (Turismo) Pedro Garrett, CCIAM (Saúde Humana) Ricardo Coelho, CCIAM (Energia) Helena Calado, U. Açores (Ordenamento do Território e Zonas Costeiras) Vitor Manuel da Costa Gonçalves, U. Açores (Recursos Hídricos) Fernando Rosa Rodrigues Lopes, U. Açores (Agricultura e Florestas) Maria João Cruz, CCIAM (Ecossistemas e Recursos Naturais) Andreia Gonçalves Sousa, CCIAM (Ecossistemas e Recursos Naturais) António Manuel e Frias Martins, U. Açores (Ecossistemas e Recursos Naturais) Mário Rui Pinho, U. Açores (Pesca) Cristiana Brito, CCIAM (Pesca)
Ligação com DRA	Ana Goulart, DRA (Coordenação de projeto) Sónia Santos, DRA (Direção de Serviços da Qualidade Ambiental) Melânia Rocha (Divisão de Ordenamento do Território)

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE TABELAS	10
SUMÁRIO	12
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Definição dos objetivos.....	13
1.2 Enquadramento e estruturação do problema dentro do sector	14
1.3 Características da gestão	16
2 METODOLOGIA.....	17
2.1 Esquema Metodológico.....	17
3 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	22
3.1 Contexto climático.....	22
3.2 Caracterização da área de estudo	23
3.2.1 O ecossistema.....	23
3.2.2 Características das pescarias	26
3.2.3 Infraestruturas de apoio à pesca	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 Histórico dos Impactos	31
4.2 Fatores e caracterização das condições atuais	35
4.2.1 Contexto oceanográfico	35
4.2.2 Estado atual dos recursos e da exploração	39
4.2.3 Descrição da capacidade adaptativa	41
4.4 Cadeias de impacto	54
4.5 Vulnerabilidade à variabilidade climática atual e futura	55
4.5.1 Sustentabilidade para os recursos vivos e exploração.....	55
4.5.2 Proteção de infraestruturas de apoio para o sector	57
4.5.3 Estabilidade da atividade socioeconómica	59
4.6 Vulnerabilidade cruzada ou magnificada.....	64
4.7 Medidas de adaptação	64
5 CONCLUSÃO	69
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
7 INFORMAÇÃO EXTRA E ANEXOS.....	76

7.1 Listagem e descrição dos atributos	76
7.2 Condições climáticas atuais e futuras	89
7.3 Informação biológica e ecológica das espécies avaliadas no workshop de vulnerabilidade	93
7.4 Espécies, desembarques e abundâncias	115
7.5 Avisos da proteção civil.....	122
7.6 Rede de portos no Arquipélago dos Açores.	123
7.7 Lotas e entrepostos frigoríficos para o Arquipélago dos Açores.....	131
7.8 Vulnerabilidade avaliada para cada uma das espécies selecionadas.	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ilustração da pesca como sector de atividade económica.....	14
Figura 2 - Esquema de ilustração dos efeitos do clima no ciclo de vida dos recursos vivos marinhos. M- Mortalidade natural; F- Mortalidade devido aos efeitos da pesca. Os recursos vivos podem ser severamente afetados pelas condições ambientais mesmo sem exploração humana.	15
Figura 3 - Esquema metodológico executado para determinação das vulnerabilidades e adaptações do sector das pescas às alterações climáticas.....	18
Figura 4 - O ecossistema dos Açores. Na figura são apresentados em contraste de cores a batimetria, a distribuição dos montes submarinos e áreas chave de gestão (100 milhas, ZEE, área estatística ICES Xa2, área de proibição de arrasto e limites sul comités internacionais). Adicionalmente está também representado o esforço de pesca dirigido a espécies demersais. Fonte: Pinho & Menezes, 2009.....	24
Figura 5 - Distribuição das massas de água no Atlântico: a-400m, b- 600m, c- 900m, d- 2000m. Fonte: Bashmachnikov & Martins, 2007.....	25
Figura 6 - Arquipélago dos Açores. a) Localização das Áreas Marinhas Protegidas (AMP's) no arquipélago, assim como a área de limitação de pesca de arrasto; b) Área protegida do Grupo Ocidental: Ilhas das Flores e Corvo; c) Área protegida do Grupo Central: Ilhas de Graciosa, Terceira, São Jorge, Faial e Pico; d) Área protegida do Grupo Oriental: Ilhas de São Miguel e Santa Maria. Fonte: ImageDOP.....	27
Figura 7 - Estrutura e características das principais pescarias dos Açores. As setas pretendem mostrar a plasticidade da frota associada à característica multifrota, multiartes e multiespécies da pesca nos Açores. Fonte: Pinho & Menezes, 2009.....	28
Figura 8 - Distribuição dos Portos, Lotas e sistemas de frio no Grupo Ocidental.....	29
Figura 9 - Distribuição dos Portos, Lotas e sistemas de frio no Grupo central.....	30
Figura 10 - Distribuição dos Portos, Lotas e sistemas de frio no Grupo oriental.....	30
Figura 11 - Série temporal normalizada da variabilidade interanual da abundância de cruzeiro de investigação de goraz (<i>Pagellus bogaraveo</i>) e o índice de primavera da NAO. No gráfico são também apresentadas as funções polinomiais de ajuste às series temporais mostrando que estas estão a variar na mesma fase. Fonte: Pinho <i>et al.</i> , 2011.....	31
Figura 12 - Temperatura de superfície para a região dos Açores, por ano e por estação do ano para o período 2000-2015. Fonte: Giovanni - NASA (http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/).	36
Figura 13 - Concentração de clorofila a para a região dos Açores, por ano e por estação do ano para o período 2000-2015. Fonte: Giovanni - NASA (http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/).	37

Figura 14 - Variações da salinidade à superfície para a região dos Açores, por ano e por estação do ano para o período 2011-2015. Fonte: Giovanni - NASA (http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/).	37
Figura 15 - Variações na precipitação para a região dos Açores, por ano e por estação do ano para o período 2000-2015. Fonte: Giovanni - NASA (http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/).	38
Figura 16 - Variações na velocidade do vento para a região dos Açores, por ano e por estação do ano para o período 2000-2015. Fonte: Giovanni - NASA (http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/).	38
Figura 17 - Variação mensal dos perfis verticais de temperatura (°C) (esquerda) e salinidade (pps) (direita) para a região dos Açores (33-44°N e 20-36°W) e para a camada dos primeiros 200 m de profundidade. Fonte: site AZODC, http://oceano.horta.uac.pt/azodc/oceatlas.php	39
Figura 18 - Matriz de vulnerabilidade por espécie baseada nas componentes de sensibilidade e de exposição. Muito elevado (vermelho), Elevado (laranja), moderado (amarelo) e baixo (verde). A confiança é considerada baixa para todas as espécies.	49
Figura 19 - Avaliação da sensibilidade e sensibilidade dos atributos biológicos. a) Valor médio da sensibilidade por atributos para todas as espécies. b) Resultados da análise de sensibilidade para o efeito individual dos atributos de sensibilidade biológica à vulnerabilidade climática total.	50
Figura 20 - Avaliação da sensibilidade e sensibilidade dos fatores de exposição climática. a) Valor médio do fator de exposição climática para todas as espécies. b) Resultados da análise de sensibilidade para o efeito individual dos fatores de exposição à vulnerabilidade climática total.	51
Figura 21 - Potencial para alterações na distribuição de espécies. As cores representam: Vermelho – Baixo; laranja – Moderado; amarelo – Elevado e verde – Muito elevado. A incerteza é representada pela fonte e cor do texto: cinzento – Moderada; preto – Baixa.	51
Figura 22 - Vulnerabilidade climática (a) e potencial de distribuição (b) por grupo funcional. Vulnerabilidade: Muito elevado (vermelho), Elevado (laranja), Moderado (amarelo) e Baixo (verde). Potencial de distribuição: Muito elevado (verde), Elevado (amarelo), Moderado (laranja) e Baixo (Vermelho).	52
Figura 23 - Cadeia de impactos referentes aos recursos pesqueiros devido às alterações climáticas. Fonte: Reis <i>et al.</i> , 2006.	54
Figura 24 - Alterações sócio-económicas e de infraestruturas como resultado das alterações climáticas. Fonte: Burkett & Davidson, 2012.	55
Figura 25 - Resumo dos Efeitos da acidificação entre grupos taxonómicos.	79
Figura 26 - Temperatura superficial do mar. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis. Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html).	89

Figura 27 - Temperatura do mar a 200m de profundidade. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis. Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html).	89
Figura 28 - Temperatura do mar a 500m de profundidade. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis. Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html).	90
Figura 29 - Salinidade a superfície. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis. Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html).	90
Figura 30 - pH a superfície. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis. Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html).	91
Figura 31 - Produtividade primaria a superfície. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis. Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html).	91
Figura 32 - Precipitação. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis. Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html).	92
Figura 33 - Desembarques da pesca comercial dos Açores por grupos de espécies para o período de 1982-2015.	115
Figura 34 - Desembarque anual das principais espécies demersais e de profundidade dos Açores no período 1982-2015. No gráfico é apresentada a evolução anual da abundância relativa na pesca comercial e de cruzeiros de investigação (ARQDAÇO) disponível para cada espécie. Adicionalmente é apresentada informação sobre TAC/quotas.	116
Figura 35 - Número de dias por ano e por ilha com ondas maiores a 6m.	122

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Espécies selecionadas para determinar o grau de vulnerabilidade.	20
Tabela 2 - Pontuação da qualidade dos dados para cada atributo/fator.	21
Tabela 3 - Tendências documentadas ou dados observados de alterações climáticas no Arquipélago dos Açores.	33
Tabela 4 - Lista dos planos plurianuais, operacionais e estratégicos relacionados com o sector das pescas.	44
Tabela 5 - Índice de vulnerabilidade as alterações climáticas por espécies e por grupo funcional. Na tabela apresentam-se resultados por atributos de sensibilidade e por fatores de exposição. A vermelho são assinalados os atributos e os fatores com maior pontuação.	47
Tabela 6 - Qualidade de dados estimada por espécie, por atributos de sensibilidade e fatores de exposição. 0 – Sem dados (Vermelho); 1 - Julgamento de peritos (Laranja); 2 – Dados limitados (Amarelo); 3 – Dados suficientes (Verde).	48
Tabela 7 - Matriz de vulnerabilidade atual e futuras. Identificação das classes de magnitude dos impactos e das vulnerabilidades na Tabela 8.	61
Tabela 8 - Classes de magnitude dos impactos/vulnerabilidades.	64
Tabela 9 - Lista das espécies bêmicas (algas, moluscos e crustáceos) e pelágicas desembarcadas nas lotas dos Açores. A tabela está organizada por categorias de pescado (e ordenada por ordem alfabética pelo nome comum). A tabela contém informação adicional relevante para a análise, relativa à arte de pesca principal associada à captura do recurso, tamanho mínimo, período de defeso e TAC/quota. FPO: Artes de armadilhas; LHM: Artes de Linha de mão; LLS: Artes de palangre de fundo; GNS: Artes de redes de emalhar; PS: Artes de cerco; LHP: Artes de salto e vara; LLD: Artes de palangre a deriva.	119
Tabela 10 - Descrição e características da rede de portos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.	123
Tabela 11 - Descrição e equipamento das lotas e entrepostos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.	131
Tabela 12 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Cavaco (<i>Scyllarides latus</i>).	133
Tabela 13 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Craca (<i>Megabalanus azoricus</i>).	134
Tabela 14 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Lagosta (<i>Pallinurus elephas</i>).	135
Tabela 15 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Abrótea (<i>Phycis phycis</i>).	136
Tabela 16 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Pargo (<i>Pagrus pagrus</i>).	137
Tabela 17 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Melga (<i>Mora moro</i>).	138
Tabela 18 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Peixe espada preto (<i>Aphanopus carbo</i>).	139
Tabela 19 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Xara-branca (<i>Centrophorus squamosus</i>).	140

Tabela 20 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Alfonsim (<i>Berix splendens</i>).....	141
Tabela 21 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Boca negra (<i>Helicolenus dactylopterus</i>).	142
Tabela 22 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Goraz (<i>Pagellus bogaraveo</i>).....	143
Tabela 23 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Cherne (<i>Polyprion americanus</i>).....	144
Tabela 24 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Congro (<i>Conger conger</i>).	145
Tabela 25 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Bonito (<i>Katsuwonus pelamis</i>).	146
Tabela 26 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Chicharro (<i>Trachurus picturatus</i>).....	147
Tabela 27 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Patudo (<i>Thunnus obesus</i>).....	148
Tabela 28 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Lapa brava (<i>Patella ulyssipone aspera</i>).	149
Tabela 29 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Lula (<i>Loligo forbesi</i>).....	150

SUMÁRIO

As alterações climáticas (AC) constituem um desafio para as regiões insulares, como a Região Autónoma dos Açores, devido às suas características de território oceânico e potenciais implicações socioeconómicas dos efeitos de AC. Este trabalho pretendeu compreender melhor a questão das alterações climáticas no sector das pescas dos Açores, seus impactos e vulnerabilidades procurando assim encontrar melhores formas de adaptação para o sector. A metodologia de avaliação das vulnerabilidades implicou dividir a área de estudo em duas: região oceânica e região da orla costeira. Para a região oceânica utilizou-se uma metodologia desenvolvida pela NOAA para analisar os impactos das alterações climáticas na produtividade, abundância e distribuição de algumas espécies selecionadas de peixes e invertebrados comerciais dos Açores. Foi recolhida e resumida a informação de sensibilidade biológica dos recursos e fatores de exposição climática. A avaliação foi efetuada durante um workshop por cerca de 15 peritos. Para a região da orla costeira centrou-se a atenção nos portos de pesca e respetivas infraestruturas. Para ambas as regiões foram recolhidos e resumidos dados biológicos dos recursos e estatísticos das pescarias para a construção de indicadores para estimação e análise de impacto e vulnerabilidades. Os resultados mostram lacunas de conhecimento relativamente elevadas nos domínios da ecologia dos recursos, da oceanografia e do clima para a região dos Açores, resultando em estimações qualitativas de incerteza relativamente elevada. Os recursos litorais e costeiros da plataforma são considerados os mais vulneráveis tendo implicações para as pescarias de apanha e artesanais costeiras. Para os recursos de profundidade e pelágicos é estimada em geral uma vulnerabilidade moderada ou baixa, mas um potencial moderado a elevado de alterar a sua distribuição. Os resultados sugerem no geral uma vulnerabilidade atual e futura tendencialmente negativa para a pesca devido aos impactos na alteração da abundância e distribuição das espécies. Estes impactos refletem sobretudo o efeito atual da pesca na abundância dos recursos. As medidas adaptativas propostas estão em linha com as medidas atuais, mas implicando por exemplo uma renovação da frota de pesca com redução da sobrecapacidade (reduzindo a % de área com impacto negativo), ordenamento espacial e gestão adaptativa. Para a região da orla costeira os impactos e a vulnerabilidade atuais das AC, sobretudo dos efeitos de mau tempo, foram considerados neutros pelo facto de não contribuírem com um padrão claro na operacionalidade da pesca. Num contexto de maior frequência potencial de tempestades futuras, a vulnerabilidade futura é considerada potencialmente negativa (embora o sistema seja considerado na globalidade como de vulnerabilidade moderada). As medidas adaptativas propostas pretendem endereçar soluções que incorporem projeções climáticas nos projetos de construção e no ordenamento dos portos, avaliação do risco aos impactos por porto, implementação de planos de monitorização e manutenção dos portos e avisos e alertas de risco à pesca. Por último endereçam-se medidas adaptativas que se consideram dirigidas à coesão das comunidades piscatórias. Considera-se que os impactos e vulnerabilidade atuais das AC nas comunidades é neutro porque as condições sociais de emprego e económicas de rendibilidade não são considerados como consequência direta do clima (ou desconhece-se qual a proporção do efeito do clima). A vulnerabilidade futura é considerada, contudo, negativa devido ao contexto potencial de efeitos negativos previstos para a estabilidade da exploração. As medidas que se propõem vão em linha com a polivalência de licenciamento (acesso aos recursos), diversificação de atividade (inclusão e aproximação das comunidades piscatórias à “economia do mar”), redução de custos (maior eficiência) e questões de participação na gestão.

1 INTRODUÇÃO

As alterações climáticas constituem um desafio para as sociedades humanas em geral devido às potenciais implicações socioeconómicas. Neste contexto, importa desenvolver um esforço para melhor compreender o clima e a forma como os diferentes ecossistemas respondem à sua variabilidade, procurando assim encontrar melhores formas de adaptação para a gestão dos recursos naturais e das atividades humanas.

O arquipélago dos Açores é um ecossistema oceânico cuja vulnerabilidade à alteração climática é potencialmente muito elevada. Na verdade, os arquipélagos em geral, particularmente os oceânicos como os Açores, são considerados vulneráveis à variabilidade normal do seu clima atual.

Podemos chamar de serviços dos ecossistemas aos benefícios da natureza para os humanos, sendo sujeitos ao bom manejo e conservação destes (Liquete *et al.*, 2013). O serviço de ecossistema mais importante para a pesca será provavelmente a provisão de alimento devido à sua relevância económica para as populações, que pode ser medido por indicadores como a capacidade (abundância, biomassa, etc.), o fluxo (capturas, desembarques, etc.) e o benefício (rendimento da pesca, emprego, comunidade dependente da pesca, etc.) (Liquete *et al.*, 2013; Piet *et al.*, 2017).

A Pesca, é uma das principais atividades marítimas dos Açores contribuindo com mais de 20% para o total das exportações da região e é a atividade que mais impacte direto tem sobre os recursos marinhos (SRMCT, 2014).

Os recursos vivos marinhos são recursos naturais renováveis. Esta característica renovável dos recursos vivos realça a importância dos conceitos de dinâmica (taxa de variação) associados aos recursos vivos (dinâmica das populações associadas às taxas vitais relacionadas com o ciclo de vida) e sua relação com o ambiente marinho (dinâmica das características geológicas, físicas, químicas e biológicas dos oceanos). Estas dinâmicas estão profundamente relacionadas com as dinâmicas associadas aos processos do clima a diferentes escalas. Assim, qualquer variabilidade associada às dinâmicas dos oceanos introduz variabilidade na distribuição, abundância e disponibilidade dos recursos e consequentemente introduz variabilidade no sector nas pescas. O problema da escala é importante no contexto climático pelo que embora o ecossistema de estudo seja a ZEE dos Açores é necessário ter em conta efeitos à escala do Atlântico Central e Norte.

O conhecimento associado a estas dinâmicas é ainda muito limitado sobretudo para análise da previsão dos efeitos da variabilidade ambiental na pesca a curto, médio ou longo prazo.

Assim, é mais útil na prática observar a evolução histórica do sector, identificar variabilidades ambientais observadas e resumir efeitos observados. Simultaneamente podemos inferir a forma como o sector se adaptou aos efeitos observados.

1.1 Definição dos objetivos

O objetivo geral definido para o sector foi “Compreender a sustentabilidade do sector das pescas face ao cenário climático atual e futuro, de forma a definir medidas de Adaptação para o Sistema”. Esta foi a ideia orientadora para os trabalhos do primeiro workshop com os

parceiros externos. Este objetivo resulta da visão definida para o sector nos planos plurianuais e estratégicos Europeus, nacionais e regionais.

Este objetivo foi dividido em três objetivos principais:

- 1) Sustentabilidade para os recursos vivos e exploração
- 2) Proteção de infraestruturas de apoio para o sector
- 3) Estabilidade da atividade socioeconómica

especializando assim o sector em dois sistemas: O marinho correspondente aos recursos naturais renováveis e à atividade da exploração e o terrestre correspondente às infraestruturas e atividades de apoio ao sector.

Durante o I workshop realizado em Ponta Delgada foram sugeridos e discutidos objetivos secundários para cada objetivo principal, mas optou-se por manter esta estrutura por simplicidade metodológica. Na prática os resultados do workshop consideram que o objetivo geral é melhor compreendido se se compreender bem o papel de cada agente na sustentabilidade do sector (Figura 1).

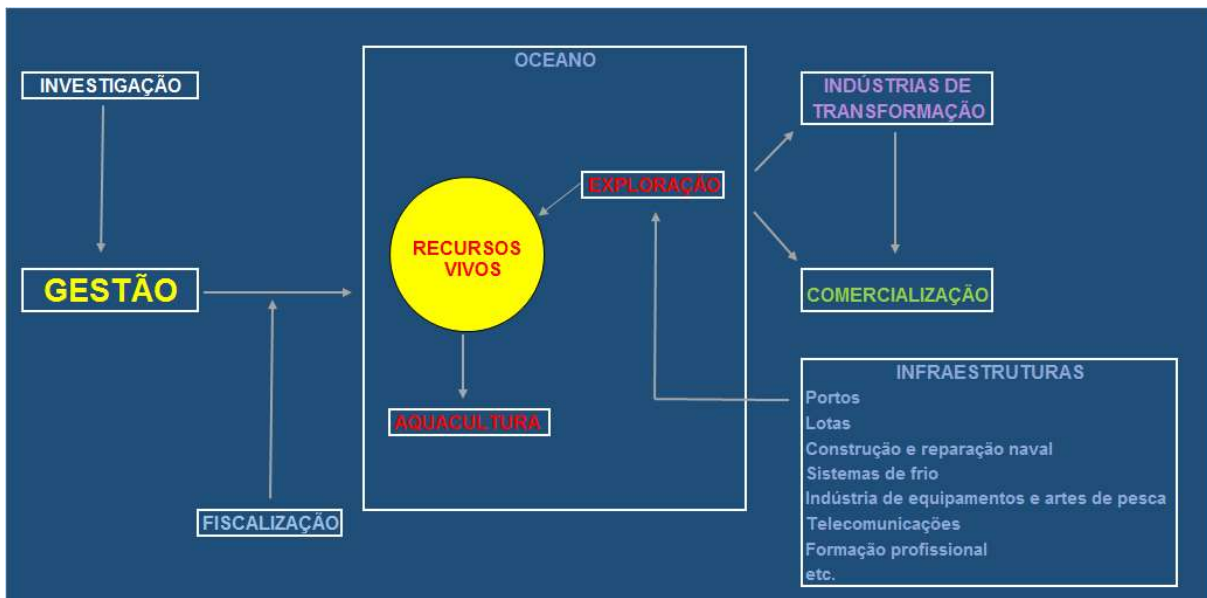


Figura 1 - Ilustração da pesca como sector de atividade económica.

1.2 Enquadramento e estruturação do problema dentro do sector

Os recursos vivos marinhos constituem um serviço de produção que o ecossistema presta, correspondente à disponibilidade de alimentos para os humanos. A pesca enquanto sector de atividade económica abrange a exploração (captura) de recursos vivos marinhos e as atividades a montante (gestão, fiscalização e Investigação) e a jusante (infraestruturas de apoio como: portos, lotas, sistemas de frio, construção e reparação naval, etc., assim como atividades industriais e de serviços relacionadas como a transformação, comercialização, etc.). O desenvolvimento do sector é profundamente afetado pela variabilidade que o sistema induz à abundância dos recursos vivos no ecossistema em causa e correspondente disponibilidade destes à pesca. Mas é também afetado pelas atividades a montante e a jusante da exploração muito na ótica popular que “sem peixe não há pesca, mas sem infraestruturas (incluindo gestão, investigação e fiscalização) não há sector económico”. A

abundância dos recursos é muito dependente dos fatores ambientais e da forma como estes afetam as taxas vitais da dinâmica de uma população (crescimento, reprodução, mortalidades, recrutamento, etc.) (Figura 2).

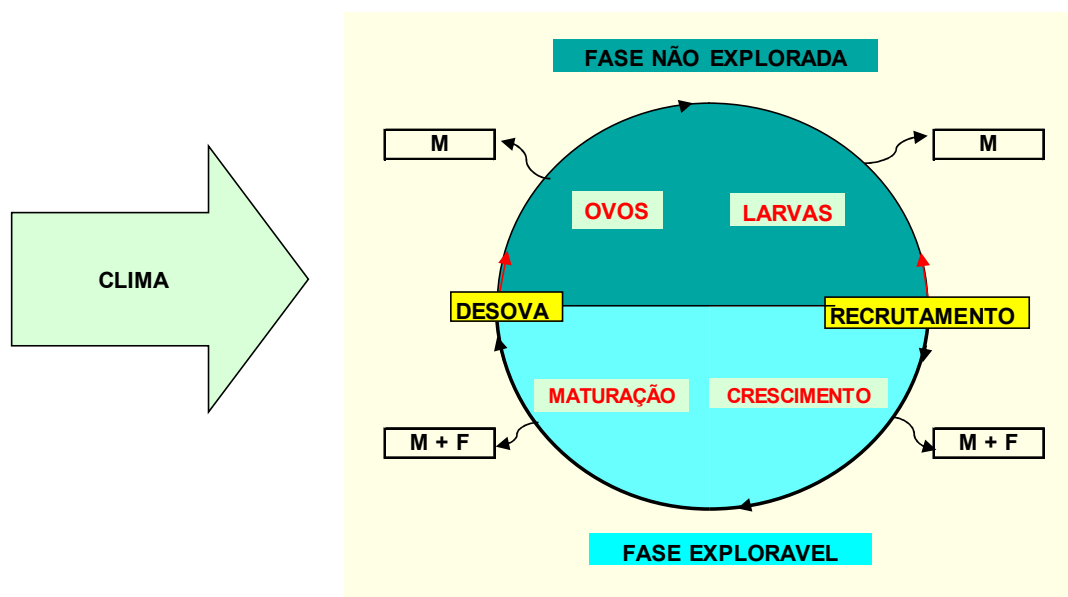


Figura 2 - Esquema de ilustração dos efeitos do clima no ciclo de vida dos recursos vivos marinhos. M- Mortalidade natural; F- Mortalidade devido aos efeitos da pesca.

Os recursos vivos podem ser severamente afetados pelas condições ambientais mesmo sem exploração humana.

O regime de operação das frotas de pesca nos oceanos é assim também muito dependente das condições ambientais devido aos impactos diretos na atividade (dependentes do estado do mar) ou pelas consequências da variabilidade ambiental nos recursos vivos (alteração dos padrões de migração e distribuição, alteração dos padrões de crescimento e reprodução, aumento da mortalidade devido aos efeitos naturais, diminuição da abundância, etc.) que contribuem para a diminuição das capturas em peso (devido a menor abundância ou problemas de capturabilidade) ou em valor (exploração de recursos de menor valor por exemplo). Toda a fileira da pesca é assim afetada pela variabilidade associada na base à exploração como consequência das condições ambientais. Toda a variabilidade climática que induza variabilidade no ecossistema com consequências nos recursos vivos explorados pelo homem torna o sector significativamente mais vulnerável. Adicionalmente as características específicas dos arquipélagos, particularmente os oceânicos como os Açores, são naturalmente muito vulneráveis a alterações climáticas devido à tradicional concentração de populações e infraestruturas ao longo das zonas costeiras (Resolução do conselho de Governo No. 123/2011 - ERAC). Esta característica torna estas regiões muito sensíveis a condições ambientais extremas (tempestades, furacões, etc.). Embora fenómenos como erosão costeira, inundações, galgamentos de mar, etc., sejam ameaças importantes para o sector das pescas resultantes de potenciais alterações climáticas, a discussão das alterações climáticas na pesca tende a concentra-se fundamentalmente nos efeitos do clima nos recursos vivos, porque estes são considerados a matéria prima do sector cuja variabilidade faz aumentar fortemente a vulnerabilidade total do sector. Neste contexto o objetivo primário do sector será definir e manter a sustentabilidade biológica dos recursos vivos e socioeconómica da exploração. Assim, importa definir a pesca como sector de atividade económica e identificar os seus parceiros.

Por fim importa analisar os potenciais efeitos da variabilidade climática nos recursos, e consequentes efeitos na exploração (extração), e nas atividades conexas.

As predições dos efeitos do ambiente nos recursos e na exploração é, no entanto, uma das maiores limitações do conhecimento, quer devido às limitações de informação sobre as características ambientais quer devido à falta de relações funcionais entre os parâmetros vitais de uma população (stock) e os fatores ambientais (Ultang & Blom, 2003). Assim, assume grande importância a análise baseada no julgamento com base no conhecimento empírico “*expert-knowledge*” e na avaliação não analítica “*non modelling assessment*” dos efeitos na estrutura atual das pescas nos Açores.

1.3 Características da gestão

A estrutura de gestão pesqueira associada a este ecossistema oceânico é por si só complexa sendo por exemplo a região abrangida pelas convenções OSPAR, Comissão de Pesca do Atlântico Nordeste (NEAFC), Comité Internacional para a Exploração do Mar (ICES), Comité Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico (ICAAAT) e Comité das Pescas para o Atlântico Central Este (CECAF). Os Açores estão no limite sul abrangido pelas áreas da Convenção OSPAR, ICES e NEAFC e no limite Norte da área CECAF correspondendo a uma zona de transição latitudinal das características do ambiente e da fauna e ao limite da distribuição (norte ou sul) de alguns recursos como os atuns. Atualmente, estas características criam dificuldades na implementação de medidas de monitorização e gestão porque a estrutura de governança não está ajustada às definições de unidades de gestão dos recursos.

O sistema de gestão e conservação dos recursos pesqueiros dos Açores é complexo e está ainda em construção, em parte também devido ao estatuto de Região Autónoma e como região ultraperiférica da União Europeia, com limitações de competências para legislar em algumas áreas e matérias relacionadas com as pescas e a conservação do meio marinho (Pinho & Menezes, 2009; Raakjær, 2010). Atualmente as pescas são geridas no âmbito da Política Comum de Pescas da Comunidade Europeia (http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/index_pt.htm).

2 METODOLOGIA

A metodologia proposta pretende:

- 1) Identificar eventos passados e potenciais impactos provocados no sector e perceber como este reagiu, salientado a vulnerabilidade do sistema e capacidade adaptativa.
Uma listagem de eventos climáticos mediáticos reportados nos média e eventos ou potenciais eventos reportados na literatura científica deverão ser resumidos. Alternativamente deverão ser resumidos impactos observados relevantes embora possam não ter uma relação direta e óbvia com um evento climático reportado.
Será investigado se o sector reagiu ou não ao impacto e que medidas foram propostas ou implementadas para se adaptar. Serão identificados indicadores e medidas para os impactos e respostas do sistema aos impactos. Estes indicadores deverão ser medidos de forma qualitativa.
- 2) Descrever as condições atuais do sector, que serão incluídos em 3 pontos: descrição do contexto oceanográfico, estado atual dos recursos e da exploração e a capacidade adaptativa.
Pretende fazer-se uma reflexão e investigação documental dos planos sectoriais, diretivas, estratégicos e planos sobre o sistema e sobre o sector de forma a identificar situações que limitem a adaptação.
- 3) Descrever os impactos potenciais do sector, estes serão definidos pela avaliação da vulnerabilidade das espécies, mais representativas do sector.
- 4) Desenhar uma cadeia de impactos que permita conhecer as principais interações dos recursos.
- 5) Avaliar e identificar vulnerabilidades atuais e futuras.
- 6) Identificar e propor medidas de adaptação para o sector.

2.1 Esquema Metodológico

A metodologia aplicada para determinar a vulnerabilidade do sector das pescas seguiu o esquema da Figura 3.

2.2 Metodologia para a avaliação e Identificação das vulnerabilidades dos recursos pesqueiros às alterações climáticas

2.2.1 Metodologia aplicada

Os índices de vulnerabilidade às alterações climáticas são uma forma de identificar quais as espécies que se encontram em maior risco face às AC e auxiliam assim na gestão dos recursos, por exemplo, os marinhos e pesqueiros, de forma a prover a sua sustentabilidade. Os índices permitem também determinar quais são os maiores fatores de vulnerabilidade e por último identificar lacunas na informação disponível.

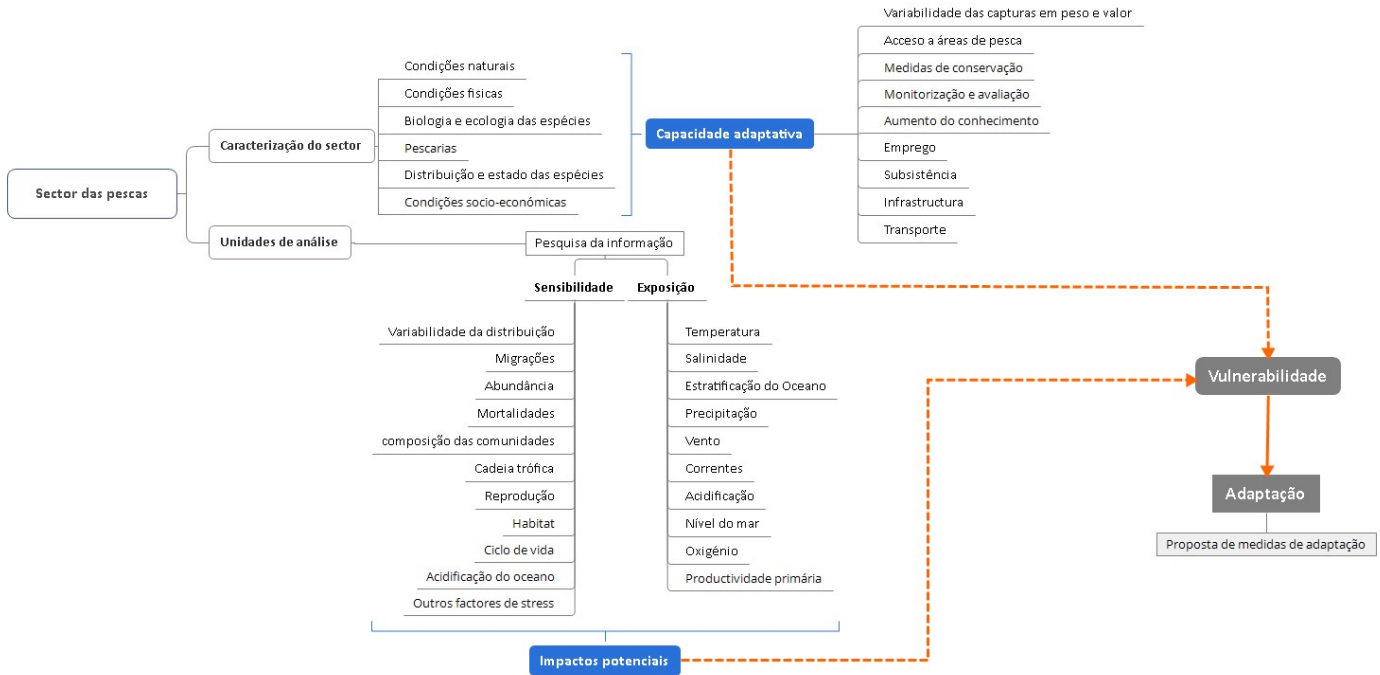


Figura 3 - Esquema metodológico executado para determinação das vulnerabilidades e adaptações do sector das pescas às alterações climáticas.

A metodologia aplicada para avaliação da vulnerabilidade das espécies marinhas na Região Autónoma dos Açores às alterações climáticas é adaptada do índice de vulnerabilidade de Morrison *et al.* (2015). A vulnerabilidade é aqui definida como o risco de uma espécie alterar a produtividade ou a abundância em função de alterações no clima. Os critérios incluídos para o estudo da vulnerabilidade são específicos para peixes marinhos e invertebrados e são considerados para este índice dois grupos de fatores: a sensibilidade e a exposição (Ver anexo 7.1).

A *sensibilidade* pretende avaliar de que modo cada espécie irá responder às alterações climáticas, sendo dividida em doze atributos:

- 1) Especificidade dos habitats,
- 2) Especificidade das presas,
- 3) Sensibilidade à acidificação dos oceanos,
- 4) Complexidade da estratégia reprodutiva,
- 5) Sensibilidade à temperatura,
- 6) Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento,
- 7) Tamanho/estado da população,
- 8) Taxa de crescimento da população,
- 9) Dispersão e início da história de vida,
- 10) Mobilidade dos adultos,
- 11) Ciclo de desova,
- 12) Outros fatores de *stress*.

A *exposição* avalia qual o grau de alterações climáticas a que cada espécie estará sujeita, dependendo da sua área de distribuição. Neste índice são considerados cinco fatores de exposição, considerados relevantes para a área de estudo:

- 1) Temperatura,

- 2) Acidificação dos oceanos (variação do pH),
- 3) Salinidade,
- 4) Precipitação,
- 5) Produtividade primária.

A exposição é definida como a sobreposição entre a distribuição atual da espécie e o grau de variabilidade climática esperada.

Nesta metodologia a capacidade adaptativa está incluída na componente de sensibilidade.

2.2.2 Seleção das espécies

As espécies foram selecionadas de maneira a incluir populações (de peixes e invertebrados) das diferentes componentes do ecossistema: pelágicos (grandes e pequenos), bentopelágicos, demersais, costeiros e oceânicos (Tabela 1), considerando ainda a sua relevância comercial para a região. Para o caso dos demersais procurou-se incluir populações das diferentes comunidades agregadas em profundidade no ecossistema dos Açores. Desta forma as espécies podem ser associadas a grupos biológicos funcionais (baseado na filogenia ou tipo de habitat que ocupam) e estes às diferentes pescarias.

2.2.3 Etapas de aplicação do índice

1. Avaliação da vulnerabilidade:
 - i. Foram adotados quatro graus de classificação (Baixo, Moderado, Elevado, Muito Elevado) para cada fator de sensibilidade biológica e de exposição climática por espécie;
 - ii. A pontuação inicialmente é completada individualmente por cada perito, por espécie atributo de sensibilidade e fator de exposição (distribuindo cinco pontos pelos graus de classificação definidos em i), seguida de uma discussão em grupo;
2. Incerteza e qualidade dos dados:

Cada perito pontua também a qualidade dos dados (0,1,2,3) (

- i. Tabela 2);
 - ii. O sistema descreve o grau de incerteza dos peritos;
3. Cálculo do ranking de vulnerabilidade:
 - i. Cálculo das médias dos atributos de sensibilidade e dos fatores de exposição para cada espécie (média de todas as respostas dos diferentes peritos);
 - ii. Cálculo da vulnerabilidade por espécie (produto da sensibilidade pela exposição) e classificação do nível de vulnerabilidade (baixa a muito elevada) de acordo com uma regra de controlo
 - iii. *Ranking* das espécies mais e menos vulneráveis às alterações climáticas;
 - iv. Discussão e validação em grupo.

Tabela 1 - Espécies selecionadas para determinar o grau de vulnerabilidade.

Tipo de Pescaria	Nome comum	Espécie	Tipo
Crustáceos	Cavaco	<i>Scyllarides latus</i>	Nativa
	Craca	<i>Megabalanus azoricus</i>	Macaronésia
	Lagosta	<i>Palinurus elephas</i>	Nativa
Demersais	Abrótea	<i>Phycis phycis</i>	Nativa
	Moreia Preta Viúva	<i>Muraena augusti</i>	Macaronésia
	Pargo	<i>Pagrus pagrus</i>	Nativa
Grande Profundidade	Melga	<i>Mora moro</i>	Nativa
	Peixe Espada Preto	<i>Aphanopus carbo</i>	Nativa
	Xara-Branca	<i>Centrophorus squamosus</i>	Nativa
Profundidade	Alfonsim	<i>Berix splendens</i>	Nativa
	Boca Negra	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Nativa
	Goraz	<i>Pagellus bogoraveo</i>	Nativa
	Cherne	<i>Polyprion americanus</i>	Nativa
	Congro	<i>Conger conger</i>	Nativa
Pequenos pelágicos	Chicharro	<i>Trachurus picturatus</i>	Nativa
Grandes pelágicos	Bonito	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Migrante
	Patudo	<i>Thunnus obesus</i>	Migrante
Moluscos	Lapa Brava	<i>Patella ulyssiponensis aspera</i>	
	Lula	<i>Loligo forbesi</i>	

Cálculo da vulnerabilidade por espécie (produto da sensibilidade pela exposição) e classificação do nível de vulnerabilidade (baixa a muito elevada) de acordo com uma regra de controlo para a aplicação do índice de vulnerabilidade foi realizado um workshop com 15 especialistas no dia 6 de abril de 2016, na Horta, Ilha do Faial.

Para este workshop foram preparadas folhas excel eletrónicas para avaliação individual por perito. Foram ainda elaboradas fichas de suporte com informação resumida sobre a caracterização das condições climáticas atuais (período histórico de 1956 a 2015) e futuras (projeções, de anomalias relativas à média do período histórico, para o cenário RCP 8.5) do oceano, adotados da NOAA (anexo-7.2). Foi utilizado o cenário RCP 8.5 porque este dispunha da informação correspondente aos parâmetros físicos e biogeoquímicos do oceano que se pretendia analisar (não disponível no cenário RCP 4.5). Foi utilizado o cenário de longo prazo porque continha alterações climáticas consideradas importantes sendo o cenário de medio prazo semelhante à situação atual. Para os parâmetros de temperatura e salinidade foram adotados mapas com a distribuição espacial do valor médio de cada parâmetro no oceano Atlântico (cobrindo as latitudes do zero aos 60°N) à superfície e para as profundidades de 200m e 500m (Os mapas de salinidade de 200m e 500m foram retirados por apresentar erros nos valores do parâmetro). Para os restantes

parâmetros (pH, produção primária e precipitação) foram produzidos mapas cobrindo apenas a superfície do oceano.

Adicionalmente foram elaboradas folhas resumo dos atributos de sensibilidade para suporte à avaliação incluindo definição dos objetivos do atributo, informação sobre a relação objetiva do atributo com as alterações climáticas e sugestões ao avaliador para pontuação da vulnerabilidade (anexo 7.1).

Foram também elaboradas folhas resumo das principais características da biologia e ecologia de cada espécie a avaliar e requeridas por diferentes atributos (anexo 7.3).

Tabela 2 - Pontuação da qualidade dos dados para cada atributo/fator.

Pontuação	Descrição
3	Dados suficientes. A pontuação é baseada em dados que tenham sido observados, modelado ou empiricamente medidos para as espécies em questão que venham a partir de uma fonte respeitável.
2	Dados Limitados. A pontuação é baseada e, dados que tenham um elevado grau de incerteza. Os dados usados para pontuar o atributo têm como base espécies similares ou relacionadas, que sejam externas à área de estudo, ou a confiança na fonte seja limitada.
1	Conhecimento de peritos. A atribuição da pontuação reflete o conhecimento de peritos e é baseado no conhecimento geral da espécie, ou espécies relacionadas, e do seu papel relativo no ecossistema.
0	Sem dados. Sem informação base para atribuir uma pontuação ao produto. Existe pouco conhecimento acerca da espécie ou espécies relacionadas e não existe nenhuma base que forme uma opinião do especialista.

2.3 Dados utilizados e como se agiu para resolver as eventuais carências de dados

Para a caracterização das pescarias foram realizados mapas da localização das áreas protegidas dentro do arquipélago dos Açores assim como as áreas de limitação de pesca e da distribuição dos portos, lotas e sistemas de frio discriminados por grupos de ilhas do Arquipélago dos Açores, esta informação foi recolhida das bases de dados do DOP.

Para caracterização do contexto climático atual foi adicionalmente recolhida informação de séries históricas dos últimos quinze anos da variabilidade sazonal de alguns parâmetros: Temperatura de superfície, salinidade à superfície, produtividade primária (concentração de clorofila a), taxa mensal de precipitação e velocidade do vento a 10m. Esta informação foi recolhida do site Giovanni-NASA (<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>), computando-se as médias anuais por estação do ano para uma área geográfica fixa correspondente à localização geográfica dos Açores.

Para análise adicional da vulnerabilidade do sector foram ainda utilizados e resumidos dados de desembarques da pesca comercial, dados de abundância relativa das frotas de pesca e dados de abundância relativa de cruzeiros de Investigação, com o objetivo de definir indicadores de tendências temporais.

Os dados de desembarque da pesca comercial foram resumidos por ano e espécie em valor e peso, fornecidos pela Lotaçor (<http://www.lotacor.pt/>) e Plano Nacional de Recolha de Dados. As espécies foram classificadas quanto à categoria de recurso pesqueiro (pelágico, demersal, bentónico), identificada a arte utilizada predominantemente na captura e resumida um conjunto de informação adicional relativa à gestão do recurso (tamanho mínimo, período de defeso e TAC/quota). A informação de desembarques em peso e valor foi depois analisada de forma exploratória com o objetivo de ordenar a importância comercial relativa em peso e valor dos diferentes recursos. Com base nesta análise exploratória decidiu-se resumir primeiro a informação sobre as tendências de evolução anual dos desembarques em peso e valor por grupos de espécies que representam mais de 90% dos desembarques: Grandes pelágicos (atuns), pequenos pelágicos, demersais e elasmobrânquios. Foram depois selecionadas um conjunto de espécies cujos desembarques representam no conjunto cerca de 90% dos desembarques totais. Nesta seleção foram adicionalmente incluídas espécies que se consideraram ser potenciais para exploração (Ver Anexo 7.4).

Para estas espécies foi depois recolhida e resumida a informação anual disponível sobre a abundância dos recursos. Os dados de cruzeiro de investigação foram recolhidos do banco de dados dos cruzeiros anuais de demersais dos Açores (ARQDAÇO). Detalhes sobre o desenho de cruzeiro estão resumidos em ICES WGNEACS (ICES, 2010). Para as abundâncias relativas da pescaria recolheu-se a informação disponível nos relatórios de avaliação no âmbito do Conselho Internacional para a Exploração do Mar (ICES) e Conselho Internacional para a Conservação dos Atuns (ICCAT). Para os pequenos pelágicos adaptaram-se as abundâncias reportadas ao grupo de trabalho do ICES WGHANSA para o chicharro. Para os demersais adaptou-se a informação reportada para o goraz no grupo de trabalho do ICES WGDEEP. Para o caso dos demersais assumiu-se que o esforço de pesca da frota dirigido a cada uma das espécies é o mesmo que o esforço de pesca dirigido ao goraz. Construíram-se assim índices de abundância relativa anual para cada um dos recursos selecionados. Esta informação foi resumida de forma gráfica, normalizando as abundâncias de cruzeiro e da pesca de forma a resumir a informação da evolução anual da produção e da abundância num só gráfico para cada espécie.

Foi ainda recolhida e resumida informação sobre os avisos meteorológicos de mau tempo para inferir a tendência potencial das condições de mar (ondulação superior a 6 m) suscetíveis de parar a atividade da pesca (Ver Anexo 7.5).

3 CONTEXTUALIZAÇÃO

3.1 Contexto climático

O clima do Arquipélago dos Açores é essencialmente ditado pela localização geográfica das ilhas no contexto da circulação global atmosférica e oceânica e pela influência da massa aquática da qual emergem. Um resumo detalhado do clima Açoriano pode ser encontrado em Azevedo (2001).

A informação oceanográfica (física e biogeoquímica) disponível para as áreas de oceano aberto e profundo, particularmente para a região dos Açores, é relativamente escassa devido à carência de amostragem *in situ*. Por este motivo, as grelhas de informação são interpoladas, normalmente pelo método de proximidade de informação disponível. Esta informação está mais disponível e detalhada para a superfície do oceano devido à maior quantidade de informação recolhida, incluindo a recolha recente por via da deteção remota (ver secção 4.2.1). Esta informação juntamente com a informação física da atmosfera é utilizada para o desenvolvimento de modelos de previsão para caracterização do oceano e para simulação dos efeitos de alterações climáticas.

3.2 Caracterização da área de estudo

3.2.1 O ecossistema

O ecossistema marinho dos Açores tem sido definido como oceânico (Pinho & Menezes, 2009) caracterizado por uma abundante área abissal (profundidade média de 3000m), por uma estreita ou ausente plataforma costeira e pontuado por alguns bancos e montes submarinos (Martins, 1986,1987; Isidro, 1996; Pinho & Menezes, 2005; Silva & Pinho, 2007; Morato *et al.*, 2008) (Figura 4). As estruturas físicas predominantes nesta área são os montes submarinos e a cordilheira da Crista Média Atlântica (Arhan *et al.*, 1989; Bower *et al.*, 2002; Bashmachnikov *et al.*, 2005; ICES, 2008). As ilhas do arquipélago dos Açores são as únicas estruturas que emergem à superfície associadas à Crista Média Atlântica (Figura 4). As ilhas são caracterizadas por falta ou estreitas plataformas costeiras e taludes pronunciados onde predominam os substratos rochosos. As áreas pouco profundas (<1000m) são muito limitadas, representando cerca de 3% da área total da ZEE da região, e distribuem-se ao longo do arquipélago de forma descontínua (entre ilhas e montes submarinos). Este facto coloca grandes limitações na produtividade e distribuição das espécies (Pinho & Menezes, 2005; Menezes *et al.*, 2006).

Do ponto de vista oceanográfico os Açores estão localizados na fronteira norte do Giro Subtropical do Atlântico Norte (SG) caracterizado por um elevado gradiente de temperatura horizontal e com profunda influência da corrente do golfo que transporta à superfície massas de água quente tropicais de oeste para o norte. O sistema de correntes que envolve os Açores é complexo, mas na prática é dominado a norte por um braço sul da Corrente fria do Atlântico Norte (NAC) e a sul pelo sistema frontal da corrente dos Açores, transportando à superfície massas de água quente, atravessando a crista média atlântica entre os paralelos 34°N e 36°N (Alves & Verdier, 1999; Bashmachnikov *et al.*, 2004). Na região são detetadas em profundidade, abaixo da termoclina, massas de água com origem no Atlântico Norte central acima dos 700m (Bashmachnikov & Martins, 2007) (Figura 5). Nas profundidades intermédias (700-2000m) são detetadas massas de água subpolares do norte e sul e do mar do Lavrador. São ainda detetadas massas de água de origem Mediterrânica entre os 800-1200m de profundidade (Johnson & Stevens, 2000; Bashmachnikov *et al.*, 2009). Entre os 2000-4000m predominam massas de água fria de profundidade do Atlântico Norte. A temperatura de superfície apresenta variações sazonais consideráveis, aumentando de Sul para Norte com a progressão das estações do ano com um máximo no verão (<http://oceano.horta.uac.pt/detra/>).

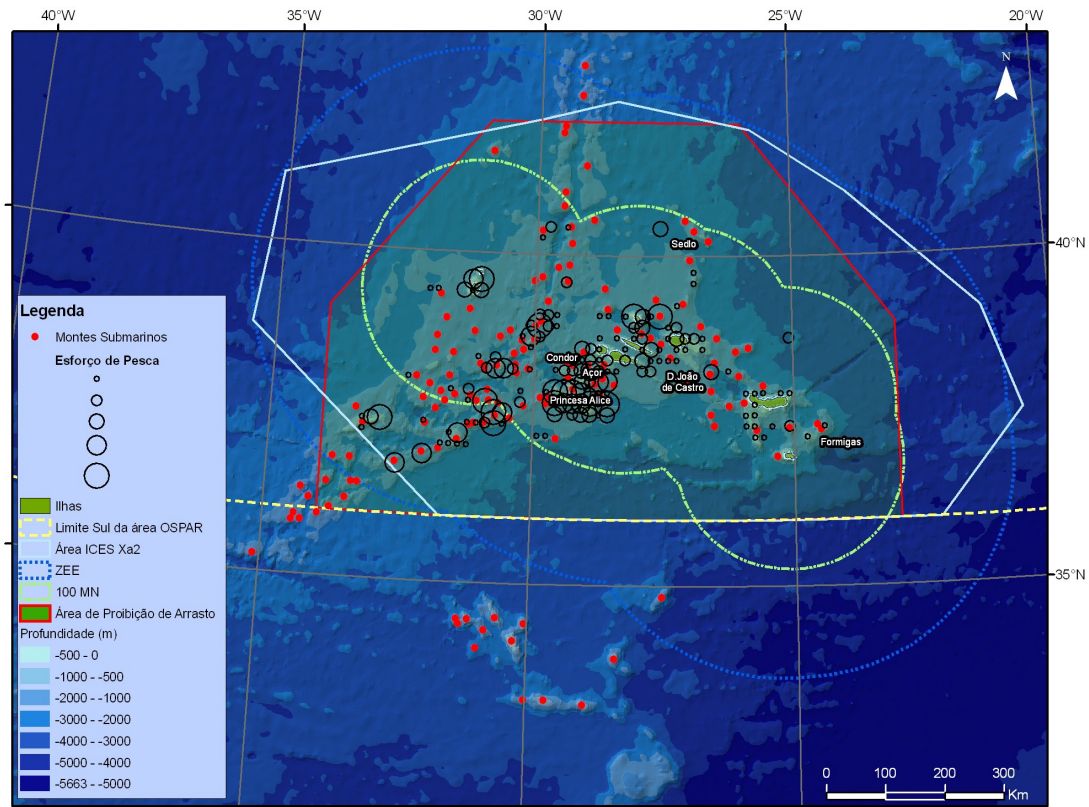


Figura 4 - O ecossistema dos Açores. Na figura são apresentados em contraste de cores a batimetria, a distribuição dos montes submarinos e áreas chave de gestão (100 milhas, ZEE, área estatística ICES Xa2, área de proibição de arrasto e limites sul comités internacionais). Adicionalmente está também representado o esforço de pesca dirigido a espécies demersais.

Fonte: Pinho & Menezes, 2009.

Informação detalhada sobre as características físicas e químicas do oceano para a região dos Açores pode ser encontrada em <http://oceano.horta.uac.pt/azodc/>; Goikoetxea *et al.* (2010) e SRMCT (2014).

Embora os Açores sejam dominados por sistemas oceânicos predominantes de oeste, a fauna litoral tem mais afinidades com o Atlântico Leste, evidenciando a complexidade do ecossistema dos Açores (Santos *et al.*, 1997; Menezes *et al.*, 2006).

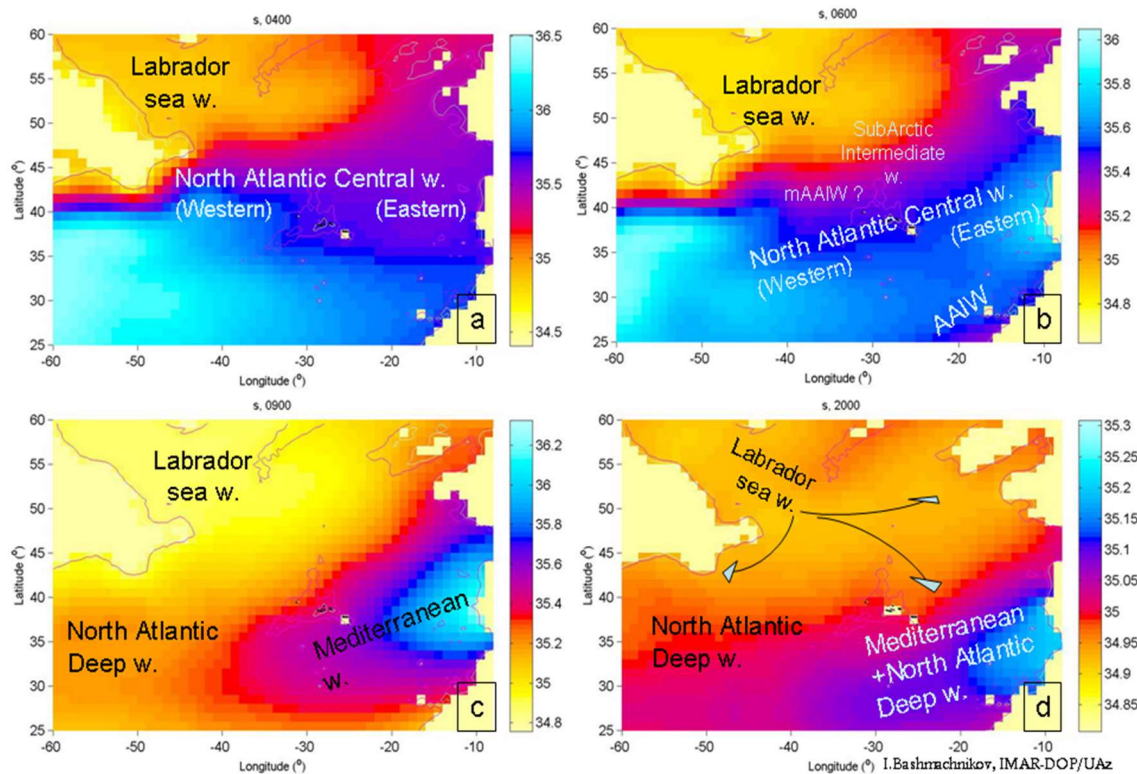


Figura 5 - Distribuição das massas de água no Atlântico: a-400m, b- 600m, c- 900m, d- 2000m.

Fonte: Bashmachnikov & Martins, 2007.

Considerando a vulnerabilidade ao impacto humano dos diferentes habitats marinhos do ecossistema dos Açores (montes submarinos, cordilheira média atlântica, fontes hidrotermais, recifes de coral, caves marinhas, etc.), um conjunto considerável de medidas de conservação têm sido implementadas, destacando-se uma rede de Áreas Marinhas Protegidas, incluindo os parques naturais de ilha e o Parque Marinho dos Açores, área encerrada à pesca de arrasto e área de 100 milhas (Goikoetxea *et al.*, 2010; SRMCT, 2014; GAMPA, 2015) (Figura 6). Deve destacar-se ainda a rede de Áreas Marinhas Protegidas definidas no Atlântico Norte no âmbito do Comité da Pesca do Atlântico Nordeste (NEAFC) (<http://www.neafc.org/page/closures>) e da Organização das Pescas do Noroeste Atlântico (NAFO) (<http://www.nafo.int/fisheries/frames/fishery.html>).

No Arquipélago dos Açores devido às suas características morfológicas das ilhas (zonas costeiras “abertas” – que permitem uma recirculação contínua de água e zonas de transição como a Lagoa da Fajã dos Cubres e Lagoa da Fajã de Santo Cristo, onde pela sua situação de fronteira entre o ambiente terrestre e o ambiente marinho, apresentam características intermédias) e dinâmica das massas de água (águas oceânicas e oligotróficas) (Decreto legislativo regional No. 19/2003/A; Woods & Barkmann, 1995; Vezzulli *et al.*, 2002), é pouco provável que se observem eventos de marés vermelhas (como a Ciguatera), devido a que estas são comuns de águas com eutrofização (alto conteúdo de nutrientes) (Chapelle *et al.*, 2010; Hassett, 2003). Nos Açores apenas se observou um único evento de maré vermelha ocorrido na Lagoa de Santo Cristo no verão de 2013, onde se registaram valores altos de abundâncias do dinoflagelado da espécie *Alexandrium minutum*, e da diatomácea *Thalassionema frauenfeldii* (Santos *et al.*, 2013).

3.2.2 Características das pescarias

A frota de pescas dos Açores tem uma estrutura muito adaptada às características do seu ecossistema, incluindo as características climáticas e do habitat da região (SRMCT, 2014) (Figura 7). Embora nos Açores esteja identificada a ocorrência de um elevado número de espécies (por exemplo cerca de 500 espécies de peixes, Santos *et al.*, 1997) a abundância de espécies disponíveis para exploração comercial é relativamente limitada. Durante os últimos cinco anos foram comercializadas anualmente na primeira venda das lotas Açorianas cerca de 107 espécies diferentes, contudo, cerca de vinte espécies representam 95% dos desembarques anuais em peso e 90% em valor (Bonito, Patudo, Voador, Espadarte, Tintureira, Chicharro, Cavala, Lula, Veja, Pargo, Abrótea, Goraz, Congro, Boca negra, Alfonsim, Peixe espada branco, Peixe espada preto, Cherne, Raia e Bagre). As áreas de pesca são também limitadas, particularmente para a pesca demersal (espécies com alguma dependência do substrato marinho), devido às características oceânicas (mar profundo) e descontínuo do ecossistema (ilhas, montes submarinos e cordilheira dorsal atlântica) (Pinho *et al.*, 2014) (ver Figura 4 e 6). A sazonalidade da ocorrência dos recursos para exploração na região é também profundamente marcada, particularmente para os recursos da componente pelágica do ecossistema, como é o caso dos tunídeos e similares (grandes pelágicos) (Pereira, 1995), dos pelágicos costeiros e dos pequenos pelágicos. A sazonalidade observada nas pescarias está profundamente relacionada com as características ambientais do ecossistema influenciado por processos que ocorrem a várias escalas.

A frota de pesca dos Açores é composta maioritariamente por pequenas embarcações (<14m ff - comprimento fora a fora) das quais mais de 80% são de boca aberta (Pinho & Menezes, 2009) (Figura 7). É por este facto classificada como de pequena escala, significando que apresenta características limitativas de autonomia e do tipo de tecnologia da pesca que pode utilizar e, portanto, apresenta um regime de operação artesanal. Estruturalmente podemos definir várias pescarias em função do tipo de recursos que a frota explora (Pinho & Menezes, 2005, 2009). Observa-se, no entanto, uma grande plasticidade da frota explorando diferentes recursos ao longo de um ano, sugerindo uma forte variabilidade sazonal no regime de operação de uma fração grande da frota em função da combinação de algumas características biológicas (abundância) e económicas (preço) do recurso e da pesca (combustível, pessoal, etc.). A frota Açoriana é por este motivo também classificada como polivalente. Esta estrutura do regime de operação é também função do licenciamento de várias artes de pesca para a mesma embarcação.

A informação socioeconómica da pesca é escassa estando a informação disponível resumida nos relatórios anuais do INE/SREA (Instituto Nacional de Estatística/Serviço Regional de Estatísticas dos Açores), Megapesca (2003), Gaspar (2010) e SRMCT (2014).

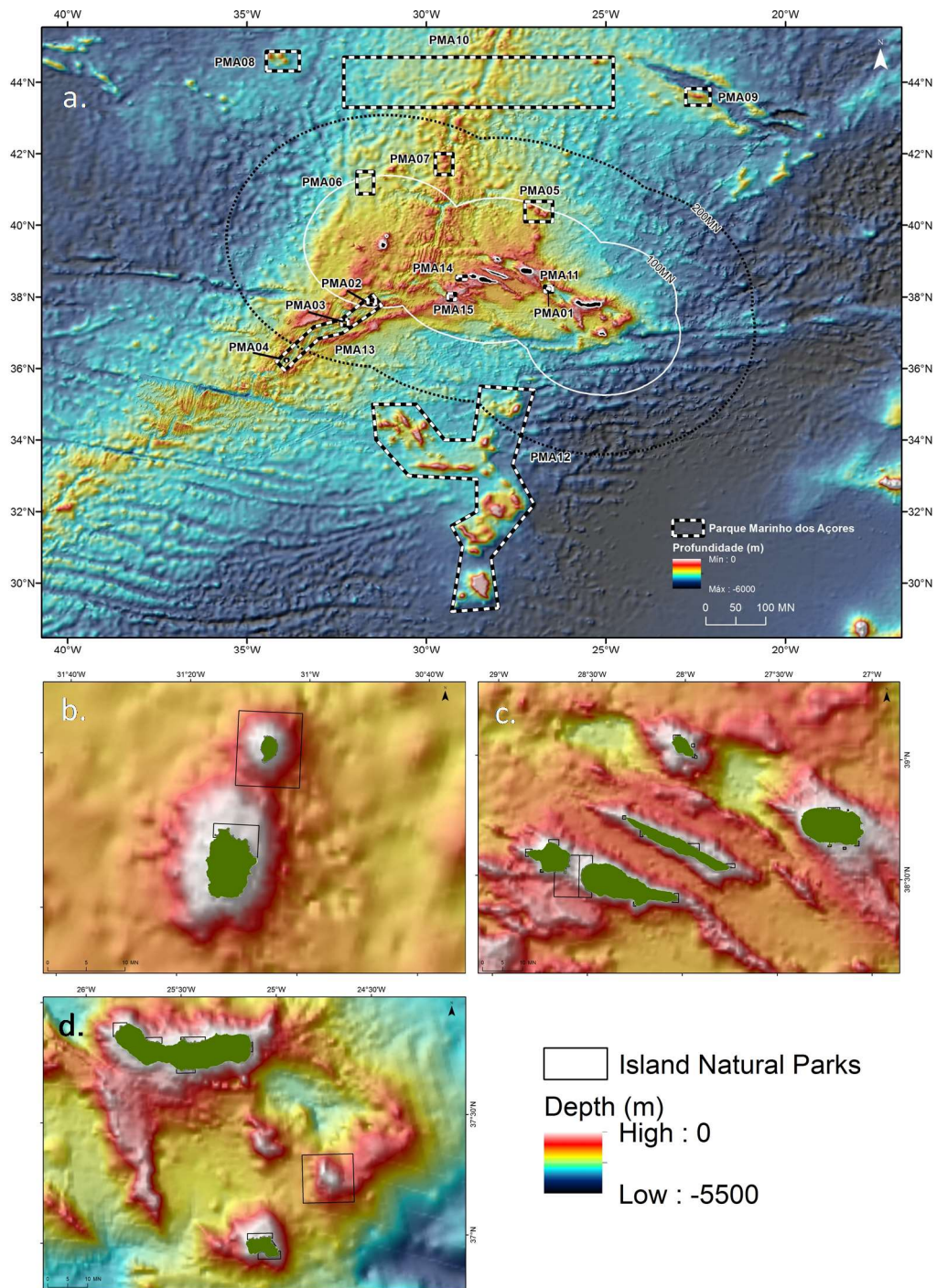


Figura 6 - Arquipélago dos Açores. a) Localização das Áreas Marinhas Protegidas (AMP's) no arquipélago, assim como a área de limitação de pesca de arrasto; b) Área protegida do Grupo Ocidental: Ilhas das Flores e Corvo; c) Área protegida do Grupo Central: Ilhas de Graciosa, Terceira, São Jorge, Faial e Pico; d) Área protegida do Grupo Oriental: Ilhas de São Miguel e Santa Maria.

Fonte: ImageDOP.

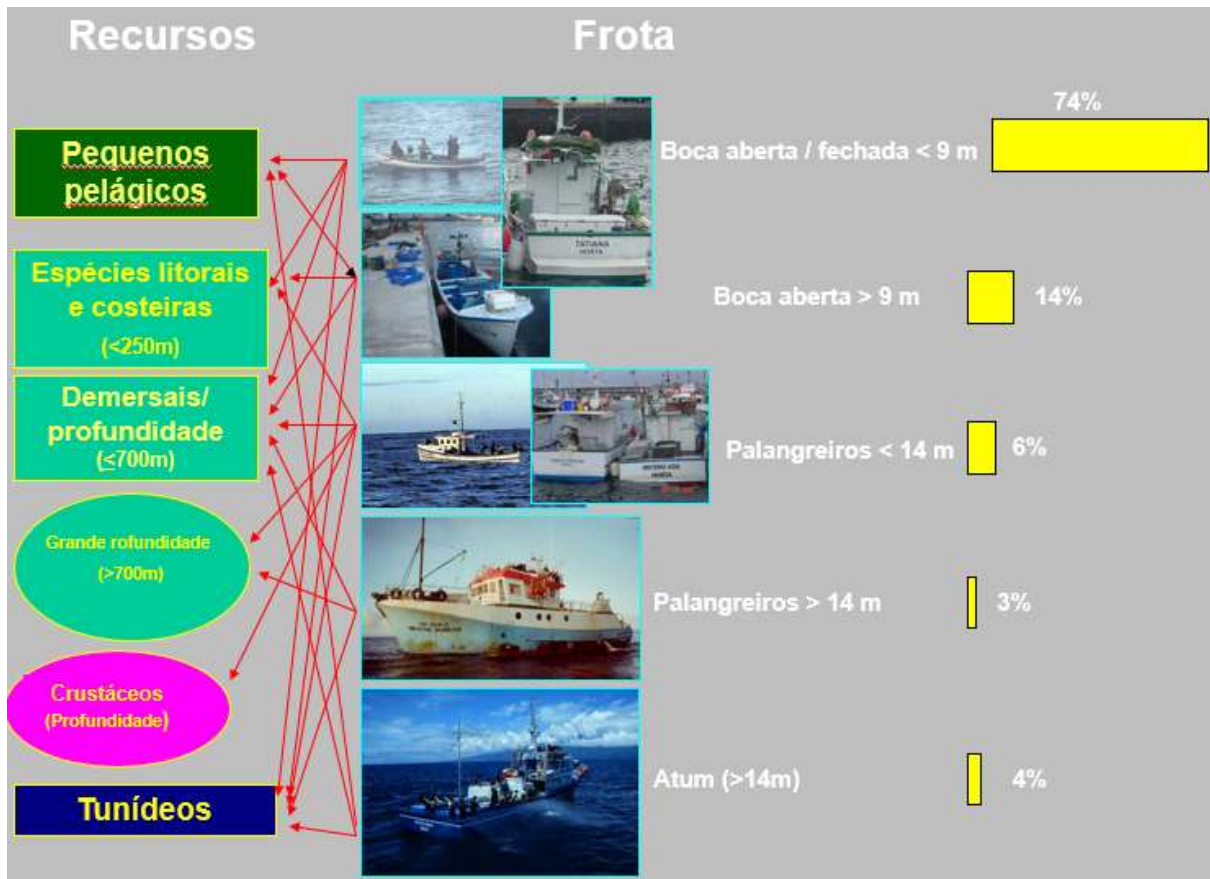


Figura 7 - Estrutura e características das principais pescarias dos Açores. As setas pretendem mostrar a plasticidade da frota associada à característica multifrota, multiartes e multiespécies da pesca nos Açores.

Fonte: Pinho & Menezes, 2009.

3.2.3 Infraestruturas de apoio à pesca

O arquipélago dos Açores é constituído por nove ilhas. Cada uma das ilhas contém um conjunto de infraestruturas de apoio à pesca, sendo os principais os portos de pesca e infraestruturas associadas (lotas, rampas, gruas, sistemas de frio, etc.) (SRMCT, 2014). As infraestruturas de apoio em cada ilha são naturalmente diferenciadas em função da sua dimensão, da densidade populacional e da atividade económica. Contudo, a característica comum em todas elas é o facto destas infraestruturas se distribuírem numa reduzida faixa das zonas costeiras.

Os portos nos Açores são classificados de acordo com as suas atividades em quatro classes (Decreto Legislativo Regional No. 24/2011/A de 22 de agosto de 2011). A classe D corresponde aos portos cuja função exclusiva é de apoio à pesca. Contudo, a pesca utiliza também os portos classificados de A a C na qual se podem definir áreas específicas de apoio à pesca (núcleos de pesca) (Figura 8, 9 e 10) (Ver anexo 7.6).

Os Serviços de Lotas e Entrepostos são geridos pela empresa Lotaçor S.A., (Figura 8, 9 e 10) (Ver anexo 7.7) sendo responsável, nomeadamente, pela primeira venda de pescado, venda de gelo e aluguer de frio. Além de 21 postos de recolha, a Lotaçor detém 11 lotas na Região com serviços informatizados e controlo de gestão das capturas: uma em sete das nove ilhas e duas na Terceira e em São Miguel.

O empresariado associado ao sector da pesca nos Açores está mal estudado. A classificação e inventariação das empresas da área das pescas existentes na região e definição dos respetivos volumes de negócio não é um procedimento simples uma vez que a informação não está compilada e resumida por componente de negócio marinho. A distinção entre empresas do sector das pescas e restantes atividades marítimas no âmbito da recente tipologia denominada de “economia do mar” também não é clara. Para o caso das empresas classificadas com atividade económica na pesca e aquacultura (inclui-se exploração, transformação, comercialização de pescado e reparação naval) estimam-se a ocorrência de cerca de 520 empresas espalhadas pelas nove ilhas dos Açores, 85% delas sediadas nas Ilhas de S. Miguel, Terceira e Faial/Pico (SRMCT, 2014).

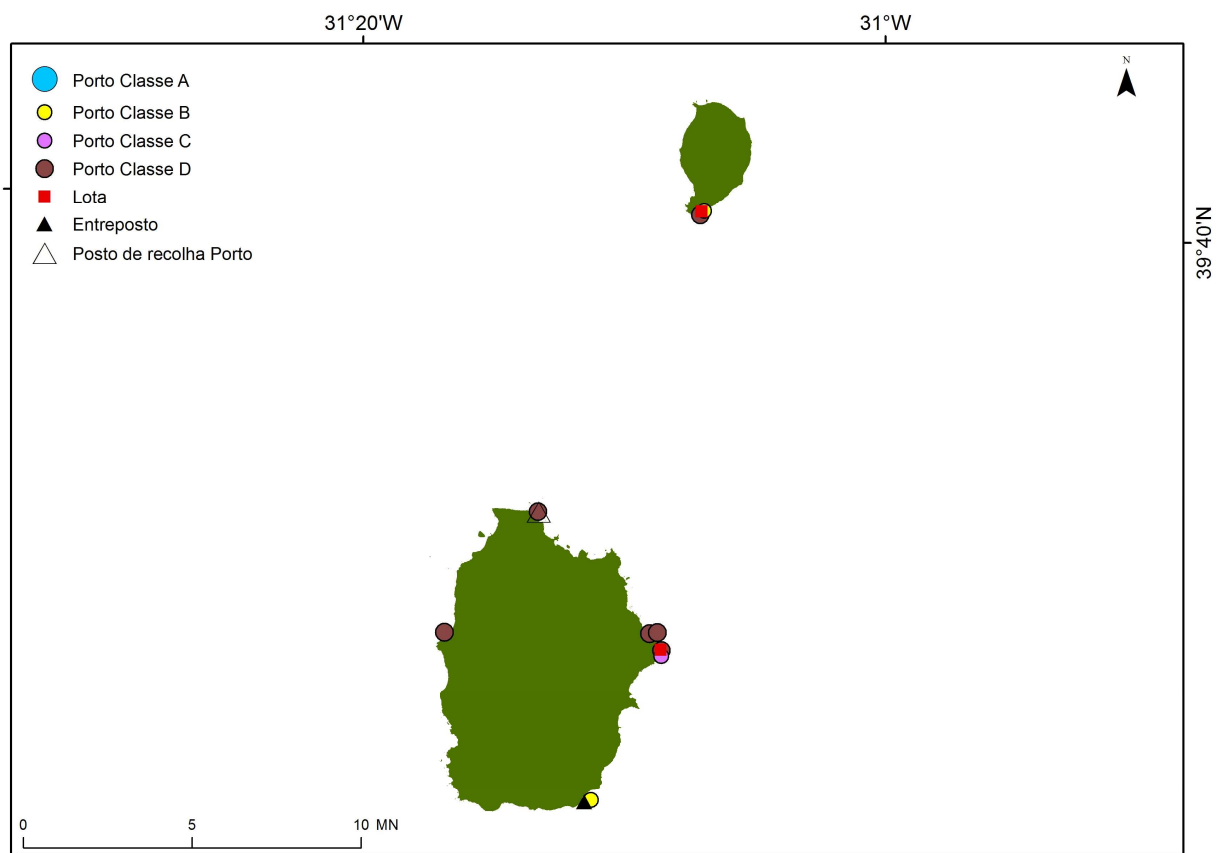


Figura 8 - Distribuição dos Portos, Lotas e sistemas de frio no Grupo Ocidental.

Fonte: ImageDOP.

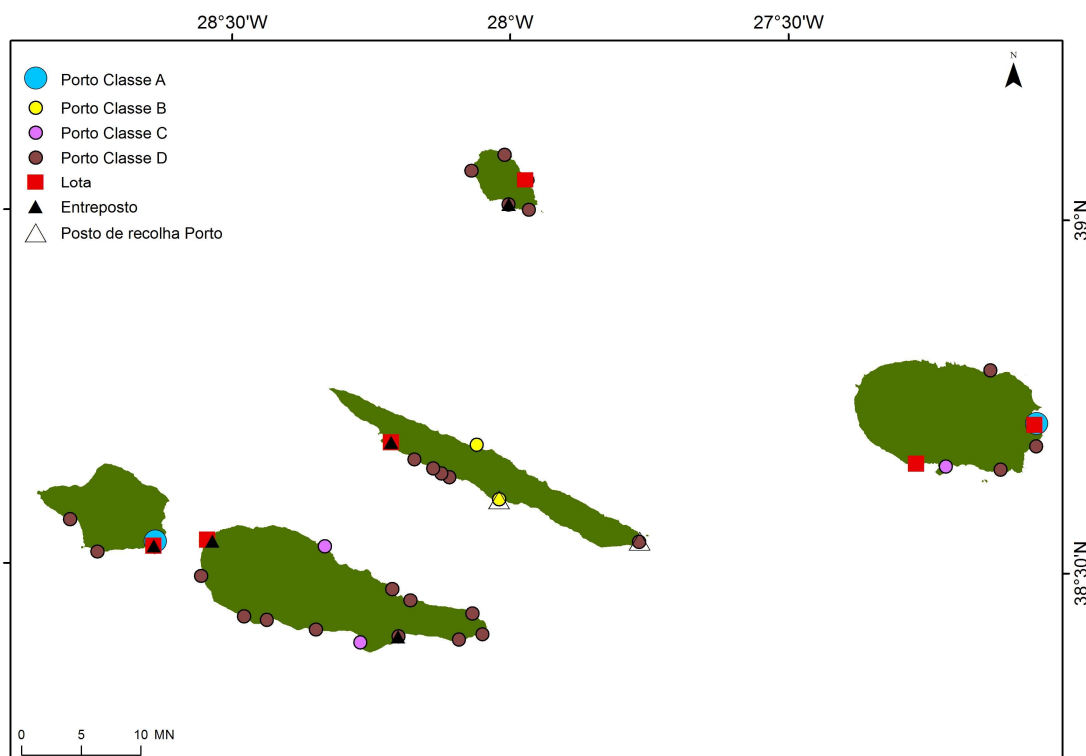


Figura 9 - Distribuição dos Portos, Lotas e sistemas de frio no Grupo central.

Fonte: ImageDOP.

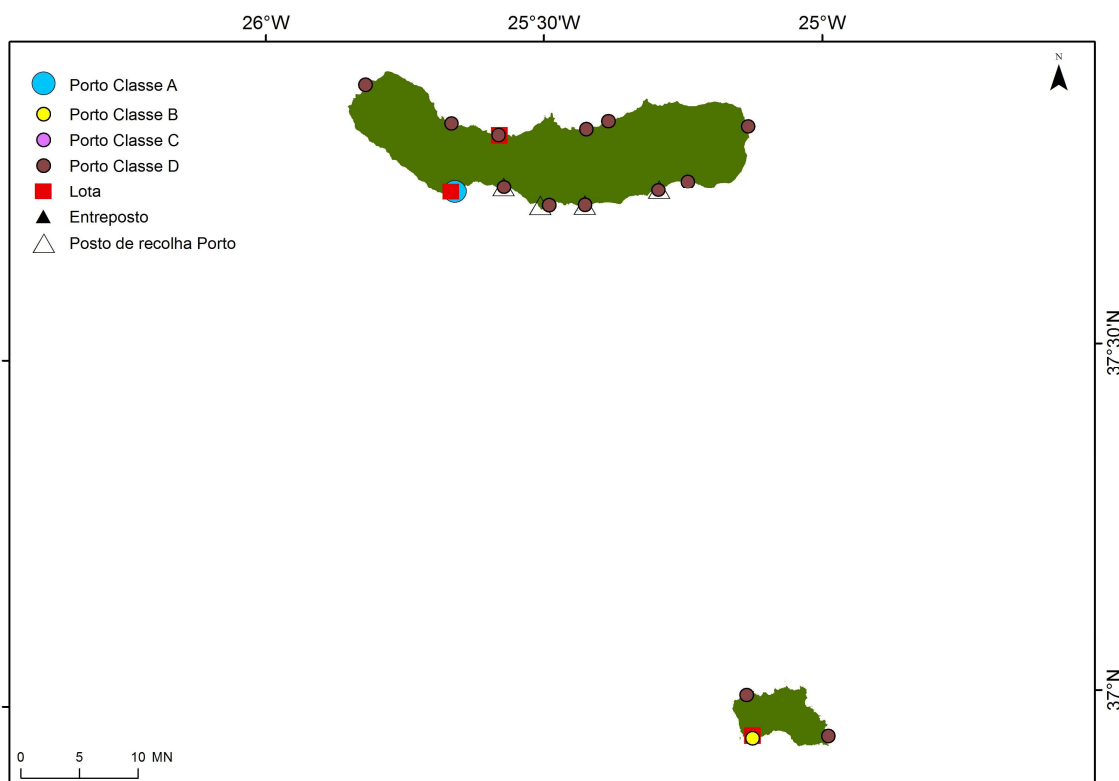


Figura 10 - Distribuição dos Portos, Lotas e sistemas de frio no Grupo oriental.

Fonte: ImageDOP.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Histórico dos Impactos

A informação dos efeitos climáticos no sector das pescas nos Açores documentado na literatura é muito escassa. Na Tabela 3 resumem-se algumas tendências documentadas ou dados observados.

Assim, torna-se mais difícil responder às questões “o que está a mudar? Porquê que está a mudar?” Na maioria dos casos está descrito o efeito ambiental como causa indireta potencial, como por exemplo os efeitos de um dado parâmetro ambiental nos recursos vivos na qual não se conhecem os mecanismos objetivos dos efeitos (Tabela 3). Por exemplo, Pinho *et al.* (2011) sugerem que a Oscilação do Atlântico Norte (NAO) afeta o fluxo das correntes marítimas regionais e estas por sua vez, afetam a dinâmica das espécies (por meio do efeito na reprodução, comportamento, alimentação, distribuição espacial ou uma combinação destes processos), conseqüentemente, afetando a capturabilidade (mortalidade por unidade de esforço de pesca ou rendimento por unidade de abundância) das espécies para as artes de pesca, frequentemente relatados pelos pescadores. Isto significa que, em alguns anos, os recursos estão mais disponíveis para as artes de pesca de anzol do que noutros. Correlações fortes entre a abundância dos recursos e índices atmosféricos têm sido descritas na região para algumas espécies demersais como o Pargo (Pinho, 2003) e o Goraz (Pinho *et al.*, 2011) (Figura 11).

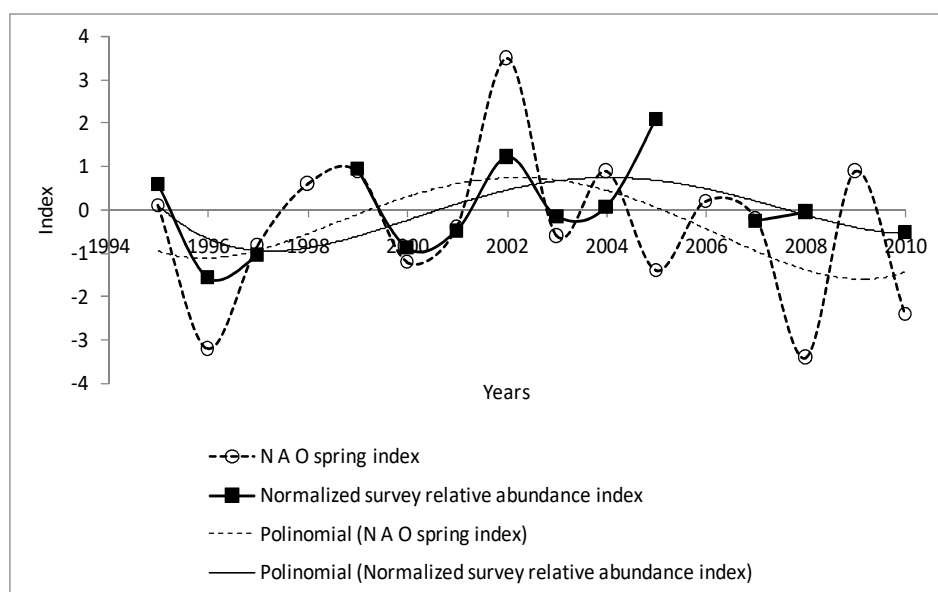


Figura 11 - Série temporal normalizada da variabilidade interanual da abundância de cruzeiro de investigação de goraz (*Pagellus bogaraveo*) e o índice de primavera da NAO.

No gráfico são também apresentadas as funções polinomiais de ajuste às séries temporais mostrando que estas estão a variar na mesma fase.

Fonte: Pinho *et al.*, 2011.

No entanto, não há informação suficiente para explicar o mecanismo exato de forma a ligar funcionalmente ambos os efeitos. Além disso, as medidas de gestão como a limitação de capturas (TAC) e as medidas técnicas para regular a distribuição do esforço de pesca

podem afetar a dinâmica da pesca e podem introduzir ruído na interpretação dos efeitos ambientais. Têm também sido descritas para os Açores ou outras áreas do Atlântico correlações entre a variabilidade da abundância e parâmetros ambientais para espécies de pequenos pelágicos (Lavin *et al.*, 2007), de grandes pelágicos como os atuns (Pereira, 1995; Santiago, 1998) ou mesmo espécies demersais (Teixeira *et al.*, 2016). Estes resultados sugerem que os principais recursos, de diferentes componentes do ecossistema (mesopelágico, bentopelágico e béntico) explorados comercialmente nos Açores, poderão ser profundamente afetados pelos fatores ambientais. Não é claro, contudo que os fatores que contribuem para esta variação estejam associados às alterações climáticas em curso ou às variações climáticas naturais cíclicas do sistema.

Uma outra forma de identificar possíveis tendências consiste em identificar dados climáticos observados, como por exemplo ocorrência de tempestades, ou variabilidade pontual observada ou descrita para os recursos (Tabela 3). A informação disponível não permite, contudo, esclarecer tendências. Por exemplo, não se observam aumentos relevantes de tempestades tropicais/furacões na região dos Açores, embora o registo da ocorrência dos mesmos tenha aumentado, provavelmente devido ao aumento do registo científico das observações.

Tabela 3 - Tendências documentadas ou dados observados de alterações climáticas no Arquipélago dos Açores.

Tendências observadas na pesca	Dados observados	Fatores que contribuem para as tendências observadas		Impactos climáticos potenciais	Referências
		Fatores/eventos climáticos	Fatores não climáticos		
Variabilidade interanual da abundância dos recursos vivos	Tunídeos: Anos de muito elevada abundância e anos de muito baixa abundância.				Pereira (1995)
	Pequenos pelágicos: Anos de muito elevada abundância e anos de muito baixa abundância (Ex. chicharro).	Anomalias oceanográficas a várias escalas (NAO), variabilidade de parâmetros ambientais.	Efeitos da exploração a montante ou jusante da distribuição do recurso.	Com o ↑ da temperatura acentua-se a variabilidade e no extremo poderá ocorrer uma alteração da área de distribuição destas espécies	Pereira (1995) Pinho <i>et al.</i> (1995)
	Goraz: Variabilidade interanual (ciclos de 4 anos?).		Efeitos da exploração a montante?		Pinho <i>et al.</i> (2011)
	Espada branco: Aumento e diminuição abrupta da abundância.				ICES (2012)
Diminuição da abundância dos recursos	Demersais: Diminuição de abundâncias e de capturas	Anomalias oceanográficas (NAO), variabilidade de parâmetros ambientais. Anomalia de distribuição espacial? Conectividade espacial entre metapopulações?	Efeitos da exploração	Com o ↑ da temperatura poderá ocorrer uma alteração da área de distribuição destas espécies.	Pinho <i>et al.</i> (2011) ICES (2014)

Tabela 3 (Cont.) - Tendências documentadas ou dados observados de alterações climáticas no Arquipélago dos Açores.

Tendências observadas na pesca	Dados observados	Fatores que contribuem para as tendências observadas		Impactos climáticos potenciais	Referências
		Fatores/eventos climáticos	Fatores não climáticos		
Diminuição de dias de pesca. (Condições meteorológicas adversas à pesca como maior frequência de vento e tempestades)	Menos dias de pesca anualmente. Danos nas infraestruturas Limitações no escoamento dos produtos da pesca.	Ex. Furacões: Tanya (1995) ⁷ , Gordon (2006) ¹ , Otto (2010) ³ , Nadine (2012) ¹¹ , Rafael (2012) ⁵ , Humberto (2013) ¹⁰ , Edouard (2014) ⁹ , Fred (2015) ⁸ , Alex (2016) ⁶ Tempestades tropicais: Grace (2009) ² , Jerry (2013) ¹⁰ , Melissa (2013) ¹⁰ . Tempestades subtropicais: Outubro (2005) ¹² , Dezembro (2013) ¹⁰ . Depressão: Setembro (2004) ¹³ , Dezembro muito forte (2015) ¹⁴		Maior frequência e intensidade de tempestades (particularmente furacões ou tempestades tropicais) podem ter impactos físicos nas embarcações e infraestruturas terrestres. Reduzem rendimento devido a menor esforço de pesca (dias de pesca).	(1-14)

¹https://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Gordon_%282006%29;

⁴https://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Nadine_%282012%29;

⁷[https://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Tanya_\(1995\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Tanya_(1995));

¹⁰https://en.wikipedia.org/wiki/2013_Atlantic_hurricane_season#Tropical_Storm_Jerry;

¹²https://en.wikipedia.org/wiki/2005_Atlantic_hurricane_season;

2015

²https://en.wikipedia.org/wiki/Tropical_Storm_Grace_%282009%29;

⁵https://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Rafael;

⁸https://en.wikipedia.org/wiki/2015_Atlantic_hurricane_season;

¹³https://en.wikipedia.org/wiki/2004_Atlantic_hurricane_season;

¹⁴https://pt.wikipedia.org/wiki/Cronologia_de_desastres_naturais_nos_A%C3%A7ores#2001-2015

³https://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Otto_%282010%29;

⁶https://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Alex_%282016%29;

⁹https://en.wikipedia.org/wiki/2014_Atlantic_hurricane_season#Hurricane_Edouard;

¹¹https://en.wikipedia.org/wiki/2012_Atlantic_hurricane_season#Hurricane_Gordon;

¹⁴https://pt.wikipedia.org/wiki/Cronologia_de_desastres_naturais_nos_A%C3%A7ores#2001-2015

4.2 Fatores e caracterização das condições atuais

4.2.1 Contexto oceanográfico

A caracterização das condições climáticas atuais para o oceano Atlântico Norte (período 1956-2005) adotada neste trabalho para análise da vulnerabilidade dos recursos pesqueiros estão resumidas nas Figuras do anexo 7.2. Adicionalmente são apresentados resumos anuais por estação do ano para alguns parâmetros nas figuras (Figura 12 a 16). Assim como descrito na bibliografia (Goikoetxea *et al.*, 2010), verifica-se que os Açores são uma região com uma sazonalidade muito marcada na temperatura do mar à superfície (Figura 12) influenciando a sazonalidade na produtividade primária (Figura 13). Estes dois parâmetros são provavelmente aqueles que mais influenciam a variabilidade interanual das abundâncias e capturas relacionados com processos de migração, alimentação e reprodução dos recursos pesqueiros. Os valores de temperatura da água do mar à superfície não apresentam variabilidade interanual significativa, situando-se anualmente entre os 16-18°C no inverno/primavera e entre os 21-23°C no verão/outono (Figura 12). A produção primária, contudo, apresenta variabilidade interanual grande na primavera para os anos recentes, com picos de concentração de clorofila em 2010, 2011 e 2014 (Figura 13). A concentração de clorofila no inverno parece apresentar uma ligeira tendência de aumento. Não se observam variações significativas na salinidade à superfície com valores à volta dos 36 psu (Figura 14). Observa-se maior volume de precipitação no outono e inverno embora sem uma tendência clara ao longo dos anos (Figura 15). A força do vento é maior no inverno e apresenta uma tendência de aumento nos anos recentes para níveis idênticos aos do início do período histórico (Figura 16).

A circulação e as propriedades da água do mar na região dos Açores apresentam uma variabilidade sazonal relativamente pequena abaixo da termoclina sazonal, separando a camada de mistura superior do oceano (e fotossinteticamente ativa) da camada de termoclina principal (Figura 17) (Goikoetxea *et al.*, 2010). A termoclina sazonal desaparece em janeiro. De janeiro a março (observando-se menores valores de temperatura média da superfície, aproximadamente de 16°C), a camada de mistura superior do oceano em toda a região de estudo é superior a 200m de profundidade. A partir de abril, a termoclina sazonal começa a formar-se suavemente, atingindo a máxima intensidade e profundidade mínima de 20-50m em agosto (com uma temperatura média de superfície de aproximadamente 24°C). Neste mês, o gradiente de temperatura vertical da termoclina sazonal é 40 vezes maior que o da termoclina principal. Ao norte da região a profundidade da termoclina sazonal permanece à volta dos 20-50m até outubro, embora a sua intensidade diminua. Assim, em outubro, a relação entre os gradientes de temperatura verticais é de 20, e em novembro - 10. Em novembro, a termoclina sazonal começa a enfraquecer. Ela atinge o seu mínimo no inverno. Nos Açores a termoclina sazonal é formada principalmente pelo efeito do aquecimento solar. Para sul da corrente dos Açores o calor perdido na evaporação contribui para o reforço da termoclina.

A picnoclina sazonal tem profundidade média de 30m em julho e é 40-50 vezes mais pronunciada, do que a picnoclina principal. Ela mantém-se intensiva pelo menos um mês a mais do que no Norte, começando o movimento para baixo somente em dezembro (Lamar report, 2008).

A informação proveniente do Atlas Oceanográfico dos Açores (AZODC - <http://oceano.horta.uac.pt/azodc/oceatlas.php>) mostra que os maiores valores médios de salinidade à superfície (36.4) são formados durante o mês de outubro e os menores (entre

36.15 e 36.2) durante os meses de inverno como resultado dos processos de precipitação/evaporação e influência na região das massas de água tropicais. A maior variabilidade dos valores de salinidade é observada nas camadas superficiais, acima dos 80m de profundidade, onde a haloclina é muitas vezes observada durante os meses de outono.

Estes resultados mostram uma concordância grande com os resultados utilizados para a caracterização da condição atual medidos como a média anual destes parâmetros para os últimos 50 anos (ver figuras no anexo 7.2). Eles não permitem, no entanto, detetar alterações no padrão climático para esta região (ainda que possam estar a ocorrer), embora se observem variabilidades cíclicas interpretadas como naturais do sistema.

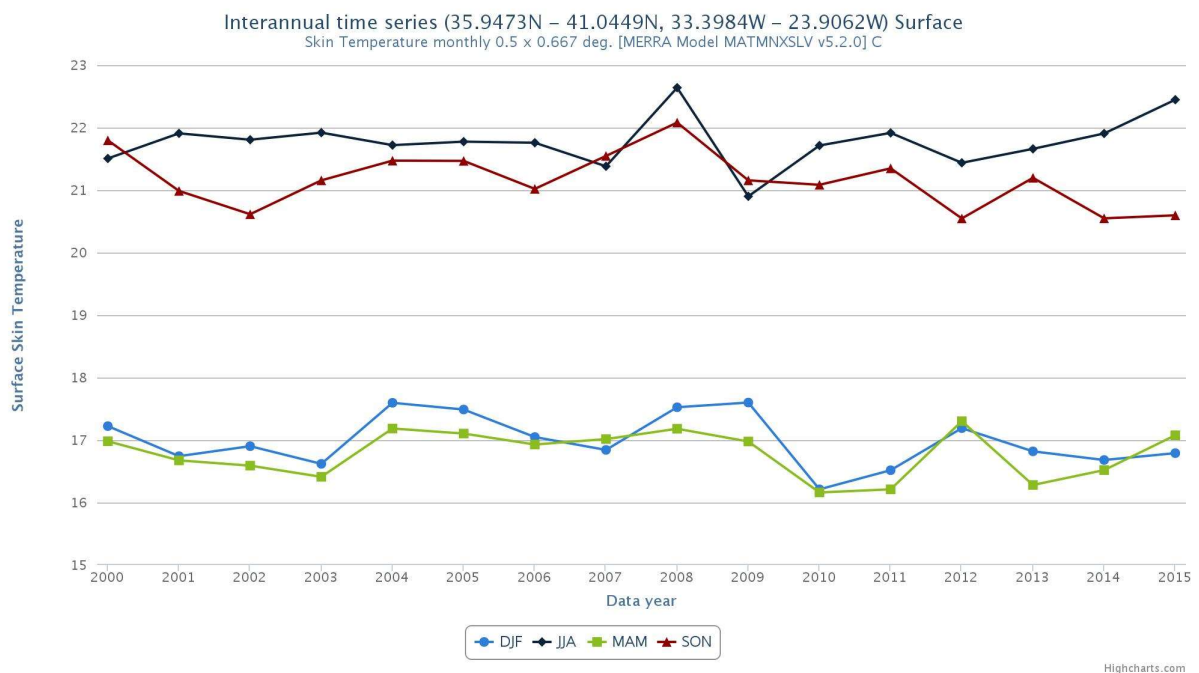


Figura 12 - Temperatura de superfície para a região dos Açores, por ano e por estação do ano para o período 2000-2015.

Fonte: Giovanni - NASA (<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>).

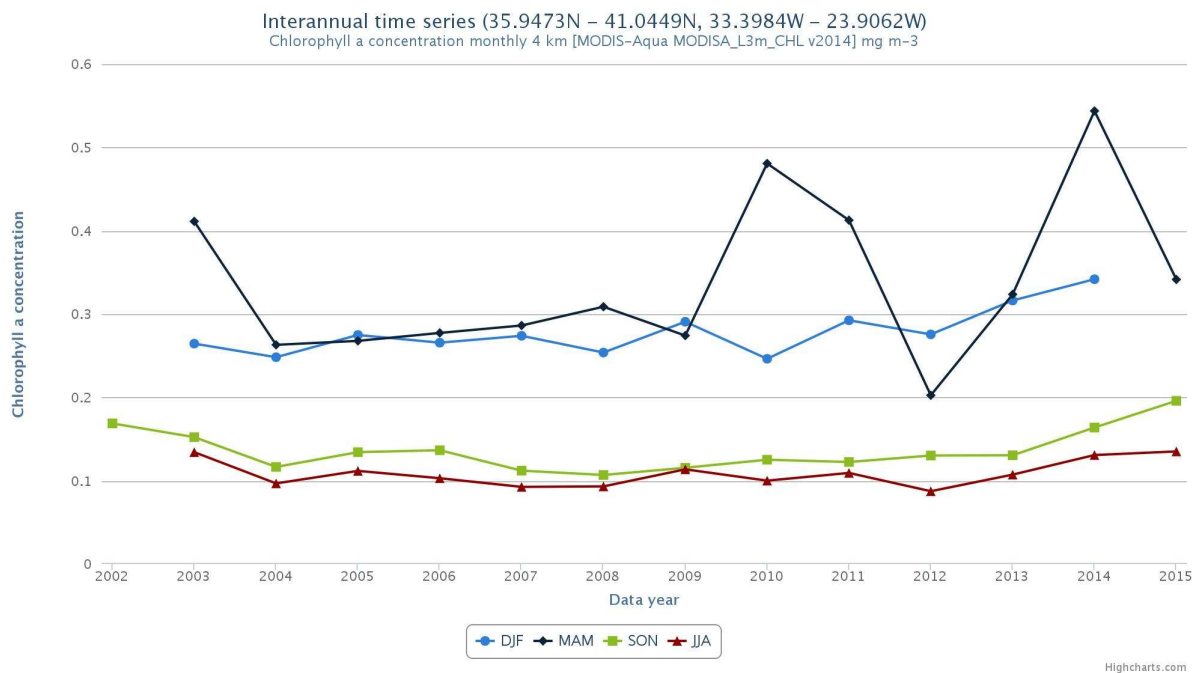


Figura 13 - Concentração de clorofila a para a região dos Açores, por ano e por estação do ano para o período 2000-2015.

Fonte: Giovanni - NASA (<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>).

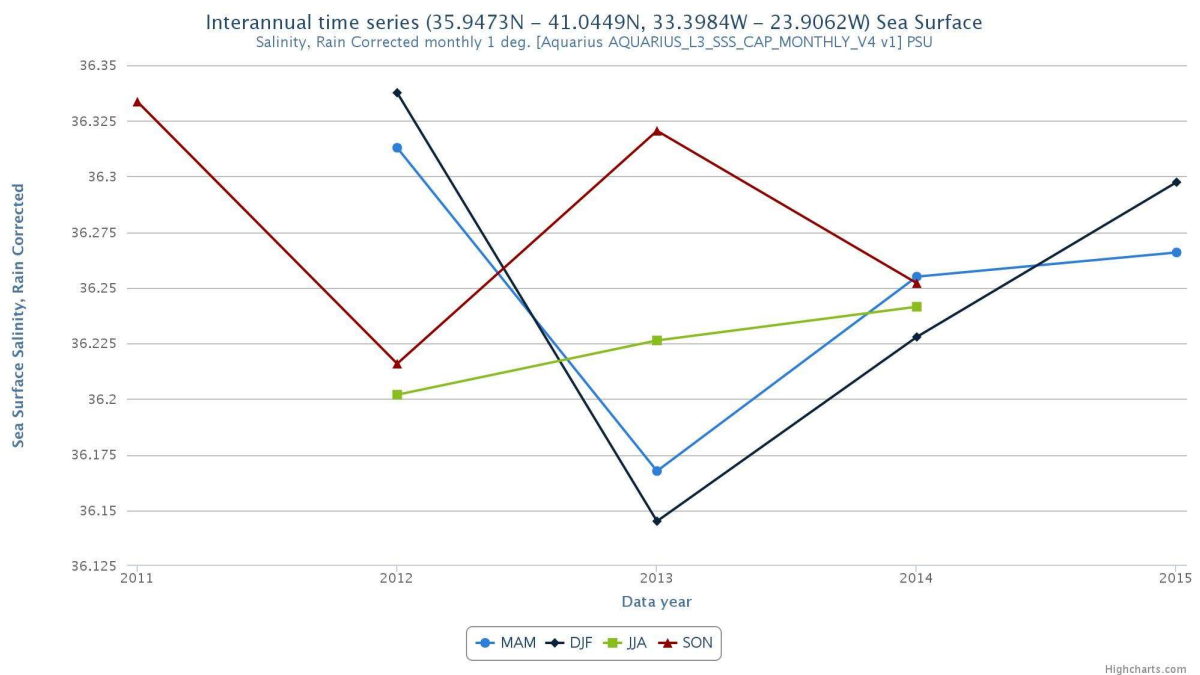


Figura 14 - Variações da salinidade à superfície para a região dos Açores, por ano e por estação do ano para o período 2011-2015.

Fonte: Giovanni - NASA (<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>).

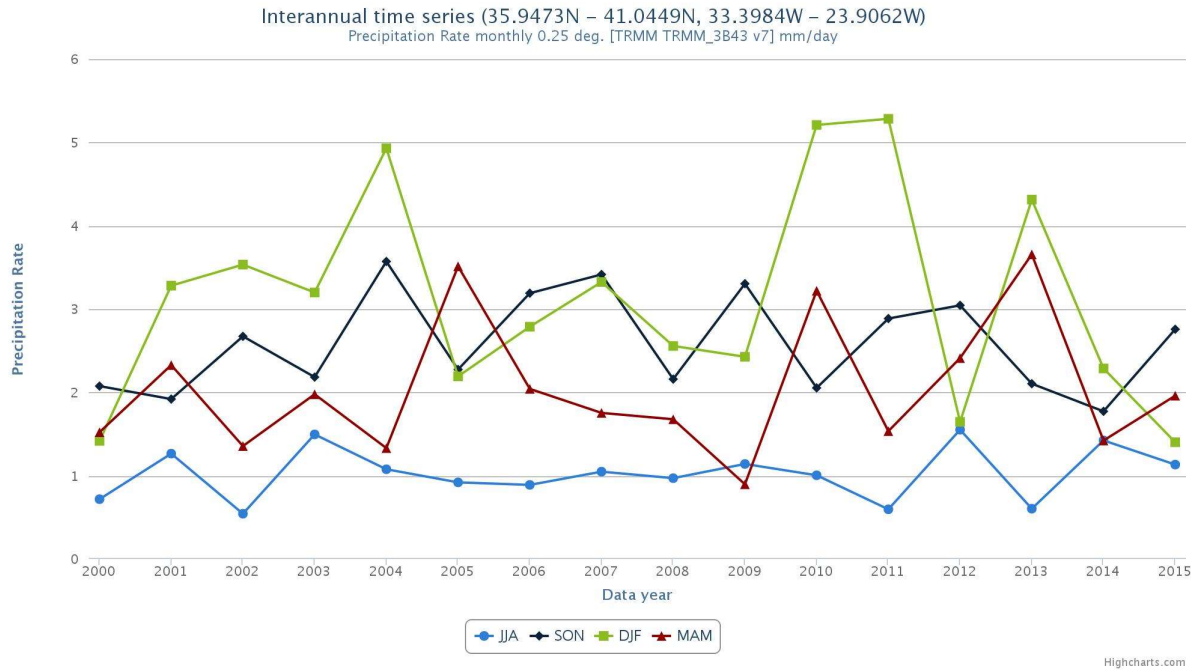


Figura 15 - Variações na precipitação para a região dos Açores, por ano e por estação do ano para o período 2000-2015.

Fonte: Giovanni - NASA (<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>).

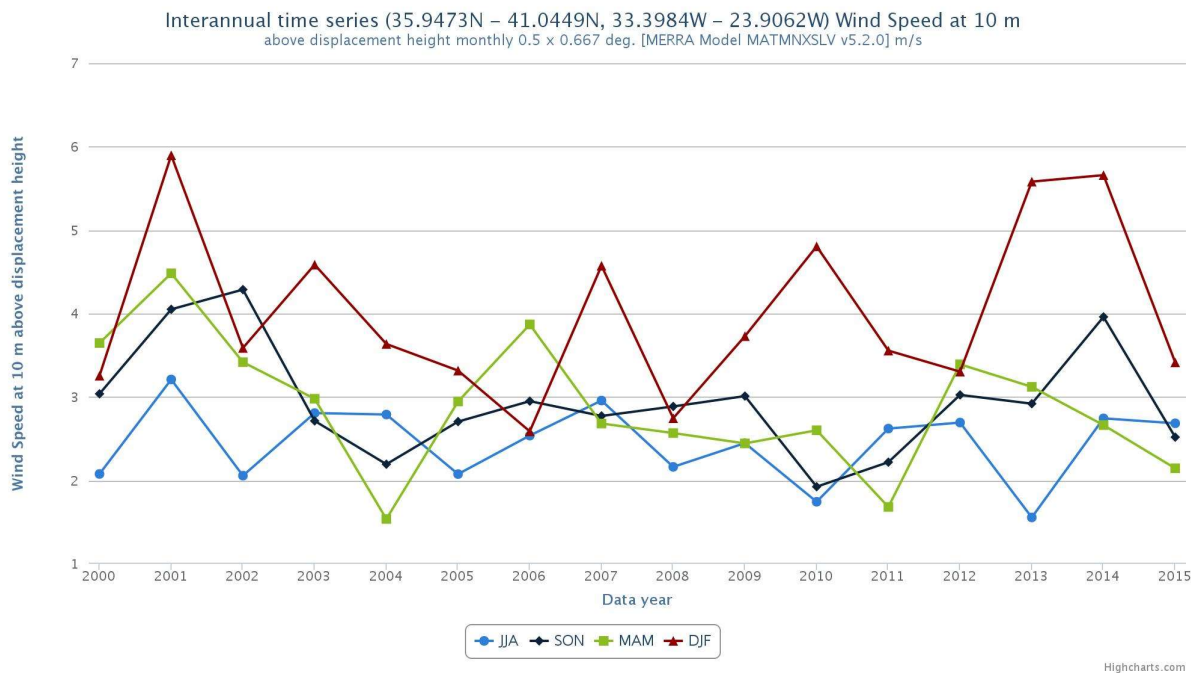


Figura 16 - Variações na velocidade do vento para a região dos Açores, por ano e por estação do ano para o período 2000-2015.

Fonte: Giovanni - NASA (<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>).

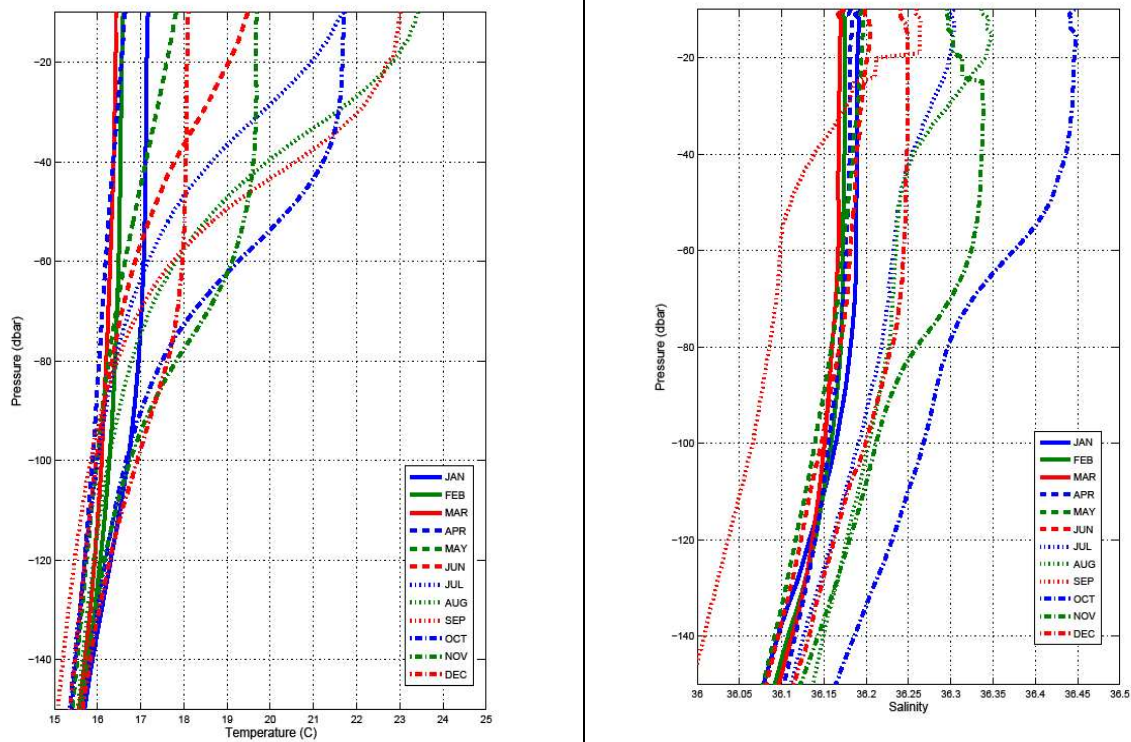


Figura 17 - Variação mensal dos perfis verticais de temperatura (°C) (esquerda) e salinidade (pps) (direita) para a região dos Açores (33-44°N e 20-36°W) e para a camada dos primeiros 200 m de profundidade.

Fonte: site AZODC, <http://oceano.horta.uac.pt/azodc/oceatlas.php>.

4.2.2 Estado atual dos recursos e da exploração

Nos Açores desembarcam-se atualmente cerca de 107 espécies comerciais (Tabela 9 - anexo 7.4). Embora se possam definir pescarias específicas associadas a cada uma das espécies ou grupo de espécies, de acordo com a arte de pesca predominante utilizada para a exploração de cada recurso (apanha, artes de linhas e anzóis, redes de cerco e armadilhas) e categoria da componente do ecossistema ou habitat que ocupa (pelágica, demersal, bêntica), podemos na prática distinguir quatro grandes tipos de pescarias de acordo com o tipo de recursos a que a exploração é dirigida (Figura 7): Tunídeos e similares, Demersais (profundidade e grande profundidade), pequenos pelágicos e crustáceos/moluscos. Os desembarques da pesca comercial são dominados pela pescaria de tunídeos e demersais, os primeiros com uma grande importância em peso e os segundos em valor (Figura 33 – anexo 7.4).

Os tunídeos são capturados na região principalmente por artes de salto e vara com isco vivo. Os desembarques apresentam uma grande variabilidade interanual dos desembarques, com anos de grande abundância (1988, 1992, 1995 e 2010) e anos de muito baixa abundância (2001, 2005, 2009 e 2015). Esta variabilidade não é homogênea para a comunidade de tunídeos variando os desembarques anuais de acordo com a espécie (Figura 34 – anexo 7.4). Nos Açores verifica-se uma sequência temporal na ocorrência das espécies de atum tropicais (bonito e patudo) e temperadas (voador), podendo ocorrer várias espécies num dado período e serem capturadas em cardumes puros ou cardumes mistos

(Pereira, 1995). Não se conhece o mecanismo que estimula a migração destes recursos para a área dos Açores, mas sabe-se que as condições ambientais têm uma grande influência devido aos requisitos e limites ecofisiológicos de cada espécie (Lehodey *et al.*, 2008; 2010). Não é possível atualmente prever a ocorrência de uma dada espécie de atum nos Açores. Esta variabilidade interanual na ocorrência da abundância dos recursos de atum provoca problemas vários, desde a definição de oportunidades de pesca (quotas) para a região ao problema do fornecimento de pescado para a indústria conserveira. Estes recursos são na sua maioria classificados pela ICCAT como intensivamente explorados, sendo atualmente explorados ao nível da captura máxima sustentável (MSY) (<https://www.iccat.int/en/assess.htm>). Por este motivo não é previsível o aumento das atuais oportunidades de pesca disponíveis para os Açores no médio prazo. Nos últimos anos os preços médios destes recursos em primeira venda têm vindo a aumentar como resultado de novas estratégias de comercialização.

Os recursos demersais compreendem um elevado número de espécies que se estruturam por comunidades em função principalmente da profundidade (Menezes *et al.*, 2006; Pinho & Menezes, 2009) (Tabela 1-anexo 7.4). Estes recursos são explorados utilizando principalmente artes mistas de linha e anzol (palangres de fundo e linhas de mão). Os desembarques de demersais em peso aumentaram até 1992 para cerca de 5000 toneladas, diminuindo depois em 2001 para cerca das 3500 toneladas mantendo-se a este nível até 2015. Os desembarques em valor aumentaram de forma quase linear até 2008 (representado nesse ano 25 milhões de euros em primeira venda) diminuindo depois para valores anuais entre os 15 e os 20 milhões de euros anuais (Figura 33 – anexo 7.4). Este aumento do valor é devido ao aumento do preço médio por Kg das principais espécies comerciais. Das 65 espécies desembarcadas comercialmente e classificadas como demersais (incluindo profundidade e grande profundidade) cerca de 15 representam 80% dos desembarques em peso e mais de 85% em valor. O goraz (*Pagellus bogaraveo*) é considerada a principal espécie alvo desta pescaria embora outras espécies são também importantes como a abrótea, pargo, alfonsim, imperador, cherne, peixe espada branco, congro, bagre, raia, etc. (Tabela 9 e Figura 34 - anexo 7.4). Uma grande parte destes recursos têm uma distribuição superior à área da ZEE da região (ver anexo 7.3) não sendo considerados uma unidade de gestão local, podendo desenvolver diferentes fases do ciclo de vida em diferentes regiões ou estarem conectadas como metapopulações. Atualmente estes recursos são considerados intensivamente explorados (sendo explorados ao nível do MSY), explorando-se de forma intensiva praticamente toda a área de distribuição disponível na região até ao 1000m de profundidade (Diogo *et al.*, 2015), apresentando os desembarques e índices de abundância tendências decrescentes para muitas destas espécies (Tabela 9 e Figura 34 - anexo 7.4). Um grupo particular de demersais importante historicamente para os Açores é o dos elasmobrânquios (Figura 33- anexo 7.4). Os desembarques de elasmobrânquios diminuem consideravelmente desde 1995, sendo praticamente nulos no final de 2000 devido ao fato da pescaria dirigida à gata licha ter terminado, devido a motivos económicos. Atualmente não é permitida a captura de elasmobrânquios de profundidade (TAC=0). Como consequência do elevado esforço de pesca considera-se que poderá estar a ocorrer uma depleção de demersais nalgumas áreas, particularmente dos bancos e montes submarinos offshore (Diogo *et al.*, 2015). Por este motivo têm sido introduzidas medidas técnicas de gestão, como TAC/quotas, tamanho mínimo, épocas de defeso, áreas marinhas protegidas, etc. (ICES, 2016) (Tabela 9 - anexo 7.4).

Os recursos de pequenos pelágicos compreendem fundamentalmente o chicharro e a cavala (ICES, 2015). O chicharro (*Trachurus picturactus*) é a principal espécie comercial sendo capturado na fase juvenil pela frota de atum para isco vivo, na fase imatura por uma frota artesanal costeira utilizando pequenas artes de cerco e na fase adulta pela frota demersal de palangre de fundo como pesca acessória. Os desembarques apresentam uma tendência de diminuição ao longo do tempo devido a limitações de captura implementadas por questões de mercado sobretudo para o caso do chicharro (Tabela 9 e Figura 34 - anexo 7.4). São reportadas grandes variações interanuais na abundância da espécie, sobretudo na fase juvenil (associado ao recrutamento) pela frota atuneira e imatura pela frota de cerco. Estas variações serão provavelmente consequência da variabilidade ambiental interanual embora estas relações entre o stock desovante atual e o recrutamento subsequente em função das características ambientais não sejam ainda bem compreendidas. O stock é considerado subexplorado, mas gerido com um TAC precaucionário.

Os crustáceos (cracas, lagosta, cavaco, sapateira) e os moluscos (lapa, polvos) são recursos litorais capturados essencialmente por métodos de apanha ou armadilhas. Apenas para a lula é efetuada uma pescaria de linha de mão (toneira) com flutuações cíclicas. Os desembarques destes recursos em lota são relativamente modestos embora correspondam a um dos grupos de pescado de maior valor comercial e de grande importância socioeconómica.

4.2.3 Descrição da capacidade adaptativa

Os documentos considerados estratégicos para o sector das pescas estão resumidos na Tabela 4 uma compilação detalhada dos objetivos, indicadores e metas definidos nalguns destes documentos mais relevantes para o sector das pescas podem ser encontrados em vários estudos (DGPM, 2016).

A pesca Açoriana tem como principais grandes vulnerabilidades ou limitações identificadas nestes planos plurianuais, de ação, operacionais e estratégicos do sector (Tabela 4), assim como na legislação regional (<http://www.azores.gov.pt/gra/srmct-pescas/menu/principal/Legislação/>) e comunitária (http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/control/index_pt.htm), os seguintes aspetos gerais:

- a) A limitação de recursos disponíveis para exploração (muitas espécies, mas de baixa abundância relativa), incentivando o desenvolvimento de estruturas de pequena escala;
- b) Território marítimo extenso e profundo, mas descontínuo implicando limitação de áreas disponíveis para a pesca, sobretudo de recursos bênticos ou bentopelágicos (dependentes do substrato), competindo com outras atividades no acesso a essas áreas (ex. turismo, biodiversidade/conservação); Exigências elevadas para fiscalização e controlo da ZEE (devido à sua extensão);
- c) Variabilidade interanual da abundância dos principais recursos explorados comercialmente, principalmente pelágicos;

- d) Frota de pesca relativamente envelhecida, limitada de equipamentos técnicos e com operacionalidade desajustada nalguns segmentos da frota e comunidades piscatórias;
- e) Nível de formação da classe piscatória relativamente baixo;
- f) Limitado nível de transformação dos produtos da pesca prevalecendo a comercialização de produtos do mar em fresco;
- g) Relativamente baixo preço médio da maioria do pescado em primeira venda;
- h) Distanciamento dos principais mercados; Dificuldade de transporte para escoamento dos produtos para o mercado fresco;
- i) Limitado nível de conhecimento dos recursos, particularmente ao nível da definição de unidades de gestão (recursos regionais ou partilhados), processos de conectividade entre metapopulações e avaliação do estado dos recursos;
- j) Exploração intensiva dos recursos tradicionais com oportunidades de pesca limitadas;
- k) Existência de pesca acidental com elevada rejeição nalguns segmentos de frota;
- l) Aumento dos custos de exploração devido aos custos de energia;
- m) Reduzido conhecimento técnico e científico e insuficiente capacidade estrutural, ou ainda em desenvolvimento inicial, para crescimento da atividade da aquacultura;
- n) Limitações de conhecimento científico sobre os recursos e fatores climáticos marinhos e insuficiência de informação relativas por exemplo aos aspetos económicos e sociais da pesca;
- o) Limitações na fiscalização com insuficiente articulação com parceiros externos;
- p) Reduzida intervenção e articulação das organizações de produtores no mercado e na construção do preço;
- q) Dependência de importação de pescado, particularmente para a indústria transformadora;

A adaptação do sector tem sido direcionada para colmatar as limitações ou vulnerabilidades acima descritas. A capacidade adaptativa tem incidido principalmente nas seguintes ações:

- a) Introdução de medidas técnicas de gestão para controlo do padrão de exploração (regras de licenciamento, sistema de TAC e Quotas, tamanhos mínimos, ordenamento espacial do esforço de pesca por classe de embarcação e arte de pesca, paragem biológica, áreas protegidas e MPAs, etc.) e conservação de recursos;
- b) Subsídios para apoio à produção e comercialização (Combustível, frota e POSEIMA);

- c) Apoios para redirecionamento da captura das principais espécies alvo (principalmente das espécies demersais e profundidade) para outras espécies potenciais (crustáceos de profundidade, espada preto, melga, etc.) com o fim de diminuir o esforço de pesca nos recursos tradicionais;
- d) Apoios para diversificação da atividade (incluindo pesca-turismo, marítimo-turística, aquicultura, etc.);
- e) Apoios e medidas para a valorização dos produtos do Mar (regulamentação do sistema de primeira venda, desenvolvimento de práticas de conservação e manipulação de pescado para melhorar qualidade de pescado, valorização de espécies menos capturadas, exploração de novos mercados; desenvolvimento de marcas comerciais, certificação de produtos);
- f) Monitorização dos recursos pesqueiros (Plano Nacional de Recolha de Dados e cruzeiros de investigação);
- g) Aumento do esforço de fiscalização (controlo e inspeção);
- h) Licenciamento para múltiplas artes (adaptação dos pescadores);
- i) Desenvolvimento de eficiência operacional (combustível, manuseamento e armazenamento a bordo);
- j) Redução de esforço de pesca (apoios ao abate de embarcações e artes de pesca);
- k) Fundo de Pesca - compensação salarial aos profissionais da pesca que, devido ao estado do mar, inoperacionalidade dos portos, interdição de pescar por razões excecionais de preservação de recursos, motivos de saúde pública ou defesa do ambiente;
- l) Promoção da reciclagem e formação profissional;
- m) Manutenção da rede de portos, de infraestruturas e equipamentos de apoio à pesca;
- n) Medidas para o desenvolvimento da produção no campo da aquicultura;

As medidas de adaptação em vigor atualmente ou propostas para o sector não prevêm qualquer efeito direto climático com exceção do fundo de pesca que é um subsídio que se destina a apoiar os pescadores com paragem prolongada por efeitos ambientais (mau tempo entre outros fatores). Os impactos históricos observados (Tabela 3) podem ser amplificados em contexto de alteração climática, nomeadamente a variabilidade ou alteração da produtividade dos recursos, variabilidade ou alteração da abundância dos recursos, contração ou ampliação da distribuição dos recursos e maior destruição das infraestruturas. O sector desenvolveu mecanismos indiretos de adaptação para endereçar este tipo de impactos, já observados historicamente, na ótica de “pescar menos, mas com maior valor”. Algumas destas medidas podem ser estendidas endereçando objetivamente as questões climáticas, podendo nalguns casos corresponder a uma oportunidade adaptativa para o sector. Por exemplo, não há capacidade adaptativa objetiva para a variabilidade interanual da abundância dos recursos, caso dos atuns. Uma medida que tem endereçado este problema é a valorização do pescado (aumentando o preço médio de primeira venda), via aumento da qualidade do pescado desembarcado e exploração de novos mercados de comercialização.

Tabela 4 - Lista dos planos plurianuais, operacionais e estratégicos relacionados com o sector das pescas.

Tipo	Área	Referencias
Diretiva do ordenamento do espaço marítimo	CE	Diretiva 2004/89/EU; Lei No. 17/2014; Decreto-lei No. 38/2015
Política Comum das Pescas (PCP)	CE	Regulamento (EU) No. 1380/2013 de 11 de dezembro
Estratégia "Europa 2020"	CE	COM(2010)2020 de 17 Junho 2010
Política Marítima Integrada	CE	Regulamento (EU) No. 1255/2011
Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM)	CE	DQEM: Diretiva No. 2008/56/CE
Vigilância, segurança e fiscalização do espaço marítimo	CE	Decreto Lei No. 226/2006; Decreto Lei No. 263/2009; Diretiva 2011/15/EU
Programa Operacional das Pescas 2007-2013	CE	Regulamento(CE) No. 1198/2006 do Conselho, de 27 de Julho
Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e das Pescas	CE	Regulamento(CE) No. 508/2014 de 15 de maio de 2014
Estratégia nacional para o mar (2013-2020)	Nacional	Resolução do Conselho de Ministros No. 12 de 2014, de 12 de fevereiro
Plano Operacional para o mar 2020	Nacional	Regulamento (CE) C(2015)8642 de 30 de novembro de 2015
Plano estratégico nacional para a pesca (PEP) 2007 – 2013	Nacional	MADRP-DGPA, 2007
Plano estratégico para a aquicultura portuguesa (PEAC) 2014-2020	Nacional	Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos, 2013
Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA)	Nacional	Canaveira & Rapudo, 2013; Santos <i>et al.</i> , 2015
Estratégia Marinha para a subdivisão dos Açores (DQEM).	Regional	SRMCT, 2014
Quadro legal da pesca açoriana	Regional	Decreto Legislativo Regional No. 29/2010/A
Plano Operacional Regional dos Açores 2014-2020	Regional	CCI: 2014PT16M2OP004
Regime jurídico da conservação da natureza e proteção biodiversidade	Regional	Decreto Legislativo Regional No. 15/2012/A; Decreto Legislativo Regional No. 28/2011/A
Estratégia Regional para às Alterações Climáticas (ERAC)	Regional	Legislação de Governo No. 123/2011
Classificação dos Portos dos Açores	Regional	Decreto Legislativo Regional No. 13/2000/A
Estratégia marinha para a subdivisão da plataforma continental estendida.	Regional	MAMAOT, 2012
Plano "Melhor pescas, mais rendimento" 2015-2020	Regional	Governo dos Açores
Estratégia Nacional para o Mar: Plano Mar-Portugal - Açores (2015-2020)	Regional	Região Autónoma dos Açores, 2015

Tabela 4 (Cont.) - Lista dos planos plurianuais, operacionais e estratégicos relacionados com o sector das pescas.

Tipo	Área	Referencias
Plano Regional de Ordenamento dos Açores (PROTA)	Regional	Decreto Legislativo Regional N.º 26/2010/A de 12 de agosto de 2010
Relatório sobre o Estado do Ambiente dos Açores - 2011-2013 (REAA)	Regional	Leitão <i>et al.</i> , 2014
Action Plan 2014-2020: 'The outermost regions of the European Union: towards a partnership for smart,	Regional	Autonomous Region of the Azores, 2013

sustainable and inclusive growth.

Plano integral de transporte dos Açores (PITA)	Regional	Governo dos Açores, 2014
Uma proposta para uma melhor proteção da área marinha em torno dos Açores, no âmbito da reforma da Política Comum das Pescas.	Regional	Região Autónoma dos Açores, 2012
Portaria Tamanhos mínimos e períodos de defeso	Regional	Portaria No. 74/2015 de 15 de junho de 2015
Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo dos Açores	Regional	Em desenvolvimento
Planos de Ordenamento da Orla Costeira - POOC	Ilha das Flores	Decreto Regulamentar Regional No. 24/2008/A de 26 de novembro de 2005
	Ilha de Faial	Decreto Regulamentar Regional No. 19/2012/A de 3 de setembro de 2012
	Ilha de Santa Maria	Decreto Regulamentar Regional No. 15/2008/A de 25 de junho de 2008
	Ilha do Pico	Decreto Regulamentar Regional No. 24/2011/A de 23 de novembro de 2011
	Ilha de São Jorge	Decreto Regulamentar Regional No. 24/2005/A de 26 de outubro de 2005
	Ilha Terceira	Decreto Regulamentar Regional No. 1/2005/A de 15 de fevereiro de 2005
	Ilha de São Miguel - Costa Norte	Autonomous Region of the Azores, 2013
	Ilha de São Miguel - Costa Sul	Decreto Regulamentar Regional No. 29/2007/A de 5 de dezembro de 2007
	Ilha do Corvo	Decreto Regulamentar Regional No. 14/2008/A de 25 de junho de 2008
	Ilha de Graciosa	Decreto Regulamentar Regional No. 13/2008/A de 25 de junho de 2008
Declaração Ambiental	Ilha de Santa Maria	3 de Novembro de 2008
	Ilha do Pico	27 de abril de 2011
	Ilha das Flores	28 de Novembro de 2008

4.3 Descrição dos impactos potenciais

Os resultados da vulnerabilidade total são apresentados na Figura 18 observa-se que as espécies consideradas com vulnerabilidade elevada são a craca, cavaco, pargo e o patudo resultando da combinação elevada dos atributos da sensibilidade biológica e elevada vulnerabilidade à exposição climática, com exceção do patudo que apresenta uma vulnerabilidade muito elevada à exposição climática (Tabela 5). A melga, lula, alfonsim e o bonito são as espécies classificadas com menor grau de vulnerabilidade, Baixo (Ver detalhes no Anexo 7.8). As restantes espécies estudadas (56% do total) foram classificadas como de vulnerabilidade moderada. A moreia preta viúva (*Muraena augusti*) foi retirada dos resultados por falta de dados para a avaliação da vulnerabilidade.

Os recursos mais litorais (crustáceos/moluscos: craca, lapa, cavaco e lagosta) são considerados os mais vulneráveis (Figura 18). Esta vulnerabilidade surge sobretudo devido à grande especificidade do habitat requerido por estes recursos e mobilidade dos adultos considerada de relativamente reduzida ou inexistente, reduzindo a capacidade de se adaptarem às alterações ambientais. Os recursos demersais são em geral considerados de vulnerabilidade moderada, assim como os pequenos pelágicos. Enquanto os grandes pelágicos são considerados os de menor vulnerabilidade (Baixa). Os resultados parecem sugerir uma redução da vulnerabilidade dos demersais com a profundidade (ex. pargo – vulnerabilidade elevada e melga – vulnerabilidade baixa). A incerteza associada a estas estimações de vulnerabilidade é, contudo, considerada elevada (baixa confiança) (Figura 18).

Esta metodologia permitiu ainda identificar quais as principais lacunas de informação que existem, tanto nas espécies selecionadas, como nos atributos de sensibilidade biológica e nos fatores de exposição climática (Tabela 6). Estes resultados sugerem uma limitação do conhecimento das taxas vitais do ciclo de vida da maioria das espécies (recrutamento, crescimento, reprodução, mortalidades, etc.), um fraco conhecimento da dinâmica dos fatores de exposição climáticos oceânicos às diferentes escalas e um muito fraco conhecimento da relação funcional dinâmica entre os atributos biológicos e os parâmetros ambientais.

Os resultados sugerem que os atributos de sensibilidade biológica variam entre espécies, mas sem a dominância de um grupo específico de atributos na média para o conjunto de todas as espécies (Figura 19a). A análise de sensibilidade mostra, contudo que os atributos que maior influência tem no índice são principalmente o ciclo de desove/reprodutivo seguido da taxa de crescimento populacional com 5 e 3 espécies, respetivamente (Figura 19b). Os atributos de sensibilidade tamanho/estado da população, sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento e complexidade da estratégia reprodutiva têm influência em pelo menos duas espécies. Estes resultados reforçam a maior vulnerabilidade dos recursos como consequência do desenvolvimento do seu ciclo de vida em diferentes componentes do ecossistema, e para muitos casos em diferentes áreas incluindo áreas externas à região, e de exposição climática diferencial. Na exposição climática (Figura 20) os fatores que mais contribuem para a vulnerabilidade total das espécies são a temperatura e a produtividade primária.

A análise do potencial de alteração da distribuição das espécies (Figura 21) mostra que as espécies litorais são as que apresentam um baixo potencial na alteração da distribuição, devido principalmente a fatores como a mobilidade dos adultos e a especificidade do habitat. Estes resultados parecem estar de acordo com a regra da qual em geral, a

vulnerabilidade climática total (variações na produtividade e abundância das populações) varia inversamente com o potencial de distribuição dos recursos. A incerteza associada a estes resultados é baixa a moderada.

Para este trabalho não foi avaliada a direção do efeito climático nos recursos e por esse motivo torna-se mais complicado avaliar os impactos do potencial da distribuição, particularmente daqueles recursos com distribuição permanente na região, caso dos demersais. Os resultados parecem, contudo, sugerir que o efeito será negativo para os recursos litorais, tendencialmente negativo para os demersais (com maior efeito neutral/negativo para as espécies de profundidade) e tendencialmente positivo para os pelágicos.

Os resultados da vulnerabilidade total mostram consistência dos efeitos climáticos entre os grupos funcionais (Figura 22 e Tabela 5). Os crustáceos litorais apresentam maior vulnerabilidade (elevada). Os demersais apresentam vulnerabilidade moderada, mas os recursos da plataforma são classificados de vulnerabilidade moderada a elevada e os do talude e grande profundidade de baixa a moderada vulnerabilidade. Os pequenos pelágicos são considerados de vulnerabilidade moderada. Os moluscos gastrópodes litorais, dependentes do substrato (como a lapa), são considerados de vulnerabilidade moderada e os cefalópodes, como a lula, de vulnerabilidade baixa. Estes resultados parecem sugerir que para melhor definição dos efeitos climáticos os grupos funcionais devem ter maior resolução subdividindo os grupos funcionais de forma a incorporar por exemplo a componente do ecossistema que ocupa. Os grandes pelágicos (atuns) apresentam vulnerabilidade total baixa (sugerindo elevado potencial de distribuição), contudo, os resultados são contraditórios para as duas espécies avaliadas, sugerindo que os efeitos do clima podem ser diferenciais para cada espécie em função das suas características ecofisiológicas. Os resultados parecem sugerir que as espécies pelágicas, bentopelágicas de profundidade e as espécies com conexões a metapopulações externas à região têm maior potencial para alterar a distribuição. A incerteza associada a este resultado é, contudo elevada.

Tabela 5 - Índice de vulnerabilidade as alterações climáticas por espécies e por grupo funcional. Na tabela apresentam-se resultados por atributos de sensibilidade e por fatores de exposição. A vermelho são assinalados os atributos e os fatores com maior pontuação.

Média pontuação dos especialistas		Crustáceos			Demersais		Profundidad ^e					Grande profundidad ^e			Pequenos pelágicos		Grandes pelágicos		Moluscos	
		Cavaco	Craca	Lagosta	Abrótea	Pargo	Alfonsim	Boca Negra	Goraz	Cherne	Congro	Melga	Peixe espada preto	Xara Branca	Chicharro	Bonito	Patudo	Lapa Brava	Lula	
Sensibilidade	Especificidade do habitat	3,2	3,5	2,9	2,6	2,6	1,9	2,1	2,5	2,1	2,1	1,8	1,2	1,4	1,5	1,8	1,6	3,4	1,7	
	Especificidade das presas	2,5	2,9	1,8	1,8	2,0	2,0	1,7	1,9	1,8	2,3	2,2	1,3	2,1	2,3	1,8	1,5	2,8	2,4	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	2,8	3,3	2,9	1,7	1,9	1,7	1,6	1,9	2,1	1,5	1,9	1,4	1,6	1,5	1,2	1,8	3,4	1,7	

Complexidade da estratégia reprodutiva	2,5	2,9	2,8	1,7	3,0	2,5	2,9	3,8	3,0	3,5	1,9	1,2	2,9	1,5	1,6	1,8	3,5	2,4	
	2,8	3,4	1,9	2,3	2,4	1,6	1,6	2,0	1,7	2,0	2,3	1,8	1,4	1,7	2,0	1,5	2,9	2,2	
	3,1	3,4	3,3	2,3	2,5	2,4	2,4	2,9	2,4	2,7	2,5	2,3	1,2	2,8	2,7	2,9	3,3	2,5	
	3,2	2,5	3,0	2,1	2,6	2,4	3,0	3,2	3,1	2,5	2,3	2,1	2,4	1,8	1,9	2,7	2,7	2,5	
	1,9	2,0	1,7	1,3	1,8	1,3	1,6	1,5	1,1	1,1	1,5	1,7	1,7	1,9	1,8	1,4	2,1	2,2	
	2,8	1,8	2,6	3,1	2,9	2,4	3,4	3,1	3,6	2,7	3,8	2,6	3,8	2,1	2,0	2,1	1,8	1,8	
	1,9	2,6	1,8	2,3	2,5	2,3	2,5	2,3	1,8	1,4	2,3	2,0	2,0	2,3	1,7	2,0	3,0	2,0	
	2,9	4,0	2,6	2,3	2,6	2,1	2,7	2,3	1,9	1,8	1,8	1,7	2,0	1,8	1,4	1,6	3,1	1,8	
	3,5	2,0	3,0	2,9	3,5	3,1	2,9	3,4	3,7	3,3	2,7	2,6	3,3	3,1	1,2	2,8	2,7	2,4	
	Classe sensibilidade	E	E	E	M	E	B	E	E	E	E	M	M	E	M	B	M	E	M
Exposição	Temperatura	2,1	2,5	2,4	2,0	2,6	2,3	2,7	2,3	2,4	2,9	2,6	2,6	2,5	2,2	3,3	3,6	2,4	1,7
	pH	2,5	2,8	2,6	1,7	2,0	2,2	2,0	2,2	1,5	1,2	1,8	2,6	1,9	1,8	2,0	1,9	3,4	1,6
	Salinidade	1,8	2,2	1,8	1,8	2,2	2,3	2,2	1,7	2,1	2,0	2,0	2,8	2,0	2,0	2,4	3,2	2,3	1,0
	Precipitação	2,1	2,4	1,9	1,7	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,9	1,8	1,0	
	Produtividade primária	2,6	2,7	2,4	2,1	2,5	2,1	2,3	2,5	2,7	2,1	1,8	1,8	1,4	3,3	2,9	3,1	2,2	2,4
	Classe exposição	E	E	M	M	E	M	M	M	M	M	B	E	M	M	E	ME	M	B
CLASSE VULNERABILIDADE	E	E	M	M	E	B	M	M	M	M	B	M	M	M	B	E	M	B	
	Elevado			Moderado		Moderado					Moderado			Moderado	Baixo		Moderado		

Tabela 6 - Qualidade de dados estimada por espécie, por atributos de sensibilidade e fatores de exposição. 0 – Sem dados (Vermelho); 1 - Julgamento de peritos (Laranja); 2 – Dados limitados (Amarelo); 3 – Dados suficientes (Verde).

Qualidade dos dados	Crustáceos			Demersais		Profundidade				Grande profundidade				Pequenos pelágicos	Grandes pelágicos		Moluscos	
	Cavaco	Craca	Lagosta	Abrótea	Pargo	Alfonsim	Boca Negra	Goraz	Cherne	Congro	Melga	Peixe espada preto	Xara Branca	Chicharro	Bonito	Patudo	Lapa Brava	Lula
Especificidade do habitat	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2
Especificidade das presas	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3
Sensibilidade à acidificação do oceano	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1
Complexidade da estratégia reprodutiva	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2
Sensibilidade à temperatura	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	1
Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	1	2	3	1	1	1	1	2	2	2	0	1	3	2	2	2	2	1
Tamanho/Estado da população	1	1	3	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	3	1	1
Outros Fatores de Stress	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Taxa de crescimento populacional	1	1	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	1	1

	Dispersão nos estágios iniciais	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	0	1	1	1	3	2	1	1
	Mobilidade nos adultos	1	3	3	2	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	3	3	3	1
	Ciclo de desova/reprodutivo	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	1	2	1	2	3	3	3	3
Exposição	Temperatura	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3	1	1
	pH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Salinidade	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1
	Precipitação	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1
	Produtividade primária	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	3	2	1	1

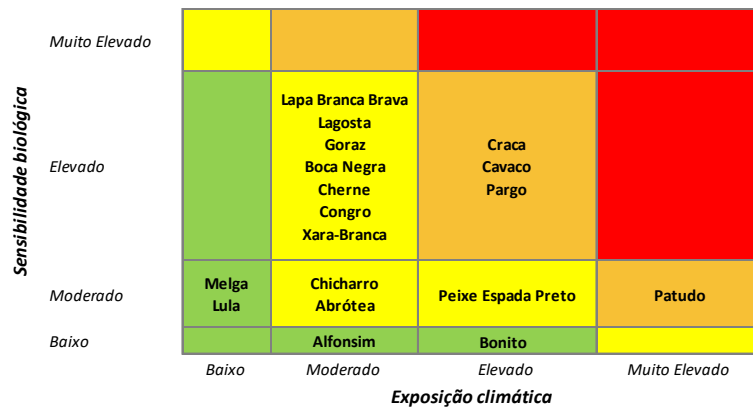
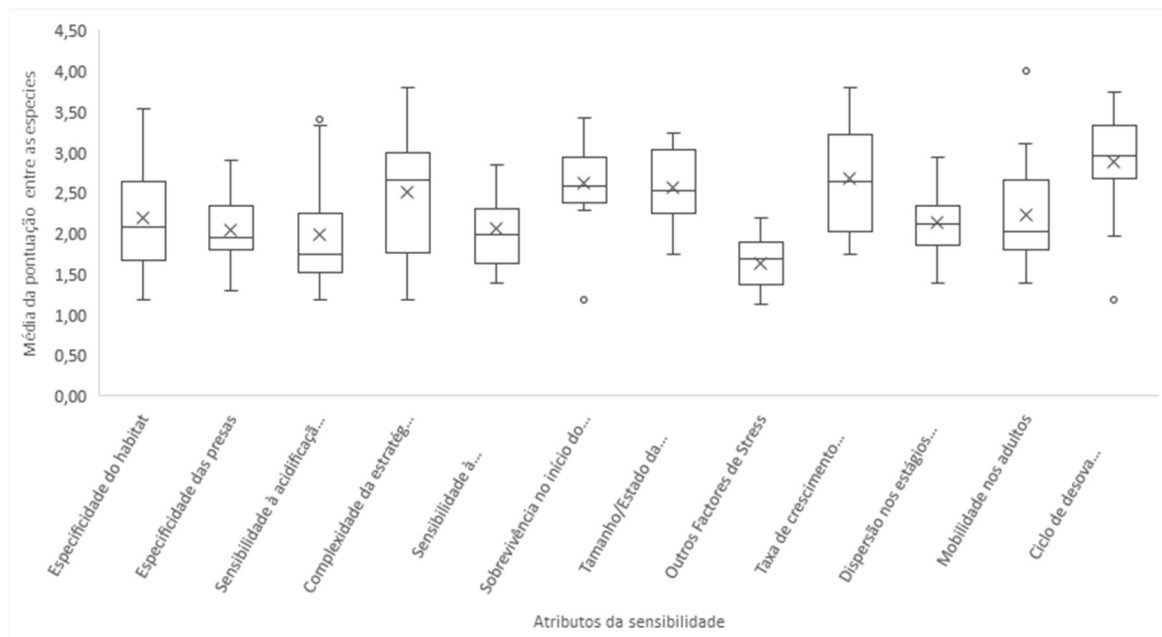


Figura 18 - Matriz de vulnerabilidade por espécie baseada nas componentes de sensibilidade e de exposição. Muito elevado (vermelho), Elevado (laranja), moderado (amarelo) e baixo (verde). A confiança é considerada baixa para todas as espécies.

a)



b)

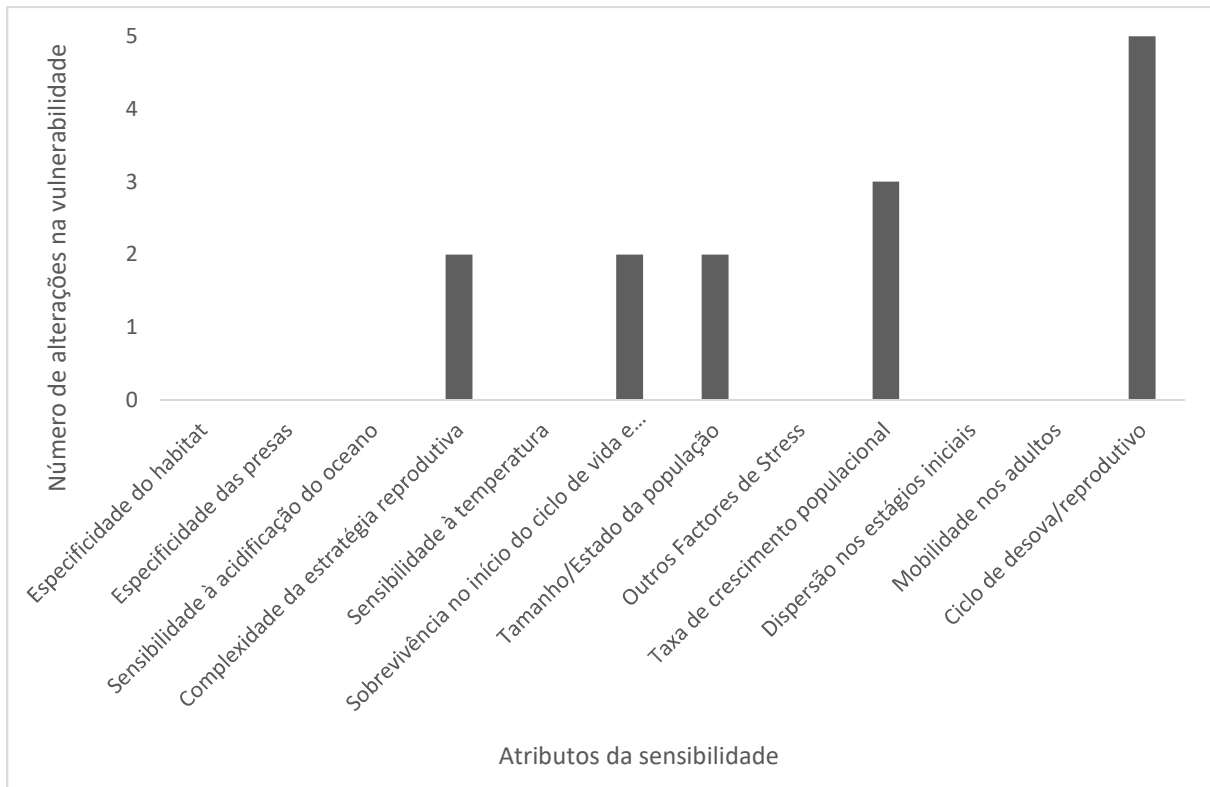
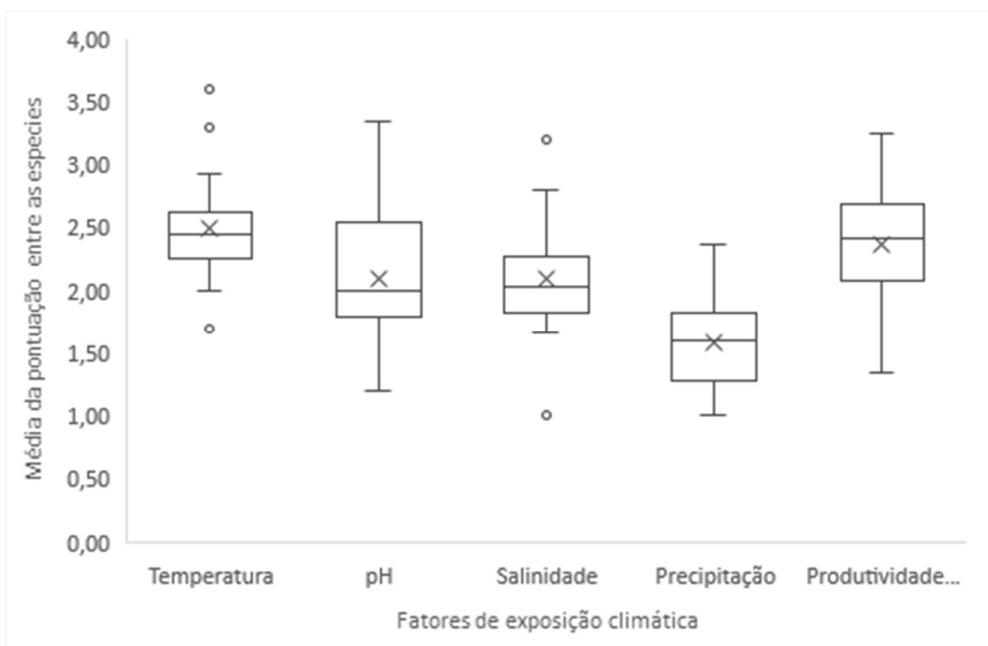


Figura 19 - Avaliação da sensibilidade e sensibilidade dos atributos biológicos. a) Valor médio da sensibilidade por atributos para todas as espécies. b) Resultados da análise de sensibilidade para o efeito individual dos atributos de sensibilidade biológica à vulnerabilidade climática total.

a)



b)

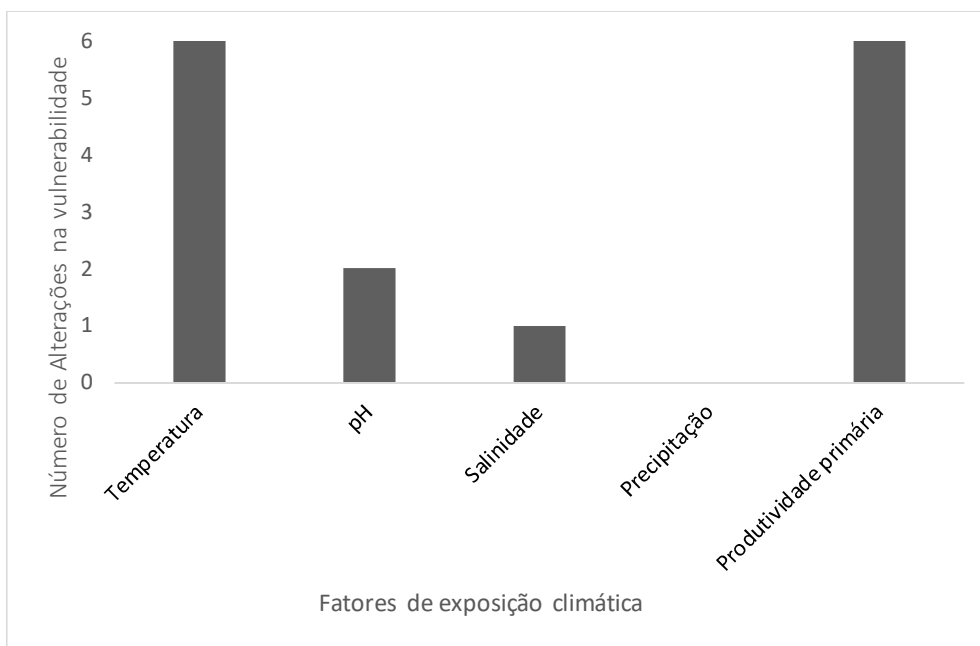


Figura 20 - Avaliação da sensibilidade e sensibilidade dos fatores de exposição climática. a) Valor médio do fator de exposição climática para todas as espécies. b) Resultados da análise de sensibilidade para o efeito individual dos fatores de exposição à vulnerabilidade climática total.

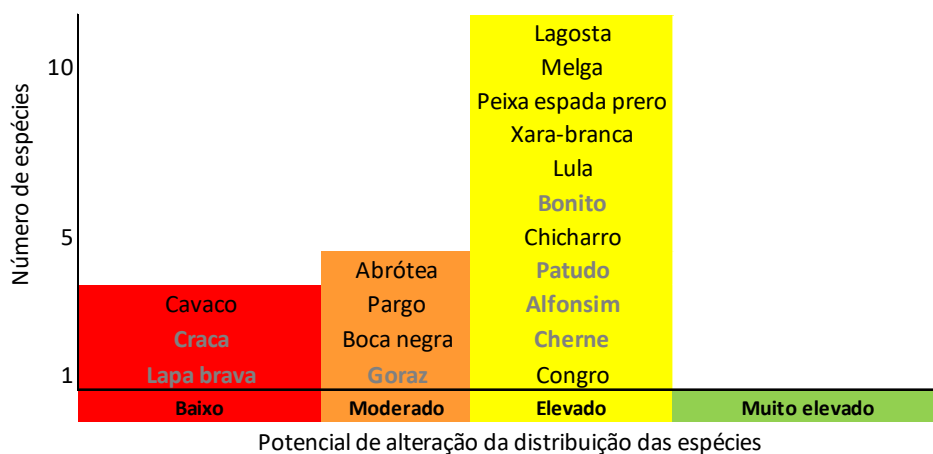


Figura 21 - Potencial para alterações na distribuição de espécies. As cores representam: Vermelho – Baixo; laranja – Moderado; amarelo – Elevado e verde – Muito elevado. A incerteza é representada pela fonte e cor do texto: cinzento – Moderada; preto – Baixa.

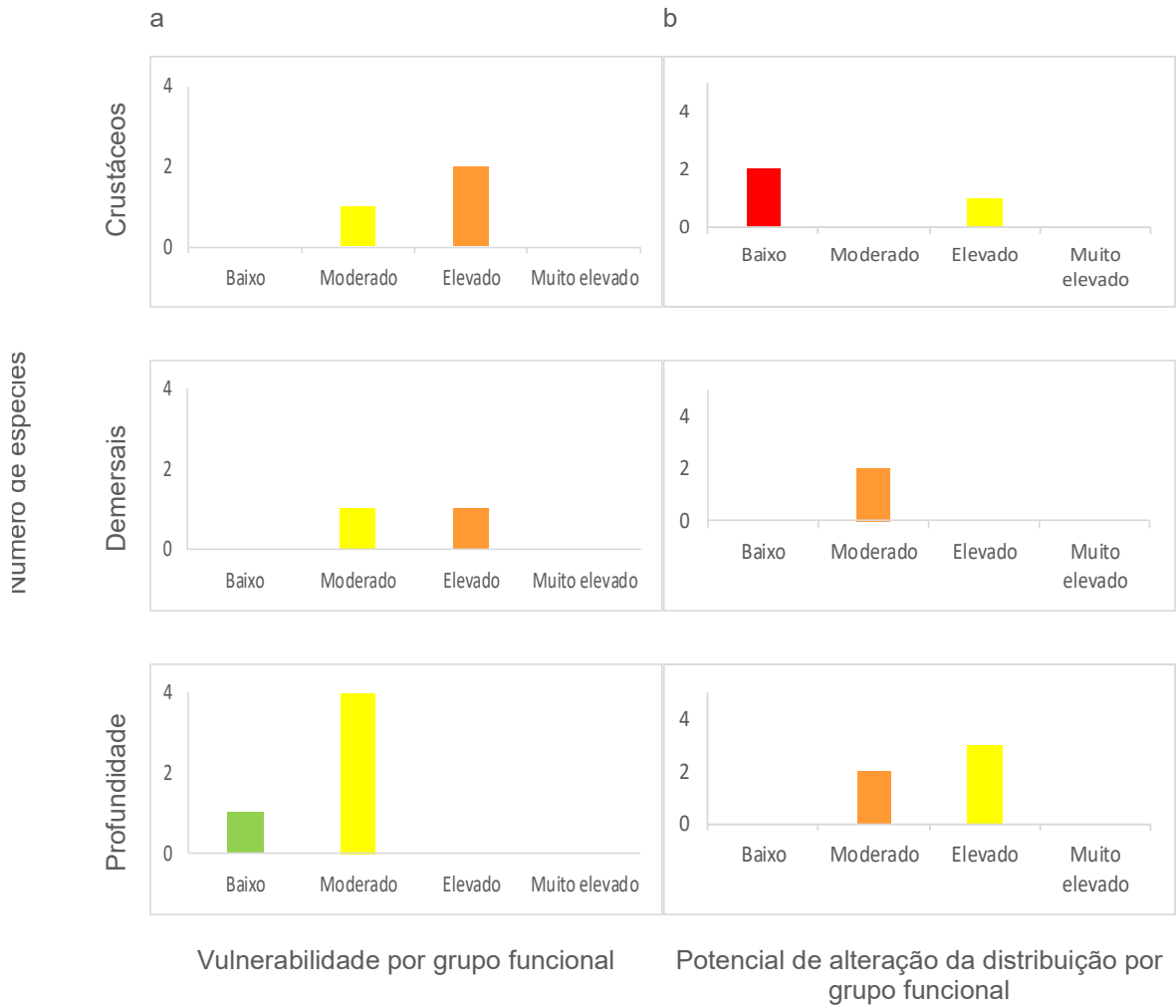
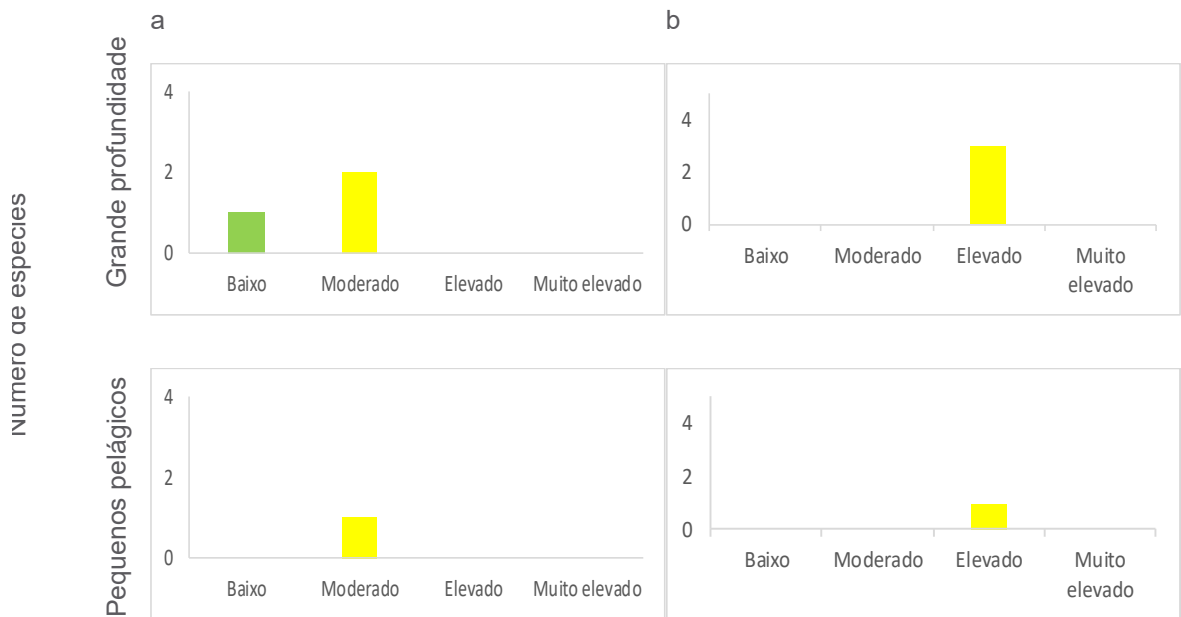


Figura 22 - Vulnerabilidade climática (a) e potencial de distribuição (b) por grupo funcional. Vulnerabilidade: Muito elevado (vermelho), Elevado (laranja), Moderado (amarelo) e Baixo (verde). Potencial de distribuição: Muito elevado (verde), Elevado (amarelo), Moderado (laranja) e Baixo (Vermelho)



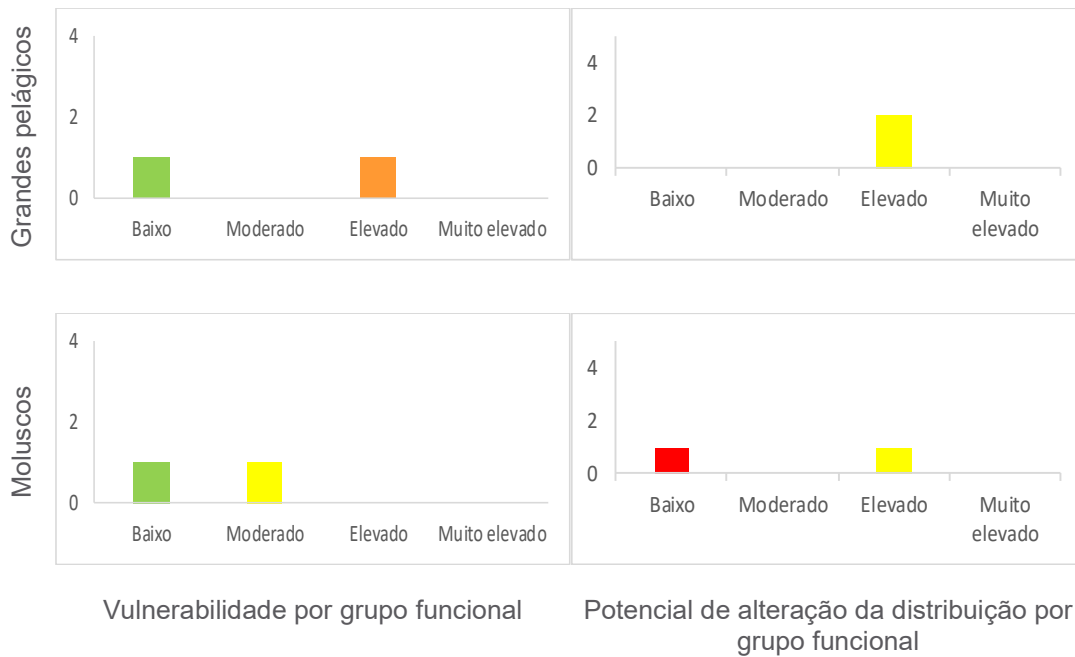


Figura 22 (Cont.) - Vulnerabilidade climática (a) e potencial de distribuição (b) por grupo funcional. Vulnerabilidade: Muito elevado (vermelho), Elevado (laranja), Moderado (amarelo) e Baixo (verde). Potencial de distribuição: Muito elevado (verde), Elevado (amarelo), Moderado (laranja) e Baixo (Vermelho).

4.4 Cadeias de impacto

As alterações nos recursos pesqueiros (produtividade, abundância, composição, etc.) são o resultado de uma série de condições que podem impactar tanto positiva como negativamente os recursos. Figura 23 observam-se os fatores climáticos que têm maior efeito nas alterações dos recursos pesqueiros, devido ao efeito que tem nos ecossistemas e nas populações.

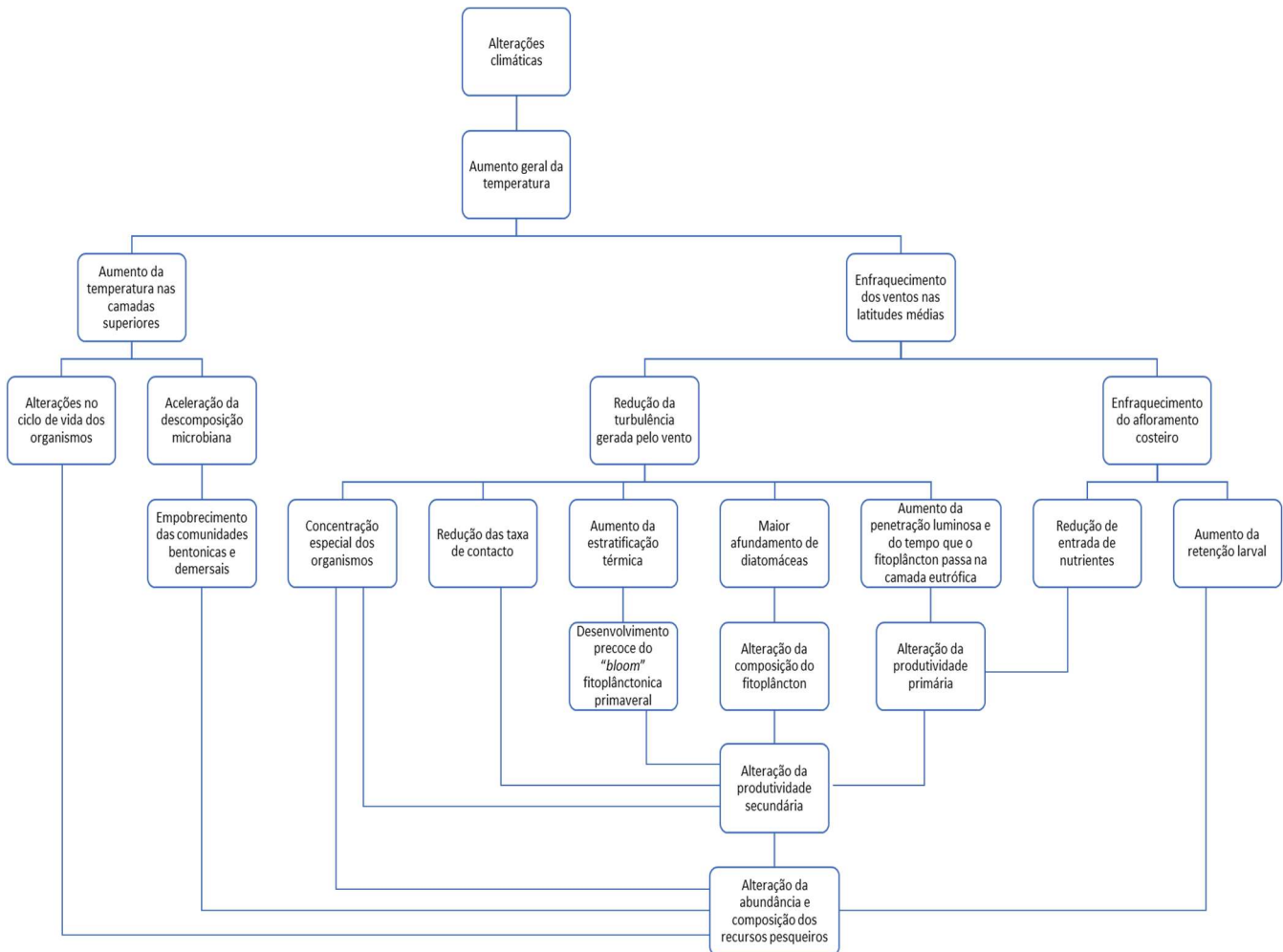


Figura 23 - Cadeia de impactos referentes aos recursos pesqueiros devido às alterações climáticas.

Fonte: Reis *et al.*, 2006.

Os impactos das alterações climáticas podem ter diferentes padrões dependendo da região e da sua capacidade adaptativa a estas mudanças. Na Figura 24, descrevem-se os principais fatores das alterações climáticas que podem afetar o sector das pescas ao nível socioeconómico e de infraestruturas.

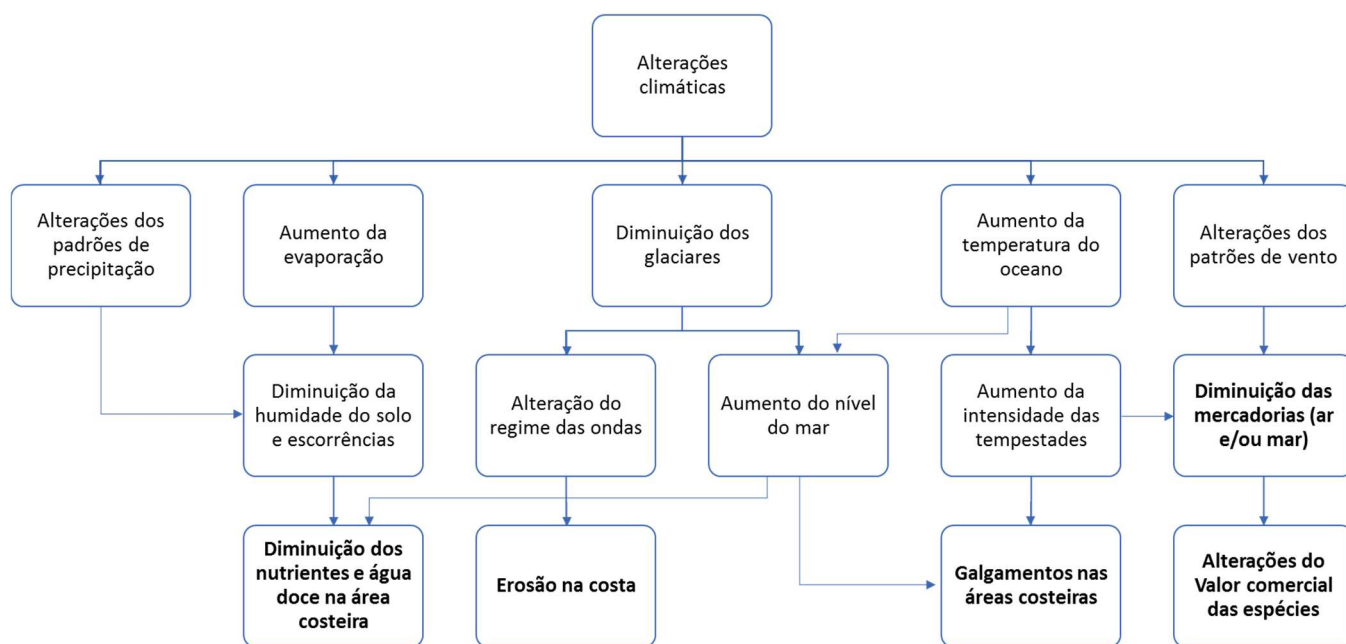


Figura 24 - Alterações socioeconómicas e de infraestruturas como resultado das alterações climáticas.

Fonte: Burkett & Davidson, 2012.

4.5 Vulnerabilidade à variabilidade climática atual e futura

4.5.1 Sustentabilidade para os recursos vivos e exploração

Alteração da produtividade e abundância dos recursos (alteração das capturas e rendimentos): esta vulnerabilidade corresponde a uma variação real da abundância dos recursos. Os principais recursos explorados comercialmente nos Açores são considerados intensivamente explorados, com alguns recursos alvos da pescaria demersal (goraz ou boca negra) e crustáceos (cavaco e lagosta) provavelmente sobreexplorados (anexo 7.4). Por este motivo consideram-se os impactos atuais negativos a muito negativos. Esta situação é contudo, devida fundamentalmente a efeitos antropogénicos, desconhecendo-se a proporção dos efeitos climáticos no atual estado dos recursos. Os resultados do índice de vulnerabilidade parecem, no entanto, sugerir a probabilidade da ocorrência de algum efeito climático ao classificar a sensibilidade biológica dos principais recursos comerciais como moderada/elevada (Tabela 5). A adaptação atual (introdução de medidas técnicas de regulamentação ou gestão para manter ou aumentar abundância) não tem tido o efeito esperado de recuperação da abundância dos recursos e rendimentos da pesca no curto prazo pelo que se considera neutra. A vulnerabilidade atual é considerada negativa, embora o sistema seja considerado de vulnerabilidade baixa, porque esta situação não resulta diretamente e apenas do efeito do clima e estão medidas legislativas severas em curso para correção dos problemas de insustentabilidade. No entanto, os recursos nestas condições de baixas densidades relativas de abundância são considerados menos resilientes (mais vulneráveis) aos efeitos das alterações climáticas. Por isso se considera uma vulnerabilidade futura muito negativa (Tabela 7).

Variabilidade interanual da abundância dos recursos devido às AC: a variabilidade interanual dos recursos pode ser, entre outros fatores, uma consequência da variabilidade da disponibilidade dos recursos às artes e metodologia de pesca. A indisponibilidade (problemas de capturabilidade) dos recursos à tecnologia de pesca utilizada nos Açores está bem documentada para alguns recursos pelágicos e demersais dos Açores (Tabela 3 e anexo 7.4). Geralmente os recursos (caso dos atuns ou goraz) são detetados pelas frotas, mas não são capturados pela tecnologia e metodologia de pesca utilizada, induzindo variabilidade nas capturas e rendimentos, por vezes muito acentuada. A sensibilidade biológica dos recursos analisados neste trabalho é em geral classificada de moderada a elevada (Figura 18) e os indicadores sugerem variabilidades periódicas importantes para muitos dos recursos comerciais. Por este motivo consideram-se os impactos atuais como negativos ou muito negativos, embora não se possa deduzir a proporção da variabilidade devidas a efeitos de capturabilidade. A adaptação tem sido direcionada para reduzir os efeitos da disponibilidade dos recursos à pesca (monitorização, desenvolvimento de novas técnicas e táticas de pesca, diversificação de espécies e valorização do produto). Contudo estas medidas não têm resolvido o problema pelo que se considera uma capacidade adaptativa do sector neutra. Na prática considera-se uma vulnerabilidade atual e futura potencialmente negativa (devido à sensibilidade biológica dos recursos e à atual exploração intensiva), embora a mesma possa ser diferenciada por pescaria ou *métier*. Contudo, considera-se que o sistema em geral tem uma vulnerabilidade relativamente moderada. Este último resultado pode estar muito associado às grandes limitações do conhecimento dos efeitos das alterações ambientais marinhas em geral nos recursos pesqueiros (Ver anexo 7.4).

Alteração do número e distribuição das espécies regionais (ZEE) e/ou migratórias com elevada importância económica para a região: esta vulnerabilidade resulta da alteração da distribuição das espécies. Durante os últimos 25 anos não foram observadas alterações significativas na estrutura das comunidades de recursos pesqueiros dos Açores. Não se observam alterações dramáticas na abundância e distribuição das atuais espécies comerciais, ou substituição de espécies (não se observa por exemplo o fenómeno da “tropicalização”), devido a efeitos climáticos objetivos, embora se observe a ocorrência de algumas espécies exóticas. As alterações observadas na distribuição e abundância dos recursos estão provavelmente mais relacionadas com os efeitos antropogénicos da pesca, características do ciclo de vida das espécies (conexão de metapopulações exploradas por diferentes tipos de frotas externas à região) e com efeitos da variabilidade climática normal (incluindo variação decenal) do sistema (Ver anexo 7.4). Ocasionalmente são reportadas ocorrências de espécies cuja distribuição não está dada para a região, contudo, são ocorrências pontuais ou não é ainda claro o processo que levou à chegada e instalação de algumas destas espécies. Por estes motivos os impactos atuais são considerados neutros.

As medidas de adaptação atual são consideradas tendencialmente neutras porque por um lado não se concretizaram os objetivos de redirecionar o esforço de pesca para outros recursos alternativos (a estrutura da frota, ainda que modernizada, e a estrutura dos desembarques são basicamente os mesmos), sendo este aspeto negativo (Tabela 7). Por outro lado, o rendimento geral da exploração foi relativamente mantido devido ao efeito do aumento do preço médio de algumas espécies-alvo. Este facto é, contudo, observado para um número ainda muito limitado de recursos e pode ser uma oportunidade adaptativa atual positiva se estendida para outros recursos. A aquacultura não foi até aqui solução. A vulnerabilidade atual é assim considerada neutra. Num cenário de alteração climática, mantendo-se a situação atual, os aspetos da transformação, comercialização e valorização

dos recursos são uma oportunidade positiva. A aquacultura pode também assumir importância como instrumento alternativo e de oportunidade para o sector. Está, contudo, sempre implícito nestas análises que o esforço de pesca sobre os recursos tradicionais tem de diminuir. Implica, portanto, redirecionar a exploração (realocar o esforço de pesca) para outros recursos explorando potenciais oportunidades de alteração na distribuição de recursos (como algumas espécies de atum).

Alteração do número e da qualidade dos habitats com importância no ciclo de vida e sustentabilidade das populações como consequência das AC: não estão objetivamente identificados efeitos de alterações climáticas diretos na degradação de habitats marinhos nos Açores, particularmente nos habitats de mar profundo. Esta é uma lacuna do conhecimento atual. Os impactos observados são fundamentalmente de origem antropogénica (caso do efeito da pesca). Por este motivo os impactos atuais são considerados neutros.

Nos Açores identificam-se como principais habitats, as zonas costeiras, montes submarinos, cordilheira médio-atlântica, hidrotermais e jardins de corais (para além da coluna de água). Atualmente uma rede de áreas protegidas marinhas (AMP) costeiras e *offshore* está implementada (Figura 4 e 6). Embora poucas destas AMP estejam diretamente relacionadas com a pesca este é um fator positivo porque representa uma oportunidade adaptativa atual para a conservação dos habitats e sustentabilidade da exploração pesqueira. Contudo, se por um lado a redução da degradação de habitats pelas frotas de pesca industriais externas à região está garantida (devido a limitações de acesso), por outro lado, a proporção de área que é usada pela frota regional aumentou recentemente, devido à expansão e concentração do esforço de pesca demersal nas áreas *offshore* contribuindo, para a diminuição local da abundância de recursos de algumas destas áreas, facto considerado negativo na adaptação. Assim a vulnerabilidade atual é considerada neutra uma vez que não há efeito atual do clima observado (ou a maior proporção do efeito é antropogénico, da pesca) na degradação dos habitats, mas as medidas de adaptação propostas, embora possam ser uma oportunidade (Tabela 7), não asseguram a conservação dos habitats e dela sustentabilidade da exploração pesqueira devido à potencial depleção atual de recursos (degradação do habitat) nalgumas áreas (caso dos montes submarinos *offshore*). Num cenário de alteração climática os habitats litorais têm uma alta probabilidade de ser degradados, porque os recursos têm uma vulnerabilidade classificada de moderada/elevada, como resultado principalmente do aumento da temperatura e acidificação. Este facto pode ser amplificado se a conectividade (ligações) das diferentes fases do ciclo de vida das espécies que se desenvolvem no litoral forem afetadas, como é o caso do goraz na qual os juvenis ocorrem apenas nas zonas litorais/costeiras (Ver anexo 7.3). Por este motivo a vulnerabilidade futura é considerada potencialmente negativa embora o sistema em geral seja considerado de vulnerabilidade moderada.

4.5.2 Proteção de infraestruturas de apoio para o sector

Redução do número de dias de saída de mar devido ao aumento de eventos extremos: a redução do número de dias de mar pode contribuir para uma redução do esforço de pesca das frotas promovendo efeitos negativos pela redução da produção e rendimentos da exploração ou efeitos positivos pela restauração da abundância dos stocks explorados comercialmente. O sistema parece ter apresentado alguma estabilidade em

torno da variabilidade normal meteorológica observado no oceano (Ver Tabela 1; Figura 12 -17). Não há uma tendência clara de degradação das condições de mar ao longo do tempo, verificando-se condições de mar adversas para a pesca no outono e inverno, de acordo com o padrão sazonal normal. Os impactos históricos de eventos extremos observados com efeitos na atividade da pesca são descontínuos e sem um padrão definido ao longo do tempo. Os efeitos destes fenómenos extremos não são considerados significativos na redução do esforço de pesca devido ao tempo relativamente curto de paragem das frotas observado como consequência desses eventos. O número de avisos meteorológicos emitidos sobre mau tempo tem vindo a aumentar lentamente nos últimos anos, contudo, situações correspondentes a ondulação superior a 6m (limite considerado para paragem da atividade) têm uma ocorrência considerada como dentro dos limites de variabilidade normal. Por este motivo consideram-se os impactos e vulnerabilidade atual neutra, significando que o setor está relativamente adaptado às condições atuais. A adaptação atual tem sido centrada na forma de subsídio (fundo de pesca) para colmatar efeitos de redução de rendimentos da pesca, sobretudo para o período mais recente. Este facto é considerado como positivo porque o mesmo é acionado como consequência direta dos efeitos de clima (meteorológicos) e mantém conjuntamente o rendimento da pesca sem degradação dos recursos ou habitat. Este processo pode permitir o desenvolvimento de processos de gestão da exploração mais elaborados que permitam introdução de medidas técnicas adaptadas a estas situações (como paragens de pesca) e nesse sentido tem sido considerado como uma oportunidade para o sector. Para o futuro poderá haver um potencial aumento de eventos extremos devido ao aquecimento das camadas superficiais do oceano que levam a que tempestades típicas de regiões tropicais alcancem latitudes maiores, esperando-se por isso maior proporção de condições de mar adversas para a pesca. Por este motivo a vulnerabilidade futura é considerada tendencialmente negativa porque se esperam impactos tendencialmente negativos embora a vulnerabilidade do sector no geral seja considerada moderada.

Destruição das estruturas ou embarcações de pesca devido ao aumento de eventos de sobrelevação marítima (*storm surge*) e de eventos extremos (furacões, tempestades tropicais) que provocam galgamentos oceânicos ou a subida do nível do mar, e/ou com rajadas de vento fortes devido às AC: os eventos extremos observados nos Açores têm uma frequência relativamente baixa (Ver Tabela 1; Figura 12 -17). Os eventos com efeitos nas infraestruturas (ex. destruição do molhe), não têm tido impactos de dimensão suficiente para tornar as infraestruturas inoperacionais. Assim os impactos atuais são considerados neutros (Tabela 7). Os portos dos Açores (anexo 7.6) têm sido melhorados nos últimos anos e, portanto, a capacidade adaptativa atual é considerada positiva. No geral a vulnerabilidade atual é considerada neutra. Nos cenários climáticos previstos espera-se um aumento dos eventos extremos, assim como a subida do nível medio do mar, portanto, a vulnerabilidade é considerada potencialmente mais elevada com impactos potencialmente mais negativos.

Limitações no transporte de mercadorias devido ao aumento de eventos extremos: o transporte marítimo de mercadorias nos Açores tem sido estável nos últimos anos (SRMCT, 2014). O transporte aéreo de mercadorias tem vindo a diminuir (SRMCT, 2014). Contudo, não há evidência de efeitos climáticos nestas tendências, embora eventos extremos ocasionais tenham ocorrido. Ocasionalmente colocam-se também problemas de transporte nas ilhas mais remotas. Nesta perspetiva os impactos atuais são classificados como neutros (Tabela 7). A adaptação a este facto tem passado por instalar em cada ilha capacidade de frio que possa responder às limitações de transporte (Figura 8, 9 e 10 e

anexo 7.7). A capacidade de frio instalada atualmente parece ser suficiente para suportar a pesca pelo que é considerado um aspeto positivo e representa uma oportunidade para o sector. Assim, a vulnerabilidade atual é considerada neutra, porque não se prevêem aumentos nas capturas, o transporte é relativamente estável e a capacidade de frio instalada é considerada suficiente. Num cenário de alteração climática as condições meteorológicas poderão agravar-se mais frequentemente (como consequência do aumento de eventos extremos) para o transporte aéreo e marítimo e portanto, espera-se um impacto tendencialmente negativo embora o sistema tenha uma vulnerabilidade moderada.

4.5.3 Estabilidade da atividade socioeconómica

Estabilidade da exploração: o número de embarcações registadas para a pesca nos anos recentes é relativamente estável. Os principais recursos comerciais explorados pela frota Açoriana (atuns, pequenos pelágicos e demersais) são geridos com base no sistema de TAC e quotas (Ver anexo 7.4). O rendimento da exploração na globalidade tem-se mantido devido à maior valorização de alguns recursos alvo das pescarias. Contudo, podem ser definidos casos distintos de acordo com o tipo de pescaria. Por exemplo, a pescaria de demersais com palangre de fundo apresenta uma rendibilidade (rentabilidade económica) com tendência decrescente nos anos recentes. Não há no entanto, evidência de efeitos climáticos na rendibilidade da pesca. Embora se observe variabilidade interanual na abundância dos recursos, e, portanto, nas oportunidades de pesca (TAC/quotas), com correlações importantes com o efeito ambiental (caso dos atuns) considera-se que esta variabilidade é normal e não propriamente devida a uma alteração do clima. Nesta perspetiva os impactos atuais são considerados neutros (Tabela 7). O sector tem procurado responder com a valorização dos produtos da pesca, exploração comercial de novos recursos ou mesmo adaptação da exploração estendendo a atividade a outras áreas como o turismo. Embora o processo adaptativo seja considerado positivo os resultados não são ainda satisfatórios porque a maioria das propostas não têm sido implementadas devido a fraco rendimento acrescentado (caso da diversificação para novas espécies). Representam, contudo, uma oportunidade adaptativa. Nos cenários climáticos previstos o efeito é diferencial. As pescarias litorais serão muito impactadas prevendo-se uma redução de rendimento significativa. Para a pescaria demersal o impacto é moderado não sendo os atuais novos recursos (espada preto e melga) afetados pelas AC. O rendimento desta pescaria será, contudo tendencialmente negativo pela vulnerabilidade moderada dos recursos alvo atuais da pescaria (goraz, boca negra, cherne e congro). Este efeito pode ser acentuado devido à exploração intensiva destes recursos na atualidade. Para o caso dos atuns espera-se uma potencial alteração do habitat ótimo para estas espécies, particularmente o patudo, podendo alterar a sua distribuição espaço-temporal mais para Norte. Neste caso pode representar uma oportunidade particularmente para a área dos Açores. Na generalidade estes *Trade-offs* sugerem-nos que o impacto futuro das alterações climáticas é tendencialmente negativo para o rendimento da exploração.

Aumento do desemprego devido à redução de recursos pesqueiros, como consequência das AC: o emprego na exploração é relativamente estável para o período recente (SRMCT, 2014), sugerindo um impacto neutro (Tabela 7). O emprego no sector da pesca (atividades ligadas à pesca) é também estável no período recente (SRMCT, 2014). O mecanismo que explica esta tendência não é claro, mas não parece estar relacionado diretamente com efeitos do clima. O resultado sugere que os processos de adaptação não

têm criado mais emprego e, portanto, verifica-se alguma estagnação na atividade económica do sector atualmente. O impacto, a adaptação e a vulnerabilidade atuais são assim considerados neutros. Num cenário de alterações climáticas espera-se um impacto negativo no emprego devido à vulnerabilidade elevada/moderada dos principais recursos.

Medidas de gestão atuais poderão ficar inadequadas à gestão das populações com elevada importância económica (por exemplo alterações na estabilidade das TAC/quotas): a gestão atual não considera efeitos climáticos. Portanto os impactos das alterações climáticas (ou variabilidade ambiental) são considerados neutros (Tabela 7). A adaptação é neutra porque se considera que a variabilidade atual é dependente de efeitos naturais ou é omissa relativamente aos efeitos climáticos. Portanto as oportunidades de pesca são repartidas de forma constante (ex. as chaves de repartição de quotas de recursos partilhados têm-se mantido inalteráveis). A vulnerabilidade global atual é, portanto, neutra. Num cenário de alteração climática é suposto haver maior potencial para alterar a distribuição de algumas espécies, alterando a variabilidade interanual da ocorrência e, portanto, há oportunidades pelo que se considera haver um impacto positivo.

Tabela 7 - Matriz de vulnerabilidade atual e futuras. Identificação das classes de magnitude dos impactos e das vulnerabilidades na Tabela 8.

	Impactos (exposição e sensibilidade)				Capacidade Adaptativa				Vulnerabilidade Atual (Imp. + Cap. Adap.)		Vulnerabilidade Futura	
	Descrição	Indicadores	Avaliação	Confiança	Descrição	Indicadores	Avaliação	Confiança	Avaliação	Confiança	Longo (2070-2090)	
											RCPs 8.5	Confiança
Sustentabilidade para os recursos vivos e exploração	Alteração da produção e abundância dos recursos dos (Alteração de capturas e rendimentos).	Número de espécies com valor económico nos desembarques.	-1	Alta	Medidas técnicas de gestão: TAC/Quotas de pesca por ilha e embarcação; Épocas de defeso; Comprimento mínimo de captura; Limitação (incluindo <i>zoning</i>) de esforço de pesca; Investigação da avaliação do estado dos recursos. Abate de embarcações. Legislação comunitária (CE).	Nº de stocks com TAC/quotas.	0	Alta	-1	Alta	-2	Média
		Tendências de índices de abundância da pesca e cruzeiros de investigação; Índices de vulnerabilidade.	-2	Alta		Épocas de defeso definido e tamanho mínimo captura.	0	Alta				
		Tendência dos desembarques; MSY (ou <i>proxy</i>).	-1	Alta		Volume de capturas.	-1	Alta				
						Nº de stocks avaliados periodicamente.	0	Alta				
	Variabilidade interanual da abundância dos recursos devido às AC (capturabilidade).	Índices de abundância.	-1	Média	Monitorização das populações; Ajustamento de técnicas e táticas de pesca (ex. manchas para atum); Aproveitamento de novos recursos.	Índices de abundância.	0	Alta	-1	Alta	-2	Média
		Desembarques da pesca comercial.	-1	Média		Nº de licenças e desembarques dirigidos a novas pescarias (ou novos recursos alvo).	0	Alta				
		Índice de sensibilidade biológicos dos recursos marinhos às AC.	-2	Média		Desembarques e rendimentos (peso e valor) das pescarias.	0	Média				
	Alteração do número e distribuição das espécies regionais (ZEE) e/ou migratórias com elevada	Estrutura das comunidades de recursos pesqueiros.	0	Média	Redirecionar pesca para outros recursos. Transformação e valorização comercial dos recursos.	Estrutura dos desembarques (peso e valor).	-1	Alta	0	Alta	1	Média
		Tamanho das populações (ou <i>proxy</i>).	-1	Média		Preço médio por quilo.	1	Alta				

	Impactos (exposição e sensibilidade)				Capacidade Adaptativa				Vulnerabilidade Atual (Imp. + Cap. Adap.)		Vulnerabilidade Futura Longo (2070-2099)	
	Descrição	Indicadores	Avaliação	Confiança	Descrição	Indicadores	Avaliação	Confiança	Avaliação	Confiança	RCPs 8.5	Confiança
	importância económica para a região.	Potencial de alteração da distribuição (amplitude) das espécies.	0	Media	Aquacultura.	Nº estabelecimentos aquacultura.	0	Alta				
	Alteração do número e da qualidade dos habitats com importância no ciclo de vida e sustentabilidade das populações como consequência das AC.	Número de habitats com impacto.	0	Alta	Áreas marinhas protegidas (AMP), Proibição de pesca de arrasto; Zoning das pescarias e monitorização do impacto da pesca local.	Número e % de AMP.	1	Alta	0	Alta	-1	Média
		Tamanho dos habitats (proporção de área) com impacto.	0	Alta		% de áreas com proibição de arrasto.	1	Alta				
				Proporção área com impacto da pesca.		-1	Alta					
Proteção de infraestruturas de apoio para o sector	Redução do número de dias de saída de mar devido ao aumento de eventos extremos.	Avisos da proteção civil e meteorologia (ondulação superior a 6m).	0	Alta	Subsídio de mau tempo (fundo de pesca). Melhoramento de sistemas de previsão e aviso prévio.	Nº de vezes que foi acionado o Fundo Pesca.	1	Média	0	Média	-1	Baixa
Proteção de infraestruturas de apoio para o sector	Destruição das estruturas ou embarcações de pesca devido ao aumento de eventos de sobrelevação marítima (storm surge) e de eventos extremos (furacões, tempestades tropicais) que provocam galgamentos oceânicos ou a subida do nível do mar, e/ou com rajadas de vento fortes devido às AC.	% de estruturas destruídas ou inoperacionais por galgamentos marítimos ou vento forte.	0	Alta	Investimento público em infraestruturas portuárias.	Investimento na reparação e melhoria das infraestruturas portuárias.	1	Média	0	Alta	-2	Baixa

	Impactos (exposição e sensibilidade)				Capacidade Adaptativa				Vulnerabilidade Atual (Imp. + Cap. Adap.)		Vulnerabilidade Futura Longo (2070-2099)	
	Descrição	Indicadores	Avaliação	Confiança	Descrição	Indicadores	Avaliação	Confiança	Avaliação	Confiança	RCPs 6.5	Confiança
		Limitações no transporte de mercadorias devido ao aumento de eventos extremos.	% saída de mercadorias por via marítima. % Saída de mercadorias por via aérea.	0 -1	Alta Alta	Medidas alternativas para transporte de mercadorias; Locais de armazenamento de mercadorias.	Capacidade de frio instalada por Ilha.	1	Alta	0	Média	-1
Estabilidade da atividade socioeconómica	Estabilidade da exploração.	Número de embarcações.	0	Alta	Diversificação da pesca e do mercado (redireccionamento das pescarias para outras espécies); compatibilizar pesca com outras atividades marítimas (pesca-turismo).	Nº stocks propostos como potenciais para exploração alternativa (diversificação).	1	Média	0	Média	-1	Baixa
		Idade média das embarcações.	0	Alta								
		TAC/quotas.	0	Alta								
		Rendimentos da pesca.	0	Alta								
Aumento do desemprego devido à redução de recursos pesqueiros, como consequência das AC.	Nº de pescadores matriculados.	0	Média	Evolução do emprego nas atividades económicas a montante e jusante da exploração (relacionadas com a pesca).	Emprego no sector da pesca.	0	Média	0	Média	-1	Média	
Medidas de gestão atuais poderão ficar inadequadas à gestão das populações com elevada importância económica (por exemplo alterações na estabilidade dos TAC/quotas).	Número de medidas legislativas atuais relacionadas com AC.	0	Média	Variabilidade nas oportunidades de pesca devido a AC.	Alteração das chaves de repartição de recursos partilhados.	0	Média	0	Média	1	Média	

Tabela 8 - Classes de magnitude dos impactos/vulnerabilidades.

Classe	Descrição
2 Muito positivo	As alterações climáticas são uma oportunidade a explorar e o sistema encontra-se no ponto ótimo de aproveitamento das oportunidades
1 Positivo	As alterações climáticas permitem a exploração de algumas oportunidades
0 Neutro	Não se esperam alterações nem positivas nem negativas, sendo que o sistema não é vulnerável
(-) 1 Negativo	Espera-se que o impacto seja tendencialmente negativo, sendo que o sistema apresenta uma vulnerabilidade baixa
(-) 2 Muito negativo	O impacto potencial será claramente negativo, sendo que o sistema apresenta vulnerabilidade reversível
(-) 3 Crítico	Se nada se fizer os impactos causados poderão forçar o sistema para o ponto de não-retorno; o sistema apresenta vulnerabilidade muito elevada e de reversibilidade reduzida

4.6 Vulnerabilidade cruzada ou magnificada

O sector das pescas tem ligação principalmente aos sectores do turismo, segurança de pessoas e bens, recursos naturais e ecossistemas e ordenamento do território e zonas costeiras. O sector do turismo e dos recursos naturais e ecossistemas ligam-se pelos objetivos de sustentabilidade dos recursos (alteração da produção ou abundância) e habitats. O sector do OTZC e da Segurança de pessoas e bens liga-se pelos objetivos de proteção das infraestruturas de apoio à pesca.

4.7 Medidas de adaptação

Para cada um dos três objetivos definidos para a adaptação foram resumidas as principais vulnerabilidades e para cada uma destas são propostas um conjunto de medidas de adaptação.

PES1 - Criar incentivos para renovação da frota de pesca promovendo redução da sobrecapacidade		
Objetivos	Adaptação da atividade pesqueira a alterações na distribuição e dos stocks de pesca	
Descrição	A criação de incentivos para a renovação da frota de pesca deve ser concretizada tendo em conta o objetivo da promoção da redução da sobrecapacidade.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamentos do Governo Regional com competência em matéria de assuntos do mar e de pescas	
Parceiros	Associativismo no Sector das Pescas; IFAP - Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)		
2 (Médio)		
3 (Baixo)	X	X
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020		
2020-2039		
2040-2069		X
2070-2099	X	
Estimativa de Investimento (€)	(sem custos definidos)	
Custo de manutenção (€/ano)		
Fonte de Financiamento	Linhas de programas de financiamento específico do setor do Mar (e.g. POMar 2020)	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Incentivos criados (S/N)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Não aplicado	

PES2 - Implementação de ferramentas informáticas, utilizando técnicas de deteção remota, para identificação de áreas prováveis de ocorrência de peixe		
Objetivos	Adaptação da atividade pesqueira a alterações na distribuição e dos stocks de pesca; Adaptação da atividade pesqueira à variabilidade da abundância (incluindo alteração da distribuição)	
Descrição	Implementação de ferramentas informáticas, utilizando técnicas de deteção remota, para identificação de áreas prováveis de ocorrência de peixe. A informação oceanográfica (física e biogeoquímica) disponível para as áreas de oceano aberto e profundo, particularmente para a região dos Açores, é relativamente escassa devido à carência de amostragem in situ. Por este motivo, as grelhas de informação são interpoladas, normalmente pelo método de proximidade de informação disponível. Esta informação está mais disponível e detalhada para a superfície do oceano devido à maior quantidade de informação recolhida, incluindo a recolha recente por via da deteção remota. Esta informação juntamente com a informação física da atmosfera é utilizada para o desenvolvimento de modelos de previsão para caracterização do oceano e para simulação dos efeitos de alterações climáticas.	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamentos do Governo Regional com competência em matéria de assuntos do mar e de pescas	
Parceiros	Associativismo no Sector das Pescas; Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)		
2 (Médio)		
3 (Baixo)	X	X
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020		
2020-2039		
2040-2069		X
2070-2099	X	
Estimativa de Investimento (€)	67.000 €	
Custo de manutenção (€/ano)		
Fonte de Financiamento	Linhas de programas de financiamento específico do setor do Mar (e.g. POMar 2020) H2020-BG-12-14	

Monitorização	Indicadores de Implementação	Ferramenta implementada (S/N)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Não executado	

PES3 - Colmatar lacunas no conhecimento e na informação relativamente às alterações climáticas no setor das pescas:		
Objetivos	Adaptação da atividade pesqueira a alterações na distribuição e dos stocks de pesca; Adaptação da atividade pesqueira à variabilidade da abundância (incluindo alteração da distribuição)	
Descrição	1. Desenvolver ferramentas de modelação pesqueira que incorporem os aspetos climáticos na avaliação dos efeitos ambientais na dinâmica dos recursos e na dinâmica das pescarias 2. Melhorar a avaliação das vulnerabilidades do sector às alterações climáticas, incorporando ciclos temporais de avaliação da vulnerabilidade, para determinar de forma mais precisa os problemas e oportunidades;	
Âmbito Territorial	Região Autónoma dos Açores	
Promotor	Departamentos do Governo Regional com competência em matéria de assuntos do mar e de pescas	
Parceiros	Universidade dos Açores	
Grau de Prioridade	RPC 4.5	RPC 8.5
1 (Alto)		
2 (Médio)		
3 (Baixo)	X	X
Cronograma de Implementação	RPC 4.5	RPC 8.5
Até 2020		
2020-2039		
2040-2069		X
2070-2099	X	
Estimativa de Investimento (€)		
Custo de manutenção (€/ano)		
Fonte de Financiamento	Linhas de programas de financiamento específico do setor do Mar (e.g. POMar 2020)	
Monitorização	Indicadores de Implementação	Ferramentas de modelação desenvolvidas (S/N)
	Indicadores de Resultado	(Não aplicável)
Estado de implementação	Não executado	

5 CONCLUSÃO

As vulnerabilidades do sector da pesca (enquanto sector de atividade económica) às alterações climáticas resultam de impactos em duas regiões distintas: a região oceânica e a região da orla costeira. Esta característica dificulta a aproximação metodológica da avaliação das vulnerabilidades. Por esta razão é sugerido como medida adaptativa a implementação de avaliações periódicas da vulnerabilidade climática do sector em ciclo com o calendário de avaliação do estado dos stocks e do bom estado ambiental do ecossistema regional.

Para a região oceânica identificou-se a alteração da produtividade e abundância dos recursos, a potencial probabilidade de alteração da sua distribuição atual e a probabilidade de alteração da variabilidade interanual da abundância como principais vulnerabilidades da exploração. A vulnerabilidade futura é considerada no geral potencialmente negativa para o sector, sugerindo problemas de sustentabilidade futura para a exploração. Contudo, a vulnerabilidade é considerada diferencial para distintos grupos funcionais e pescarias. Os recursos litorais e costeiros da “plataforma” terão maior probabilidade de serem afetados pela alteração da abundância, afetando principalmente as pescarias de apanha e artesanais litorais. Os recursos de profundidade (talude) e grande profundidade terão uma vulnerabilidade relativamente baixa/moderada para alterar a abundância (provavelmente devido à menor sensibilidade dos recursos nos habitats mais profundos), mas um potencial elevado para alterar a distribuição (latitudinal ou em profundidade) e indiretamente incrementar as alterações da disponibilidade dos recursos à pesca. Este último aspeto pode estar muito relacionado com o facto das espécies profundas se distribuírem numa área mais vasta que a zona económica exclusiva e algumas delas desenvolvendo o ciclo de vida em diferentes áreas, estando, portanto, menos expostas. Os pequenos pelágicos têm uma vulnerabilidade moderada e um potencial elevado para alteração da distribuição, afetando principalmente as pescarias de cerco artesanais que efetuam a pesca alvo de chicharros imaturos e de atum que efetuam a pesca alvo de chicharros juvenis para isco vivo. Os grandes pelágicos tunídeos tropicais têm uma vulnerabilidade relativamente baixa para alterar a abundância e um potencial elevado para alterar a distribuição. Contudo os resultados parecem sugerir vulnerabilidades diferenciais para as espécies como resultado das suas características ecofisiológicas que requerem características de habitat particulares. O patudo parece ser uma espécie com sensibilidade biológica mais elevada e foi, portanto, considerada como mais vulnerável.

As medidas adaptativas que têm sido utilizadas atualmente para responder aos impactos das AC à alteração e variabilidade da abundância dos recursos não parecem estar a resultar (ou são neutras na recuperação da abundância dos recursos e rendimento dos pescadores), uma vez que o rendimento dos pescadores continua a diminuir. O efeito da pesca e o estado atual dos stocks parecem ser os stressores que melhor explicam a dificuldade da adaptação atual. Este aspeto condiciona também negativamente a vulnerabilidade futura uma vez que se considera que os recursos de baixa abundância atual são mais vulneráveis aos efeitos das alterações climáticas futuras. As medidas adaptativas que se propõem são basicamente as mesmas das atuais, implicando uma renovação das frotas de pesca, mas com redução da sobrecapacidade espacial, da tecnologia e dos métodos de pesca e dos aspetos da comercialização de acordo com uma gestão adaptativa que podem ser uma oportunidade para o sector nalguns *métiers*, como o caso dos atuns. Considerando que se detetaram lacunas de conhecimento na dinâmica dos recursos, oceanografia e clima oceânicos relativamente elevados, propõem-se um conjunto de medidas adaptativas para recolha e sobretudo análise e disponibilização da informação. Para o sucesso destas medidas sugere-

se maior participação dos parceiros do sector para credibilização da informação recolhida, tratada e disponibilizada.

A vulnerabilidade atual dos habitats essenciais para os recursos pesqueiros às AC foi considerada neutra assumindo-se que o efeito das alterações climáticas no ecossistema profundo é relativamente moderado/baixo. O maior impacto atual resulta da degradação de alguns habitats pelo efeito da pesca na diminuição da abundância dos recursos. As medidas adaptativas que se propõem vão na mesma direção das atuais, considerando-se que ordenando espacialmente o esforço de pesca, corrigindo-se a proporção de área com impacto negativo da pesca, e introduzindo-se áreas protegidas marinhas podem resultar oportunidades para o sector.

Para a região da orla costeira considerou-se fundamentalmente a questão dos portos (ou núcleos) de pesca, infraestruturas e equipamentos associados, excluindo a restante área porque é um domínio do sector do ordenamento do território. Os impactos e a vulnerabilidade atuais das AC, sobretudo dos efeitos de mau tempo, foram considerados neutros pelo facto de não contribuírem com um padrão claro na operacionalidade da pesca. A maioria das medidas adaptativas em curso são consideradas positivas porque melhoram as condições de operacionalidade (obras de melhoramento e reforço, equipamentos novos ou reparados, instalação de capacidade de frio, etc.). Contudo, as medidas adaptativas não consideram objetivamente efeitos de alterações climáticas. Num contexto de maior frequência potencial de tempestades futuras a vulnerabilidade futura é considerada potencialmente negativa (embora o sistema seja considerado na globalidade como de vulnerabilidade baixa). As medidas adaptativas propostas pretendem endereçar soluções que incorporem projeções climáticas nos projetos de construção e no ordenamento dos portos.

Por último endereçam-se medidas adaptativas que se consideram dirigidas à coesão das comunidades piscatórias. Considera-se que os impactos e vulnerabilidade atuais das AC nas comunidades é neutro porque as condições sociais de emprego e económicas de rendibilidade não são considerados como consequência direta do clima (ou desconhece-se qual a proporção do efeito do clima). A vulnerabilidade futura é considerada, contudo, negativa devido ao contexto potencial de efeitos negativos previstos para a estabilidade da exploração. As medidas que se propõem vão em linha com a polivalência de licenciamento (acesso aos recursos), diversificação de atividade (inclusão e aproximação das comunidades piscatórias à “economia do mar”), redução de custos (maior eficiência) e questões de participação na gestão.


6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, M. & A. Verdiere. 1999. Instability dynamics of a subtropical jet and applications to the azores front current system: eddy-driven mean flow. *J. Phys. Oceanogr.*, 28: 837-864.
- Arhan, M., Colin de Verdiere, A. & H. Mercier. 1989. Direct observations of the mean circulation at 48N in the Atlantic Ocean,” *Journal of Physical Oceanography*, 19: 161-181.
- Azevedo, E. 2001. Condicionantes Dinâmicas do Clima do Arquipélago dos Açores. Elementos para o seu estudo. AÇOREANA. Boletim da Sociedade de Estudos Açoreanos “Afonso Chaves”, 9(3):309-317.
- Bashmachnikov, I., Lafon, V. & A. Martins. 2004. Sea surface temperature distribution in the Azores region. Part II: Space-time variability and underlying mechanisms. *Arquipélago. Life and Marine Science*. 21A;19-32.
- Bashmachnikov, I., Lafon, V. & A. Martins. 2005. Sea Surface Temperature Variability in the Subtropical North-East Atlantic. 31st International Symposium on Remote Sensing of Environment (ISRSE). 20-24 June 2005, St.Petersburg.
- Bashmachnikov, I. & A. Martins, 2007. Water masses, circulation patterns and oceanographic data density of the subtropical NE Atlantic, Presentation, 1st DEECON meeting, Horta, 29-31 Oct. 2007.
- Bashmachnikov, I., Martins, A. & A. Mendonça. 2009. In-situ and remote sensing signature of three meddies east of the Mid-Atlantic ridge. *Journal of Geophysical Research*, 114:16.
- Bower, A., Le Cann, H., Rossby, T., Zenk, W., Gould, J., Speer, K., Richardson, P., Prater, M. & H. Zhang. 2002. Directly measured mid-depth circulation in the North Atlantic Ocean. *Nature*, 419:603-607.
- Burkett, V. & M. Davidson (eds.). 2012. Coastal impacts, adaptation, and vulnerabilities. A technical input to the 2012 National Climate Assessment. Cooperative report to the 2013 National Climate Assessment. 150p.
- Canaveira, P. & R. Rapudo. 2013. Relatório de progresso da estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC). Agência Portuguesa do Ambiente. Amadora. 225p.
- Chapelle, A., Labry, C., Sourisseau, M., Lebreton, C., Youenou, A. & M. Crassous. 2010. *Alexandrium minutum* growth controlled by phosphorus: An applied model. *Journal of Marine Systems*, 83(3-4):181-191.
- DGPM. 2016. SEAMind Indicadores e Monitorização de suporte à Estratégia nacional para o mar 2013-2020. Volume V Monitorização dos Objetivos para as Áreas Programáticas Pesca e Indústria do Pescado e Aquicultura. Lisboa. 265p.
- Diogo, H., Pereira, J., Higgins, R., Canha, A. & D. Reis. 2015. History, effort distribution and landings in an artisanal bottom longline fishery: An empirical study from the North Atlantic Ocean. *Marine Policy*, 51:75-85.

- GAMPA. 2015. Componente marinha dos Parques Naturais de Ilha: uma radiografia da rede de Áreas Marinhas Protegidas costeiras dos Açores. Relatório técnico do programa BALA. 114p.
- Gaspar, N. 2010. Sea to shore: An economic evaluation of the Azorean commercial fisheries. PhD thesis. Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores. Horta, Portugal.
- Goikoetxea, N., Aanesen, M., Abaunza, M., Abreu, H., Bashmashnikov, I., Borges, M., Cabanas, J., Frid, C., Garza, D., Hily, C., Le Quesne, W., Lens, S., Martins, A., Mendes, H., Mendonça, A., Paramor, O., Pereiro, J., Pérez, M., Porteiro, C., Pinho, M., Samedy, V., Serrano, A., van Hal, R. & F. Velasco. 2010. A technical review document on the ecological, social and economic features of the South Western Waters region. Making European Fisheries Ecosystem Plans Operational (MEFEPO) EC FP7 project # 212881: WP1 Technical report. 300p.
- Hassett, P. 2003. Effect of toxins of the 'red-tide' dinoflagellate *Alexandrium* spp. On the oxygen consumption of marine copepods. *Journal of Plankton Research*, 25(2):185-192.
- ICES 2008. Report of the Working group for regional ecosystem description (WGRED). ICES Advisory Committee. ICES CM 2008/ACOM:47.
- ICES 2010. Report of the working Group for North-east Atlantic Continental Slope survey (WGNEACS). ICES CM 2010/SSGESST:16.
- ICES 2012. Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources. ICES CM 2012/ACOM:17.
- ICES 2014. Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources. ICES CM 2014/ACOM:17.
- ICES 2015. Report of the Working Group on Southern Horse Mackerel, Anchovy and Sardine (WGHANSA). ICES CM 2015/ACOM:16.
- ICES 2016. Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources (WGDEEP). ICES CM 2016/ACOM:18. 660p.
- Isidro, E. 1996. Biology and population dynamics of selected demersal fish species of the Azores archipelago. PhD thesis. Department of Environmental and Evolutionary Biology, Port Erin Marine Laboratory, University of Liverpool, England. 249 pp.
- Johnson, J. & I. Stevens. 2000. A fine resolution model of the eastern North Atlantic between the Azores, the Canary Islands and Gibraltar Strait. *Deep-Sea Res I* 47: 875–899p.
- LAMAR Final Scientific Project Report, 2008. Horta, Faial, Azores, 53 pp.
- Lavín, A., Moreno-Ventas, X., Ortiz de Zárate, V., Abaunza, P. & J. Cabanas. 2007. Environmental variability in the North Atlantic and Iberian waters and its influence on horse mackerel (*Trachurus trachurus*) and albacore (*Thunnus alalunga*) dynamics. – *ICES Journal of Marine Science*, 64:425–438.
- Lehodey, P., Senina, I. & R. Murtugudde. 2008. A spatial ecosystem and populations dynamics model (SEAPODYM) – modelling of tuna and tuna-like populations. *Progress in Oceanography* 78:304–318.

- Lehodey, P., Murtugudde, R. & I. Senina. 2010. Bridging the gap from ocean models to population dynamics of large marine predators: a model of mid-trophic functional groups. *Progress in Oceanography*, 84:69-84.
- Leitão, T., Lobo-Ferreira, J. & M. Oliveira. 2014. Relatório sobre o Estado do Ambiente dos Açores - 2011-2013 (REAA). Direção Regional do Ambiente, Direção Regional dos Assuntos do Mar, Gabinete de planeamento da Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente. LNEC – Proc. 0605/1/18422. 203p.
- Liquete, C., Piroddi, C., Drakou, E., Gurney, L., Katsanevakis, S., Charef, A. & B. Egoh. 2013. Current status and future prospects for the assessment of marine and coastal ecosystem services: A systematic review. *Plos One*, 8(7):1-15.
- MAMAOT. 2012. Estratégia Marinha para a subdivisão da Plataforma Continental Estendida. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Outubro de 2012.
- Martins, J. 1986. Potencialidades da ZEE Açoriana. Relatório da VI Semana das Pescas dos Açores, 6:125-132. Ed. by Secretaria Regional de Agricultura e Pescas, Direção Regional das Pescas dos Açores, Horta, Açores.
- Martins, J. 1987. Investigação das pescas nos Açores: presente e futuro. Relatório da VII Semana das Pescas dos Açores, 149-158. Ed. by Secretaria Regional de Agricultura e Pescas, Direção Regional das Pescas dos Açores, Horta, Açores.
- MADRP-DGPA. 2007. Plano estratégico nacional para a pesca (PEP) 2007 – 2013. 84p.
- Megapesca, 2003. Estudo socio-económico do Sector das Pescas dos Açores 2002. Final Report. By H. Silva & I. Goulding. Megapesca Lda., 106p.
- Menezes, G., Sigler, M., Silva, H. & M. Pinho. 2006. Structure and zonation of demersal and deep-water fish assemblages off the Azores Archipelago (mid-Atlantic). *Marine Ecology Progress Series*, 324:241-260.
- Morato, T., Machete, M., Kitchingman, A., Tempera, F., Lai, S. & G. Menezes. 2008. Abundance and distribution of seamounts in the Azores. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 357:17–21.
- Morrison, W., Nelson, M., Howard, J., Teeters, E., Hare, J., Griffis, R., Scott, J. & M. Alexander. 2015. Methodology for Assessing the Vulnerability of Marine Fish and Shellfish Species to a Changing Climate. NOAA Technical Memorandum NMFS-OSF-3. 54p.
- Pereira, J. 1995. A pesca do atum nos Açores e o atum patudo (*Thunnus obesus*, Lowe 1839) do Atlântico. PhD tese. Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores. Horta, Portugal. 330p.
- Piet, G., Van Overzee, H., Miller, D. & E. Gelabert. 2017. Indicators of the ‘wild seafood’ provisioning ecosystem service based on the surplus production of commercial fish stocks. *Ecological indicators*, 72:194-202.
- Pinho, M., Pereira, J. & I. Rosa 1995. Caracterização da pesca do isco da frota atuneira Açoreana. Arquivos do DOP, Série: Estudos, nº 2/95, 29p.

- Pinho, M. 2003. Abundance estimation and management of Azorean demersal species. PhD tese. Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores. Horta, Portugal, 163p.
- Pinho, M. & G. Menezes. 2005. Azorean Deepwater Fishery: Ecosystem, Species, Fisheries and Management Approach Aspects. Deep Sea 2003: Conference on the Governance and Management of Deep-sea Fisheries, Conference Poster and Dunedin Workshop Papers. FAO Fish. Proc. 3/2.
- Pinho, M. & G. Menezes. 2009. Pescaria de demersais dos Açores. Boletim do Núcleo Cultural da Horta, 18:85-102.
- Pinho, M., Bachmachnikov, I. & A. Martins. 2011. The influence of the North Atlantic Oscillation on the abundance of *Pagellus bogaraveo* the Azores. ICES CM 2011/J:12. 15p.
- Pinho, M., Diogo, H., Carvalho, J. & J. Pereira. 2014. Harvesting juveniles of Red (Blackspot) seabream (*Pagellus bogaraveo*) in the Azores: Biological implications, management and life cycle considerations. Ices Journal of Marine Science, 71(9):2448-2456.
- Raakjær, J. (Ed.) 2010. Exploring the Option of Regionalising the Common Fisheries Policy. Making the European Fisheries Ecosystem Plan Operational (MEFEPO): Work Package 4 Technical Document.
- Reis, C., Lemos, R. & D. Alagador. 2006. Pescas. 345-384p. Em: Santos, F. & P. Miranda (editors). 2006. Alterações climáticas em Portugal: Cenários, Impactos e medidas de adaptação. Projecto SIAM II, Gradiva, Lisboa. 500p.
- Santiago, J. 1998. The North Atlantic Oscillation and recruitment of temperate tunas. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT 48:240-249.
- Santos, R., Porteiro, F. & J. Barreiros. 1997. Marine fishes of the Azores: annotated checklist and bibliography: a catalogue of the Azorean marine ichthyodiversity. Arquipélago. Life and Marine Sciences, Supplement 1. Horta: Universidade dos Açores: xxiii + 242p.
- Santos, M., Costa, P., Carmo, V., Gonçalves, J., Porteiro, F., Sequeira, R. & T. Moita. 2013. Primeiro bloom de *Alexandrium minutum* detetado no arquipélago dos Açores (ilha de S. Jorge, Atlântico NE). XII Reunión Ibérica sobre Microalgas Nocivas e Biotexinas, Palma de Maiorca, 17-18 outubro, 2013. (poster-resumo).
- Santos, E., Paulino, J., Santos, M., Canaveira, P., Baptista, P. & T. Capela. 2015. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC). Agência Portuguesa do Ambiente. 49p.
- Silva, H. & M. Pinho. 2007. Small Scale Fisheries in Seamounts. Chapter 16, 335-360. In: Pitcher, T., Morato, T., Hart, P., Clark, M., Haggan, N. & R. Santos (eds.) Seamounts: Ecology, Conservation and Management. Fish and Aquatic Resources Series, Blackwell. Oxford, UK.,533p.
- SRMCT, 2014. Estratégia Marinha para a subdivisão dos Açores. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Secretaria Regional dos Recursos Naturais.

- 
- Teixeira, C., Gamito, R., Leitão, F., Murta, A., Cabral, H., Erzini, K. & M. Costa. 2016. Environmental influence on commercial fishery landings of small pelagic fish in Portugal. *Regional Environmental Change*, 16(3):709-716.
- Ultang, O. & G. Blom. 2003. Fish stock assessments and predictions: integrating relevant knowledge. *Scientia Marina*, 67(suppl. 1):374.
- Velluzzi, L., Povero, P. & M. Fabiano. 2002. The distribution and biochemical composition of biogenic particles across the subtropical front in June 1993 (Azores-Madeira region, Northeast Atlantic). *Scientia Marina*, 66(3):205-214.
- Woods, J. & W. Barkmann. 1995. Modelling oligotrophic zooplankton production: seasonal oligotrophic off the Azores. *ICES J. Mar. Sci.*, 52:723-734.

7 INFORMAÇÃO EXTRA E ANEXOS

7.1 Listagem e descrição dos atributos

Especificidade dos habitats

Objetivo: determinar, numa escala relativa, se a população utiliza habitats específicos ou generalistas, incorporando a informação do tipo e abundância dos habitats-chave.

Relação com as alterações climáticas: as populações são dependentes e específicas para cada tipo de habitat e possivelmente mais vulneráveis às alterações climáticas devido a esta dependência não apenas pela sua resposta climática, mas também devido ao seu impacto no habitat (EPA, 2009). Nota: o tipo e a distribuição destes habitats deverão ser considerados neste atributo.

Informação base: é espectável que as alterações no clima alterem os habitats marinhos e costeiros que as populações de peixes dependem. Nas espécies que têm habitats generalistas (que podem utilizar diferentes tipos de habitats) é espectável que tenham um maior sucesso num ambiente em mudança. Quanto mais as espécies se encontrarem especializadas num habitat, maior será a sua vulnerabilidade. No entanto, nem todos os habitats terão os mesmos impactos. As populações que dependem de habitats que sejam mais abrangentes serão menos afetadas pelas alterações climáticas, em comparação com espécies que estejam limitadas a habitats menos generalistas. Será previsível um aumento nos habitats que são criados por distúrbios (ex. esqueletos de coral) com as mudanças climáticas. Os habitats biológicos (ex. recifes de coral vivos, corais de profundidade, mangues, restingas, leitos de algas marinhas) serão mais propensos às alterações climáticas do que os habitats físicos (areias, lama, fundo rochoso). São considerados os três critérios: 1) a população utiliza vários habitats ou é especializada, 2) a população da espécie depende de habitats mais sensíveis, e 3) a abundância do habitat (limitado vs. abundante). Estes são indicativos se as mudanças no habitat terão impactos na população.

Como utilizar a opinião do especialista: Este atributo utiliza a combinação dos 3 critérios já referidos: habitat especialista o generalista, a população é dependente o não de habitat biológicos e a disponibilidade destes habitats. Entende-se que estes não são uma dicotomia, mas um continuum. As populações que depende de habitats "perturbados", e que permaneçam estáveis ou que tenham um crescimento devido às alterações climáticas, devem ser pontuadas como "Baixa". Se entender que a população se inclui em vários graus de vulnerabilidade, deve-se colocar os 5 pontos entre classificação mais apropriada. Utilizando a sua opinião de especialista, tenha em consideração nas mudanças ontogénicas e na dieta em qualquer estágio de vida. No entanto, limite a sua opinião aos juvenis e adultos, o estágio larvar deve ser considerado no atributo "Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento".

Especificidade das presas

Objetivo: determinar, numa escala relativa, se a população tem presas generalistas ou específicas.

Relação com as alterações climáticas: compreender a dependência da população a presas específicas pode prever a sua capacidade em persistir com as alterações climáticas. As que são generalistas (que se alimentam de um alargado espectro de tipos de presas) devem ter uma melhor hipótese em persistir em resposta a um ambiente em mudança. Alternativamente, as especializadas (que necessitam de presas específicas) são suscetíveis a serem mais vulneráveis às alterações climáticas porque a sua persistência é dependente não só da sua resposta às alterações climáticas, mas também da resposta das suas presas.

Informação base: os impactos das alterações climáticas estendem-se para além da população em questão, que inclui espécies na rede trófica (Ex, presas, predadores e competidores).

Como utilizar a opinião do especialista: os graus de vulnerabilidade consideram a relativa distribuição das populações ao longo de um continuum que corre entre as presas específicas e as presas generalistas. Utilizando o conhecimento de especialista deve-se ter em consideração, qualquer tempo de vida ou mudanças ontogénicas na dieta; no entanto, é crucial limitar a resposta aos estágios de vida dos juvenis e dos adultos, os estágios larvais são considerados sob o atributo "Necessidades para a sobrevivência e assentamento". Para este atributo, o tipo de presas refere-se a grupos de espécies similares; copépodes, krill, etc., por exemplo, cada um é categorizado como um tipo de presa.

Sensibilidade à Acidificação dos Oceanos

Objetivo: estimar a sensibilidade da população à acidificação dos oceanos (AO) baseado nas suas relações com "taxa sensíveis".

Relação com as alterações climáticas: os impactos da AO nos organismos marinhos podem ser altamente variáveis, com variações consideráveis entre a taxa e a espécie. Por esse motivo, estamos a estimar impactos da AO através da dependência da população a taxas sensíveis. Por exemplo, a investigação atual mostra um constante impacto negativo nos moluscos e corais (Kroeker *et al.*, 2013), então as espécies de qualquer uma destas classes ou dependentes delas irão ser mais sensíveis às variações do pH oceânico.

Informação base: a acidificação dos oceanos é muitas vezes chamada de "outro problema do dióxido de carbono", e muitas vezes este termo é dado às alterações químicas do oceano que resulta das emissões de carbono (Wicks & Roberts, 2012). Os estudos iniciais indicam que a maioria das espécies tem carbonato de cálcio, armaduras de quitina ou esqueletos de carbonato de cálcio (corais) que sofrem um impacto negativo pela AO (Orr *et al.*, 2005; Hoegh-Guldberg *et al.*, 2007; Arnold *et al.*, 2009; Kawaguchi *et al.*, 2011; Honisch *et al.*, 2012). Os estudos recentes indicam que nem todas as espécies com estas características sofrem um impacto com o mesmo grau ou nem sempre sofrem um impacto negativo (ex. Ries *et al.*, 2009; Kroeker *et al.*, 2013). O efeito direto da acidificação dos oceanos nos peixes ósseos ainda não se encontra bem compreendida. Os estudos recentes sugerem que estes impactos sejam mais predominantes nos estágios iniciais do ciclo de vida (Baumann *et al.*, 2011; Franke & Clemmensen 2011; Frommel *et al.*, 2011), mas os

juvenis e adultos também poderão ser afetados (Munday *et al.*, 2009). Apesar destes estudos, a informação disponível não é suficiente para determinar a sensibilidade dos peixes ósseos. Este atributo pode ser atualizado quando se tenha, mas informação disponível, especialmente nos peixes ósseos, que possa ter mais impactos com a acidificação dos oceanos.

Como utilizar a informação do especialista: podem ser utilizados os resultados da Figura 25 ou outra informação relevante que se encontre disponível para pontuar as espécies. Baseie a sua pontuação no estágio de vida mais sensível. Nos casos em que os estudos demonstram que o efeito da acidificação dos oceanos é positivo ou mitigado por processos biológicos (ex. redução da acidificação pela absorção de CO₂ pelas plantas), use o seu conhecimento de perito para pontuar.

Complexidade da estratégia reprodutiva

Objetivo: determinar a complexidade da estratégia reprodutiva da população e como é a sua dependência com condições ambientais específicas.

Relação com as alterações climáticas: espécies que têm uma complexidade na estratégia reprodutiva (que requer uma série de eventos ou condições especiais) que possam ser interrompidos por alterações no ambiente.

Informação base: complexidade da estratégia reprodutiva é definido como comportamentos reprodutivos, características ou sinais, que criam os requerimentos específicos para que há reprodução seja bem-sucedida.

Listagem de características comuns que possam afetar a capacidade reprodutiva da população devido à alteração climática, encontra-se a continuação. Exemplos de características reprodutivas que possam criar "complexidade":

- Conhece-se efeitos da temperatura na reprodução. Exemplos incluem: dependência na temperatura na mudança do sexo, sinais de impactos da temperatura na desova, desenvolvimento das gónadas, etc.
- A população utiliza agregações de desova/reprodução. Isto pode contribuir para uma elevada sensibilidade, porque um grande número de indivíduos tem de chegar ao local de desova em simultâneo (isto é, a migração pode ser impedida por mudanças ambientais), a área de desova deve reter as condições ambientais para o sucesso ser igual ao passado, onde o sucesso reprodutivo para esse ano é dependente das condições ambientais presentes num período de tempo.

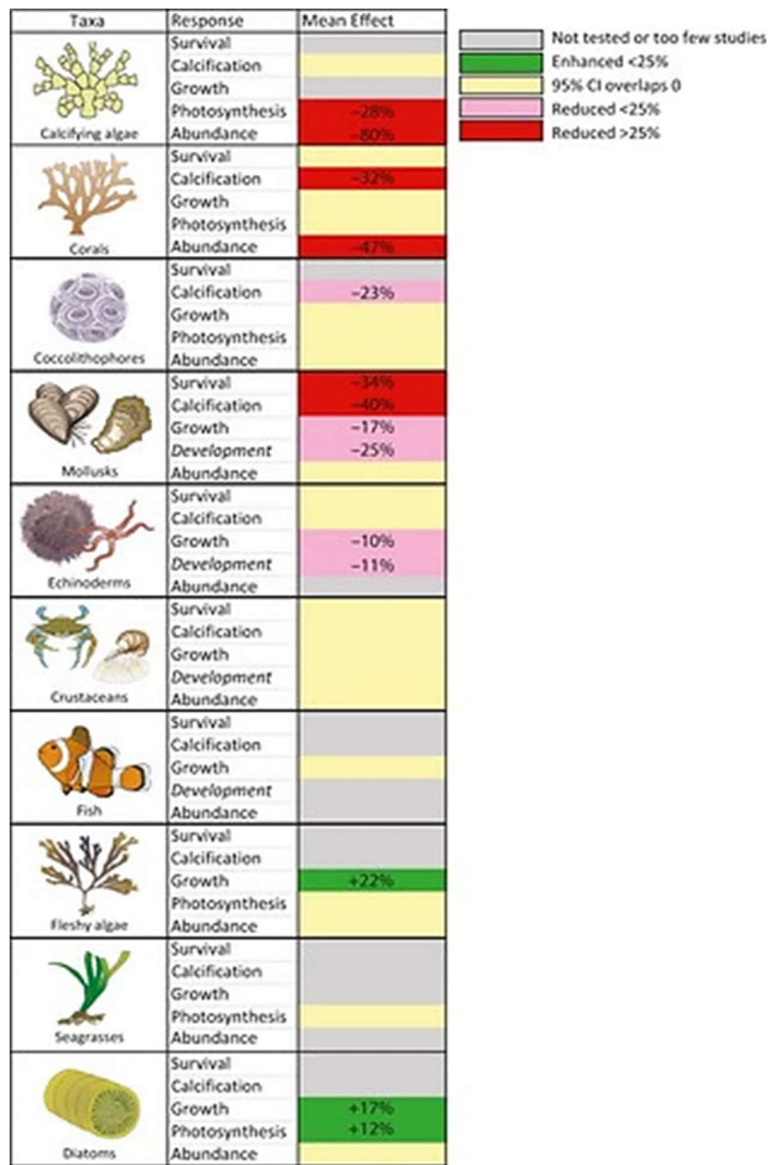


Figura 25 - Resumo dos Efeitos da acidificação entre grupos taxonómicos.

Fonte: Kroeker *et al.*, 2013.

- A população experimenta uma redução no recrutamento por reprodutor, ou um enfraquecimento na força dependente da densidade, baixo tamanho populacional ao Efeito Allee. Se isto não é conhecido, a população partilha uma característica do ciclo de vida que se possam prever com Efeitos Allee (como: mudanças nas abundâncias da população de predadores ou presas devido as baixas densidades populacionais, experimentando um decréscimo na fertilização e uma redução no recrutamento)?
- O sucesso reprodutivo requiere o uso de habitats vulneráveis (água doce, estuários, restingas, recifes de coral) para a desova ou criação/crescimento das larvas. Os habitats vulneráveis têm uma maior propiciação de terem um elevado impacto climático (como a salinidade, oxigénio dissolvido, poluição, sedimentação ou habitats de profundida), e a população requer estes habitats para que haja um sucesso reprodutivo.

Sensibilidade à Temperatura

Objetivo: utilizar a informação respeitante à temperatura de ocorrência ou a distribuição das espécies como um proxy para determinar a sensibilidade à temperatura.

Nota: este atributo utiliza a distribuição da espécie (vs. população) para prever quais as suas exigências térmicas.

Relação com as alterações climáticas: As espécies que têm uma maior amplitude térmica são mais propensas em persistir com o aquecimento dos oceanos.

Informação base: a distribuição de uma espécie dentro ou entre regiões permite estimar quais as suas exigências térmicas. Spalding *et al.*, (2007) divide as águas costeiras mundiais em 62 províncias (ou regiões) e 232 ecoregiões. Apesar destas divisões não sejam específicas para a temperatura (consideram-se também o *upwelling*, correntes, salinidade, nutrientes, etc.), mas também pode ser utilizada para delinear áreas com condições térmicas semelhantes. Adicionalmente, a distribuição das espécies ao longo da coluna de água e os movimentos sazonais podem indicar a sua sensibilidade à temperatura. As espécies que fazem grandes migrações diurnas ao longo da termoclina, são menos sensíveis à variação de temperatura do que as espécies que têm distribuições profundas. No entanto as espécies que migram sazonalmente e acompanham as mudanças sazonais da temperatura da água, podem ser uma maior sensibilidade à temperatura.

Como utilizar a informação do especialista: quando disponível, utilize as exigências térmicas para dar a sua pontuação. Caso a informação da temperatura não seja conhecida, utilize a distribuição das espécies, para determinar se a informação se encontra em >1 região. Utilize também o conhecimento dos movimentos sazonais ou diurnos para ajustar a sua classificação. Tenha em atenção que deverá ajustar a sua classificação de acordo com o comportamento espectável, podendo a distribuição alterar-se para fora ou expandir-se para a área de interesse. Spalding *et al.* (2007) apenas caracteriza os ambientes costeiros, sendo que será necessário utilizar o seu conhecimento de perito para a sua resposta relativamente a espécies oceânicas. Por exemplo, se a espécie se encontra distribuída em 2 províncias, mas está limitada em profundidade, os 5 pontos devem ser distribuídos entre 2 e 3 nos graus de vulnerabilidade. Se a sensibilidade da espécie varia de acordo com a sua ontogenia, considere o estágio mais sensível para dar a sua pontuação.

Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento

Objetivo: determinar a importância relativa das necessidades do início da história de vida para a população.

Relação com as alterações climáticas: no geral, as fases iniciais (ovos e larvas) dos peixes marinhos são caracterizadas por elevadas taxas de mortalidade, via predação, fraquezas, advecção, ou condições adversas. Pequenas mudanças no ambiente podem gerar grandes alterações na sobrevivência nos primeiros estágios de vida, que podem afetar o recrutamento e a resistência no início de vida.

Informação base: há cerca de 100 anos atrás, os cientistas das pescas reconheceram a importância da variabilidade de recrutamento nas populações de peixes (Hjort, 1914). Desde então, foram desenvolvidas várias hipóteses para explicar essa variabilidade, mas os cientistas agora entendem que há vários processos que são importantes durante as fases

ovares e larvares (Houde, 2008). As condições que podem levar a um decréscimo ou um recrutamento negligente incluem:

- Larvas dependentes de condições biológicas específicas da coluna de água durante a sua fase larvar. Ex. se as larvas dependerem da presença de alimento num determinado ponto do desenvolvimento, e existir uma incompatibilidade na emergência das larvas e na disponibilidade de alimento. Ou então, se as larvas sobreviverem com condições de baixa predação ou de pouca disponibilidade de alimento, a alteração da predação pode ter um impacto na sobrevivência (Bakun, 2010).
- As larvas são dependentes de condições físicas específicas para sobreviver. Ex. remoinhos temporários podem providenciar alimento e retenção, condições calmas permitem a concentração de presas, atalhos que transportam para os habitats de nursery, etc.
- As larvas são dependentes de um habitat para o assentamento sensível às alterações climáticas.

Para a avaliação as necessidades das fases iniciais do ciclo de vida incluem as condições ambientais necessárias para a sobrevivência das larvas, dos ovos, nas fases larvares pelágicas e no assentamento. Quanto mais específicas são os requisitos iniciais, mais precisos serão as condições ambientais necessárias e portanto, maior a vulnerabilidade da população às alterações climáticas.

Nota: existem espécies, como os elasmobrânquios, que desenvolveram estratégias que minimizam os estágios iniciais, como o parto tardio ou o crescimento dos embriões nos ovos antes de chocarem. Portanto os elasmobrânquios devem ser classificados como "Baixa".

Como usar a opinião de especialista: as espécies marinhas são altamente dependentes das condições físicas e biológicas durante a fase larvar. No entanto a especificidade varia consoante as populações. Caso não haja nenhuma informação para basear a sua pontuação, utilize a sua avaliação como perito.

Tamanho/estado da população

Objetivo: estimar qual o estado da população e clarificar qual stress provocado pela pesca na população, que determina se a resiliência e a capacidade de adaptação são comprometidos com uma baixa abundância.

Relação com as alterações climáticas: assume-se que uma população que tenha uma maior biomassa será mais resiliente a alterações climáticas. Inversamente, uma biomassa baixa tem uma maior suscetibilidade em ficar numa posição ecológica comprometida e diminuir a sua capacidade de resposta às alterações climáticas (Rose, 2004). A variabilidade genética, assim como a abundância, de uma população podem ter impactos na sua suscetibilidade. A suposição é que a baixa variabilidade genética está associada a uma menor probabilidade de ocorrência de genes favoráveis às novas condições ambientais.

Nota: as populações que têm um histórico de biomassa elevada, podem indicar uma relação positiva com os efeitos das alterações ambientais.

Informação base: as populações de peixes que são afetadas por outros fatores de stress são mais suscetíveis a ter reações mais rápidas e agudas às alterações climáticas. A pesca

é um dos maiores fatores de stress para as populações de peixes (Jackson, 2001), e a magnitude do stress pode ser estimada de acordo com a dimensão da população. A dimensão/estado da população pode ser medida com a razão entre o tamanho atual da população (B) e a captura de biomassa máxima sustentável (*biomass at maximum sustainable yield* (BMSY)), sendo um ponto de referência frequentemente utilizado para a gestão das populações.

A baixa variabilidade genética pode ter como consequência a redução da capacidade de adaptação da população às alterações climáticas. A elevada variação no sucesso reprodutivo entre indivíduos, elevadas flutuações na dimensão da população e as extinções locais frequentes podem reduzir a diversidade genética (Grosberg & Cunningham, 2001). A presença destas características pode sugerir um decréscimo da capacidade de adaptação às alterações ambientais.

Para além destas características existem outras preocupações adicionais para as populações que são particularmente raras. A IUCN definiu o nível <10.000 indivíduos como critério para uma população vulneráveis ao risco de extinção. Portanto, quando a população for inferior a 10.000 indivíduos é considerada com uma reduzida capacidade de adaptação às alterações climáticas, devendo de ser pontuada como "Elevada".

Como utilizar a opinião de especialista: Caso não esteja disponível uma medida de biomassa, podem ser utilizados proxy de biomassa (como índices de sobrevivência ou biomassa de desova da população). Para populações que tenham escassez de informação com um estado populacional desconhecido, ou populações que são analisadas como uma parte de um grupo de espécies, utilize a sua opinião de perito para estimar o tamanho da população e avaliar conforme a qualidade dos dados. Também, se se conhece que a população tem uma diversidade baixa, ajuste a sua classificação em conformidade.

Outros fatores de stress

Objetivo: considerar condições que possam aumentar o stress da população e assim diminuir a sua capacidade de resposta às alterações.

Relação com as alterações climáticas: na maioria dos casos, mas não em todos, existe a previsão que as alterações climáticas acentuam outros fatores de stress. As populações de peixes que já estão a ser afetadas por outros fatores de stress são mais suscetíveis a terem reações mais rápidas e graves às alterações climáticas.

Informação base: o stress é uma atividade que induz a efeitos adversos e, portanto, degrada as condições de viabilidade do sistema natural (Groves *et al.*, 2000; EPA, 2008). Este atributo tem em atenção as interações entre as alterações climáticas e outros fatores de stress que já tenham impactos nas populações de peixes. Os outros fatores de stress incluem por exemplo: degradação do habitat, espécies invasoras, doenças, poluição e hipoxia. No entanto as alterações climáticas não são a principal ameaça para muitos dos sistemas naturais, pois as projeções apontam para uma importante fonte de stress no futuro (Mooney *et al.*, 2009). Ter em consideração os atuais impactos observados e as projeções de alterações climáticas no contexto de outros fatores de stress, é essencial para um planeamento e gestão eficazes.

Como utilizar a opinião de especialista: para esta avaliação procuram-se os impactos prejudiciais de outros fatores de stress. São fornecidos exemplos de outros fatores que possam estar a prejudicar as populações, no entanto a lista não é exaustiva. Se a população está sujeita a um fator de stress que não esteja listado, ajuste a sua pontuação adequadamente. Espera-se que, em alguns casos, os impactos climáticos possam ter efeitos positivos (ex. redução de predadores). Caso seja adequado, neste caso utilize os graus de vulnerabilidade mais baixos. Neste atributo não é considerada a pressão pesqueira.

Exemplos de fatores de stress que a população possa experienciar:

- O habitat que a população depende encontra-se degradado. Ex. Efeitos antropogénicos ou alterações na entrada de água doce, estratificação, intensidade das tempestades e hipoxia.
- A população atualmente encontra-se exposta a níveis de poluição prejudiciais (químicos e/ou nutrientes)
- A população experiencia um aumento de parasitas, doenças ou exposição a florações de algas.
- A população experiencia um impacto prejudicial na rede trófica. Ex. Aumento na abundância de predadores ou competidores, ou a introdução de espécies invasoras que tragam impactos negativos para a população. Não incluir neste atributo a especificidade de presas.

Taxa de crescimento da população

Objetivo: estimar a produtividade relativa da população.

Relação com as alterações climáticas: a maioria das populações produtivas geralmente estão mais aptas a recuperarem após uma mudança ambiental, como as alterações climáticas.

Informação base: a taxa de crescimento da população é definida como o crescimento populacional máximo que se espera ocorrer em condições naturais (ex. sem pesca). As mudanças no valor populacional podem ser atribuídas aos nascimentos, mortes, emigrações ou imigrações dos indivíduos entre populações separadas (EPA, 2009). Caso a medida da taxa de crescimento populacional (r) não esteja disponível, podem ser usados outros pontos de referência: taxa de crescimento von Bertalanffy, idade de maturação (k), idade máxima e mortalidade natural. Os valores destes proxies foram modificados por Musick (1999) pela análise de espécies marinhas representativas das pescas dos EUA (Patrick *et al.*, 2010).

Como utilizar a opinião de especialista: podem ser utilizados vários proxies para indicar a pontuação final, mas a exatidão e precisão dos diferentes proxies deve ser considerada. Por exemplo, uma população com uma idade de maturação "Boa", deve ser pontuada como "Elevada" e uma "Razoável" para a idade máxima encontra-se na faixa do "Elevada". Neste caso o especialista deve usar a sua opinião de perito para responder de acordo com a confiança nas estimativas. Se não existirem nenhuma estimativas disponíveis, estime a

pontuação relativa da pontuação da população ao longo de um contínuo das espécies com seleção-r (baixa) vs. Seleção k (elevada).

Dispersão e início história de vida

Objetivo: estimar a capacidade da população em colonizar novos habitats quando o local atual deixa de ser menos adequado.

Relações com as alterações climáticas: no geral, quanto maior for a dispersão das larvas, melhor será a sua capacidade de resposta às alterações climáticas. A ampla distribuição dos ovos e larvas pode levar a uma maior capacidade de colonização de novos habitats em áreas que sejam adequadas para a sobrevivência. Por outro lado, se a população tiver uma distribuição das larvas limitada e o habitat se tornar inadequado, a população terá um impacto negativo.

Informação base: para as espécies marinhas, a extensão da dispersão das larvas é uma importante estratégia de colonização de novas áreas. A duração da fase larvar tem um impacto na distância e persistência da população. Jablonski & Lutz (1983) descobriram que os invertebrados marinhos com uma fase planctónica larvar relativamente longa são mais persistentes no registo fóssil em comparação com espécies não planctónicas e com taxas de extinção mais baixas. A dispersão e o início do ciclo de vida são afetados por vários fatores, como, a desova, advecção, difusão, comportamento larvar, duração planctónica, sobrevivência planctónica e habitat de assentamento. (Pineda *et al.*, 2007; Hare & Richardson *in press*). No geral, os estudos encontraram que o tempo de ovulação e a duração planctónica são fatores chave, mas existem outros fatores que podem ser importantes para situações específicas.

Como usar a opinião de especialista: o principal objetivo deste atributo é estimar a capacidade de dispersão. Se a população tem uma duração larvar relativamente baixa, mas sabe-se que tem uma grande dispersão, ou se as larvas têm a capacidade de influenciar a sua dispersão através da seleção e transporte por correntes marinhas, ajuste a pontuação em conformidade. Tenha em consideração que mesmo que ocorra o transporte de parte das larvas também pode ser possível a colonização de novas áreas de dispersão. Para os elasmobrânquios, que envolvem estratégias que produzem um reduzido número de descendentes bem desenvolvidos, o impacto deste atributo será baixo. Para elasmobrânquios que nasçam já desenvolvidos, a dispersão irá ocorrer dentro do útero, e deve ser classificado como "Baixa" a "Moderada". Para elasmobrânquios que tenham a fase ovular, a dispersão será mais limitada, mas os juvenis terão a capacidade de se dispersar caso necessário, deve ser dada uma pontuação de "Moderada" a "Elevada".

Mobilidade dos adultos

Objetivo: estimar a capacidade da população em se movimentar para uma nova localização diferente da atual quando há uma alteração e deixa de ser favorável para o crescimento e/ou sobrevivência.

Relação com as alterações climáticas: as espécies sésseis, ou com mobilidade reduzida são dependentes do local e incapazes em se mover para um melhor habitat quando o atual

se torna desfavorável. Estas espécies são menos capazes de se adaptar às alterações climáticas do que as espécies que têm uma elevada mobilidade.

Informação Base: após a ocorrência de uma alteração climática, os habitats que eram sustentáveis poderão deixar de o ser para a população. Igualmente um habitat que era antigamente insustentável poderá reverter a sua sustentabilidade. A população pode sobreviver a mudanças no habitat, enquanto tenha a capacidade de se dispersar para um novo habitat favorável. Isto pode ocorrer aquando a fase de dispersão larvar ou de assentamento (incluídos no atributo) Dispersão e Início da história de vida ou através da "Mobilidade dos adultos". As espécies podem ter a mobilidade limitada pelas barreiras físicas e/ou comportamentais (Não consegue nadar em mar aberto).

Como usar a opinião de especialista: este atributo representa um continuum desde organismos sésseis a organismos com grande mobilidade. Utilize a sua opinião de perito para classificar os graus de vulnerabilidade de cada espécie de acordo com as características de mobilidade físicas e comportamentais. O comportamento de procura de locais de desova não é aqui considerado, estando incluído no atributo "Complexidade da estratégia reprodutiva". Para este atributo, definem-se as populações dependentes do local como aqueles cujos adultos se sejam sésseis, ou limitados a um local.

Ciclo de desova

Objetivo: determinar se a duração do ciclo de desova pode limitar a capacidade da população em se reproduzir com sucesso, se as condições necessárias foram interrompidas pelas alterações climáticas.

Relação com as alterações climáticas: supõe-se que as populações que desovam durante todo o ano são mais propensas a serem bem-sucedidas num ambiente em mudança. No entanto, as populações que desovam num determinado período de tempo alargado, têm falhas no recrutamento com as potenciais alterações nas condições ambientais.

Informação base: as características de desova descrevem a atividade de desova da população (no seu conjunto e não individualmente) ao longo de um determinado período de tempo. Se a população tem vários períodos de desova por ano, então será menos suscetível às alterações climáticas porque os eventos reprodutivos não são dependentes de condições específicas (ex., fenómenos eventuais). O aumento dos eventos de desova também ajuda na proteção contra vulnerabilidades associadas a agregações individuais de desova (ver atributo Complexidade da estratégia reprodutiva"). Igualmente, a população que se reproduz sazonalmente é menos propensa em se adaptar às alterações climáticas, porque estão historicamente dependentes de condições que não persistem durante muito tempo.

Nota: A atividade de desova é considerada para a população e não para o indivíduo. Ou seja, é relevante o período desde o início da desova até ao seu término, não períodos de desova individuais.

Como usar a opinião de especialista: as características de desova descrevem a atividade de desova da população (no seu conjunto e não individualmente) ao longo de um determinado período de tempo. Se a população tem vários períodos de desova por ano, então será menos suscetível às alterações climáticas porque os eventos reprodutivos não são

dependentes de condições específicas (ex., fenómenos eventuais). O aumento dos eventos de desova também ajuda na proteção contra vulnerabilidades associadas a agregações individuais de desova (ver atributo Complexidade da estratégia reprodutiva"). Igualmente, a população que se reproduz sazonalmente é menos propensa em se adaptar às alterações climáticas, porque estão historicamente dependentes de condições que não persistem durante muito tempo.

Nota: a atividade de desova é considerada para a população e não para o indivíduo. Ou seja, é relevante o período desde o início da desova até ao seu término, não períodos de desova individuais.

Referencias

- Arnold, K., Findlay, H., Spicer, J., Daniels, C. & D. Boothroyd. 2009. Effect of CO₂ related acidification on aspects of the larval development of the European lobster, *Homarus gammarus*. *Biogeosciences*, 6:1747-1754.
- Bakun, A. 2010. Linking climate to population variability in marine ecosystems characterized by non-simple dynamics: Conceptual templates and schematic constructs. *Journal of Marine Systems*, 79:361-373.
- Baumann, H., Talmage, S. & C. Gobler. 2011. Reduced early life growth and survival in a fish in direct response to increased carbon dioxide. *Nature Climate Change*, 2:38-41.
- Environmental Protection Agency (EPA). 2008. U.S. EPA's 2008 Report on the Environment (Final Report). EPA/600/R-07/045F (NTIS PB2008-112484). Washington, DC.
- Environmental Protection Agency (EPA). 2009. Expert Elicitation Task Force White Paper. External Review Draft, January 2009.
- Franke, A. & C. Clemmesen. 2011. Effect of ocean acidification on early life stages of Atlantic herring (*Clupea harengus* L.). *Biogeosciences*, 8:3697–3707.
- Frommel, A., Maneja, R., Lowe, D., Malzahn, A., Geffen, A., Folkvord, A., Piatkowski, U., Reusch, T. & C. Clemmesen. 2011. Severe tissue damage in Atlantic cod larvae under increasing ocean acidification. *Nature Climate Change*, 2:42-46.
- Grosberg, R. & C. Cunningham. 2001. Genetic structure in the sea: From populations to communities. In: Bertness M, Gaines S, Hay M. *Marine community ecology*. Sinauer Associates, Sunderland, Mass.
- Groves, C., Valutis, L., Vosick, D., Neely, B., Wheaton, K., Touval, J. & B. Runnels. 2000. *Designing a geography of hope: A practitioner's hand book for ecoregional conservation planning*. 2nd edition. The Nature Conservancy, Arlington VA.
- Hare, J. & D. Richardson. 2014. The use of early life stages in stock identification studies. In: Cadrin S., Kerr L. editors. *Stock identification methods*. Academic Press. London.
- Hjort, J. 1914. Fluctuations in the great fisheries of northern Europe viewed in the light of biological research. *Rapports et Proces-verbaux des Reunions. Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 20:1-228.

- Hoegh-Guldberg, O., Mumby, P., Hooten, A., Steneck, R., Greenfield, P., Gomez, E., Harvell, C., Sale, P., Edwards, A., Caldeira, K., Knowlton, N., Eakin, C., Iglesias-Prieto, R., Muthiga, N., Bradburry, R., Dubi, A. & M. Hatzioolos. 2007. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science*, 318:1737-1742.
- Honisch, B., Ridgwell, A., Schmidt, D., Thomas, E., Gibbs, S., Sluijs, A., Zeebe, R., Kump, L., Martindale, R., Greene, S., Kiessling, W., Ries, J., Zachos, J., Royer, D., Barker, S., Marchitto Jr, T., Moyer, R., Pelejero, C., Ziveri, P., Foster, G. & B. Williams. 2012. The geological record of ocean acidification. *Science*, 335(6072):1058-1063.
- Houde, E. 2008. Emerging from Hjort's Shadow. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 41:53-70.
- Jablonski, D. & R. Lutz. 1983. Larval ecology of marine benthic invertebrates: Paleobiological implications. *Biological Reviews*, 58:21-89.
- Jackson, J. 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science*, 293:629-637.
- Kawaguchi, S., Kurihara, H., King, R., Hale, L., Berli, T., Robinson, J., Ishida, A., Wakita, M., Virtue, P., Nicol, S. & A. Ishimatsu. 2011. Will krill fare well under Southern Ocean acidification?. *Biology Letters*, 7:288-291.
- Kroeker, J., Kordas, R., Crim, R., Hendriks, I., Ramajo, L., Singh, G., Duarte, C. & J. Gattuso. 2013. Impacts of ocean acidification on marine organisms: quantifying sensitivities and interaction with warming. *Global Change Biology*, 19:1884-1896.
- Mooney, H., Larigauderie, A., Cesario, M., Elmquist, T., Hoegh-Guldberg, O., Lavorel, S., Mace, G., Palmer, M., Scholes, R. & T. Yahara. 2009. Biodiversity, climate change, and ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1(1):46-54.
- Munday, P., Dixon, D., Donelson, J., Jones, G., Pratchett, M., Devitsina, G. & K. Døving. 2009. Ocean acidification impairs olfactory discrimination and homing ability of a marine fish. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106:1848-1852.
- Musick, J. 1999. Criteria to define extinction risk in marine fishes. *Fisheries*, 24:6-14.
- Orr, J., Fabry, V., Aumont, O., Bopp, L., Doney, S., Feely, R., Gnanadesikan, A., Gruber, N., Ishida, A., Joos, F., Key, R., Lindsay, K., Maier-Reimer, E., Matear, R., Monfray, P., Mouchet, A., Najjar, R., Plattner, G., Rodgers, K., Sabine, C., Sarmiento, J., Schlitzer, R., Slater, R., Totterdell, I., Weirig, M., Yamanaka, Y. & A. Yool. 2005. Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms. *Nature*, 437:681-686.
- Patrick, W., Spencer, P., Link, J., Cope, J., Field, J., Kobayashi, D., Lawson, P., Gedamke, T., Cortés, E., Ormseth, O., Bigelow, K. & W. Overholtz. 2010. Using productivity and susceptibility indices to assess the vulnerability of United States fish stocks to overfishing. *Fishery Bulletin*, 108:305-322.
- Pineda, J., Hare, J. & S. Sponaugle. 2007. Larval transport and dispersal in the coastal ocean and consequences for population connectivity. *Oceanography*, 20:22-39.
- Ries, J., Cohen, A. & D. McCorkle. 2009. Marine calcifiers exhibit mixed responses to CO₂-induced ocean acidification. *Geology*, 37:1131-1134.

- Rose, G. 2004. Reconciling overfishing and climate change with stock dynamics of Atlantic cod (*Gadus morhua*) over 500 years. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 61:1553-1557.
- Spalding, M., Fox, H., Allen, G., Davidson, N., Ferdaña, Z., Halpern, B., Jorge, M., Lombana, A., Lourie, S., Martin, K., McManus, E., Molnar, J., Recchia, C. & J. Robertson. 2007. Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. *Bioscience*, 57(7):573-583.
- Wicks, L. & J. Roberts. 2012. Benthic invertebrates in a high-CO2 world. In: Gibson R. *Oceanography and marine biology*. CRC Press, Boca Raton, FL.

7.2 Condições climáticas atuais e futuras

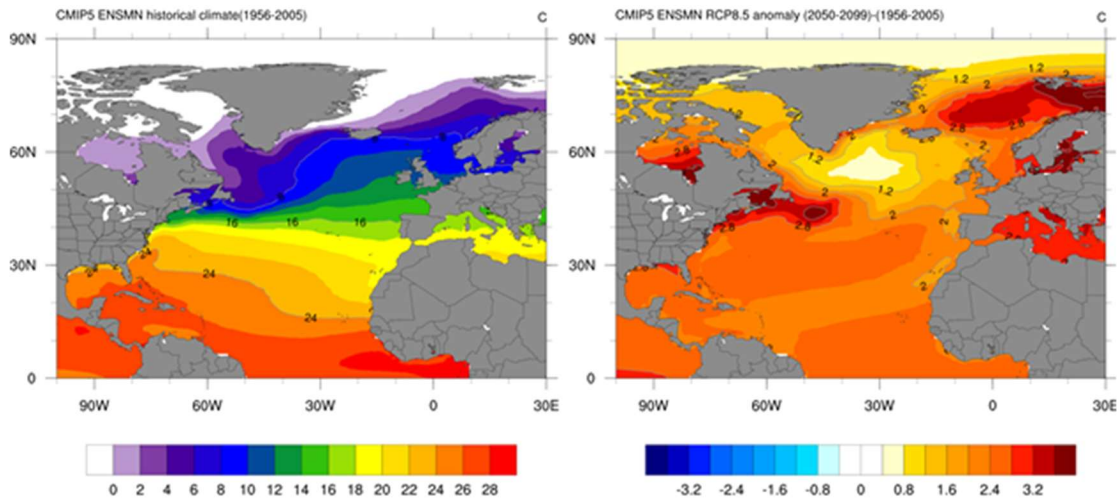


Figura 26 - Temperatura superficial do mar. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis.

Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html>).

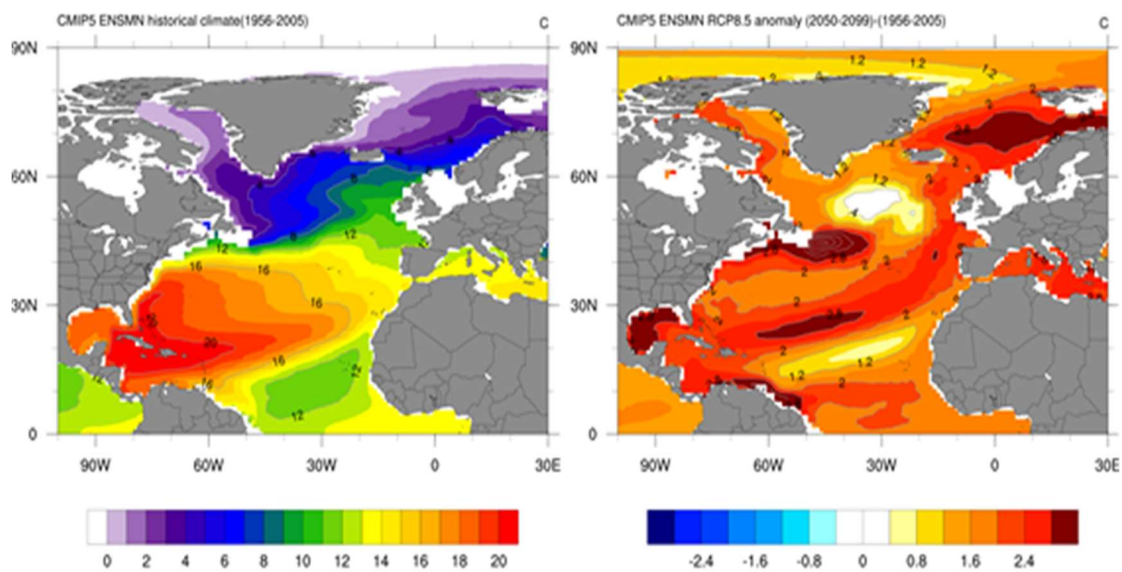


Figura 27 - Temperatura do mar a 200m de profundidade. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis.

Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html>).

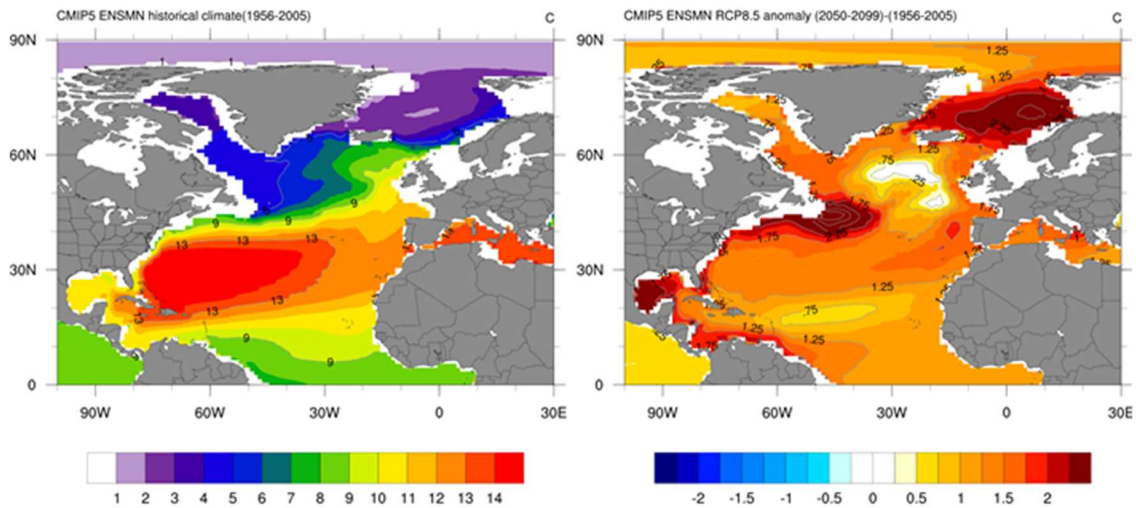


Figura 28 - Temperatura do mar a 500m de profundidade. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis.

Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html>).

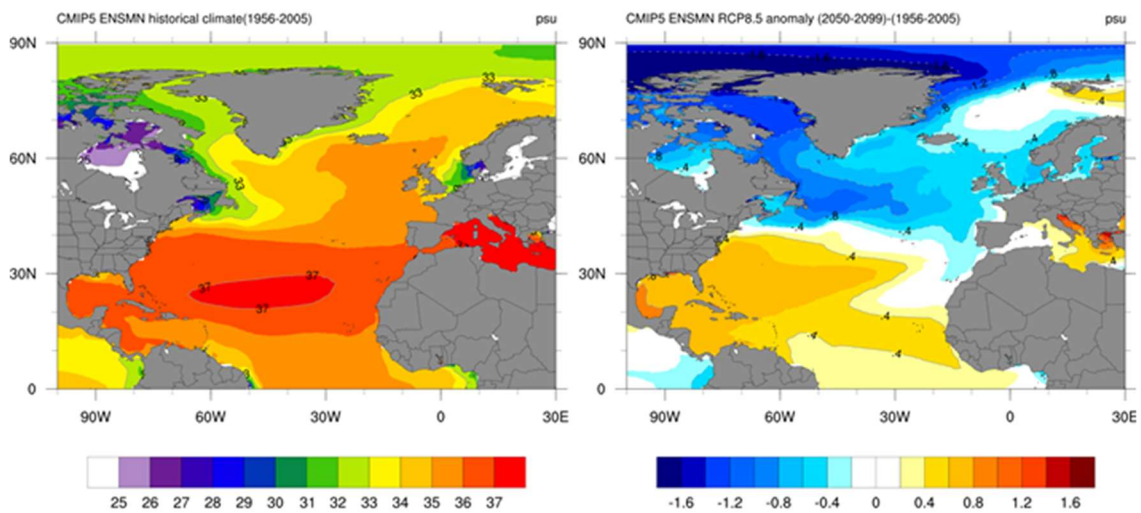


Figura 29 - Salinidade a superfície. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis.

Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html>).

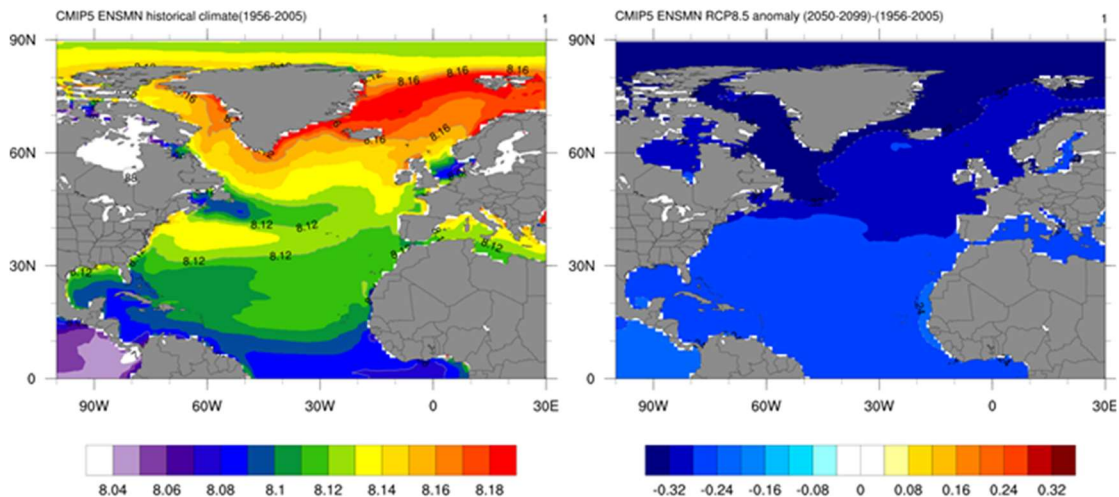


Figura 30 - pH a superfície. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis.

Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html>).

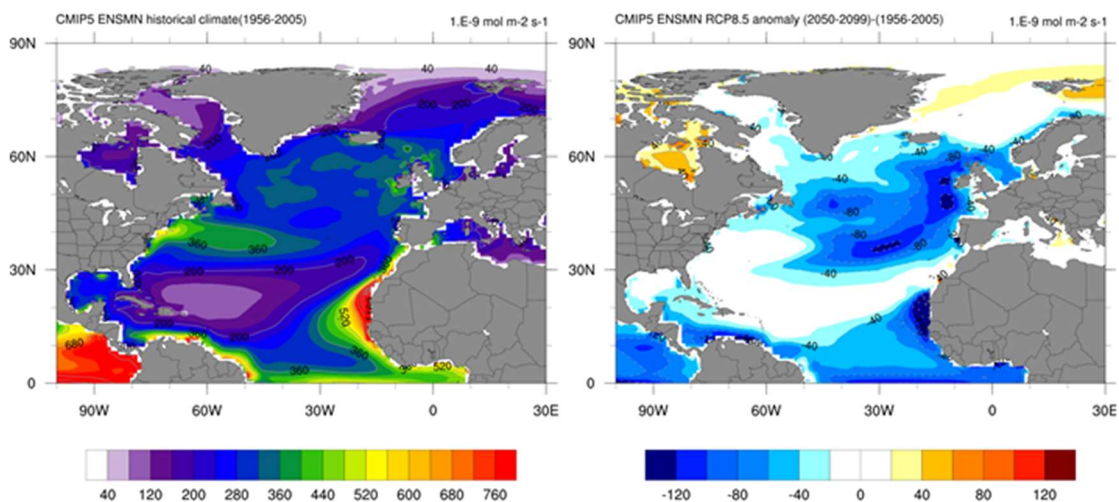


Figura 31 - Produtividade primária a superfície. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis.

Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html>).

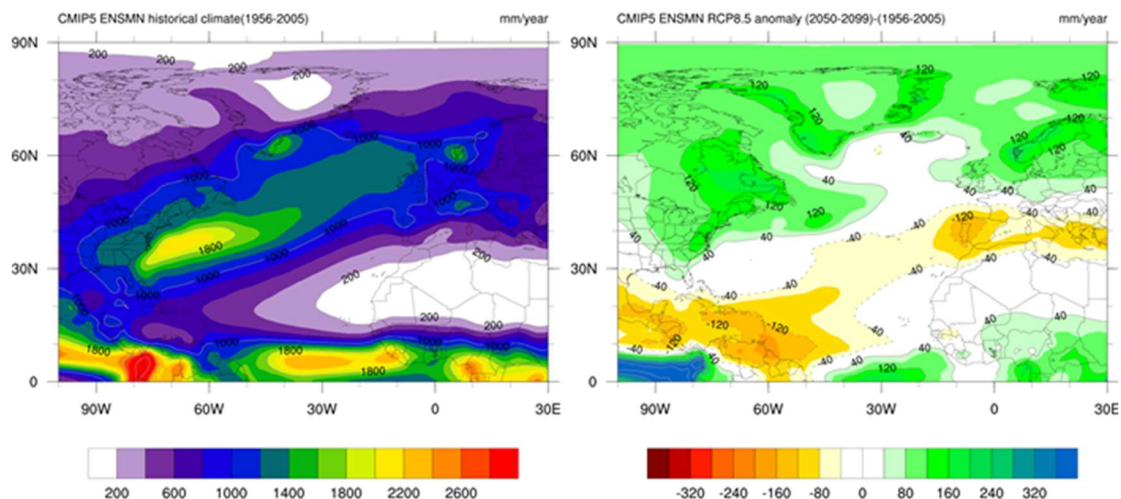
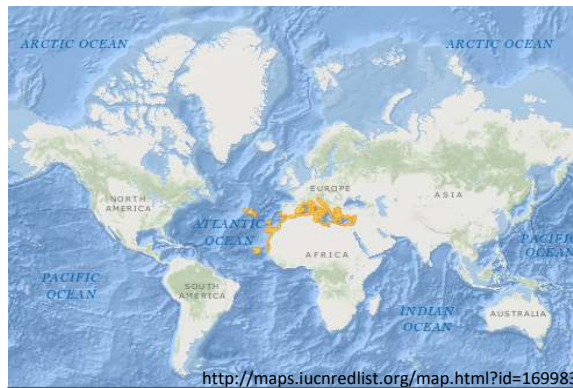


Figura 32 - Precipitação. Esquerda – Período histórico entre 1956-2005. Direita - Projeções futuras (2050-2099) para o cenário RCP 8.5 no Atlântico Norte, mostra as anomalias em relação ao histórico para as diferentes variáveis.

Fonte: NOAA's Climate Change Web Portal (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/ipcc/ocn/ccwp.html>).

7.3 Informação biológica e ecológica das espécies avaliadas no workshop de vulnerabilidade

Distribuição:

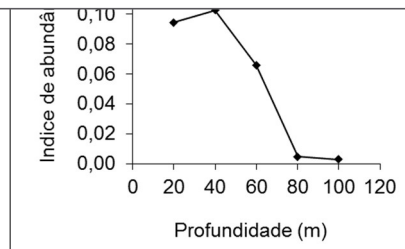


Mapa de distribuição de *Scyllarides latus* - Cavaco



IUCN, 2016

Abundância:



Parâmetros biológicos: ?

Habitat: bentônica, típica de substratos rochosos, zonas intermarés com predominância de algas e zonas infralitorais com corais ou esponjas (Butler *et al.*, 2013).

Profundidade: 2-50m. Embora tem sido reportada até os 400m de profundidade (Butler *et al.*, 2013).

Alimentação: bivalves e gastrópodes (Butler *et al.*, 2013).

Reprodução: os picos reprodutivos, variam dependendo das condições ambientais locais e da temperatura da água, a desova ocorre durante os meses mais quentes, junho a agosto (Pessani & Mura, 2007).



Distribuição:Mapa de distribuição de *Megabalanus azoricus* - Craca

Abundância: *M. azoricus* é relativamente bem distribuída no Arquipélago dos Açores (Dionísio et al, 2007).

Parâmetros biológicos: ?

Habitat: bentos, esta geralmente numa área subtidal estreita. Em áreas de rocha com moderada a alta exposição à ação das ondas, sendo mais abundante entre 1-2m de profundidade (Dionísio et al, 2007).

Profundidade: desde o infralitoral aos 5m, excepcionalmente entre 15-40m (OSPAR Report, 2010).

Reprodução: é uma espécie hermafrodita pode reproduzir-se tudo o ano, com dois picos em janeiro e junho (Pham *et al.*, 2011).

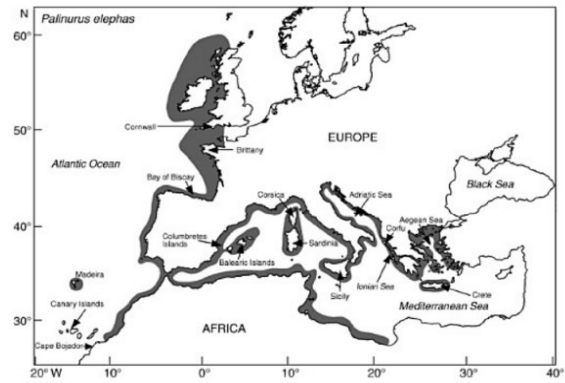
Alimentação: filtradores, alimentam-se de algas.

Estado do stock: exploração intensa e provavelmente insustentável (Dionísio et al, 2007).

Outros: muito vulnerável a contaminação por poluição de petróleo (OSPAR Report, 2010).



Distribuição:



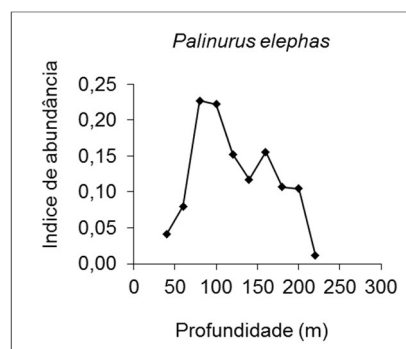
Mapa de distribuição de *Palinurus elephas* – Lagosta.

Em: Phillips, B. 2013. Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries, 2nd ed, 289-325. United Kingdom: Wiley-Blackwell.



IUCN, 2016

Abundância:



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	t ₀	SEXO	AUTOR
0,15	0,35	M	Goñi & Lautrouite, 2005
0,19	0,34	F	

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	SEXO	AUTOR
15	5	Combinados	Goñi & Lautrouite, 2005
M: 0,15 – 0,3			

Habitat: bentônica, encontra-se sobre substratos rochosos e coralinos (Goñi, 2014). Os movimentos são restritos até 5km e no máximo até 20km.

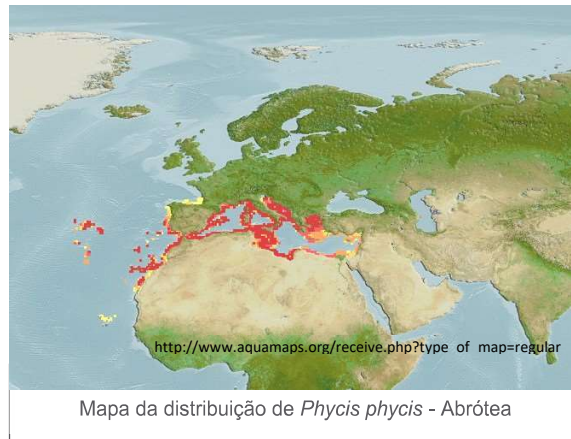
Profundidade: 5-260m (Goñi, 2014).

Reprodução: larvas planctônicas (Goñi & Lautrouite, 2005).

Alimentação: omnívoros, predam moluscos, equinodermos e crustáceos. É uma espécie generalista e oportunista variando a dieta em função da abundância das presas (Goñi & Lautrouite, 2005).



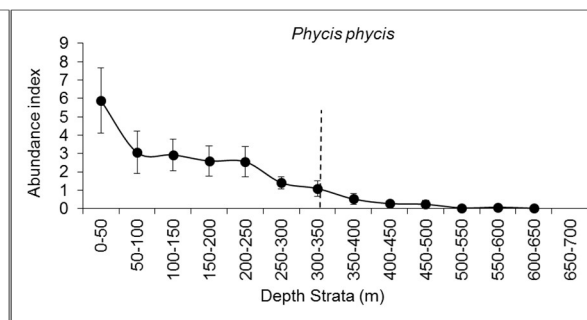
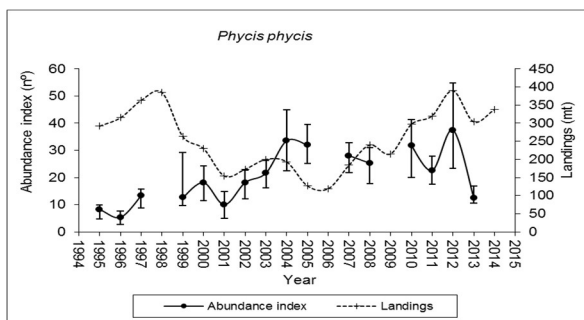
Distribuição:



IUCN, 2016



Abundância:



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	t ₀	SEXO	AUTOR
0,190	-0,28	Combinados	Silva, 1986
0,089	-1,85	Combinados	Krug <i>et al.</i> , 1996
0,143	-1,03	Combinados	Krug <i>et al.</i> , 1996
0,099	-3,56	Combinados	Krug <i>et al.</i> , 1998
0,092	-4,56	Combinados	Krug <i>et al.</i> , 1998
0,090	-1,88	Combinados	Abecasis <i>et al.</i> , 2009
0.11	-3.72	Combinados	Sloft, 2014

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	M	SEXO	AUTOR
15	3-4	0,2	Combinados	Sloft, 2014

Estado do stock: subexplorado (Sloft, 2014) ($F < F_{msy}$ and $B < B_{msy}$).

Habitat: fundos rochosos e de areia (Sloft, 2014).

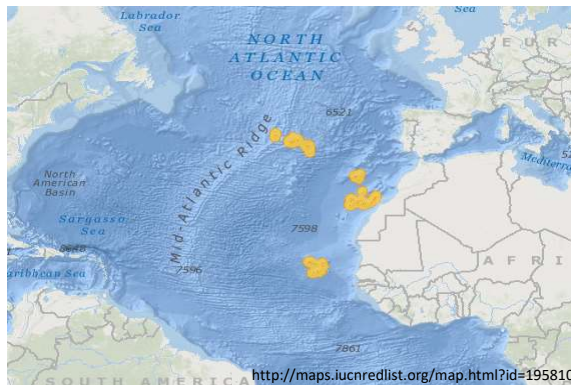
Profundidade: 13-614m, com maior abundância até 250m (Sloft, 2014; Arqdaço).

Reprodução: desova ocorre principalmente no inverno (outubro-janeiro) (Sloft, 2014).

Alimentação: é considerada carnívoro generalista, com uma dieta composta por 40 taxas diferentes, dominado principalmente por peixes e decápodes (Morato *et al.*, 1998).

Presas	Peixes	Decápodes	Zooplâncton	Cefalópode	Algas	Gasterópodes
%N	52,3	34,2	9,8	2	1,2	0,4

Distribuição:



IUCN, 2016

Mapa de distribuição de *Muraena augusti* – Moreia preta viúva

Abundância: mais abundante entre os 0-50m (Jimenez *et al.*, 2007).

Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	t ₀	SEXO	AUTOR
0,178	1,103	Combinados	Jimenez <i>et al.</i> , 2007

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	SEXO	AUTOR
12		Combinados	Jimenez <i>et al.</i> , 2007

Habitat: bentónico (Harmelin-Vivien *et al.*, 2001).

Profundidade: 0-250m (Froese & Pauly, 2016).

Reprodução: o índice gonadosomático apresenta um pico em agosto (Jimenez *et al.*, 2007)

Alimentação: é considerada uma espécie carnívora, alimenta-se de organismos associados aos bentos principalmente de grandes crustáceos, cefalópodes e peixes (Harmelin-Vivien *et al.*, 2001).



Distribuição:



<http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=15873>

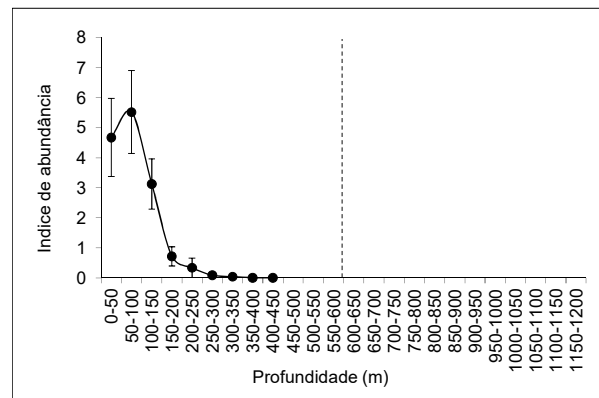
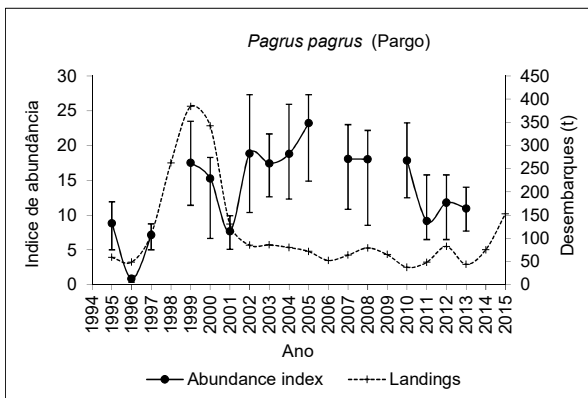
Mapa de distribuição de *Pagrus pagrus* – Pargo



IUCN, 2016



Abundância:



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	t ₀	SEXO	AUTOR
0,061	-1,7	Combinado	Serafim & Krug, 1995
0,031	-3,46	Combinado	Krug <i>et al.</i> , 1996
0,066	-0,7	Combinado	Serafim & Krug, 1995
0,067	-0,96	Combinado	Serafim & Krug, 1995
0,051	-1,93	Combinado	Krug <i>et al.</i> , 1996
0,049	-3,29	Combinado	Silva, 2015

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	M	SEXO	AUTOR
12	4	0,29	Combinado	Silva, 2015

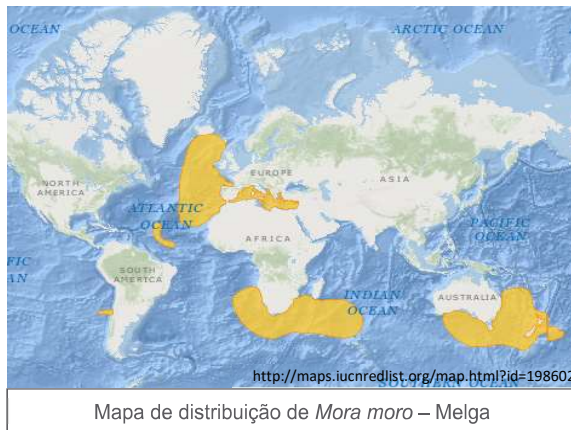
Habitat: bentopelágica. Encontra-se em fundos rochoso o de areia, juvenis, estão, mas associados aos taludes continentais (Froese & Pauly, 2016).

Profundidade: 0-250m (Froese & Pauly, 2016).

Alimentação: crustáceos, peixes e moluscos (Froese & Pauly, 2016).

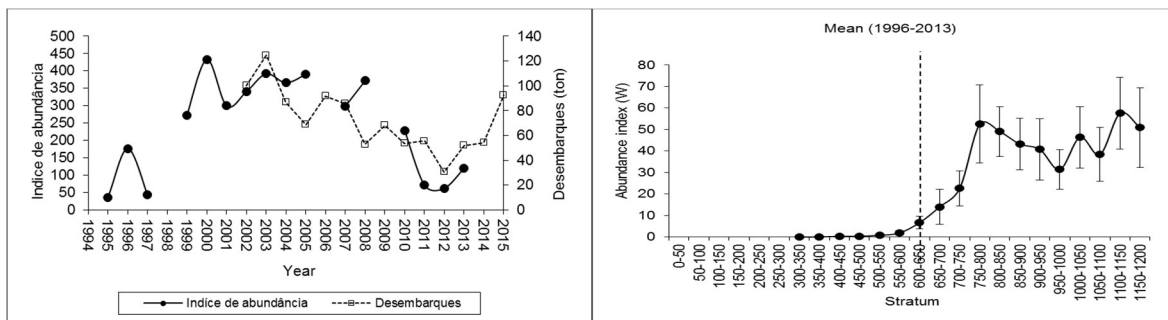
Reprodução: hermafrodita protândrico (Froese & Pauly, 2016).

Distribuição:



IUCN, 2016

Abundância:



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	t ₀	SEXO	AUTOR
0,050	1,44	F	Silva, 2015
0,060	0,92	M	Silva, 2015

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	M	SEXO	AUTOR
59	14	0,11	F	Silva, 2015
45	14	0,12	M	Silva, 2015

Habitat: demersal. Encontra-se nos taludes continentais em fundos de rocha e lama (Moranta *et al.*, 1998).

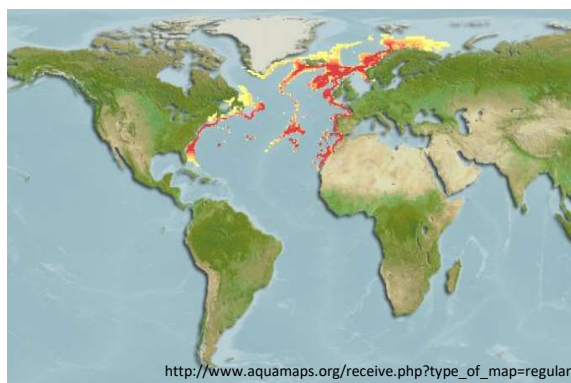
Profundidade: 300 – 1500m (Moranta *et al.*, 1998; Rotland *et al.*, 2002).

Reprodução: é uma espécie iteropara, encontram-se indivíduos maduro durante tudo o ano, exceto no verão (Rotland *et al.*, 2002).

Alimentação: principalmente crustáceos como camarões e eufausídeos (Krill), ademais de peixes e lulas (Dallares *et al.*, 2014).



Distribuição:



Mapa de distribuição de *Aphanopus carbo* – Peixe espada preto

Abundância: ?

Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento			
K	t ₀	SEXO	AUTOR
0,123	-2,0	F	Silva, 2015
0,176	-2,0	M	Silva, 2015

Parâmetros do ciclo de vida				
Tmax	Tm	M	SEXO	AUTOR
8	6	0,28	F	Silva, 2015
5	-	0,32	M	Silva, 2015
8-12	6	0.28	Combinados	Morales <i>et al.</i> , 2002

Habitat: bentopelágica. Juvenis mesopelágicos (Froese & Pauly, 2016).

Profundidade: 200-1700m (Froese & Pauly, 2016).

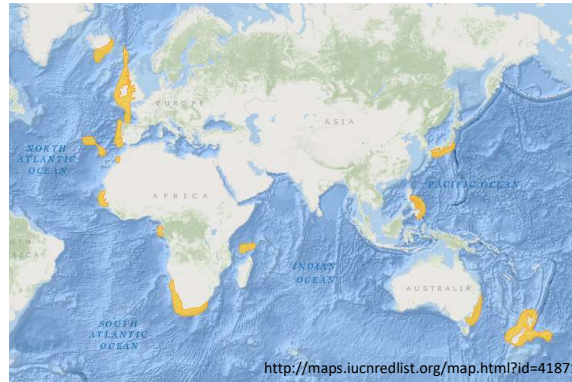
Reprodução: ovos e larvas são pelágicos (Froese & Pauly, 2016).

Alimentação: crustáceos, cefalópodes e peixes (Froese & Pauly, 2016).



<http://www.fishbase.se/images/species>

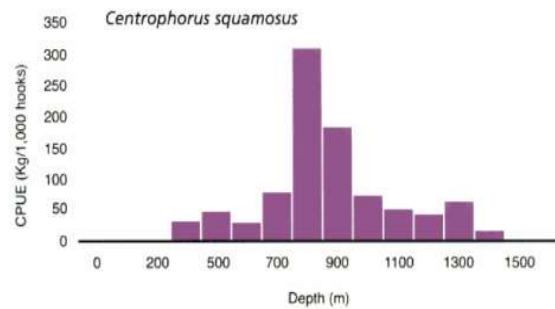
Distribuição:



IUCN, 2016

Mapa de distribuição de *Centrophorus squamosus* – Xara-Branca

Abundância:



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	t ₀	SEXO	AUTOR
0.077	-0.933	F	Clark et al, 2003
0.135	0.165	M	Clarck et al, 2003

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	M	SEXO	AUTOR
70	44	0,07	F	Clark et al., 2003
53	25	0,09	M	Clark et al., 2003

Habitat: batidemersal, encontra-se perto do fundo nos taludes continentais (Froese & Pauly, 2016).

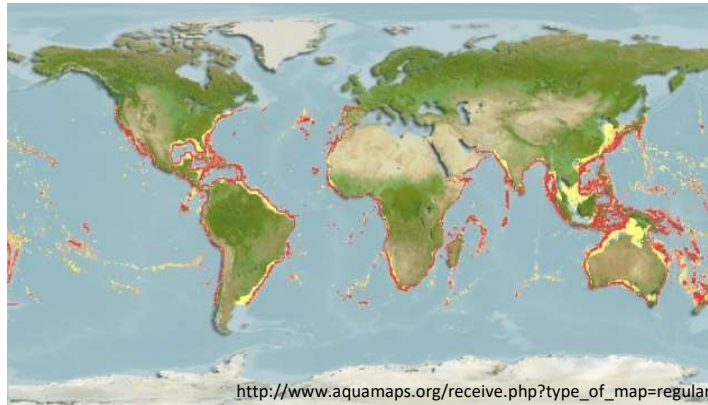
Profundidade: 145-2400m (Froese & Pauly, 2016).

Alimentação: peixes e cefalópodes (Froese & Pauly, 2016).

Reprodução: ovovivíparos (Froese & Pauly, 2016).



Distribuição:

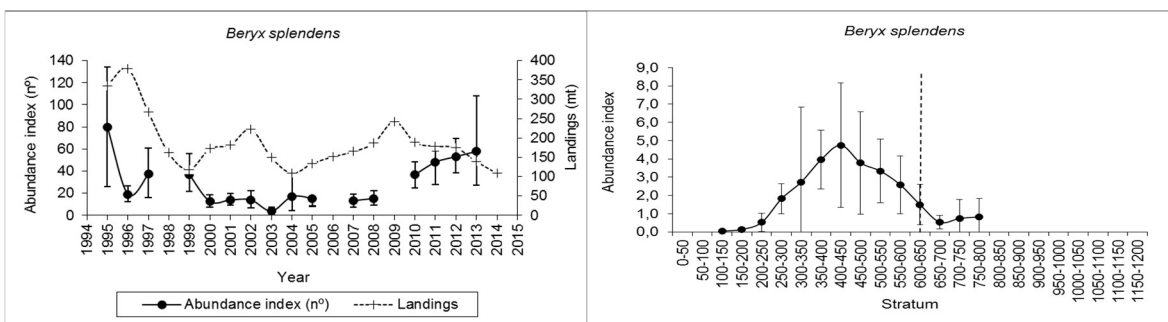


http://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular

Mapa de distribuição de *Beryx splendens* - Alfonsim



Abundância:



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento - Açores

K	t ₀	SEXO	AUTOR
0,11	-2,81	Combinado	Isidro, 1996
0,21	-3,02	Combinado	Krug <i>et al.</i> , 1997
0,17	-2,81	Combinado	Krug <i>et al.</i> , 1997
0,08	-3,51	Combinado	Isidro, 1996
0,11	-3,58	Combinado	Silva, 2015

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	M	SEXO	AUTOR
11	5	0,3	Combinado	Silva, 2015 - Atlântico
7	5	0.6	Combinado	Silva 2015 - Açores

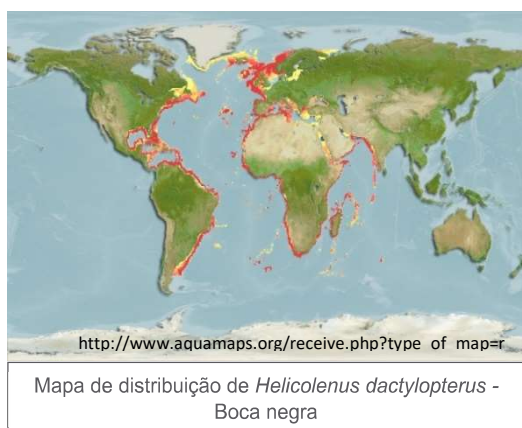
Habitat: bentopelágica, habita desde plataformas e taludes continentais até montes submarinos (Anibal *et al.*, 1998; SWG3/WP4/J1, 2008).

Reprodução: os índices gonadosomáticos indicam condições da desova de fevereiro a julho (Pereira, 2006).

Alimentação: principalmente composta por peixes e crustáceos (Morato *et al.*, 1998).

Presas	Peixes	Mysidacea	Outros crustáceos	Taliáceas	Outros	Cefalópodes	Anfípodes	Decapodas
%N	24,48	53,03	5,68	2,7	1,73	2,92	8,43	1,02

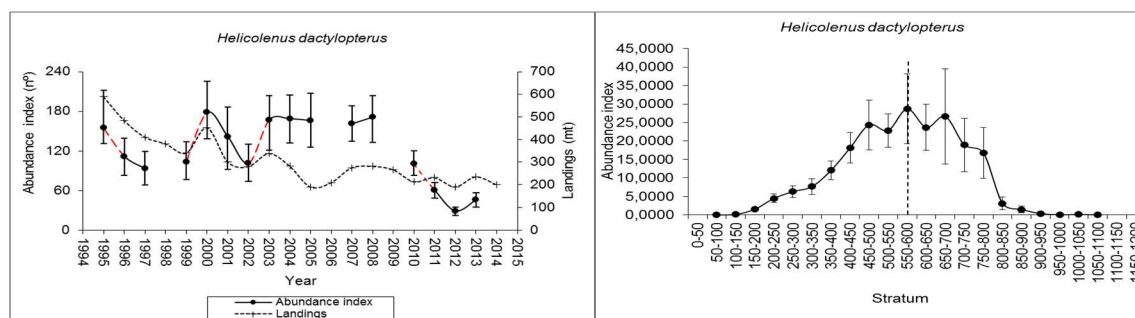
Distribuição:



IUCN, 2016



Abundância:



Parâmetros biológicos

Parâmetros de crescimento

K	t ₀	SEXO	AUTOR
0,10	-2,87	F	Isidro, 1989
0,11	-2,05	M	Isidro, 1989
0,10	-2,26	Combinados	Isidro, 1989
0,12	-1,10	Combinados	Krug <i>et al.</i> , 1996
0,09	-2,51	Combinados	Krug <i>et al.</i> , 1996
0,06	-2,29	M	Abecasis <i>et al.</i> , 2006
0,05	-2,28	F	Abecasis <i>et al.</i> , 2006
0,05	-2,28	F	Silva, 2015
0,06	-2,29	M	Silva, 2015

Parâmetro do ciclo de vida

T _{max}	T _m	M	SEXO	AUTOR
28	7	0,17	F	Silva, 2015
32	8	0,16	M	Silva, 2015

Habitat: demersal, encontra-se no talude continental e bancos (White *et al.*, 1998; Abecasis *et al.*, 2006).

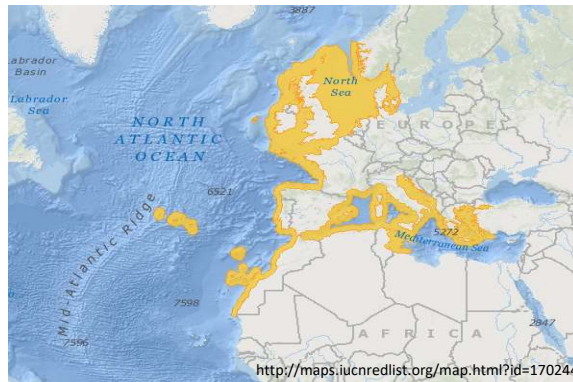
Profundidade: 200-1100m (Abecasis *et al.*, 2006).

Alimentação: alimentam-se principalmente de organismo pelágicos e bentônicos como crustáceos, peixes, cefalópodes e equinodermos (Froese & Pauly, 2016).

Reprodução: índices gonadosomáticos mostram um pico para machos em setembro e para fêmeas em janeiro. Têm presença de espermátóforos nas gônadas femininas, que evidencia a fecundação interna (Isidro, 1988; White *et al.*, 1998; Mendonça *et al.*, 2006).

Estado do stock: em 2005 se estimou que a biomassa do stock se encontrava abaixo dos limites precaucionais (Perrotta & Hernández, 2005).

Distribuição:



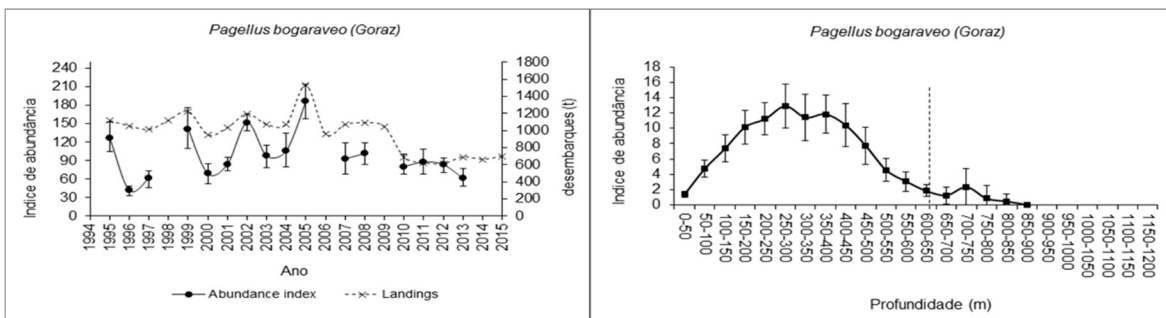
Mapa de distribuição de *Pagellus bogaraveo* – Goraz



IUCN, 2016



Abundância:



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	t ₀	SEXO	AUTOR
0,21	-0,53		Krug, 1989
0,13	-1,02		Krug, 1989
0,10	-1,13		Krug, 1989
0,12	-0,91	Combinados	Krug, 1994
0,12	-0,39	Combinados	Krug, 1994
0,09	-2,68	F	Krug, 1994
0,10	-3,48	M	Krug, 1994
0,09	-2,41	Combinados	Krug <i>et al.</i> , 1997
0,13	-1,46	Combinados	ICES, 2012

Parâmetros do ciclo de vida

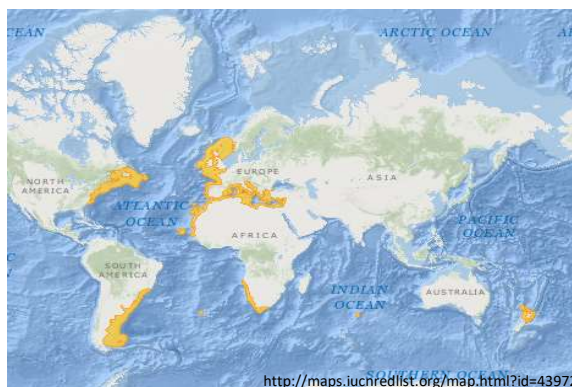
Tmax	Tm	M	SEXO	AUTOR
15	4	0,2	Combinados	ICES, 2012

Reprodução: o goraz é uma espécie hermafrodita protândrico. Forma agregações de desova (Krug, 1998).

Alimentação: a dieta é composta principalmente por peixes e invertebrados, como salpas e ofiurídeos (Morato *et al.*, 1998).

Presas	Peixes	Taliácea	Outros	Ofiurídeo	Crustáceos
%N	42,53	21,26	12,07	21,26	2,87

Distribuição:



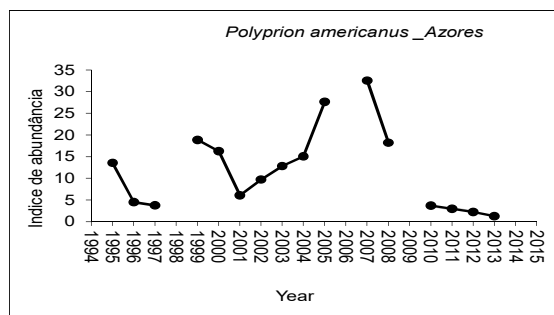
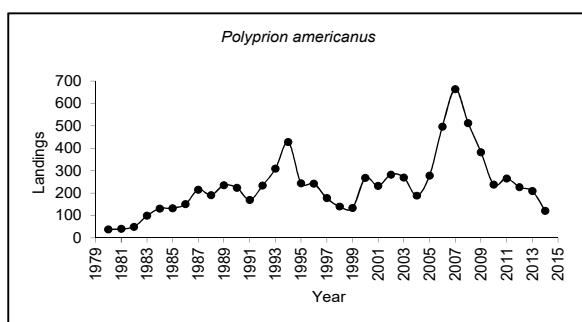
Mapa de distribuição de *Polyprion americanus* – Cherne



IUCN, 2016



Abundância:



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	t ₀	SEXO	AUTOR
-	-	-	-
0,08	4,69	M	-
-	-	-	Peres & Haimovici, 2004
0,06	6,30	F	-
-	-	-	Peres & Klippel, 2003
0,05	6,80	F	-
-	-	-	Sedberry <i>et al</i> , 1999
0,08	4,69	M	-
0,073	3,73	Comb.	-

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	M	SEXO	AUTOR
32	8-10	0,18	Comb.	Silva, 2015

Habitat: demersal, ocorre em taludes continentais e de ilhas oceânicas (Sedberry *et al.*, 1999; Perez & Haimovici, 2004). Pelágico na fase juvenil, normalmente associados a objetos flutuantes, afunda para habitats bênticos aprox. à idade ≥ 2 anos.

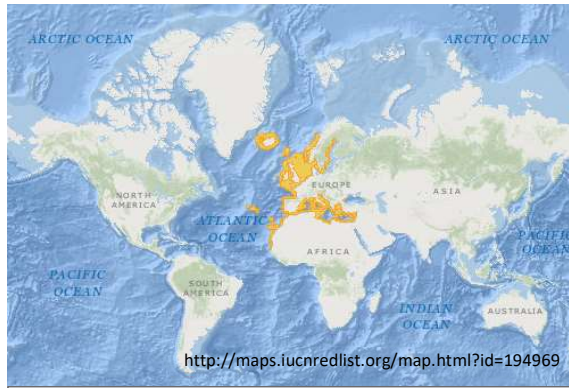
Temperatura da água: 6-16°C (Sedberry *et al.*, 1999).

Profundidade: 40-1000m (Sedberry *et al.*, 1996).

Reprodução: desova ocorre em agregações de profundidade, mas os ovos e larvas são pelágicos. A desova ocorre entre os meses de fevereiro e março (Sedberry *et al.*, 1996).

Alimentação: principalmente grandes crustáceos, cefalópodes e peixes associados aos bentos (Froese & Pauly, 2016).

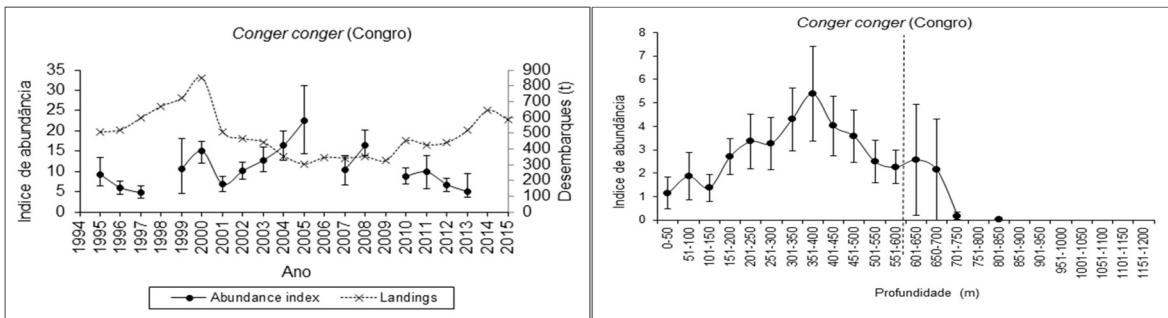
Distribuição:



IUCN, 2016

Abundância:

Mapa de distribuição de *Conger conger* - Congro



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	t ₀	SEXO	AUTOR
0,70	-1,20	Combinado	Silva, 2015

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	M	SEXO	AUTOR
12		0,2	Combinado	Silva, 2015

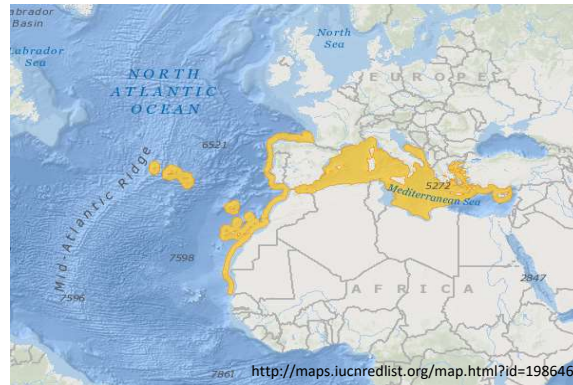
Alimentação: principalmente peixes (Morato *et al.*, 1998).

Presas	Peixes	Crustáceos	Cefalópodes
%N	98,6	0,67	0,67

Reprodução: mediterrâneo, Mar dos sargaços?



Distribuição:

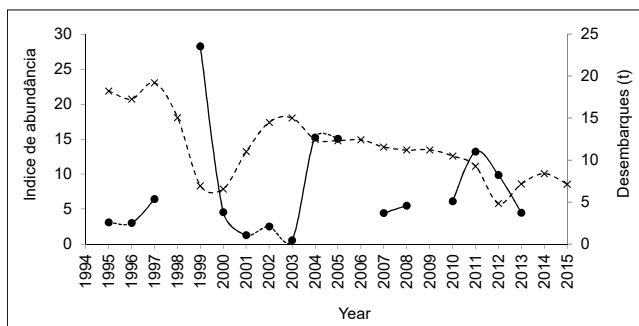


Mapa de distribuição de *Trachurus picturatus* – Chicarro



IUCN, 2016

Abundância:



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	t ₀	SEXO	AUTOR
0.081	-2.82	Combinados	ICES, 2014

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	M	SEXO	AUTOR
18	4	0.24	Combinados	ICES, 2014

Habitat: bentopelágica (Froese & Pauly, 2016; ICES, 2014).

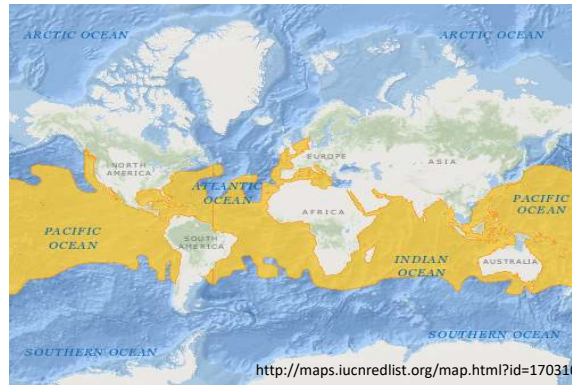
Profundidade: 305-370m (Froese & Pauly, 2016, ARQDAÇO).

Alimentação: principalmente crustáceos (Froese & Pauly, 2016).

Reprodução: ovos pelágicos (Froese & Pauly, 2016).



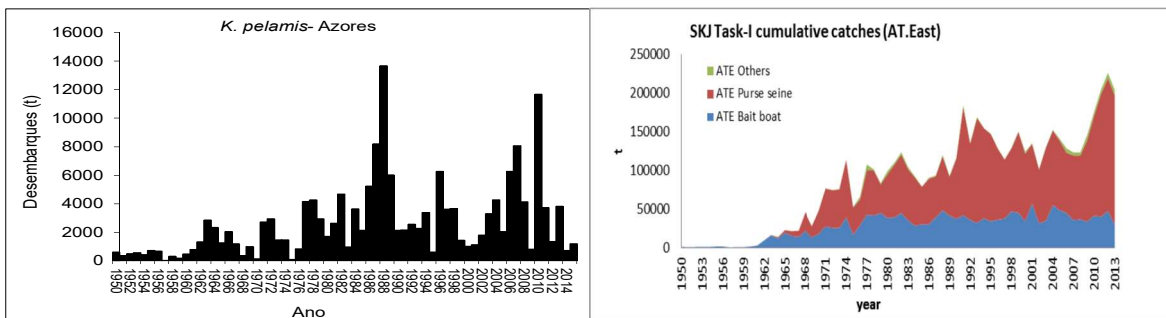
Distribuição:



IUCN, 2016

Mapa de distribuição de *Katsuwonus pelamis* – Bonito

Abundância:



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	to	SEXO	AUTOR
0.32	0	Combinados	ICCAT, 2010
0.25	0	Combinados	ICCAT, 2010

Parâmetros do ciclo de vida

T _{ma}	T _m	SEXO	AUTOR
x	2	Combinados	ICCAT, 2010
M: 0,8 Atlântico (ICCAT)*			

*Valor usado na avaliação do stock

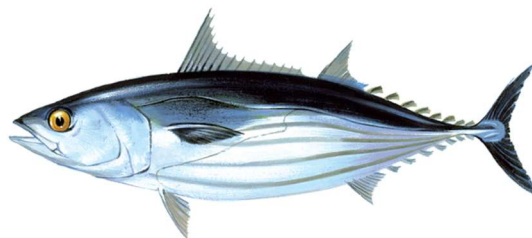
Habitat: epipelágico (preferencial 50m); esta espécie efetua agregações associadas a zonas de convergência e limites de massas de água quentes e frias (ICCAT, 2010).

Temperatura da água: 15 a 30°C (ICCAT, 2010).

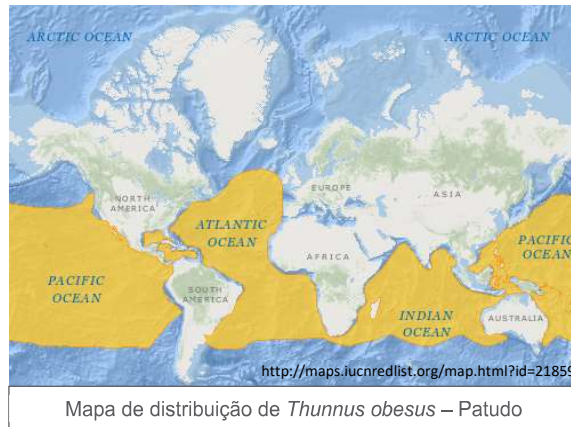
Profundidade: encontra-se desde a superfície até os 260m (ICCAT, 2010).

Reprodução: criam agregações de desova, sendo assim um processo sincrónico (ICCAT, 2010).

Alimentação: é um predador oportunista. Principal fonte de alimentação são os peixes, cefalópodes e crustáceos (ICCAT, 2010).



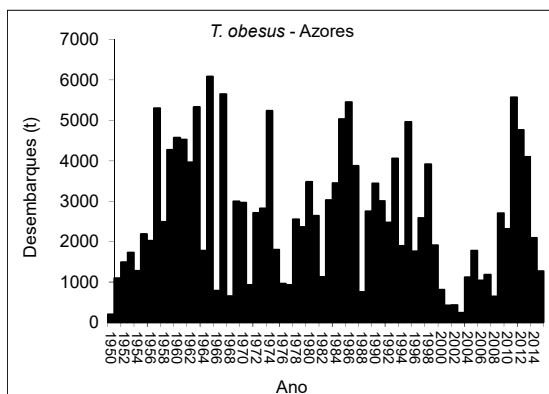
Distribuição:



IUCN, 2016

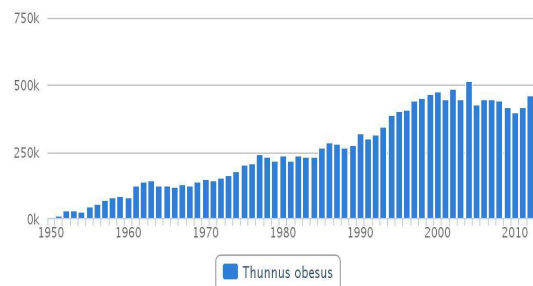


Abundância:



Global Capture Production for species (tonnes)

Source: FAO FishStat



Parâmetros biológicos:

Parâmetros de crescimento

K	To	SEXO	AUTOR
0.18	0.71	Combinados	ICCAT, 2010

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	M	SEXO	AUTOR
13	2	0.4	Combinados	ICCAT

Estado do stock: intensivamente explorado ($F/F_{msy} \approx 1$; $B/B_{msy} \approx 1$).

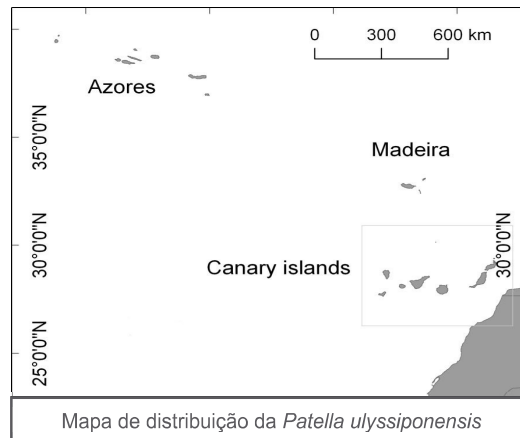
Habitat: pelágico e mesopelágico em águas oceânicas (ICCAT). Habitat ótimo definido pelas características ótimas de profundidade, temperatura e oxigênio dissolvido.

Profundidade: 0-250m, mas capaz de fazer frequentemente mergulhos até aos 500m (ICCAT).

Temperatura da água: temperatura ótima entre 17-22°C e limite superior de 29°C (ICCAT).

Reprodução: as larvas são frequentemente encontradas em áreas de temperaturas superiores a 28° e salinidade de 33.8-36.0‰ (ICCAT).

Alimentação: alimentam-se de uma grande variedade de peixes, cefalópodes e crustáceos da comunidade oceânica mesopelágica sendo predadores oportunistas (ICCAT).

Distribuição:

Abundância: A Lapa brava distribui-se em todo Arquipélago dos Açores.

Parâmetros biológicos: ?

Habitat: bentónica, encontra-se sobre substratos rochosos na zona intermareal (OSPAR, 2010).

Profundidade: desde o litoral até os 10m (OSPAR, 2010).

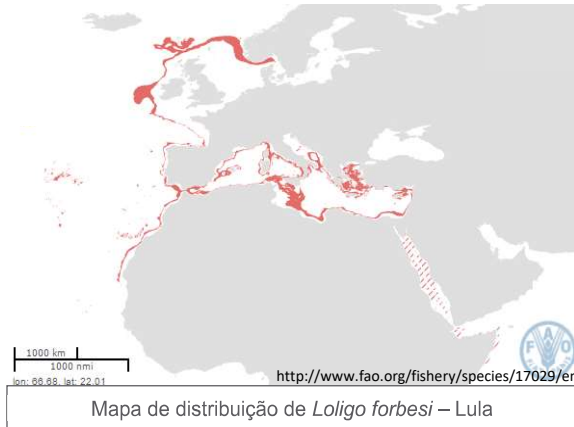
Alimentação: alimentam-se de algas (OSPAR, 2010).

Reprodução: é uma espécie hermafrodita protândrica (OSPAR, 2010).

Estado do stock: em 2010 o stock encontrava-se sobreexplorado (OSPAR, 2010).



Distribuição:



Abundância: ?

Parâmetros biológicos:

Parâmetros do ciclo de vida

Tmax	Tm	SEXO	AUTOR
1	10meses	Combinados	Guerra & Rocha, 1994

Habitat: as condições ambientais especialmente a temperatura da água, são fatores muito importantes para o movimento, distribuição e limites desta espécie (Guerra & Rocha, 1994).

Temperatura de água: águas com temperaturas maiores a 8,5°C (Guerra & Rocha, 1994).

Profundidade: ?

Reprodução: índices gonadosomáticos mostram um pico em fevereiro para fêmeas e janeiro para os machos (Guerra & Rocha, 1994).

Alimentação: principalmente, peixes, crustáceos, cefalópodes e outros (algas e ascídias) (Guerra & Rocha, 1994).



<http://www.fishonline.org/images/fish/fullsize/101.jpg>

Referencias

- Abecasis, A., Canha, A., Reis, D., Pinho, M. & J. Gil-Pereira. 2009. Age and growth of the forkbeard *Phycis phycis* (Gadidae) from the Azorean archipelago, North Atlantic. *Journal of the marine biological association of the United Kingdom*, 89:629-633.
- Abecasis, D., Costa, A., Pereira, J. & M. Pinho. 2006. Age and growth of bluemouth, *Helicolenus dactylopterus* (Delaroche, 1809) from the Azores. *Fisheries Research*, 79:148-154.
- Anibal, J., Esteves, E., Krug, H. & H. Silva. 1998. Age and growth in the alfonsino, *Beryx splendens* (Berycidae) from the Azores (central eastern Atlantic). *Italian Journal of Zoology*. Vol. 65, *Suppl.*:215-218.
- Butler, M., MacDiarmid, A. & A. Cockcroft. 2013. *Scyllarides latus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T169983A6698918. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T169983A6698918.en>
- Clarke, M., Kelly, C., Connolly, P. & J. Molloy. 2003. A life history approach to the assessment and management of deepwater fisheries in the north-east Atlantic. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 31: 401–411
- Dallares, S., Constenia, M., Padrós, F., Cartes, J., Solé, M. & M. Carrasón. 2014. Parasites of the deep-sea fish *Mora moro* (Risso, 1810) from the NW Mediterranean Sea and relationship with fish diet and enzymatic biomarkers. *Deep-sea Research I*, 92:115-126.
- Dionísio, M., Rodrigues, A. & A. Costa. 2007. Reproductive biology of *Megabalanus azoricus* (Pilsbry), the Azorean Barnacle. *Invertebr Reprod Dev* 50:155–162.
- Froese, R. & D. Pauly. Editores. 2016. Fishbase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. Version 10/2015.
- Guerra, A. & F. Rocha. 1994. The life history of *Loligo vulgaris* and *Loligo forbesi* (Cephalopoda: Loliginidae) in Galician waters (NW Spain). *Fisheries research*, 21:73-69.
- Goñi, D. & D. Latrouite. 2005. Review of the biology, ecology and fisheries of *Palinurus* spp. of European waters: *Palinurus elaphus* (Fabricius, 1787) and *Palinurus mauritanicus* (Gruvel, 1911). *Cahiers de Biologie Marine* 46: 127-142.
- Goñi, R. 2014. *Palinurus elephas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T169975A1281221. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T169975A1281221.en>
- Harmelin-Vivien M., Harmelin, J. & A. Almeida. 2001 Structure of fish assemblages on coastal rocky shores of the Azores. *Boletim do Museu Municipal do Funchal* 6:127–138.
- ICCAT 2010. Skipjack tuna. Chapter, 2.1.3 Description of Skipjack tuna (SKJ), Em: ICCAT Manual. 1st Edition. 53-74p.
- ICES 2012. Report of the working group on the biology and assessment of Deep-sea Fisheries Resources. ICES CM 2012/ACOM: 17.
- ICES 2014. Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources. ICES CM 2014/ACOM:17.
- Isidro, E. 1988. Contribuição para o estudo da biologia e pesca de boca negra, *Helicolenus dactylopterus* (De la Roche, 1809) dos Açores. Oral Communication, International Symposium "7^a Semana das Pescas dos Açores", Horta, Faial, Portugal, Relatório 1987:183-189.

- Isidro, E. 1989. Crecimento e reprodução de *Helicolenus dactylopterus* (De la Roche, 1809). Relatório no âmbito das provas de Aptidão de acesso a categoria de Assistente de investigação, da Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas. Horta, Faial, Açores. 40p.
- Isidro, E. 1996. Biology and population dynamics of selected demersal fish species of the Azores Archipelago. Tese de Doutoramento. University of Liverpool, Port Erin, Isle of Man, U.K. 249p.
- IUCN 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-1. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 30 June 2016.
- Jiménez, S., Schönhuth, S., Lozano, I., González, J., Sevilla, R., Diez, A. & J. Bautista. 2007. Morphological, ecological, and molecular analyses separate *Muraena augusti* from *Muraena helena* as a valid species. *Copeia*, 1:101-113.
- Krug, H. 1989. The Azorean blackspot seabream, *Pagellus bogaraveo* (Briinnich, 1768) (Teleostei, Sparidae). Age and growth. *Cybiwn*, 13(4):347-355.
- Krug, H. 1994. Biologia e avaliação do stock açoreano de goraz, *Pagellus bogaraveo*. Tese de Doutoramento. Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas, Portugal. Arquivos dos DOP, Série Estudos, No. 7/94:193p.
- Krug, H., Rosa, D., Esteves, E., Anibal, J., Silva, H. & G. Menezes. 1996. Idade e crescimento das principais espécies demersais capturadas no cruzeiro de investigação Açores/1995. Poster. *In*: 15ª Semana das Pescas dos Açores, 11-16 de março de 1996, Horta.
- Krug, H., Rosa, D., Silva, H. & G. Menezes. 1997. Idade e crescimento das principais espécies demersais capturadas no cruzeiro de investigação Açores/1996. Poster 16ª Semana das Pescas dos Açores.
- Krug, H. 1998. Variation in the reproductive cycle of the Blackspot seabream, *Pagellus bogaraveo* (Brünnich, 1768) in the Azores. *Archipelago*, 16A, pp.31–47.
- Krug, H., Rosa, D., Menezes, G. & M. Pinho. 1998. Age and growth of some demersal species of the Azores. *ICES Doc C. M.*, 1998/O:84:11.
- Mendoça, A., Isidro, E., Menezes, G., Pinho, M., Melo, O. & S. Estácio. 2006. New contribution to the reproductive features of bluemouth *Helicolenus dactylopterus* from the northeast Atlantoc (Azores Archipelago). *Scientia Marina*, 70(4):679-688.
- Morales-Nin, B., Canha, Á., Casas, M., Figueredo, I., Gordo, L., Gordon, J., Gouveia, E., Piñeiro, C., Reis, S., Reis, A. & S. Swan. 2002. Intercalibration of age readings of deepwater black scabbardfish, *Aphanopus carbo* (Lowe, 1839). *ICES Journal of Marine Science*, 59:352-364.
- Moranta, J., Constantí, S., Massutí, E., Morales-Nin, B. & D. Lloris. 1998. Fish community structure and depth-related trends on the continental slope of the Balearic Islands (Algerian basin, western Mediterranean). *Marine ecology progress series*, 171:247-259.
- Morato, T., Sola, E., Grós, M., Menezes, G. & M. Pinho. 1998. Trophic relationships and feeding habits of demersal fishes from the Azores: importance to multispecies assessment. *ICES CM 1998/O:7*, 37p.
- OSPAR. 2010. Azorean barnacle – *Megabalanus azoricus*. OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats Agreement. 2p.
- OSPAR. 2010. Background document for Azorean limpet *Patella aspera*. Biodiversity Series. Serial number: 488/2010. 15p.

- Pereira, 2006. Statistics and biological data on the Alfonsinos, *Beryx decadactylus* and *Beryx splendens* from the Azores. WD WGDEEP 2006.
- Peres, M. & M. Haimovici. 2004. Age and growth of southwestern Atlantic wreckfish *Polyprion americanus*. Fisheries Research, 66:157-169.
- Peres, M. & S. Klippel. 2003. Reproductive biology of southwestern Atlantic wreckfish, *Polyprion americanus* (Teleostei: Polyprionidae). Environmental biology of fishes, 68(2):163-173.
- Perrota, R. & D. Hernandez. 2005. Stock assessment of the bluemouth (*Helicolenus dactylopterus*) in Azorean waters during the 1990-2002 period, applying a biomass dynamic models. Revista de investigação e desarrollo pesquero, 17:81-93.
- Pessani, D. & M. Mura. 2007. The Biology of the Mediterranean Scyllarids. In: Lavalli, K.L. and Spanier, E (eds), The Biology and Fisheries of the Slipper Lobster. CRC Press, Taylor and Francis Group, Florida. 263-286p.
- Pham, C., De Girolamo, M. & E. Isidro. 2011. Recruitment and growth of *Megabalanus azoricus* (Pilsbry, 1916) on artificial substrates: first steps towards commercial culture in the Azores. Arquipelago. Life and Marine Sciences 28:47-56.
- Rotllant, G., Moranta, J., Massutí, E., Sarda, F. & B. Morales-Nin. 2002. Reproductive biology of three gadiform fish species through the Mediterranean deep-sea range (147-1850m). Scientia Marina, 66(2):157-166.
- Sedberry, G., Andrade, C., Carlin, J., Chapman, R., Luckhurst, B., Mannoich III, C., Menezes, G., Thomsen, B. & G. Ulrich. 1999. Wreckfish *Polyprion americanus* in the North Atlantic: fisheries, biology and management.
- Sedberry, G., Carlin, J., Chapman, R. & B. Eleby. 1996. Population structure in the pan-oceanic wreckfish, *Polyprion americanus* (Teleostei: Polyprionidae), as indicated by mtDNA variation. Journal of fish biology, 49, Suppl. A:318-329.
- Serafim, M. & H. Krug. 1995. Age and growth of the red porgy, *Pargus pargus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Sparidae), in Azorean waters. Arquipelago, 13A:11-20.
- Silva, H. 1986. Crescimento e reprodução da abrótea *Phycis phycis* (Linnaeus, 1766) em mares dos Açores. Relatório apresentado para acesso de categoria de assistente de investigação. Universidade dos Açores, Portugal.
- Silva, P. 2015. Estudo da mortalidade natural de espécies demersais comerciais dos Açores. Dissertação de licenciatura. Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal. 43p.
- Slof, V. 2014. Ecology and fisheries of the Forkbeard *Phycis phycis* (L., 1776) in the Azores area (ICES Xa2). Tese de mestrado. Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas. Horta, Portugal. 201p.
- SWG3/WP4/J1. 2008. Information describing alfonsino (*Beryx splendens*) fisheries relating to the North Western Pacific Regional Fishery Management Organization. 10 May. (working draft).
- White, D., Wyanski, D. & G. Sedberry. 1998. Age, growth and reproductive biology of the bluemouth from the Carolinas, U.S.A. Journal of fish Biology, 53:1274-1291.

7.4 Espécies, desembarques e abundâncias

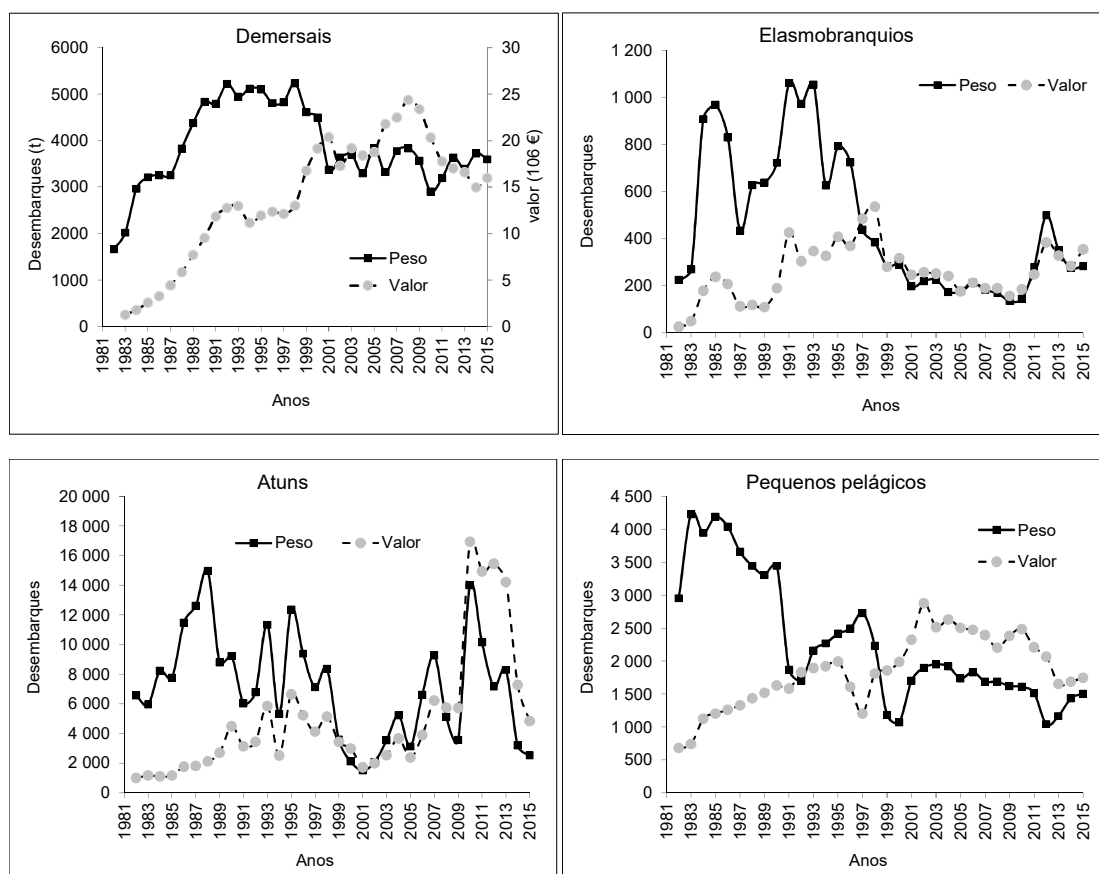


Figura 33 - Desembarques da pesca comercial dos Açores por grupos de espécies para o período de 1982-2015.

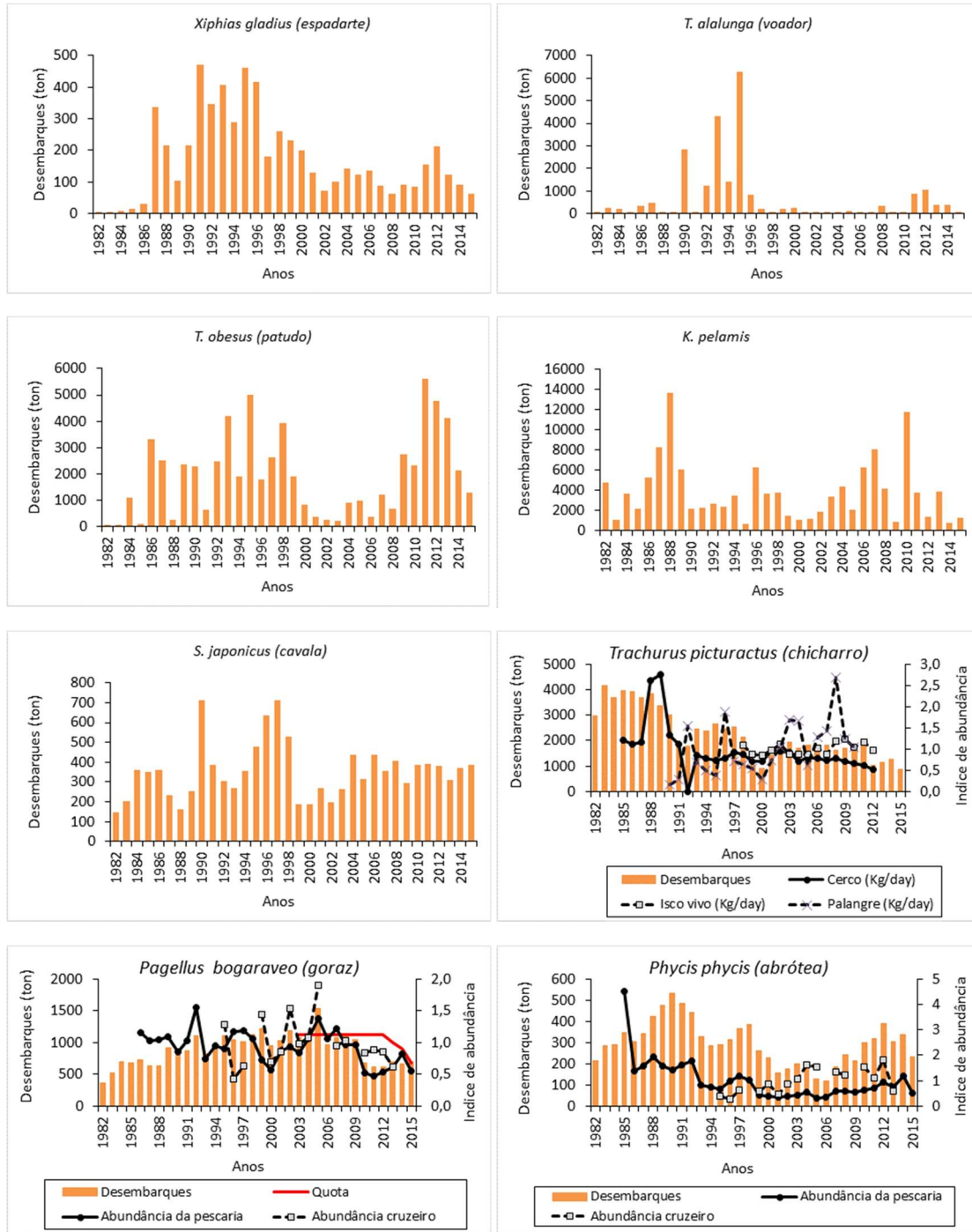


Figura 34 - Desembarque anual das principais espécies demersais e de profundidade dos Açores no período 1982-2015. No gráfico é apresentada a evolução anual da abundância relativa na pesca comercial e de cruzeiros de investigação (ARQDAÇO) disponível para cada espécie. Adicionalmente é apresentada informação sobre TAC/quotas.

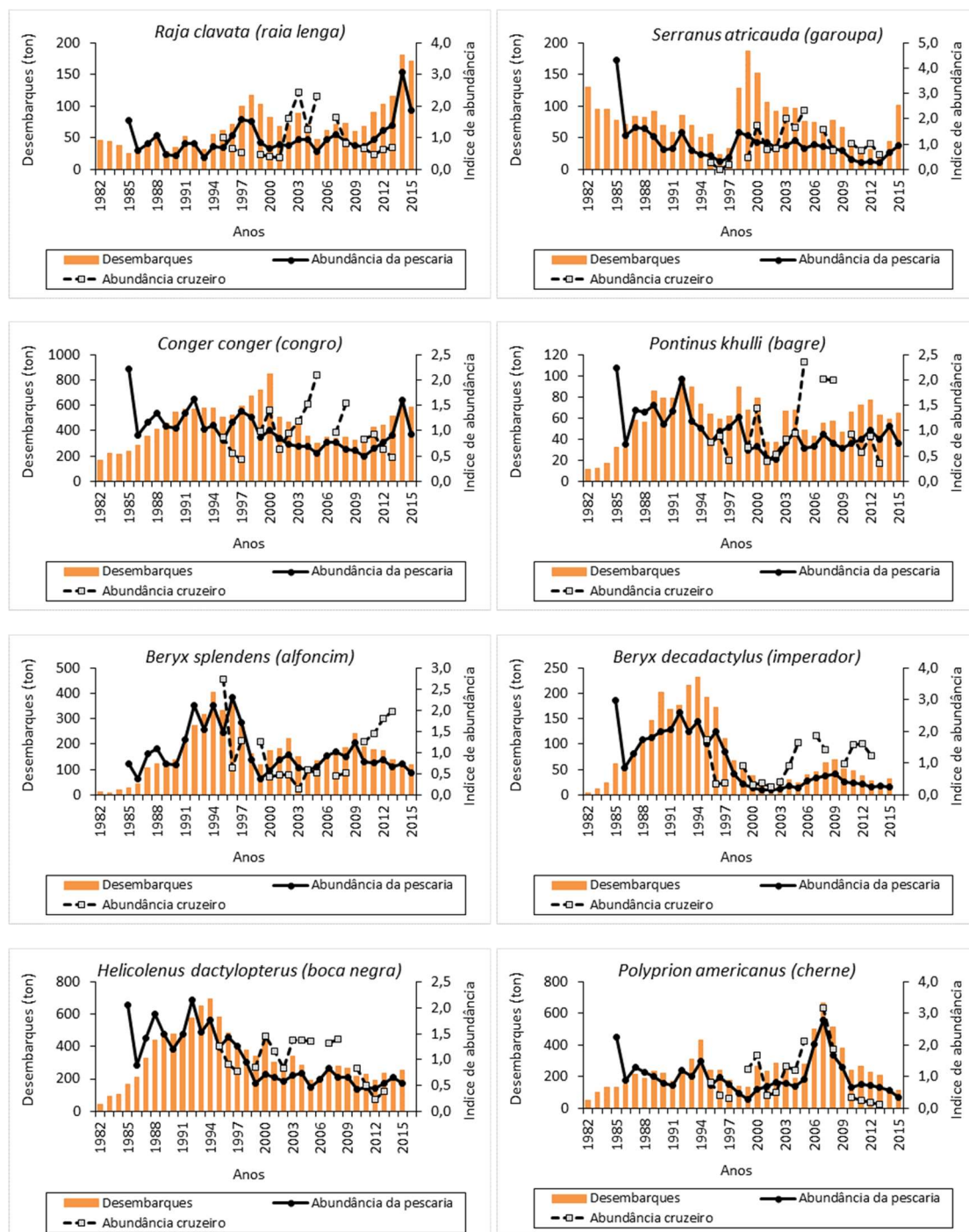


Figura 34 (cont.) - Desembarque anual das principais espécies demersais e de profundidade dos Açores no período 1982-2015. No gráfico é apresentada a evolução anual da abundância relativa na pesca comercial e de cruzeiros de investigação (ARQDAÇO) disponível para cada espécie. Adicionalmente é apresentada informação sobre TAC/quotas.

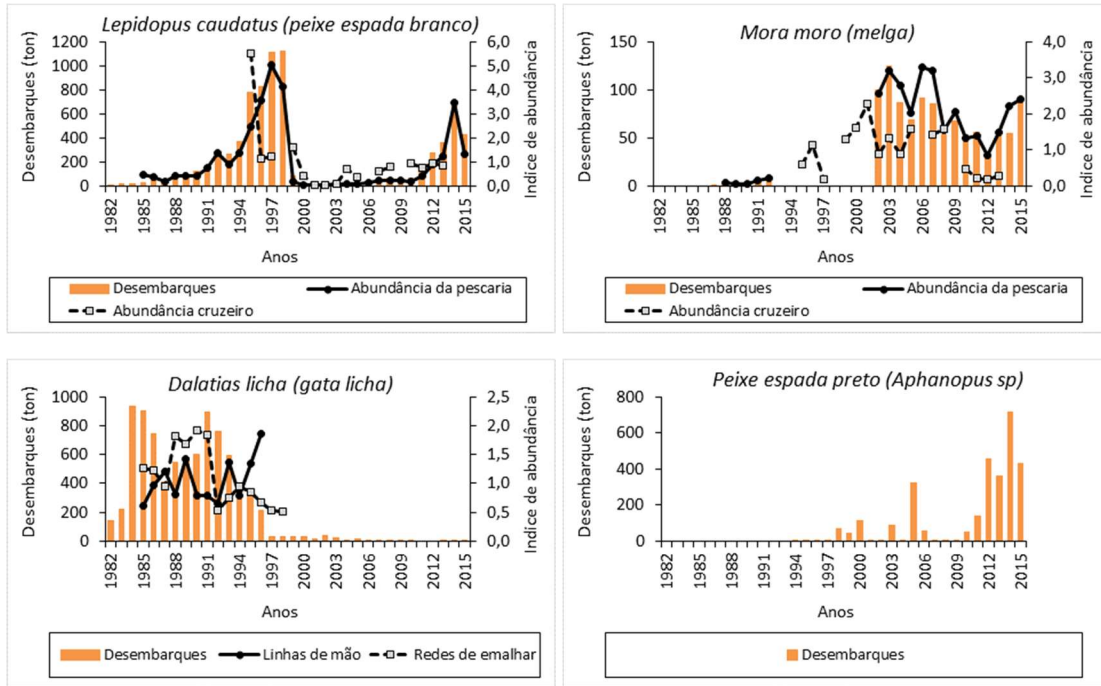


Figura 34 (cont.) - Desembarque anual das principais espécies demersais e de profundidade dos Açores no período 1982-2015. No gráfico é apresentada a evolução anual da abundância relativa na pesca comercial e de cruzeiros de investigação (ARQDAÇO) disponível para cada espécie. Adicionalmente é apresentada informação sobre TAC/quotas.

Tabela 9 - Lista das espécies bênticas (algas, moluscos e crustáceos) e pelágicas desembarcadas nas lotas dos Açores. A tabela está organizada por categorias de pescado (e ordenada por ordem alfabética pelo nome comum). A tabela contém informação adicional relevante para a análise, relativa à arte de pesca principal associada à captura do recurso, tamanho mínimo, período de defeso e TAC/quota. FPO: Artes de armadilhas; LHM: Artes de Linha de mão; LLS: Artes de palangre de fundo; GNS: Artes de redes de emalhar; PS: Artes de cerco; LHP: Artes de salto e vara; LLD: Artes de palangre a deriva.

Código FAO	Nome Científico	Nome comum	Categoria	Arte principal	Tamanho mínimo	Defeso	TAC/Quota
OKQ	<i>Pterocladia capillacea</i>	AGAR	Alga	Apanha			
	<i>Asparagopsis spp</i>	ASPARAGOPSIS	Alga	Apanha			
	<i>Cystoseira abies-marina</i>	CYSTOSEIRA ABIES-MARINA	Alga	Apanha			
FYS	<i>Porphyra sp.</i>	ERVA PATINHA	Alga	Apanha			
	<i>Gelidium spinosis</i>	GELIDIUM SPINOSIS	Alga	Apanha			
	<i>Halopteris scoparia</i>	HALOPTERIS SCOPARIA	Alga	Apanha			
SYU	<i>Sargassum spp.</i>	SARGAÇO	Alga	Apanha			
DCP	<i>Plesionika spp.</i>	CAMARÃO	Crustáceo	FPO			
CRG	<i>Dardanus calidus</i>	CARANGUEJO EREMITA	Crustáceo	FPO			
GSK	<i>Grapsus grapsus</i>	CARANGUEJO FIDALGO	Crustáceo	Apanha			
KEF	<i>Chaceon affinis</i>	CARANGUEJO REAL	Crustáceo	FPO			
LOS	<i>Scyllarides latus</i>	CAVACO	Crustáceo	Apanha, FPO	17 cm	1 Maio a 31 Ago	
CRU	<i>Megabalanus azoricus</i>	CRACA	Crustáceo	Apanha			
SLO	<i>Palinurus elephas</i>	LAGOSTA	Crustáceo	FPO	9,5 cm	1 Out a 31 Mar	
IGM	<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	MOURA	Crustáceo	Apanha			
SCR	<i>Maja capensis</i>	SANTOLA	Crustáceo	FPO	10 cm	1 Out a 30 Mar	
CRE	<i>Cancer bellianus</i>	SAPATEIRA	Crustáceo	FPO			
	<i>Centrostephanus spp.</i>	OURIÇO CASTANHO DE ESPINOS LONGOS	Equinodermes	Apanha			
	<i>Sphaerechinus granularis</i>	OURIÇO DO MAR	Equinodermes	Apanha			
	<i>Arbacia lixula</i>	OURIÇO DO MAR NEGRO	Equinodermes	Apanha			
	<i>Holothuria sp.</i>	PEPINO DE MAR	Equinodermes	Apanha			
CTG	<i>Ruditapes decussatus</i>	AMEIJOA	Molusco	Apanha	4 cm		
KLK	<i>Callista chione</i>	AMEIJOLA	Molusco	Apanha			
KRJ	<i>Charonia lampas</i>	BUZINA, BÚZIO	Molusco	Apanha, FPO			
MEU	<i>Murex trunculus</i>	BÚZIO, BUZARÉU	Molusco	Apanha, FPO	5 cm		
GAS	<i>Patella spp.</i>	LAPA	Molusco	Apanha			
HLT	<i>Heliotis tuberculata</i>	LAPA BURRA	Molusco	Apanha			
GAS	<i>Patella ulysiponensis aspera</i>	LAPA BRAVA BRANCA	Molusco	Apanha	5 cm	1 Out a 30 Abr	
GAS	<i>Patella candei</i>	LAPA MANSA	Molusco	Apanha	3 cm	1 Out a 30 Abr	
SQC	<i>Loligo forbesi</i>	LULA	Molusco	LHM			
OCC	<i>Octopus vulgaris</i>	POLVO	Molusco	Apanha	750 gr		
BLU	<i>Pomatomus saltator</i>	ANCHOVA	Pelágica	LHM, LLS			
BLF	<i>Thunnus atlanticus</i>	ATUM BARBATANA NEGRA	Pelágica	LHP, LLD			
	<i>Clupea harengus</i>	ARENQUE	Pelágica				
BAR	<i>Sphyraena viridensis</i>	BICUDA	Pelágica	LHM, GNS			
BOG	<i>Boops boops</i>	BOGA	Pelágica	PS			
SKJ	<i>Katsuwonus pelamis</i>	BONITO, GAIADO	Pelágica	LHP			
EHI	<i>Centracanthus cirrus</i>	BOQUEIRÃO	Pelágica	GNS, LLS			
MAS	<i>Scomber japonicus</i>	CAVALA	Pelágica	PS, LHM	20 cm		
WAH	<i>Acanthocybium solandri</i>	CAVALA DA INDIA	Pelágica	LLS, LHM			
JAA	<i>Trachurus picturatus</i>	CHICHARRO	Pelágica	PS, LLS, LHM			3200
SPN	<i>Sphyma zygaena</i>	CORNUDA, TUB MARTELO	Pelágica	LHM, LLS			
DOL	<i>Coryphaena hippurus</i>	DOURADO	Pelágica	LHM, LHP			
CGX	<i>Pseudocaranx dentex</i>	ENCHARÉU	Pelágica	LHM			
LEC	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	ESCOLAR, CHOCOLATE	Pelágica	LLS, LHM			
SWO	<i>Xiphias gladius</i>	ESPADARTE, AGULHÃO	Pelágica	LLD			1035*
BUM	<i>Makaira nigricans</i>	ESPADIM AZUL	Pelágica	LLD, LHM			63*
WHM	<i>Tetrapturus albidus</i>	ESPADIM BRANCO	Pelágica	LLD, LHM			27*
YFT	<i>Thunnus Albacares</i>	GALHA-À-RÉ, ALBACORA	Pelágica	LHP			
RUB	<i>Caranx crysos</i>	ÍRIO DE SERRA	Pelágica	LLD, LHM			
BLT	<i>Auxis rochei</i>	JUDEU	Pelágica	GNS, LHM			
AMB	<i>Seriola spp.</i>	LÍRIO, ÍRIO	Pelágica	GNS, LHM			
BET	<i>Thunnus obesus</i>	PATUDO	Pelágica	LHP			5403*
GAR	<i>Belone belone gracillis</i>	PEIXE AGULHA	Pelágica	GNS, LHM			
OIL	<i>Ruvettus precious</i>	PEIXE CHOCOLATE	Pelágica	LHM, LLS			
POX	<i>Trachinotus ovatus</i>	PROMBETA, POMBETA	Pelágica	LHM, GNS			
BFT	<i>Thunnus thynnus thynnus</i>	RABILO, RABILHO	Pelágica	LHP	75cm ou 8kg	15 Out a 15 Jun	278*
SMA	<i>Isurus oxyrinchus</i>	RINQUIM	Pelágica	LLD			
PIL	<i>Sardina pilchardus</i>	SARDINHA, PETINGA	Pelágica	PS	11 cm		
BON	<i>Sarda sarda</i>	SERRA	Pelágica	LHM			
RSK	<i>Prionaca glauca</i>	TINTUREIRA	Pelágica	LLD			
BTH	<i>Alopius superciliosus</i>	TUBARÃO RAPOSO OLHUDO	Pelágica	LLS, LHM			
ALB	<i>Thunnus alalunga</i>	VOADOR	Pelágica	LHP			2120*

*TAC/quota nacional

Tabela 9 (cont.) - Lista das espécies bênticas (algas, moluscos e crustáceos) e pelágicas desembarcadas nas lotas dos Açores. A tabela está organizada por categorias de pescado

(e ordenada por ordem alfabética pelo nome comum). A tabela contém informação adicional relevante para a análise, relativa à arte de pesca principal associada à captura do recurso, tamanho mínimo, período de defeso e TAC/quota. FPO: Artes de armadilhas; LHM: Artes de Linha de mão; LLS: Artes de palangre de fundo; GNS: Artes de redes de emalhar; PS: Artes de cerco; LHP: Artes de salto e vara; LLD: Artes de palangre a deriva.

Código FAO	Nome Científico	Nome comum	Categoria	Arte principal	Tamanho mínimo	Defeso	TAC/Quota
POA	<i>Brama brama</i>	XAPUTA	Pelágica	LHM			
FOX	<i>Phycis phycis</i>	ABRÓTEA	Demersal	LHM, LLS			
GPB	<i>Mycteroperca fusca</i>	BADEJO	Demersal	LHM, LLS			
SBA	<i>Pagellus acarne</i>	BESUGO	Demersal	LHM, LLS	18 cm		
SKH	<i>Heptranchias perlo</i>	BICO DOCE	Demersal	LLS			0
WRA	<i>Cetrolabrus trutta</i>	BODIÃO VERDE	Demersal	GNS, LHM			
USB	<i>Labrus bergylla</i>	BODIÃO VERMELHO	Demersal	GNS, LHM			
GUR	<i>Aspitrigla cuculus</i>	CABRA, RUIVO	Demersal	LLS			
LSK	<i>Galeorhinus galeus</i>	CAÇÃO	Demersal	LLS			
AHN	<i>Anthias anthias</i>	CANÁRIO DO MAR	Demersal	GNS, LHM			
POI	<i>Pontinus kuhlii</i>	CÂNTARO, BAGRE	Demersal	LLS, LHM			
OUB	<i>Bothus podas</i>	CARTA	Demersal	LHM, LLS			
HZL	<i>Chormis limbata</i>	CASTANHETA AMARELA	Demersal	GNS, LHM			
PRC	<i>Abudefduf luridus</i>	CASTANHETA AZUL	Demersal	GNS, LHM			
PHO	<i>Alepocephalus rostratus</i>	CELINDRA	Demersal				
BRB	<i>Schedophilus ovalis</i>	CHOUPA	Demersal	LLS, LHM			
ELE	<i>Anguilla anguilla</i>	ENGUIA	Demersal				
OGT	<i>Apogon imberbis</i>	FOLIÃO	Demersal	LHM, GNS			
BAS	<i>Serranus atricauda</i>	GAROUPA	Demersal	LHM, LLS			
CBR	<i>Serranus cabrilla</i>	GAROUPA DO ALTO	Demersal	LHM, LLS			
SDR	<i>Synodus saurus</i>	LAGARTO DA COSTA	Demersal	LHM, GNS			
GPD	<i>Epinephelus marginatus</i>	MERO, GAROUPA BRASIL	Demersal	LHM, LLS			
MUI	<i>Gymnothorax unicolor</i>	MOREÃO	Demersal	LHM, FPO			
MUI	<i>Muraenidae</i>	MOREIA PINTADA	Demersal	LHM, FPO			
MUI	<i>Muraena augusti</i>	MOREIA PRETA, VIÚVA	Demersal	LLS, LHM, FPO			
RPG	<i>Pagrus pagrus</i>	PARGO	Demersal	LHM, LLS	20 cm		
BOC	<i>Capros aper</i>	PIMPIM	Demersal	GNS			
JDP	<i>Dasyatis pastinaca</i>	RATÃO	Demersal	LHM, GNS			
CTB	<i>Diplodus vulgaris</i>	SAFIA	Demersal	LHM, GNS			
PXV	<i>Polymixia nobilis</i>	SALMONETE DO ALTO	Demersal	LHM, LLS			
SNS	<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	TROMBETEIRO	Demersal	GNS			
PRC	<i>Kyphosus spp.</i>	PATRUÇA	Demersal	LHM, GNS			
WRA	<i>Pseudolepidoplois scrofa</i>	PEIXE CÃO GAIO	Demersal	LHM, LLS			
GEP	<i>Promethichthys prometheus</i>	PEIXE COELHO	Demersal	LLS			
JOD	<i>Zeus faber</i>	PEIXE GALO	Demersal	LHM, LLS			
JOS	<i>Zenopsis conchifer</i>	PEIXE GALO BRANCO	Demersal	LHM, LLS			
TRI	<i>Ballistes carolinensis</i>	PEIXE PORCO	Demersal	LHM, GNS			
USI	<i>Labrus bimaculatus</i>	PEIXE REI DO ALTO	Demersal	LHM, GNS, LLS			
WRA	<i>Coris julis</i>	PEIXE REI FITA	Demersal	LHM, GNS			
SKA	<i>Raja clavata</i>	RAIA	Demersal	LHM, LLS	52 cm		
WRA	<i>Thalassoma pavo</i>	RAÍNHA	Demersal	GNS, LHM			
RSE	<i>Scorpaena scrofa</i>	ROCÁZ	Demersal	GNS, LHM, LLS			
SLM	<i>Sarpa salpa</i>	SALEMA	Demersal	GNS	18 cm		
MUR	<i>Mullus surmuletus</i>	SALMONETE	Demersal	GNS, FPO	15 cm		
SWA	<i>Diplodus sargus cadenati</i>	SARGO, SARGUETE	Demersal	LHM, GNS	15 cm		
MUL	<i>Chelon labrosus</i>	TAINHA MUJA	Demersal	GNS			
MON	<i>Lophius piscatorius</i>	TAMBORIL	Demersal	LHM, LLS			
PRR	<i>Sparisoma cretense</i>	VEJA	Demersal	GNS			
AWM	<i>Enchelycore anatina</i>	VÍBORA	Demersal	LHM, LLS			
ROL	<i>Gaidropsaurus guttatus</i>	VIÚVA	Demersal	LHM, LLS			
SBL	<i>Hexanchus griseus</i>	ALBAFAR	Profundidade	LLS, LHM			
FIN	<i>Berix splendens</i>	ALFONSIM	Profundidade	LLS, LHM	250 gr		193*
MEG	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	AREEIRO	Profundidade	LLS			
BRF	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	BOCA NEGRA	Profundidade	LLS, LHM	25cm ou 250gr		
SBR	<i>Pagellus bogoraveo</i>	GORAZ, PEIXÃO, CARAPAU	Profundidade	LLS, LHM	30cm ou 400gr	15 Jan a 29 Fev	678
WRF	<i>Polyprion americanus</i>	CHERNE, CHERNOTE	Profundidade	LLS, LHM			
COE	<i>Conger conger</i>	CONGRO, SAFIO	Profundidade	LLS, LHM	133 cm ou 5Kg		
ALF	<i>Beryx decadactylus</i>	IMPERADOR	Profundidade	LLS, LHM			193*
SFS	<i>Lepidopus caudatus</i>	PEIXE ESPADA BRANCO	Profundidade	LLS, LHM			
BLI	<i>Molva macrophtalma</i>	PESCADA/MARUCA AZUL	Profundidade	LLS, LHM			
CPL	<i>Centrophorus lusitanicus</i>	BARROSO-LISITÂNICO	Grande profundidade	LLS			0
DGX	<i>Centroscymnus coelolepsis</i>	CAROCHO	Grande profundidade	LLS			0

*TAC/quota nacional

Tabela 9 (cont.) - Lista das espécies bênticas (algas, moluscos e crustáceos) e pelágicas desembarcadas nas lotas dos Açores. A tabela está organizada por categorias de pescado (e ordenada por ordem alfabética pelo nome comum). A tabela contém informação adicional

relevante para a análise, relativa à arte de pesca principal associada à captura do recurso, tamanho mínimo, período de defeso e TAC/quota. FPO: Artes de armadilhas; LHM: Artes de Linha de mão; LLS: Artes de palangre de fundo; GNS: Artes de redes de emalhar; PS: Artes de cerco; LHP: Artes de salto e vara; LLD: Artes de palangre a deriva.

Código FAO	Nome Científico	Nome comum	Categoria	Arte principal	Tamanho mínimo	Defeso	TAC/Quota
EPI	<i>Epigonus telescopus</i>	ESCAMUDA, JORDÃO	Grande profundidade	LLS			
SCK	<i>Dalatias licha</i>	GATA LIXA	Grande profundidade	LLS, LHM			0
GFB	<i>Phycis blennoides</i>	JULIANA, ABRÓTEA ALTO	Grande profundidade	LLS			45
SHL	<i>Etmopterus spp.</i>	LIXINHAS-DA-FUNDURA	Grande profundidade	LLS			0
MOR	<i>Mora moro</i>	MELGA	Grande profundidade	LLS			
BSF	<i>Aphanopus carbo</i>	PEIXE ESPADA PRETO	Grande profundidade	LLS			3659*
RNG	<i>Coryphaenoides rupestris</i>	PEIXE RATO	Grande profundidade	LLS			
ORY	<i>Hoplostethus atlanticus</i>	PEIXE RELÓGIO	Grande profundidade	LLS			0
SLI	<i>Molva macrophthalma</i>	PESCADA DOS AÇORES	Grande profundidade	LLS			
DGX	<i>Centroscymnus crepidater</i>	SAPATA-PRETA	Grande profundidade	LLS			0
DGX	<i>Deania spp.</i>	SAPATAS	Grande profundidade	LLS			0
DCA	<i>Deania calceus</i>	SAPATA	Grande profundidade	LLS			0
GUP	<i>Centrophorus granulosus</i>	BARROSO	Grande profundidade	LLS			0
GUQ	<i>Centrophorus squamosus</i>	XARA-BRANCA	Grande profundidade	LLS			0
CYY	<i>Centroscymnus cryptacanthus</i>	XARA-PRETA-DE-NATURA	Grande profundidade	LLS			0

*TAC/quota nacional

7.5 Avisos da proteção civil

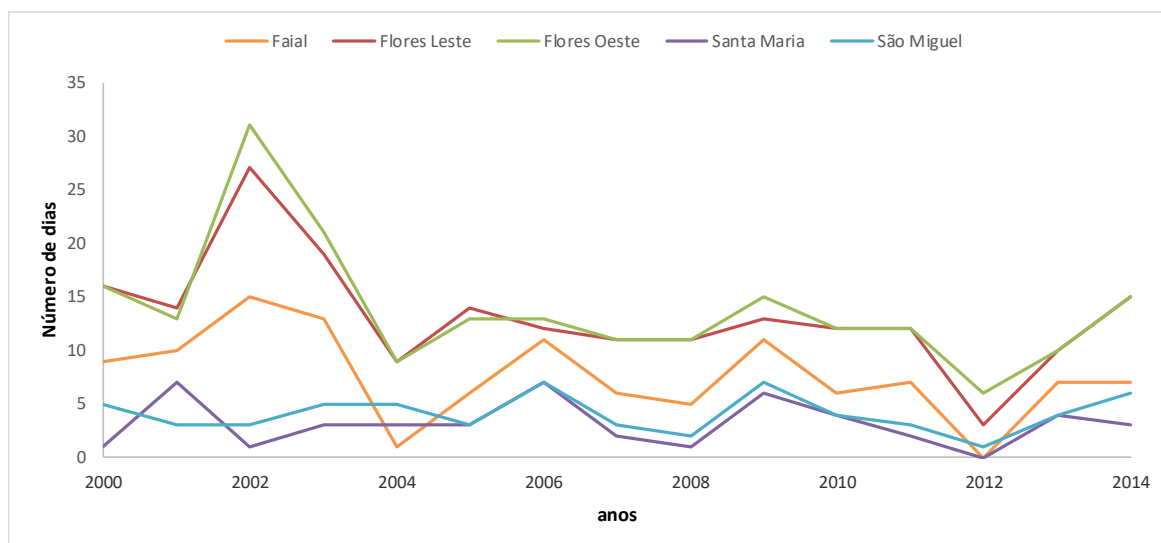


Figura 35 - Número de dias por ano e por ilha com ondas maiores a 6m.

7.6 Rede de portos no Arquipélago dos Açores.

Tabela 10 - Descrição e características da rede de portos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.

Ilha	Local	Classe	Descrição
Santa Maria	Vila do Porto	Núcleo B	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 2 gruas para atum de 500 kg cada, 1 grua de coluna de 9 m com capacidade até 10 Ton e, através da colaboração com os Portos dos Açores, 1 pórtico de 75 Ton. Rede elétrica com 'pimenteiros' e de abastecimento de água. 17 Casas de aprestos.
	Anjos	Porto D	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho. 6 Casas de aprestos.
	Maia	Porto D	Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua de coluna de 7 m com capacidade até 5 Ton. 3 Casas de aprestos.
São Miguel	Ponta Delgada	Núcleo A	Cais acostáveis. 2 Pontes cais. 2 Rampas de varagem e terraplano com argolas para estacionamento de 24 embarcações. Meios auxiliares de alagem: 2 guinchos, 2 gruas para atum com capacidade até 500 kg cada, 3 gruas de coluna de 5 m com capacidade para 1 Ton cada. Ecoponto – recolha de óleos usados, baterias e filtros. Rede elétrica com 'pimenteiros'. 62 Casas de aprestos e zona de preparação de aparelhos de pesca.
	Mosteiros	Porto D	Cais acostável. Rampa de varagem com duas zonas de estacionamento de embarcações. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho. Rede elétrica e de água. 14 Casas de aprestos.
	Lagoa	Porto D	Cais acostável. 1 Pontão acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho. Rede elétrica e de água. 29 Casas de aprestos.

Tabela 10 (Cont.) - Descrição e características da rede de portos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.

Ilha	Local	Classe	Descrição
	Caloura (Água de Pau)	Porto D	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho. Ecoponto – Recolha de óleos usados, baterias e filtros. Rede elétrica e de água doce e sistema de água salgada. 26 Casas de aprestos.
	Vila Franca do Campo	Porto D	Cais acostáveis. Ponte Cais. Passadiços atracáveis. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua para atum com capacidade até 500 Kg, 1 grua de coluna de 9 m com potência de 16 Ton e um pórtico de 75 Ton. Oficina de Reparação Naval. Zona de Estaleiro. Ecoponto – óleos usados, baterias, filtros e recolha seletiva de lixos. Zona de intervenção em trabalhos de reparação ao ar livre, com rede elétrica, de água e ETAR.
São Miguel	Ribeira Quente	Porto D	Cais acostável. Rampa de varagem. Oficina de Reparação Naval. Zona de Estaleiro. Meios auxiliares de alagem: 1 grua de coluna de 9m com capacidade até 10 Ton, 1 pórtico de 64 Ton. Ecoponto – Recolha de óleos usados, baterias e filtros e contentores para recolha seletiva de lixos. Rede elétrica e de água. 32 Casas de aprestos.
	Povoação	Porto D	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 grua de coluna de 7 m com capacidade até 5 Ton. 4 Casas de aprestos.
	Nordeste	Porto D	Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho de 5 Ton. 4 Casas de aprestos.
	Maia	Porto D	Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho 1 Casas de aprestos.

Tabela 10 (Cont.) - Descrição e características da rede de portos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.

Ilha	Local	Classe	Descrição
São Miguel	Porto Formoso	Porto D	2 Cais acostáveis. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho. Rede elétrica e de água. 2 Casas de aprestos. Cais acostável.
	Rabo de Peixe	Porto D	Observação: as rampas de varagem atuais vão desaparecer definitivamente com as obras de requalificação em curso. A nova configuração do porto manterá duas rampas mas com finalidades distintas: uma destinada à pesca e, outra, à náutica de recreio. Meios auxiliares de alagem: 2 guinchos, 1 pódio de 75 Ton. Rede elétrica e de água e sistema de água salgada. 88 Casas de aprestos.
	Capelas	Porto D	Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho. Acesso a água e a rede elétrica.
Terceira	Porto de Praia Vitoria	Núcleo A	Cais acostáveis. Passadiços atracáveis. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua para atum com capacidade até 500 kg, 2 gruas de lança auxiliares com capacidade de 250 kg cada e 1 pódio com capacidade até 82 Ton, 1 grua de coluna com capacidade para 5 ton. 2 Oficinas de reparação naval. Zona de Estaleiro. Ecoponto – Recolha de óleos usados. Rede elétrica e de água. 50 Casas de aprestos.
	Porto das Pipas	Núcleo C	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua de coluna de 9 m com capacidade até 10 Ton. 11 Casas de aprestos.

Tabela 10 (Cont.) - Descrição e características da rede de portos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.

Ilha	Local	Classe	Descrição
Terceira	São Mateus da Calheta	Porto D	Cais acostáveis. Passadiços atracáveis. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua de coluna de 9 m com capacidade até 16 Ton e 1 pórtico de 75 Ton. Ecoponto – recolha de óleos usados. Oficina de Reparação Naval. Pequena Zona de Estaleiro. Rede elétrica e de água. 44 Casas de aprestos. Cais acostável.
	Porto Judeu	Porto D	Meios auxiliares de alagem: 1 grua de coluna de 7m com capacidade até 7 Ton. Rede elétrica. 20 Casas de aprestos. Cais acostável.
	Porto Martins	Porto D	Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua de coluna de 7 m com capacidade até 7 Ton. Rede elétrica e de água. 6 Casas de aprestos. Cais acostável.
	Vila Nova	Porto D	Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua de coluna de 7m com capacidade até 7 Ton. Rede elétrica e de água. 6 Casas de aprestos. Cais acostável.
	Biscoitos	Porto D	Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho. 12 Casas de aprestos.
	Graciosa	Porto Praia da Graciosa	Porto B

Tabela 10 (Cont.) - Descrição e características da rede de portos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.

Ilha	Local	Classe	Descrição
Graciosa	Santa Cruz	Porto D	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 grua a diesel de lança com capacidade até 2,5 Ton. 8 Casas de aprestos.
	Folga	Porto D	Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua de lança com capacidade até 2,5 Ton. 6 Casas de aprestos.
São Jorge	Velas	Núcleo B	Cais acostável. Passadiços atracáveis. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua de coluna de 9 m com capacidade até 10 Ton. Rede elétrica e de água. 24 Casas de aprestos.
	Calheta	Núcleo C	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua de lança para atum com capacidade até 500 kg e 1 grua de coluna de 7 m com capacidade de 6,3 Ton.
	Topo	Porto D	4 Casas de aprestos. Cais acostável Meios auxiliares de alagem: 1 pau de carga com motor elétrico de 2,5 Ton e 1 grua de lança com capacidade até 5 Ton.
	Urzelina	Porto D	Cais acostável. Meios auxiliares de alagem: 1 grua de coluna de 7 m com capacidade até 5 Ton. Rede elétrica e de água.
	Fajã do Ouvidor	Porto D	4 Casas de aprestos. Cais acostável. Meios auxiliares de alagem: 1 grua de coluna de 9 m com capacidade até 10 Ton.
Pico	São Roque	Núcleo B	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 grua de coluna de 8 m com capacidade para 10 Ton.

Tabela 10 (Cont.) - Descrição e características da rede de portos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.

Ilha	Local	Classe	Descrição
Pico	Madalena	Núcleo C	Cais acostável.
			Meios auxiliares de alagem: 2 gruas de lança para atum com capacidade até 500 kg; 1 grua de coluna de 8 m com capacidade para 10 Ton. Oficina de reparação naval. 21 Casas de aprestos. Cais acostáveis.
	Lajes	Núcleo C	Rampa de varagem.
			Meios auxiliares de alagem: 1 grua de coluna de 8 m com capacidade até 10 Ton. Rede elétrica e de água. Cais acostável.
	Monte Calhau	Porto D	Meios auxiliares de alagem: 1 grua a diesel de lança com capacidade para 2,5 Ton. 3 Casas de aprestos. Cais acostável.
			Rampa de varagem.
	São Mateus	Porto D	Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua a diesel de lança com capacidade para 2,5 Ton. 2 Casas de aprestos. Cais acostável.
			Rampa de varagem.
	São Caetano	Porto D	Meios auxiliares de alagem: 1 grua a diesel de lança com capacidade até 2,5 Ton. 3 Casas de aprestos. Cais acostável.
Meios auxiliares de alagem: 1 grua de lança com capacidade para 5 Ton. Oficina de Reparação Naval. Rede elétrica e de água. 16 Casas de aprestos. Cais acostável.			
Santa Cruz das Ribeiras	Porto D	Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua de coluna de 9 m com capacidade para 10 Ton. Rede elétrica e de água. 10 Casas de aprestos. Cais acostável.	
		Rampa de varagem.	
Calheta de Nesquim	Porto D	Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua de coluna (com sistema hidráulico e de comando remoto) de 7 m com capacidade até 7 Ton. 6 Casas de aprestos.	

Tabela 10 (Cont.) - Descrição e características da rede de portos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.

Ilha	Local	Classe	Descrição
Pico	Manhenha	Porto D	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua a diesel de lança com capacidade para 5 Ton. Oficina de Reparação Naval. Rede de água e de eletricidade. 6 Casas de aprestos.
	Calhau da Piedade	Porto D	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho, 1 grua a diesel de lança com capacidade até 5 Ton.
	Santo Amaro	Porto D	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 grua de coluna de 9 m com capacidade para 10 Ton.
	Prainha do Norte	Porto D	5 Casas de aprestos. Cais acostável. Meios auxiliares de alagem: 1 grua de lança (elétrica) com capacidade até 2,5 Ton.
Faial	Horta	Núcleo A	Cais acostáveis. Rampa de varagem (Pescas e Comercial). Meios auxiliares de alagem: 1 grua para atum com capacidade para 500 kg e 1 grua de coluna de 7 m com capacidade até 10 Ton. Rede elétrica e água. 59 Casas de aprestos.
	Castelo Branco	Porto D	Cais acostável. Meios auxiliares de alagem: 1 grua de lança com capacidade para 5 Ton. Rede elétrica e água.
	Varadouro	Porto D	Cais acostável. Meios auxiliares de alagem: 1 grua de lança com capacidade para 5 Ton. Rede elétrica e água. 6 Casas de aprestos.
Flores	Lajes	Núcleo B	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 grua de coluna de 9 m com capacidade para 16 Ton. Oficina de Reparação Naval. Casa de engodo. Rede elétrica e de água. 12 Casas de aprestos.

Tabela 10 (Cont.) - Descrição e características da rede de portos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.

Ilha	Local	Classe	Descrição
Flores	Santa Cruz	Núcleo C	Cais acostável. Meios auxiliares de alagem: 1 trator da Associação de Pescadores Florentinos, 1 grua de coluna de 9 m com capacidade até 10 Ton. Casa de engodo. Rede elétrica e de água. 15 Casas de aprestos.
	Ponta Delgada	Porto D	Cais acostável. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho e 1 grua de coluna de 9 m com capacidade até 10 Ton. Rede elétrica e de água. 3 Casas de aprestos.
	Fajã Grande	Porto D	Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 guincho. 1 Casa de aprestos.
Corvo	Porto da Casa	Núcleo B	Cais acostável. Rampa de varagem. Meios auxiliares de alagem: 1 grua de coluna de 7 m com capacidade para 10 Ton. 10 Casas de aprestos.

7.7 Lotas e entrepostos frigoríficos para o Arquipélago dos Açores.

Tabela 11 - Descrição e equipamento das lotas e entrepostos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.

Ilha	Local	Instalação	Maquinas de gelo	Conservação		Congelação	Salmoura	Isco
				Congelados	Refrigerados			
Santa Maria	Porto de Vila do Porto	Lota e Entreposto frigorífico	3 de 12 Ton/dia	3 camaras de 1220 Ton	2 camaras de 58 Ton	1 Tunel - 10 Ton/ciclo - 10 Ton/dia	3 Tanques - 30 Ton/ciclo - 60Ton/dia	-
	Ponta Delgada	Lota e Entreposto frigorífico	5 de 50 Ton/dia	4 camaras de 1295 Ton	3 camaras de 90 Ton	2 Tuneis - 20 Ton/ciclo - 20 Ton/dia	3 Tanques - 20 Ton/ciclo - 60Ton/dia	-
São Miguel	Rabo de Peixe	Lota e Entreposto frigorífico	1 de 9 Ton/dia	-	1 camara de 4 Ton	-	-	-
	Lagoa	Posto de Recolha	1 de 2 Ton/dia	-	1 Camara de 2 Ton	-	-	-
	Água de Pau	Posto de Recolha	2 de 800 Kg/dia	1 camara de 3 Ton	1 Camara de 3 Ton	-	-	-
	Vila Franca do Campo	Posto de Recolha	1 de 10 Ton/dia	-	-	2 Tuneis - 8 Ton/ciclo - 8 Ton/dia	-	-
	Ribeira Quente	Posto de Recolha	2 de 13 Ton/dia	1 camara de 10 Ton	1 Camara de 2 Ton	-	-	-
Terceira	Porto de São Mateus da Calheta	Lota e Entreposto frigorífico	2 de 17 Ton/dia	-	1 Camara de 3 Ton	-	-	-
	Porto da Praia da Vitória	Lota e Entreposto frigorífico	3 de 25 Ton/dia	1 Camara de 50 Ton	2 Camaras de 10 Ton	1 Tuneis - 3 Ton/ciclo - 6 Ton/dia	-	-
Graciosa	Porto da Praia da Graciosa	Lota	2 de 6 Ton/dia	2 camaras de 14 Ton	2 Camaras de 6 Ton	-	-	-
	Porto de Pesca da Folga	Entreposto frigorifico	-	3 camaras de 30 Ton	1 camara de 5 Ton	1 Tunel - 2 Ton/ciclo - 4 Ton/dia	-	1 Camara de 2 Ton
	Porto das Velas	Lota	1 de 2 Ton/dia	-	1 Camara de 1,5 Ton	-	-	-
São Jorge	Calheta	Posto de Recolha	1 de 2,4 Ton/dia	-	1 Camara de 800 Kg	-	-	-
	Topo	Posto de Recolha	1 de 650 Kg/dia	-	1 Camara de 300 Kg	-	-	-
São Jorge	Velas	Entreposto frigorifico	1 de 2 Ton/dia	3 camaras de 36 Ton	1 camara de 1,5 Ton	1 Tunel - 3 Ton/ciclo - 6 Ton/dia	-	1 camara de 1,5 Ton

Tabela 11 (Cont.) Descrição e equipamento das lotas e entrepostos para as nove ilhas do Arquipélago dos Açores.

Ilha	Local	Instalação	Maquinas de gelo	Conservação		Congelação	Salmoura	Isco
				Congelados	Refrigerados			
Pico	Porto da Madalena do Pico	Lota	2 de 4,6 Ton/dia	-	1 Camara de 15 Ton	-	-	-
	Madalena	Entreposto frigorifico	1 de 10 Ton/dia	6 Camaras de 2.550 Ton	1 Camara de 50 Ton	2 Tuneis - 20 Ton/ciclo - 20 Ton/dia	4 Tanques - 40 Ton/ciclo - 80 Ton/dia	-
	Ribeiras	Entreposto frigorifico	1 de 1,5 Ton/dia	2 Camaras de 20 Ton	1 Camara de 5 Ton	1 Tunel - 3 Ton/ciclo - 6 Ton/dia	-	1 Camara de 2 Ton
	Sao João	Entreposto frigorifico	1 de 950Kg/dia	-	-	-	-	-
	Lajes do Pico	Entreposto frigorifico	1 de 1 Ton/dia	-	1 Camara de 0,5 Ton	-	-	-
	Ribeiras	Posto de Recolha	1 de 1 Ton/dia	-	1 Camara de 1 Ton	-	-	-
	Calheta Nesquim	Entreposto frigorifico	1 de 1 Ton/dia	-	1 Camara de 1 Ton	-	-	-
	Manhenha	Entreposto frigorifico	1 de 1 Ton/dia	-	1 Camara de 1 Ton	-	-	-
	Calhau Piedade	Entreposto frigorifico	1 de 1 Ton/dia	-	1 Camara de 1 Ton	-	-	-
	Santo Amaro	Entreposto frigorifico	1 de 1 Ton/dia	-	1 Camara de 1 Ton	-	-	-
São Roque	Entreposto frigorifico	1 de 800 Kg/dia	-	1 Camara de 0,5 Ton	-	-	-	
Faial	Porto de Santa Cruz da Horta	Lota	-	-	1 camara de 3 Ton	-	-	-
		Entreposto frigorifico	3 de 29 Ton/dia	2 Camaras de 1 Ton	1 Camara de 20 Ton	2 Tuneis - 20 Ton/ciclo - 20 Ton/dia	3 Tanques - 30 Ton/ciclo - 60 Ton/dia	-
Flores	Porto velho em Santa Cruz	Lota	3 de 1,8 Ton/dia	-	1 Camara de 500 Kg	-	-	-
	Porto de Ponta Delgada	Rede de frio	1 de 500 Kg/dia	-	-	-	-	-
	Lajes das Flores	Entreposto frigorifico	2 de 1,6 Ton/dia	2 Camaras de 54 Ton	1 Camara de 35 Ton	1 Tunel - 2 Ton/ciclo - 4 Ton/dia	-	1 Camara de 5 Ton
Corvo	Vila do Corvo	Lota e Entreposto frigorifico	1 de 2 Ton/dia	4 Camaras de 34 Ton	2 Camaras de 15 Ton	1 Tunel - 1,5 Ton/ciclo - 1,5 Ton/dia	-	-

7.8 Vulnerabilidade avaliada para cada uma das espécies selecionadas.

Tabela 12 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Cavaco (*Scyllarides latus*).

		Cavaco - <i>Scyllarides latus</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Gráficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	3,2	2,0	
	Especificidade das presas	2,5	1,4	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	2,8	0,9	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	2,5	1,6	
	Sensibilidade à temperatura	2,8	1,7	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	3,1	1,3	
	Tamanho/Estado da população	3,2	1,3	
	Outros Factores de Stress	1,9	0,9	
	Taxa de crescimento populacional	2,8	1,0	
	Dispersão nos estágios iniciais	1,9	1,1	
	Mobilidade nos adultos	2,9	1,4	
	Ciclo de desova/reprodutivo	3,5	2,0	
	Indicadores de Exposição	Temperatura	2,1	1,3
pH		2,5	0,9	
Salinidade		1,8	0,6	
Precipitação		2,1	0,7	
Produtividade Primária		2,6	0,7	

















Baixa
 Moderada
 Elevada
 Muito Elevada

Tabela 13 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Craca (*Megabalanus azoricus*).

		Craca - <i>Megabalanus azoricus</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Graficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	3,5	2,6	
	Especificidade das presas	2,9	1,9	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	3,3	1,3	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	2,9	1,6	
	Sensibilidade à temperatura	3,4	2,0	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	3,4	1,9	
	Tamanho/Estado da população	2,5	0,9	
	Outros Factores de Stress	2,0	1,3	
	Taxa de crescimento populacional	1,8	0,5	
	Dispersão nos estágios iniciais	2,6	0,8	
	Mobilidade nos adultos	4,0	3,0	
	Ciclo de desova/reprodutivo	2,0	2,2	
Indicadores de Exposição	Temperatura	2,5	0,9	
	pH	2,8	0,7	
	Salinidade	2,2	0,6	
	Precipitação	2,4	0,9	
	Produtividade Primária	2,7	1,0	

■ Baixa
 ■ Moderada
 ■ Elevada
 ■ Muito Elevada

Tabela 14 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Lagosta (*Pallinurus elephas*).

		Lagosta - <i>Pallinurus elephas</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Gráficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	2,9	1,4	
	Especificidade das presas	1,8	0,8	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	2,9	1,0	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	2,8	1,4	
	Sensibilidade à temperatura	1,9	2,0	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	3,3	1,6	
	Tamanho/Estado da população	3,0	1,0	
	Outros Factores de Stress	1,7	0,6	
	Taxa de crescimento populacional	2,6	0,8	
	Dispersão nos estágios iniciais	1,8	1,2	
	Mobilidade nos adultos	2,6	1,2	
	Ciclo de desova/reprodutivo	3,0	1,2	
	Indicadores de Exposição	Temperatura	2,4	1,0
pH		2,6	0,8	
Salinidade		1,8	0,6	
Precipitação		1,9	0,6	
Produtividade Primária		2,4	1,0	

 Baixa
  Moderada
  Elevada
  Muito Elevada

Tabela 15 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Abrótea (*Phycis phycis*).

		Abrótea - <i>Phycis phycis</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Graficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	2,5	2,4	
	Especificidade das presas	1,8	2,1	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,7	1,1	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	1,7	2,1	
	Sensibilidade à temperatura	2,2	2,0	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	2,3	0,9	
	Tamanho/Estado da população	2,1	1,9	
	Outros Factores de Stress	1,4	1,4	
	Taxa de crescimento populacional	3,0	2,4	
	Dispersão nos estágios iniciais	2,2	0,8	
	Mobilidade nos adultos	2,2	1,8	
	Ciclo de desova/reprodutivo	2,7	2,3	
	Indicadores de Exposição	Temperatura	2,0	1,5
pH		1,7	0,8	
Salinidade		1,8	0,9	
Precipitação		1,7	1,1	
Produtividade Primária		2,1	1,3	

■ Baixa
 ■ Moderada
 ■ Elevada
 ■ Muito Elevada

Tabela 16 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Pargo (*Pagrus pagrus*).

		Pargo - <i>Pagrus pagrus</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Graficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	2,5	2,3	
	Especificidade das presas	2,1	2,3	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,9	1,0	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	2,9	2,0	
	Sensibilidade à temperatura	2,3	2,3	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	2,4	1,2	
	Tamanho/Estado da população	2,6	1,5	
	Outros Factores de Stress	1,7	1,2	
	Taxa de crescimento populacional	2,8	1,8	
	Dispersão nos estágios iniciais	2,4	1,0	
	Mobilidade nos adultos	2,7	2,2	
	Ciclo de desova/reprodutivo	3,4	2,5	
	Indicadores de Exposição	Temperatura	2,6	1,8
pH		2,0	1,2	
Salinidade		2,2	1,6	
Precipitação		1,6	1,8	
Produtividade Primária		2,5	1,6	

■ Baixa
 ■ Moderada
 ■ Elevada
 ■ Muito Elevada

Tabela 17 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Melga (*Mora moro*).

		Melga - <i>Mora moro</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Gráficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	1,6	2,2	
	Especificidade das presas	2,0	1,8	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,8	1,0	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	1,7	1,2	
	Sensibilidade à temperatura	2,2	2,0	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	2,4	0,4	
	Tamanho/Estado da população	2,2	1,4	
	Outros Factores de Stress	1,6	1,3	
	Taxa de crescimento populacional	3,4	2,4	
	Dispersão nos estágios iniciais	2,2	0,4	
	Mobilidade nos adultos	1,9	1,0	
	Ciclo de desova/reprodutivo	2,6	1,2	
	Indicadores de Exposição	Temperatura	2,6	1,8
pH		1,8	0,8	
Salinidade		2,0	1,3	
Precipitação		1,2	2,0	
Produtividade Primária		1,8	1,0	

■ Baixa
 ■ Moderada
 ■ Elevada
 ■ Muito Elevada

Tabela 18 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Peixe espada preto (*Aphanopus carbo*).

		Peixe Espada Preto - <i>Aphanopus carbo</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Gráficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	1,2	2,7	
	Especificidade das presas	1,3	2,3	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,5	0,3	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	1,3	2,0	
	Sensibilidade à temperatura	1,8	2,3	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	2,1	1,0	
	Tamanho/Estado da população	1,9	0,7	
	Outros Factores de Stress	1,5	1,0	
	Taxa de crescimento populacional	2,2	2,0	
	Dispersão nos estágios iniciais	1,8	0,7	
	Mobilidade nos adultos	1,6	1,3	
	Ciclo de desova/reprodutivo	2,5	1,7	
	Indicadores de Exposição	Temperatura	2,6	2,0
pH		2,6	0,5	
Salinidade		2,8	1,5	
Precipitação		1,2	1,0	
Produtividade Primária		1,8	0,5	

Baixa
 Moderada
 Elevada
 Muito Elevada

Tabela 19 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Xara-branca (*Centrophorus squamosus*).

		Xara-Branca - <i>Centrophorus squamosus</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Graficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	1,4	1,8	
	Especificidade das presas	2,1	1,3	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,6	0,3	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	2,9	1,3	
	Sensibilidade à temperatura	1,4	1,8	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	1,2	2,5	
	Tamanho/Estado da população	2,4	1,3	
	Outros Factores de Stress	1,7	0,5	
	Taxa de crescimento populacional	3,8	1,5	
	Dispersão nos estágios iniciais	2,0	1,0	
	Mobilidade nos adultos	2,0	1,0	
	Ciclo de desova/reprodutivo	3,3	0,5	
	Indicadores de Exposição	Temperatura	2,5	1,8
pH		1,9	0,8	
Salinidade		2,0	1,5	
Precipitação		1,3	1,5	
Produtividade Primária		1,4	1,8	

Baixa
 Moderada
 Elevada
 Muito Elevada

Tabela 20 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Alfonsim (*Berix splendens*).

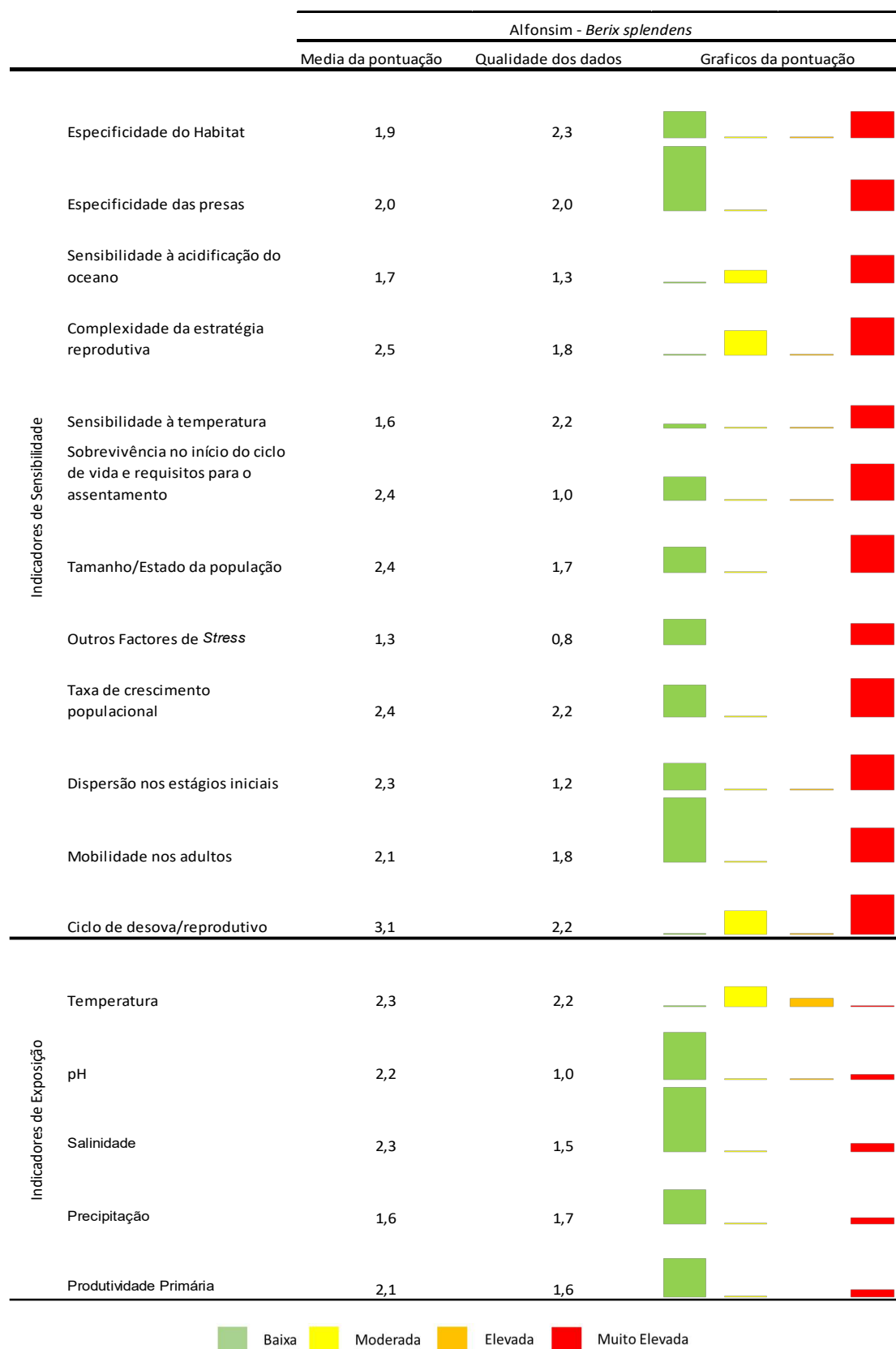





















































Tabela 21 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Boca negra (*Helicolenus dactylopterus*).

		Boca Negra - <i>Helicolenus dactylopterus</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Graficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	2,0	2,7	
	Especificidade das presas	1,7	2,3	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,5	0,9	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	2,8	2,1	
	Sensibilidade à temperatura	1,6	2,3	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	2,4	1,1	
	Tamanho/Estado da população	2,8	2,1	
	Outros Factores de Stress	1,6	1,0	
	Taxa de crescimento populacional	3,5	2,4	
	Dispersão nos estágios iniciais	2,5	1,0	
	Mobilidade nos adultos	2,8	2,4	
	Ciclo de desova/reprodutivo	2,9	2,5	
	Indicadores de Exposição	Temperatura	2,7	1,7
pH		2,0	1,1	
Salinidade		2,2	1,6	
Precipitação		1,6	1,4	
Produtividade Primária		2,3	1,5	

■ Baixa
 ■ Moderada
 ■ Elevada
 ■ Muito Elevada

Tabela 22 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Goraz (*Pagellus bogaraveo*).

		Goraz - <i>Pagellus bogaraveo</i>				
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Graficos da pontuação		
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	2,5	2,8			
	Especificidade das presas	1,9	2,4			
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,9	0,9			
	Complexidade da estratégia reprodutiva	3,8	2,9			
	Sensibilidade à temperatura	2,0	2,3			
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	2,9	1,9			
	Tamanho/Estado da população	3,2	2,3			
	Outros Factores de Stress	1,5	0,9			
	Taxa de crescimento populacional	3,1	2,8			
	Dispersão nos estágios iniciais	2,3	2,0			
	Mobilidade nos adultos	2,3	2,5			
	Ciclo de desova/reprodutivo	3,4	2,8			
Indicadores de Exposição	Temperatura	2,3	1,8			
	pH	2,2	1,4			
	Salinidade	1,7	1,5			
	Precipitação	1,7	1,4			
	Produtividade Primária	2,5	1,6			

 Baixa
  Moderada
  Elevada
  Muito Elevada

Tabela 23 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Cherne (*Polyprion americanus*).

		Cherne - <i>Polyprion americanus</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Graficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	2,0	2,6	
	Especificidade das presas	1,7	1,8	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,9	1,2	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	2,9	2,0	
	Sensibilidade à temperatura	1,8	2,8	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	2,4	1,5	
	Tamanho/Estado da população	3,0	1,2	
	Outros Factores de Stress	1,3	0,6	
	Taxa de crescimento populacional	3,3	1,4	
	Dispersão nos estágios iniciais	1,8	1,8	
	Mobilidade nos adultos	2,0	2,3	
	Ciclo de desova/reprodutivo	3,8	1,8	
Indicadores de Exposição	Temperatura	2,4	1,3	
	pH	1,5	0,8	
	Salinidade	2,1	1,3	
	Precipitação	1,7	0,8	
	Produtividade Primária	2,7	1,3	

■ Baixa
 ■ Moderada
 ■ Elevada
 ■ Muito Elevada

Tabela 24 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Congro (*Conger conger*).

		Congro - <i>Conger conger</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Gráficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	1,9	2,3	
	Especificidade das presas	2,1	2,0	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,7	1,3	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	3,6	2,0	
	Sensibilidade à temperatura	2,0	1,8	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	2,7	1,8	
	Tamanho/Estado da população	2,5	1,5	
	Outros Factores de Stress	1,3	0,8	
	Taxa de crescimento populacional	2,6	1,8	
	Dispersão nos estágios iniciais	1,4	2,3	
	Mobilidade nos adultos	2,0	1,3	
	Ciclo de desova/reprodutivo	3,5	2,0	
	Indicadores de Exposição	Temperatura	2,9	1,5
pH		1,2	0,5	
Salinidade		2,0	1,0	
Precipitação		1,2	1,0	
Produtividade Primária		2,1	1,5	

Baixa
 Moderada
 Elevada
 Muito Elevada

Tabela 25 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Bonito (*Katsuwonus pelamis*).

		Bonito Gaiado - <i>Katsuwonus pelamis</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Gráficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	1,9	2,3	
	Especificidade das presas	1,7	2,0	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,3	1,0	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	1,5	2,0	
	Sensibilidade à temperatura	2,1	2,7	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	3,0	1,3	
	Tamanho/Estado da população	1,8	2,0	
	Outros Factores de Stress	1,9	1,0	
	Taxa de crescimento populacional	1,9	2,7	
	Dispersão nos estágios iniciais	1,9	2,3	
	Mobilidade nos adultos	1,4	3,0	
	Ciclo de desova/reprodutivo	1,2	2,7	
Indicadores de Exposição	Temperatura	3,3	3,0	
	pH	2,0	1,0	
	Salinidade	2,4	2,0	
	Precipitação	1,4	1,5	
	Produtividade Primária	2,9	2,5	

■ Baixa
 ■ Moderada
 ■ Elevada
 ■ Muito Elevada

Tabela 26 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Chicharro (*Trachurus picturatus*).

		Chicharro - <i>Trachurus picturatus</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Graficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	1,5	3,0	
	Especificidade das presas	2,1	2,2	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,6	0,8	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	1,5	2,2	
	Sensibilidade à temperatura	1,8	2,3	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	2,8	2,0	
	Tamanho/Estado da população	1,6	2,2	
	Outros Factores de Stress	2,0	1,2	
	Taxa de crescimento populacional	2,1	2,0	
	Dispersão nos estágios iniciais	2,1	1,3	
	Mobilidade nos adultos	1,7	1,5	
	Ciclo de desova/reprodutivo	3,0	2,0	
	Indicadores de Exposição	Temperatura	2,2	1,6
pH		1,8	1,0	
Salinidade		2,0	1,4	
Precipitação		1,4	1,2	
Produtividade Primária		3,3	1,6	

Baixa Moderada Elevada Muito Elevada

Tabela 27 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Patudo (*Thunnus obesus*).

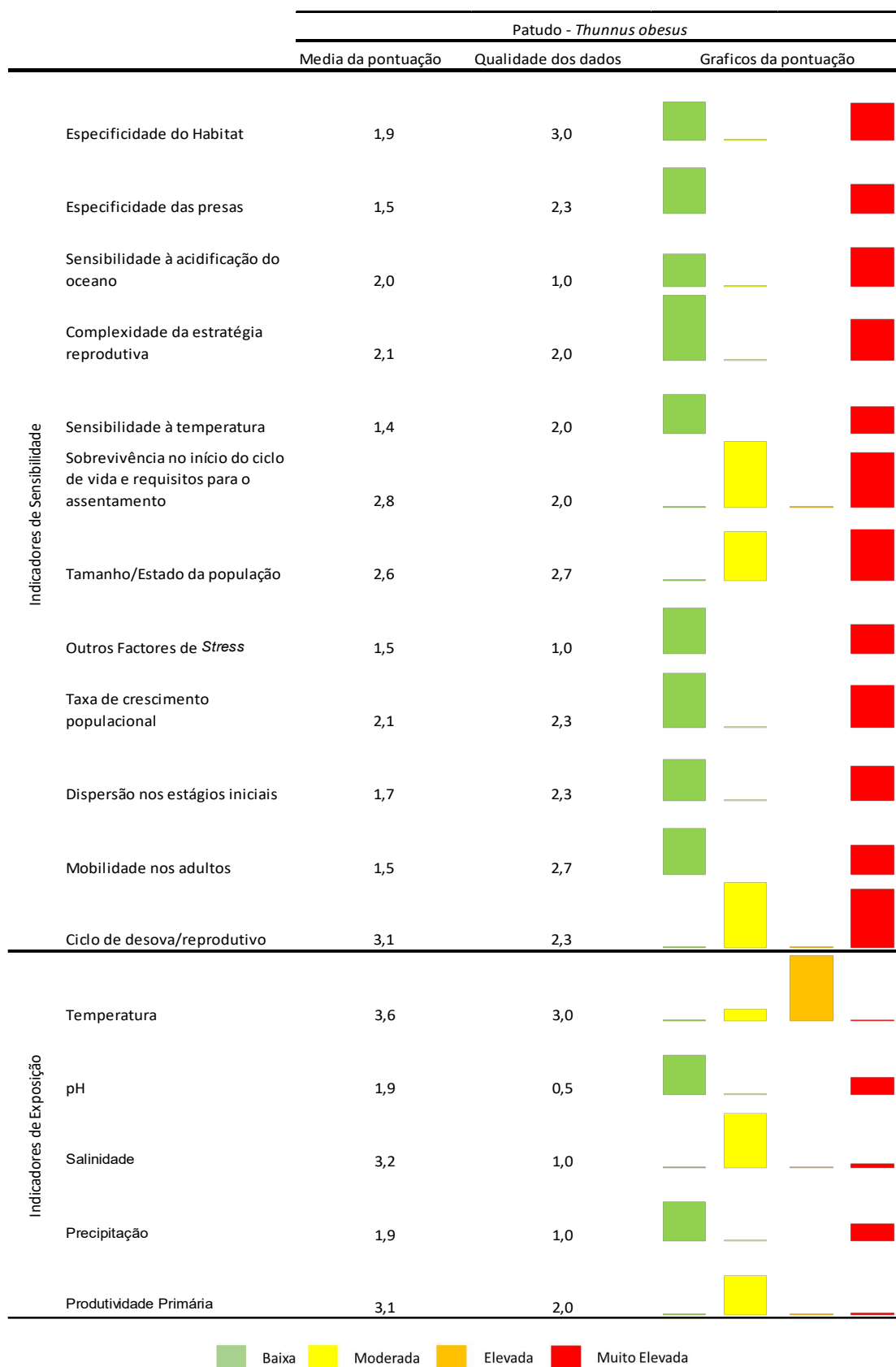


Tabela 28 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Lapa brava (*Patella ulyssipone aspera*).

		Lapa Branca Brava - <i>Patella ulyssiponensis aspera</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Gráficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	3,5	2,8	
	Especificidade das presas	3,0	2,3	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	3,5	2,3	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	3,3	2,2	
	Sensibilidade à temperatura	2,7	2,5	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	3,3	1,8	
	Tamanho/Estado da população	2,6	1,5	
	Outros Factores de Stress	2,2	1,7	
	Taxa de crescimento populacional	1,9	1,3	
	Dispersão nos estágios iniciais	2,8	1,5	
	Mobilidade nos adultos	3,1	2,7	
	Ciclo de desova/reprodutivo	2,7	2,7	
	Indicadores de Exposição	Temperatura	2,4	1,4
pH		3,4	1,2	
Salinidade		2,3	0,6	
Precipitação		1,8	1,2	
Produtividade Primária		2,2	1,0	

■ Baixa
 ■ Moderada
 ■ Elevada
 ■ Muito Elevada

Tabela 29 - Vulnerabilidade atual avaliada para o Lula (*Loligo forbesi*).

		Lula - <i>Loligo forbesi</i>		
		Media da pontuação	Qualidade dos dados	Graficos da pontuação
Indicadores de Sensibilidade	Especificidade do Habitat	1,7	2,0	
	Especificidade das presas	2,4	2,5	
	Sensibilidade à acidificação do oceano	1,7	1,0	
	Complexidade da estratégia reprodutiva	2,4	1,5	
	Sensibilidade à temperatura	2,2	1,0	
	Sobrevivência no início do ciclo de vida e requisitos para o assentamento	2,5	1,0	
	Tamanho/Estado da população	2,5	0,5	
	Outros Factores de Stress	2,2	0,5	
	Taxa de crescimento populacional	1,8	0,5	
	Dispersão nos estágios iniciais	2,0	0,5	
	Mobilidade nos adultos	1,8	0,5	
	Ciclo de desova/reprodutivo	2,4	2,5	
Indicadores de Exposição	Temperatura	1,7	0,5	
	pH	1,6	0,5	
	Salinidade	1,0	0,5	
	Precipitação	1,0	0,5	
	Produtividade Primária	2,4	0,5	

Baixa Moderada Elevada Muito Elevada

