

VULNERABILIDADE DA PESCA EM PORTUGAL AO IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

AUTORES:

FRANCISCO LEITÃO

MIGUEL PINTO

MARTA ALBO PUIGSERVER

ALEXANDRA TEODÓSIO



AGRADECIMENTOS



Índice

Prefácio	04
1. A pesca em Portugal	06
1.1. Barcos, pescadores e desembarques	11
1.2. Rejeições da pesca	16
1.3. Valor Económico da pesca	17
1.4. Biodiversidade pesqueira	20
2. Os ecossistemas marinhos	21
2.1 A Vida nos oceanos	21
2.2. Ciclo de vida dos recursos pesqueiros	23
3. O que são as alterações climáticas?	28
3.1. Variabilidade ambiental e climática	29
3.2. Efeito de estufa e aquecimento global	32
3.3. Projeções do clima: como são feitas?	33
3.4. Alterações climáticas e comercialização do pescado.....	36
4. Alterações climáticas na costa de Portugal	38
4.1. Observações relativas ao ambiente marinho	38
4.2. Quais as projeções climáticas futuras?	40
5. Efeito das alterações climáticas nos animais marinhos	50
5.1. Como é que as alterações climáticas afetam os peixes e a pesca?	51
6. Vulnerabilidade das comunidades piscatórias	53
6.1. Vulnerabilidade das espécies comerciais	56
6.2. Vulnerabilidade da frota de pesca	59
6.3. Vulnerabilidade das comunidades piscatórias.....	60
6.4. Lidar com as Alterações climáticas	62
6.4.1. Mitigação	62
6.4.2. Adaptação	64
6.4.3. Adaptações Infraestruturais	70
7. Conclusão	73



PREFÁCIO

Confrontados, no dia-a-dia, com medidas de regulamentação, que visam a conservação dos recursos, e considerando um contexto de alterações climáticas, ouvir “O que podemos trazer para terra, no final do nosso dia de pesca?” é uma das questões mais ouvidas pelos pescadores (sector da pesca). Este livro pretende enriquecer o sector da pesca, com informação relativa ao efeito das alterações climáticas, no sector pesqueiro. Visa, assim, aumentar a capacidade de os pescadores enfrentarem os desafios das mudanças climáticas. Numa parceria Cientista – Pescador, durante quase 3 anos, estivemos de Norte a Sul de Portugal, perto da comunidade piscatória. Recolhemos o seu testemunho, relativo ao conhecimento que têm da pesca e dos aspetos relacionados com as alterações climáticas. À comunidade científica ficou a responsabilidade de avaliar o efeito das mudanças climáticas na pesca, nomeadamente nas espécies, nos diferentes sectores (arrasto, cerco e artesanal) e nas comunidades piscatórias. As medidas de adaptação foram debatidas com o sector, na base de um amplo processo participativo. Desta forma, a presente obra reúne informação que pode apoiar os planos de adaptação climáticas, que será necessário começar a desenvolver.

A maioria das espécies capturadas na costa portuguesa, os diferentes sectores da frota (artesanal, cerco ou arrasto), bem como as regiões ou comunidades de pesca em Portugal Continental, são resilientes às alterações do clima previstas para meados do século. A capacidade de tolerar as alterações futuras, que o meio marinho irá sofrer, e o seu impacto nos recursos pesqueiros, só poderá ser assegurada, contudo, se a pesca se basear nos princípios de uma exploração sustentável e ecológica.



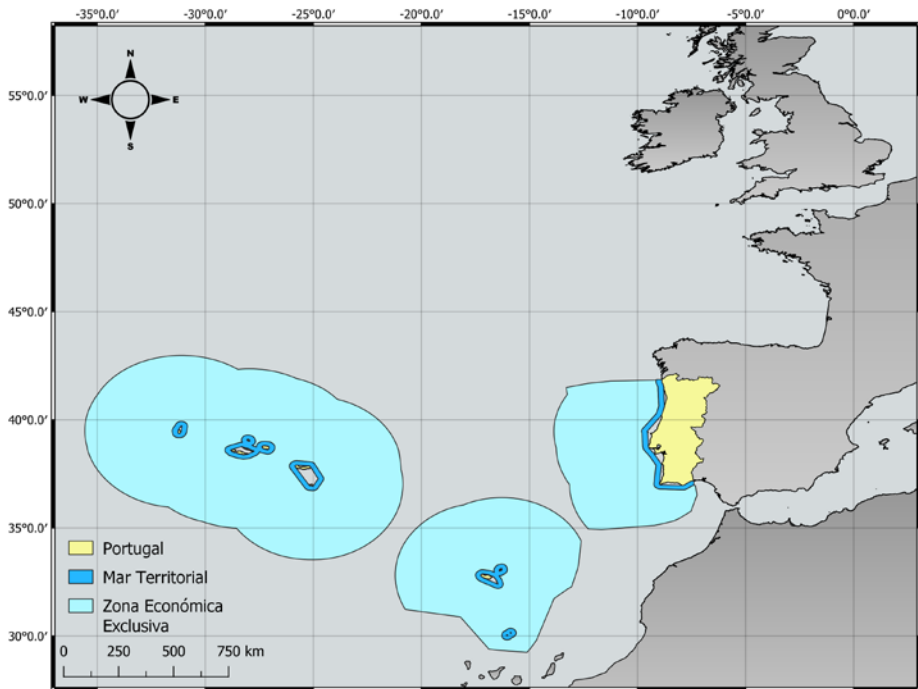
1. A PESCA EM PORTUGAL

A pesca é uma atividade tão antiga como a caça e tão velha quanto a humanidade. Poderá considerar-se, sem dúvida, como das mais antigas atividades humanas. Os povoamentos primitivos, como as grandes civilizações, foram estabelecidos na margem de locais com águas doce e salgada, vivendo as populações essencialmente dos produtos da pesca.

Sendo o ponto mais ocidental do continente europeu, a costa portuguesa conta com um mar abundante em peixe e marisco, que são parte integrante do património social e cultural de Portugal, um país de grande tradição marítima e gastronómica. A zona económica exclusiva portuguesa (ZEE) divide-se em três áreas: 1) Portugal Continental (322.000 km²), 2) Açores (1,06 milhões de km²) e 3) Madeira (454,500 km²). A ZEE Portuguesa representa quase 50% da área de todas as ZEEs da União Europeia.



CURIOSIDADE: A pesca define-se como a atividade dirigida à remoção ou colheita de organismos aquáticos vivos, incluindo animais ou vegetais (plantas) em águas oceânicas, costeiras ou interiores, para consumo e outros fins, podendo ser realizada à mão ou com uso de artes de pesca.



Costa continental portuguesa e o seu mar territorial (mancha azul) que se estende até às 12 milhas náuticas (22 quilómetros), a partir do litoral.





Em geral, classificamos a frota portuguesa considerando o tipo de artes de pesca em: frota de arrasto, cerco e polivalente (ou pesca artesanal).

FROTA PORTUGUESA



ARRASTO



CERCO



ARTESANAL

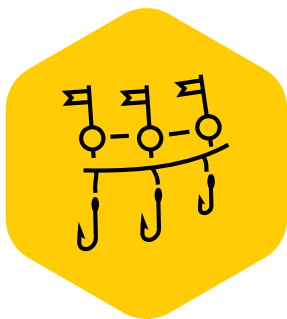


Uma variedade de artes são utilizadas na pesca em Portugal Continental, desde redes de arrasto, redes de cerco, redes de emalhar, aparelhos de anzol (palangres) ou armadilhas.

ARTES DE PESCA



ARRASTO



PALANGRES



CERCO

Evidências da atividade de pesca podem ser observadas no vale do Tejo, em concheiros de Muge, em Salvaterra de Magos, onde a apanha de bivalves data de há aproximadamente 8000 mil anos. A exploração de recursos pesqueiros nas águas portuguesas, a nível histórico, tem sido dominada pela pesca costeira-litoral e estuarina, realizada por embarcações artesanais de pequenas dimensões e sem motorização. Atualmente, a pesca artesanal continua a ter elevada importância, nomeadamente em termos socioeconómicos para as populações costeiras, que têm vindo a aumentar nas últimas décadas.

A adesão à União Europeia, em 1986, trouxe mudanças significativas para a indústria da pesca. Portugal perdeu a sua autonomia, na negociação do acesso da pesca longínqua nos países em vias de desenvolvimento, o que levou à perda de acesso a alguns pesqueiros, incluindo em áreas em que Portugal tinha um histórico de pesca, como as águas marroquinas.



1.1. BARCOS, PESCADORES E DESEMBARQUES

O número de barcos e de pescadores, em Portugal Continental, tem vindo a diminuir, desde a década de 1960. O maior decréscimo deu-se após 1989, ano em que estavam em atividade cerca de 33768 pescadores. Em 2020, foram registados pouco mais de 11000 pescadores em atividade, o que representa uma redução de cerca de 2/3, relativamente ao período entre 1940-1990.

Desde 1986, ocorreu uma diminuição do número de barcos de pesca, da Tonelagem de Arqueação Bruta e da potência total de motorização da frota. Contudo, após meados 1995, os valores de potência por barco frota (Kw/barco) aumentaram ligeiramente.

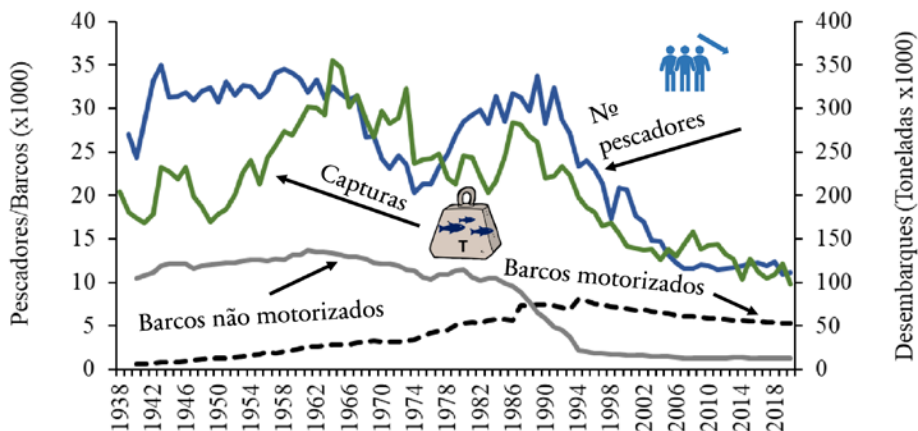


CURIOSIDADE: A redução do número de barcos e de pescadores, em atividade, refletiu-se na quantidade de peixe desembarcado.



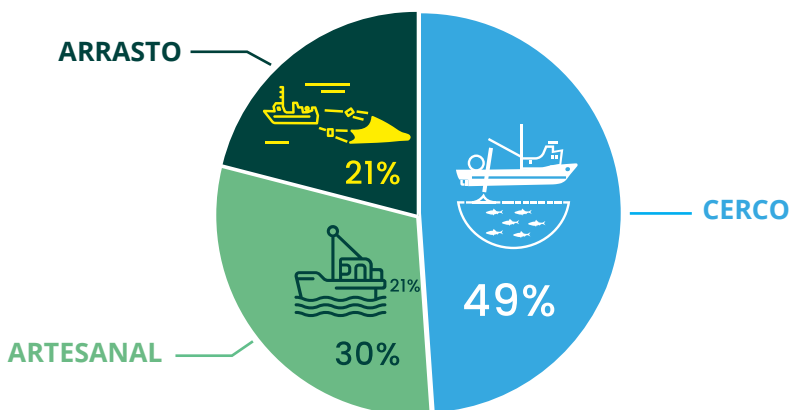


BARCOS, PESCADORES E DESEMBARQUES



Os desembarques da pesca (em toneladas) atingiram o seu pico na década de 60 (aproximadamente 350 mil toneladas em 1965), e sofreram uma redução gradual até meio da década de 80. Após 1986, a redução das capturas foi mais intensa. Entre 1955-1993, as capturas foram sempre acima de 200 mil toneladas. Entre 2010-2020, as capturas médias por ano foram 120 mil toneladas.

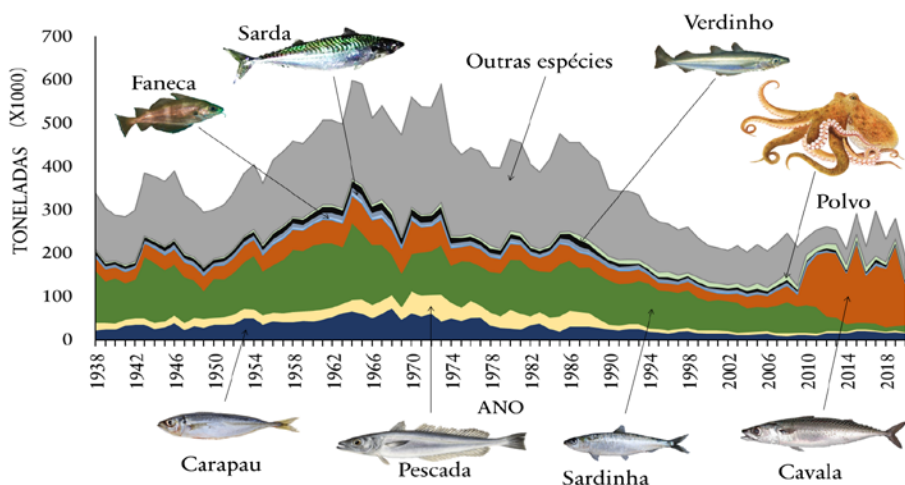
CAPTURAS POR ARTES DE PESCA (1938-2020)





As espécies, que mais contribuíram para os desembarques da pesca em Portugal Continental, têm-se mantido ao longo do tempo. Estas incluem a sardinha (*Sardina pilchardus*), o carapau (*Trachurus trachurus*), a cavala (*Scomber colias*), a pescada (*Merluccius merluccius*), o polvo (*Octopus vulgaris*), a faneca (*Trisopterus luscus*), o verдинho (*Micromesistius poutassou*) e a sarda (*Scomber scombrus*). Juntas, estas espécies constituem 73% da quantidade média dos desembarques da pesca, entre 1938-2020.

CAPTURAS ESTIMADAS DA PESCA



CURIOSIDADE: Sabia que as capturas estimadas da pesca têm em consideração os desembarques da pesca em lota, as rejeições estimadas da pesca e os dados estimados de pescado não declarados?

1.2. REJEIÇÕES DA PESCA

Uma parte do peixe capturado pelas artes é rejeitado ao mar, não sendo reportado ou aproveitado. As espécies rejeitadas ao mar são, na maioria das vezes, espécies com interesse comercial, como a cavala, a boga, o carapau, a sardinha, a tainha ou o verdinho, e representam cerca de 70% das capturas rejeitadas. Aproveitar as rejeições permite maximizar o que se apanha no mar e aumentar as capturas, e assim, diminuir as importações que têm uma pegada ecológica maior.

As rejeições podem ser feitas tanto por motivos económicos (p.e., falta de valor económico de algumas espécies), ou regulatórios (p.e., tamanho de captura abaixo do estabelecido, captura de espécie protegida quando se excedem as quotas definidas).



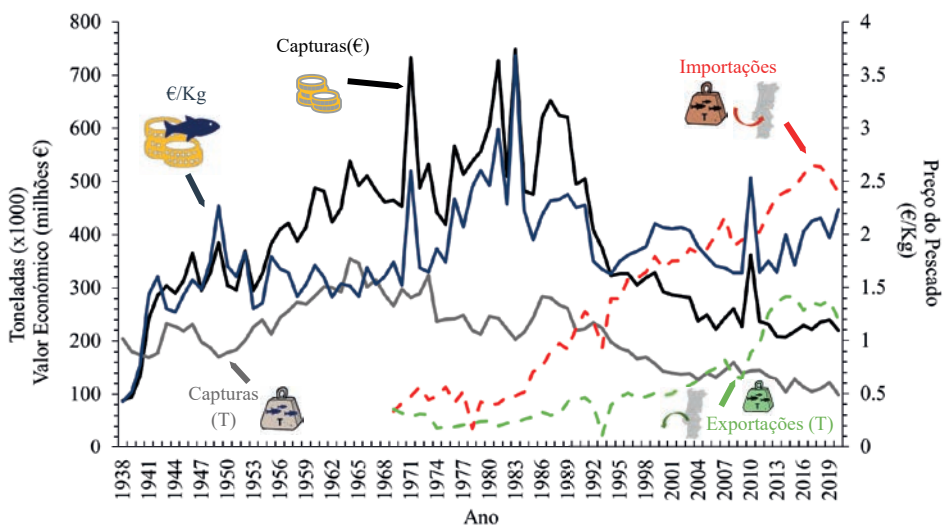
CURIOSIDADE: Cerca de 36% do peixe capturado pelas artes de pesca em Portugal Continental é rejeitado, não entrando para as estatísticas da pesca, ou sendo aproveitado para consumo ou outros fins industriais. Na pesca de arrasto de crustáceos as rejeições incluem espécies cujo estado de conservação é preocupante, como determinadas espécies de tubarões, raias e quimeras





1.3. VALOR ECONÓMICO DA PESCA

Tanto a quantidade de peixe desembarcado (toneladas) como os lucros da venda do pescado (€) decresceram após 1986. Considerando a inflação ao longo dos anos, o lucro da venda de pescado, em 2020 (218.9 milhões de €), não chegou a 1/3 do lucro da venda do pescado, em 1983 (748.8 milhões €).

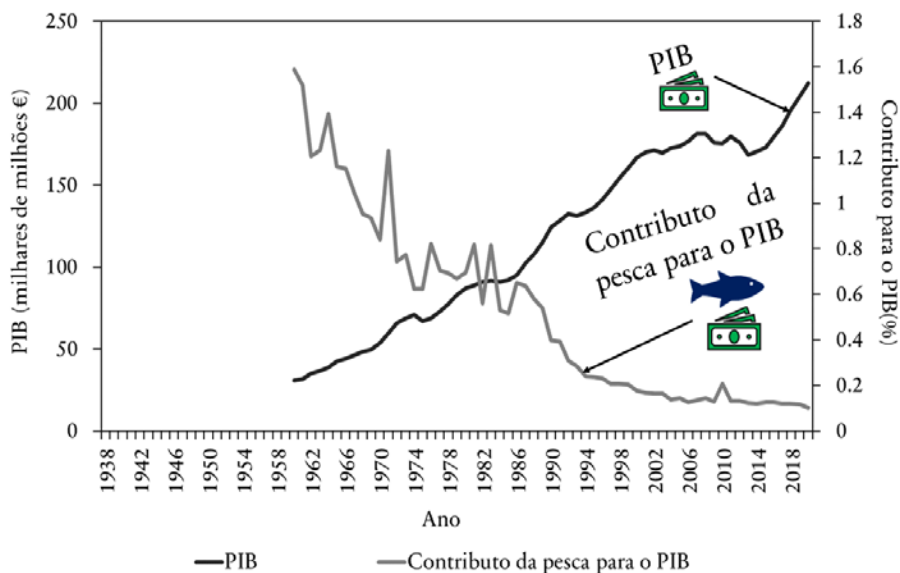


Embora oscilando, desde 1939 que o preço do peixe tem vindo a aumentar até meados de 1980. A partir deste período o preço do pescado decresceu até 1990 e posteriormente oscilou entre 1.6 a 2.5€ nas últimas 3 décadas, sendo vendido em 2020, em lota, por um preço médio de 2€/Kg.

Até 1993, o valor dos desembarques (em peso) era superior ao das importações. Entre 1993-2020, a quantidade de peixe importado foi em média 2,5 vezes superior àquele que foi desembarcado pela pesca. Entre 2011 a 2020, a diferença (em peso) entre as importações e os desembarques continuou a aumentar.



Em 1959, o valor do contributo da pesca continental para o produto interno bruto (PIB) português era de aproximadamente 1.5%. Na década 2011-2020, o contributo da pesca continental para o PIB estabilizou nos 0.1%.



”

Nas últimas 3 décadas, o dinheiro gasto com importações foi, em média, 4 vezes superior ao produzido pela pesca!





1.4. BIODIVERSIDADE PESQUEIRA

Para que os humanos possam usufruir dos bens do Oceano (ex. pescado e plantas marinhas) e serviços do ecossistema (ex. produção de oxigénio, armazenamento de carbono ou limpeza da água pelas espécies marinhas), é necessário que os ecossistemas estejam a funcionar de maneira eficaz. Quanto mais a biodiversidade marinha é afetada, menos bens e serviços estão disponíveis para a sociedade.

Em Portugal, são descarregadas, em lota, aproximadamente 360 espécies de pescado. O elevado número de espécies está relacionado com a localização geográfica do país, que conta com fortes influências do Atlântico Norte e do Mediterrâneo, bem como da diversidade de artes de pesca utilizadas, que capturam em diferentes profundidades e habitats da costa portuguesa. As espécies desembarcadas incluem diferentes grupos de pescado, desde crustáceos (ex. camarão), bivalves (ex. ameijoas e búzios), peixes (pescada, tubarões, raias) e cefalópodes (ex. polvos, chocos ou lulas).



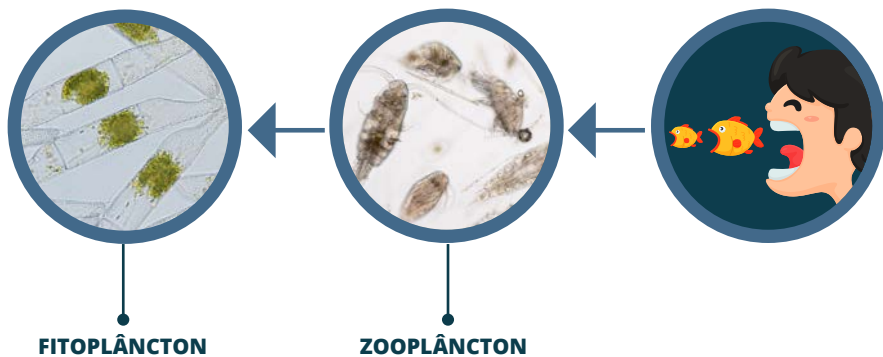
CURIOSIDADE: Sabia que a biodiversidade marinha permite que a natureza seja produtiva, resiliente e adaptável às mudanças climáticas?



2. OS ECOSSISTEMAS MARINHOS

2.1. A VIDA NOS OCEANOS

Nos oceanos, os organismos microscópicos, que apelidamos de fitoplâncton, andam à deriva na coluna de água. O fitoplâncton é um produtor primário e a base da teia alimentar marinha. O fitoplâncton utiliza os nutrientes dissolvidos na água e a luz solar para crescer, sendo depois consumido por pequenos organismos, a que chamamos zooplâncton. O zooplâncton alimenta-se de fitoplâncton, iniciando uma complexa rede de interações alimentares, que ainda não conhecemos por completo.



CURIOSIDADE: Tal como as árvores em terra, no mar o fitoplâncton é responsável pela fotossíntese, processo pelo qual se liberta oxigénio, fundamental para a vida na Terra.

A camarinha/camarão, que muitas vezes vemos no estômago dos carapaus, faz parte do zooplâncton.

Para a produção de fitoplâncton são necessários nutrientes, que se encontram dissolvidos na água do mar ou na atmosfera. Dois fatores permitem que os nutrientes estejam disponíveis na água do mar nas zonas costeiras: as descargas dos rios, que arrastam consigo uma grande quantidade de nutrientes, e as correntes marinhas. As correntes marinhas são induzidas pelo vento e movimento da terra. Em determinadas circunstâncias, as correntes marinhas favorecem a ascensão, para a superfície, da água do fundo do mar, fria e rica em nutrientes.

A costa portuguesa localiza-se numa zona onde a água do fundo do mar ascende frequentemente, nomeadamente na costa Oeste, quando o vento sopra de Norte para Sul.

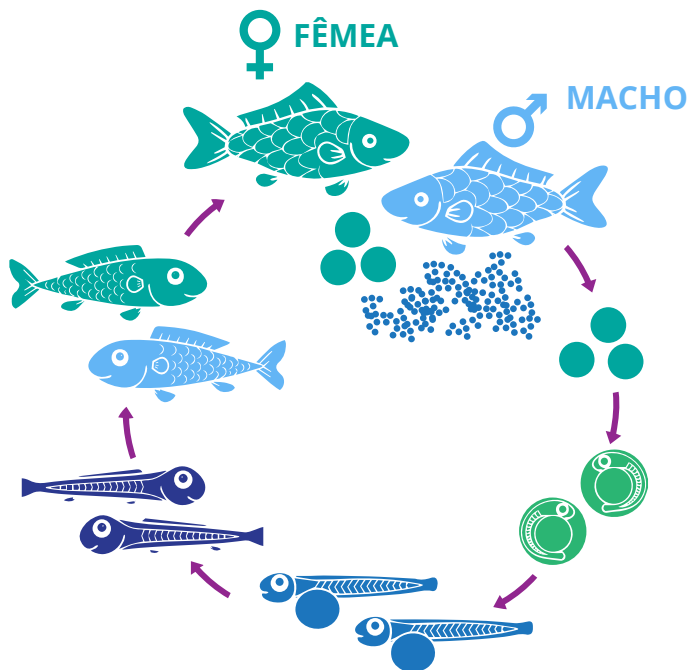
2.2. CICLO DE VIDA DOS RECURSOS PESQUEIROS

O ciclo de vida dos peixes é complexo e tem etapas extraordinárias, que implicam, à semelhança dos insetos, metamorfoses complexas. A maioria das espécies marinhas que consumimos têm ciclo de vida larvar.

DO OCEANO À NOSSA MESA



Os peixes podem reproduzir-se de várias formas. No entanto, a maioria dos peixes (~90%) liberta o esperma e ovas para a coluna de água, onde se dá a fertilização dos ovos.



CURIOSIDADE: É durante a fase de ovo ou larva de peixe que as condições do clima mais afetam a sobrevivência das espécies de pescado. Nas espécies com ciclo de vida com fase larvar, é comum mais de 95% dos indivíduos morrerem antes de se tornarem adultos, devido a causas naturais como ambiente desfavorável, poluição, predação ou doenças. Quanto maior a sobrevivência das larvas, mais peixe teremos no futuro disponível para a pesca.

Numa fase inicial, após a eclosão dos ovos, as larvas de peixe flutuam na água do mar, sem grande capacidade de se deslocarem por si próprias, e o seu movimento está associado às correntes marinhas. Estas larvas têm uma reserva de ovo, da qual dependem para crescer. À medida que crescem, as larvas de peixe começam a desenvolver a boca, o estômago e as barbatanas, e dependem do alimento disponível na água (zooplâncton). Nesta fase, as larvas têm maior capacidade natatória, que utilizam para capturar as presas, escapar de predadores ou procurar habitat favorável ao seu desenvolvimento.



LARVAS E OVOS DE PEIXES ENTRE OUTROS CRUSTÁCEOS (ZOOPLÂNCTON)



PEQUENOS TUBARÕES QUE SE DESENVOLVEM A PARTIR DO OVO DENTRO DO CORPO DA MÃE



TUBARÕES QUE CRESCEM NO OVO FORA DO CORPO DA MÃE



CURIOSIDADE: : Os ovos de alguns peixes, como os do tubarão, bem como os de outros animais marinhos, como o choco e os búzios, são colocados no fundo marinho.



Os peixes adultos constituem parte dos recursos disponíveis para a pesca, mas também fazem parte da população de pescado que se reproduz. Assim, a quantidade de peixe que é pescado influencia a quantidade de peixe no futuro.

Em suma, o efeito do clima e da pesca afetam de forma combinada a quantidade de peixe que existe no mar. Nós, como consumidores, também acabamos por sentir os efeitos das alterações climáticas na pesca, uma vez que a quantidade de peixe, que está disponível para venda, será maior se os recursos forem bem geridos e se o ambiente/clima favorecer a reprodução e crescimento das espécies que consumimos.



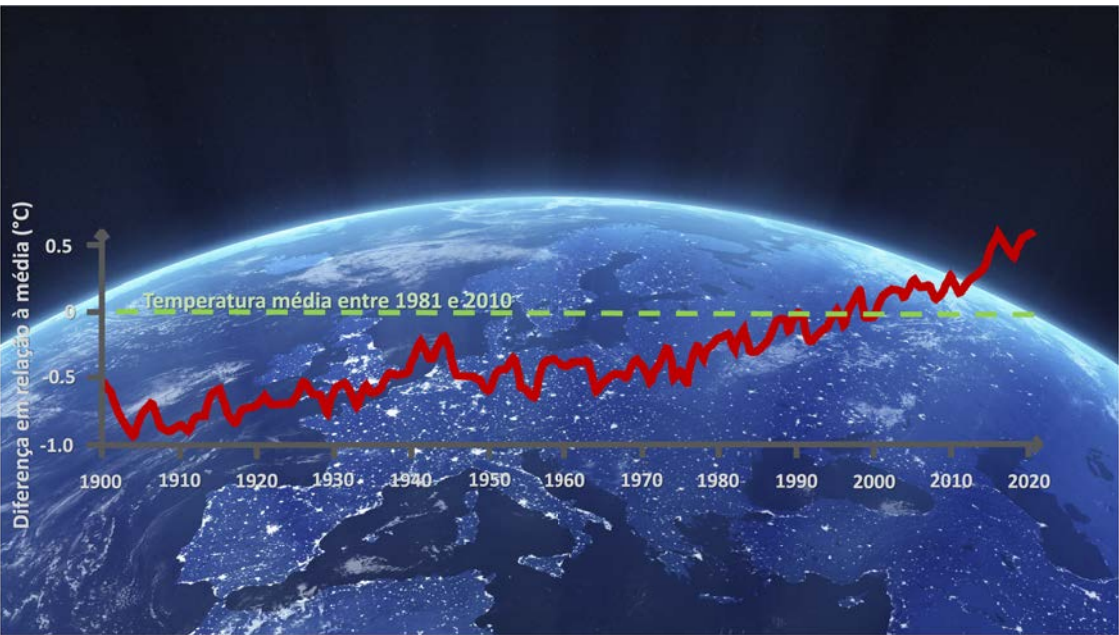
3. O QUE SÃO AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?

Os registos geológicos permitem seguir as alterações climáticas no planeta Terra e reconstituir as condições do clima desde há milhares de anos. Estes registos mostram que na terra existiram períodos mais quentes, a suceder a períodos de glaciação. As alterações climáticas são definidas pelo Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (criado pela organização das Nações Unidas, em 1988), como uma variação significativa no valor médio de um parâmetro climático, como por exemplo, a temperatura, que persistem por um longo período, tipicamente décadas ou mesmo séculos.



CURIOSIDADE: Para os registos das últimas décadas, é largamente aceite pela comunidade científica que as alterações climáticas que vivenciamos se devem à atividade humana.

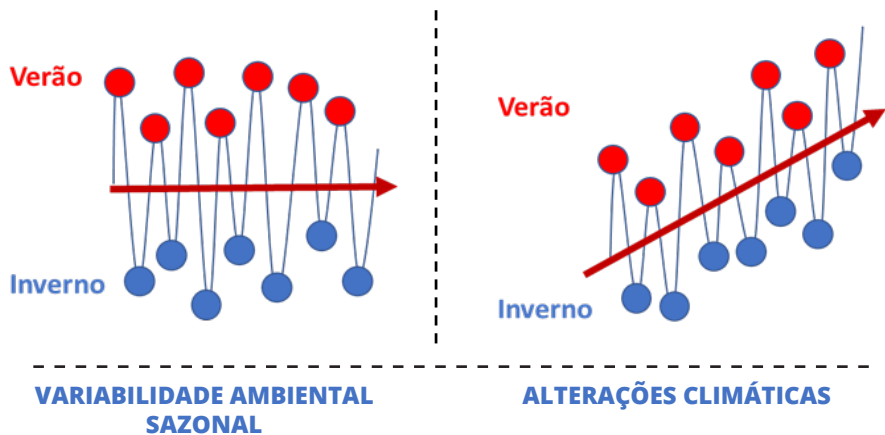
EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA DO PLANETA



3.1. VARIABILIDADE AMBIENTAL E CLIMÁTICA

Um termo que por vezes é confundido com alterações climáticas é o de “variabilidade ambiental ou climática”. Este último diz respeito às flutuações naturais do clima, como por exemplo as mudanças sazonais que ocorrem nas diferentes estações do ano (Primavera, Verão, Outono, Inverno). As alterações climáticas persistem durante longos períodos temporais e geralmente seguem uma tendência.

VARIABILIDADE AMBIENTAL VS. MUDANÇA CLIMÁTICA



VARIABILIDADE AMBIENTAL SAZONAL

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



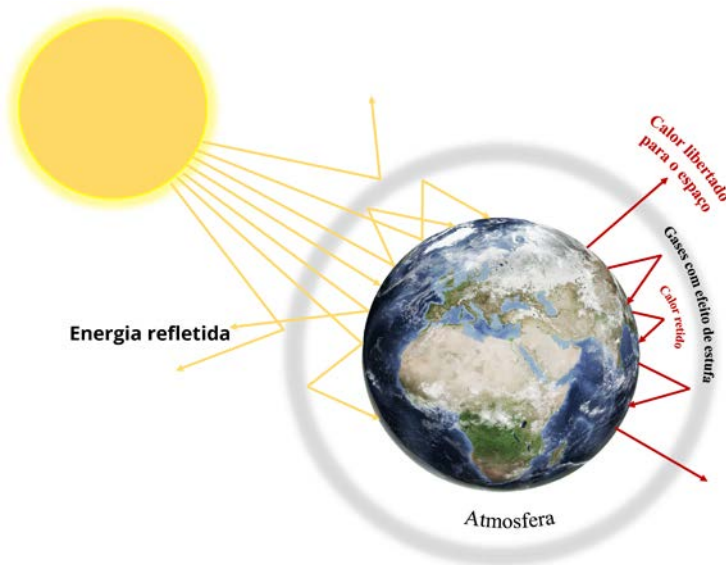
CURIOSIDADE: Os eventos extremos não são alterações climáticas. Contudo, as alterações climáticas podem exacerbar eventos extremos, tornando-os mais frequentes ou mais intensos.





3.2. EFEITO DE ESTUFA E AQUECIMENTO GLOBAL

O aumento dos gases com efeito de estufa na atmosfera é uma das principais causas para o aumento da temperatura, uma vez que aumentam a retenção de radiação solar (energia) no planeta terra, não permitindo que o calor escape do planeta. Estes gases incluem o dióxido de carbono libertado dos automóveis, ou metano libertado na produção agropecuária, que têm aumentado pós-revolução industrial (anos 1800). O oceano absorve grande quantidade de gases atmosféricos, sendo considerado o maior reservatório de carbono e, por conseguinte, um sistema regulador da temperatura global do nosso planeta e dos gases de efeito de estufa. O aumento do dióxido de carbono na água do mar altera a sua química, pois a água fica mais ácida (menor pH).



Devido à libertação de dióxido de carbono e outros gases, há uma intensificação do efeito de estufa e, por conseguinte, mais calor fica preso na atmosfera terrestre, levando a que ocorram alterações climáticas. O calor que é retido pela atmosfera vai passando para o oceano, aquecendo a água.

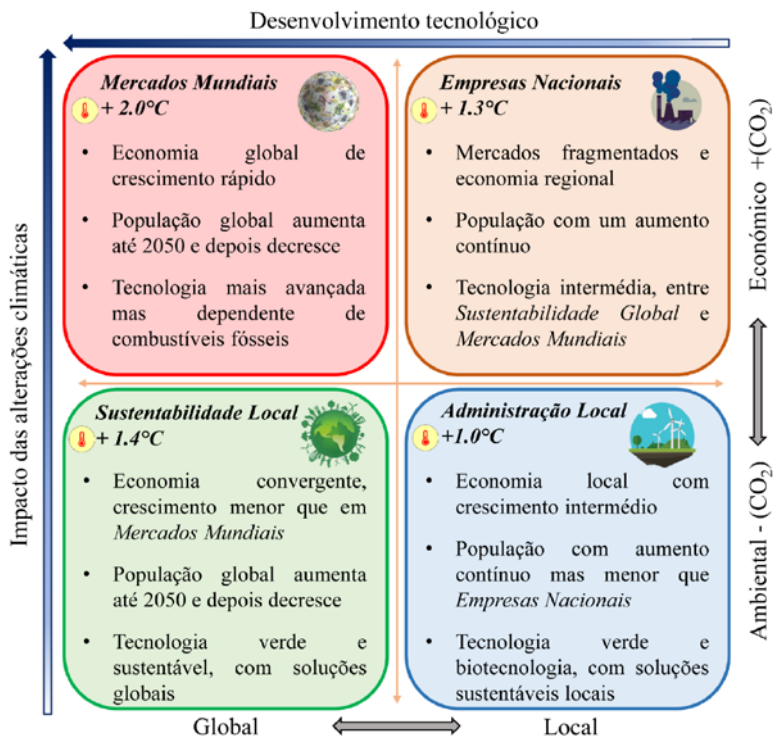


3.3. PROJEÇÕES DO CLIMA: COMO SÃO FEITAS?

NOTA: Como são feitas as projeções do clima e o que é um cenário climático? As projeções da evolução do clima são feitas com base nas emissões de gases de efeito de estufa, ao longo do tempo, estimadas pelos cientistas com base no conhecimento e forma como a humanidade irá evoluir a nível socioeconómico. Assim sendo, os níveis de emissões estão associados à forma como iremos viver futuramente.

Se consumirmos menos, se nos desenvolvermos mais a nível tecnológico, se utilizarmos mais energias renováveis e adotarmos um estilo de vida que privilegie a utilização mais regional de bens e serviços, teremos menos emissões de gases de efeito de estufa. Inversamente, se adotarmos um estilo de vida mais global e de crescimento rápido da população, com tecnologia a depender dos recursos fósseis, emitiremos mais gases com efeito de estufa e iremos intensificar as alterações climáticas.

CENÁRIOS SOCIOECONÔMICOS



O cenário local e mais ambiental será o desejável (**azul**), mas possivelmente estamos a caminhar nesta fase para o cenário de sustentabilidade global (**verde**).

Os valores da temperatura na figura acima referem-se às projeções globais (planeta terra), para o cenário mais economicista (RCP8.5), para meio do século.



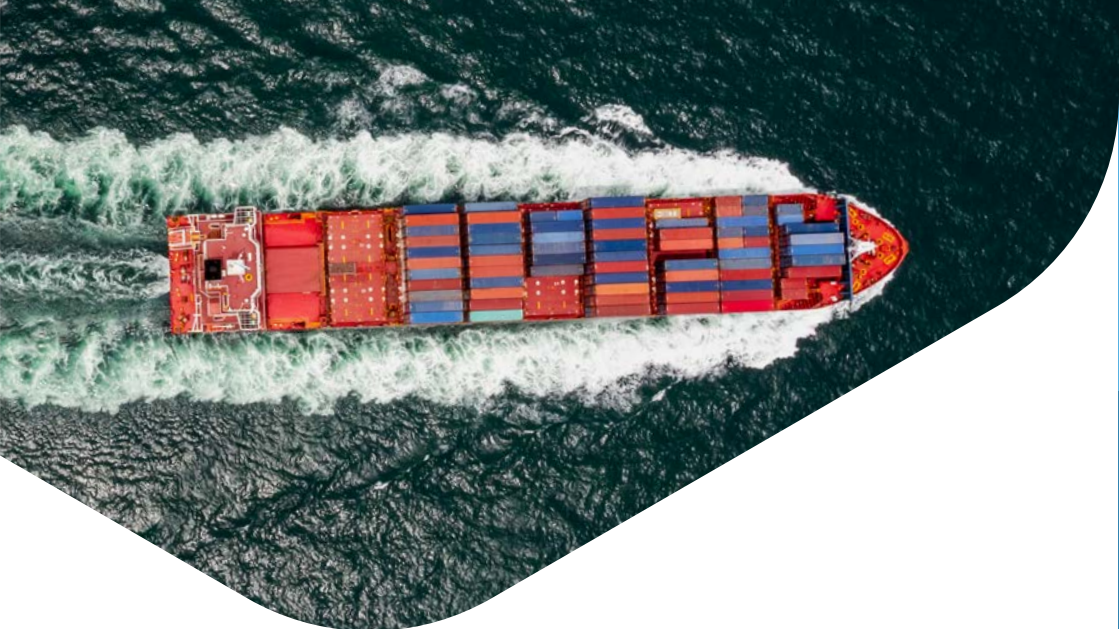
CURIOSIDADE: As populações de espécies marinhas com interesse comercial, que estão sobre exploradas, com baixa densidade de peixe, fazem com que as emissões de gases de efeito de estufa (dióxido carbono) aumentem, pois exigem maior esforço de pesca, através do maior gasto de combustível. Por conseguinte, também existe maior despesa, relativamente ao lucro conseguido com a pesca, pois as despesas de exploração da pesca são maiores.



T-721-C
SAMUELITO

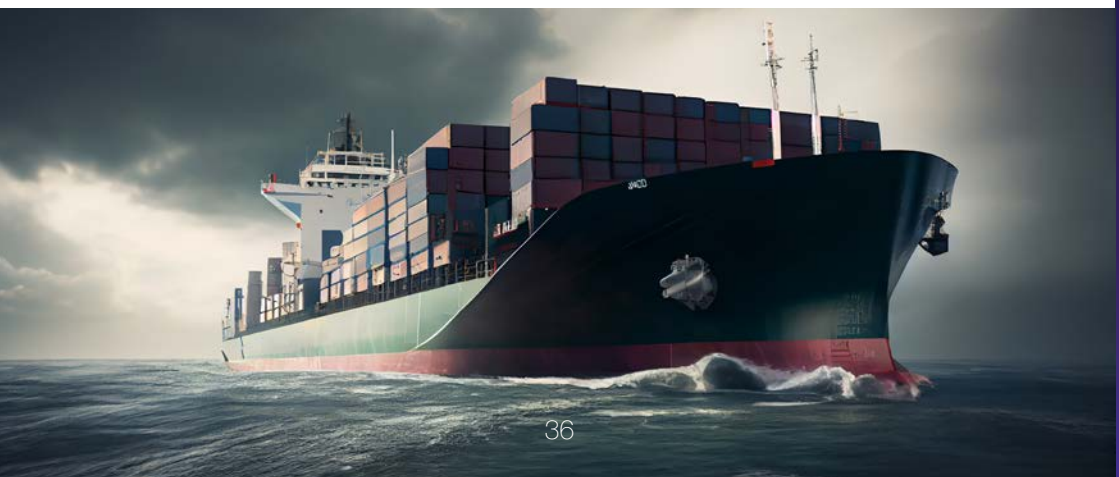
T-721-C
SAMUELITO

SAMUELITO
T-721-C
AUX



3.4. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E COMERCIALIZAÇÃO DO PESCADO

Após a sua captura, uma parte do pescado atravessa uma série de atividades, que englobam o processamento, o armazenamento e a conservação. Do pescado que é produzido em aquacultura ou capturado no mar, estima-se que cerca de 38% seja comercializado/transportado a nível internacional (FAO 2020). Esta comercialização é feita através do transporte aéreo e marítimo.





OPERAÇÕES DE PESCA

De acordo com a FAO, as pescas produzem apenas 0.5% das emissões de CO₂ do planeta

Os barcos e artes de pesca são as principais causas por detrás destas emissões de gases de efeito de estufa na pesca

A pesca industrial produz mais Gases de Efeito-de Estufa que a pesca artesanal

ATIVIDADE PÓS-PESCA

Em 2018, 38% de todo o pescado capturado ou cultivado foi comercializado internacionalmente em todo o mundo (FAO,2020)

As atividades pós-captura envolvem armazenamento, embalagem e transporte, gerando resíduos pós-consumo, todos associados à emissão de dióxido de carbono

O transporte aéreo intercontinental pode emitir 8.5 kg de dióxido de carbono por kg de peixe embarcado, cerca de 3.5 vezes os níveis do transporte marítimo, e mais de 90 vezes relativamente a peixes transportados para consumo dentro de 400km da sua fonte

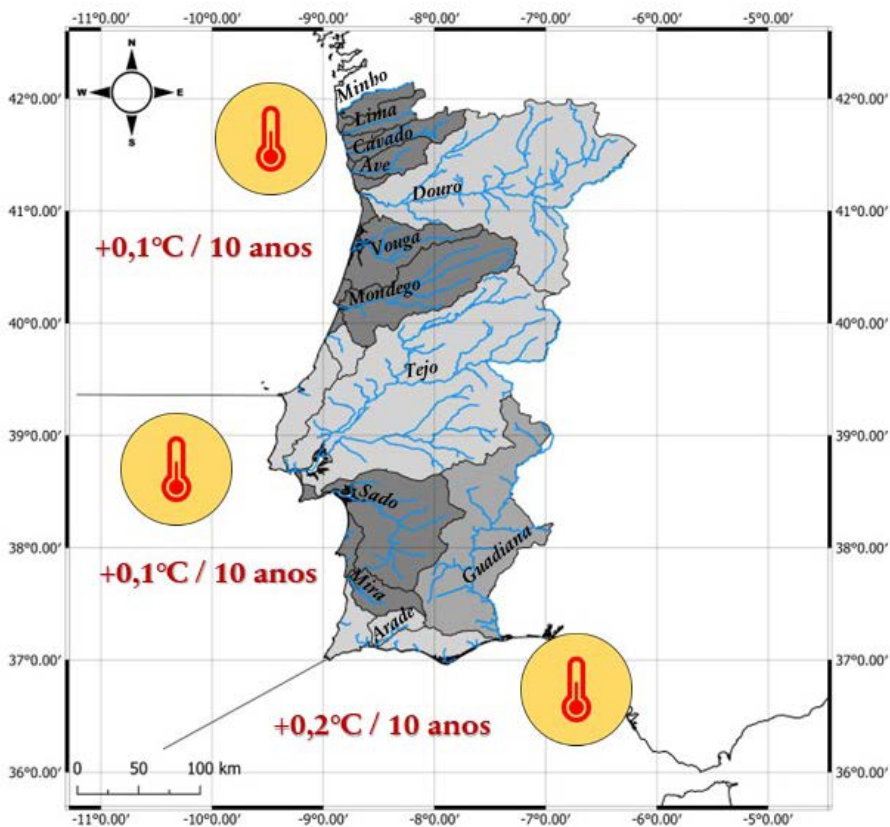




4. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NA COSTA DE PORTUGAL

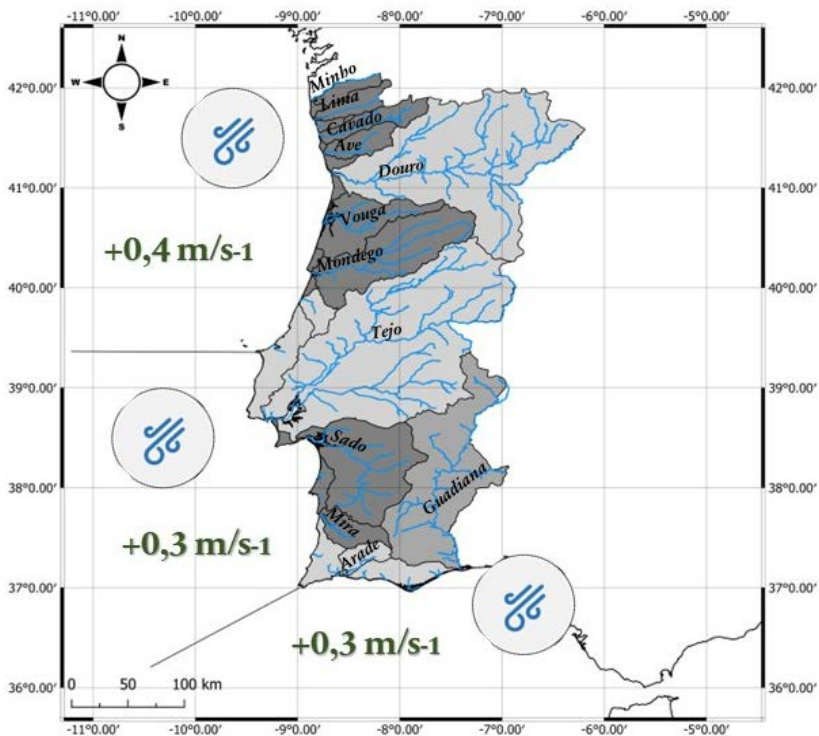
4.1. OBSERVAÇÕES RELATIVAS AO AMBIENTE MARINHO

Os dados das observações ambientais permitem verificar, ao longo da costa portuguesa, como as condições oceanográficas variam entre regiões (Norte Centro e Sul) e de acordo com as estações do ano.



▴ Em Portugal, entre 1950-2010, verificou-se uma tendência para o aquecimento da água do mar de cerca $+0,1^{\circ}\text{C}$ por década, no Norte e Centro, e $+0,2^{\circ}\text{C}$ por década, na região Sul.

Além de mudanças na temperatura da água, também foram registadas mudanças na intensidade do vento Norte, entre 1950-2010. O vento é um fator muito relevante quando se estudam alterações climáticas, e tem um papel de particular destaque, quando se abordam as pescas, devido à influência que tem na reprodução dos peixes. É de notar que o aumento do vento Norte foi mais intenso no Inverno do que nas restantes estações do ano, precisamente a época de reprodução de pequenos e médios peixes pelágicos, como a sardinha, o carapau e a cavala.

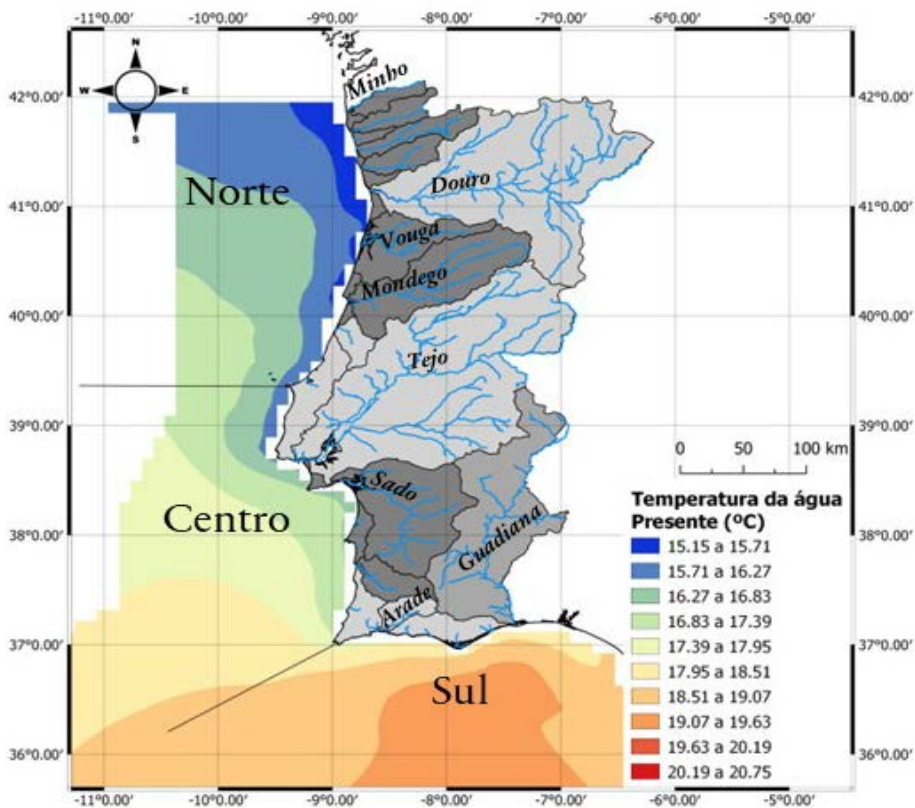


Os valores médios, por década, da velocidade do vento, que sopra de Norte para Sul (vento Norte), entre 1950-2010, aumentou nas três regiões da costa portuguesa.

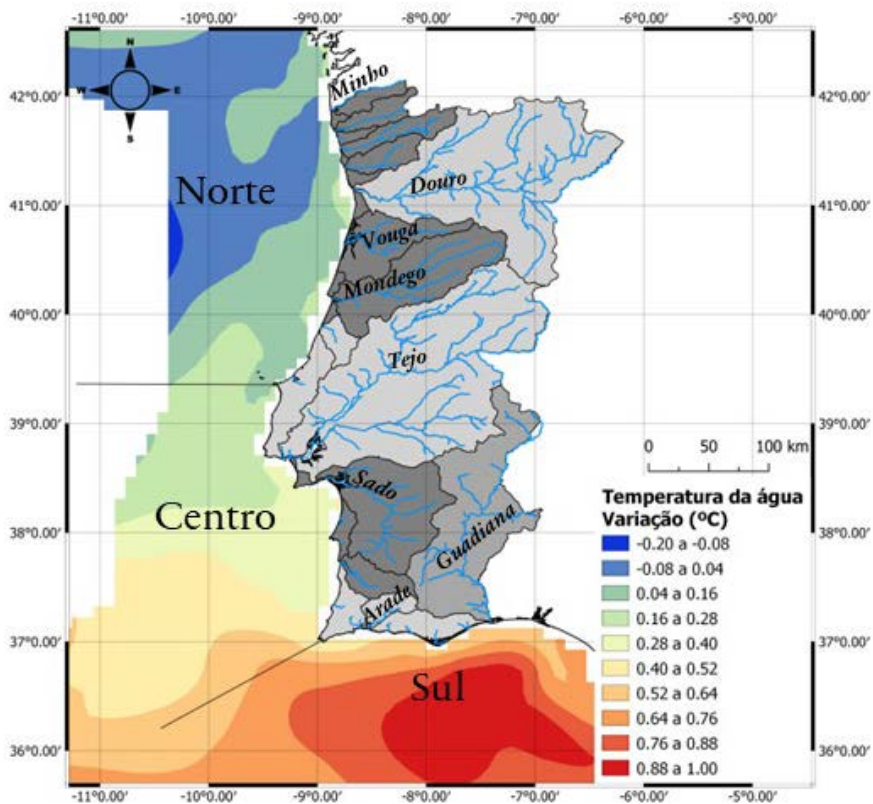
4.2. QUAIS AS PROJEÇÕES CLIMÁTICAS FUTURAS?

Cenários climáticos futuros, relativos a emissões de gases com efeito de estufa, preveem alterações do meio ambiente marinho. Para uma projeção mais “economicista” (cenário RCP8.5), prevê-se um aumento de 2°C da temperatura do planeta, até ao meio do século (2040-2060). Contudo, estas projeções aplicam-se à escala global e é necessário compreender como serão para a costa portuguesa, já que a resposta aos efeitos globais é sentida de forma diferente em cada região, nomeadamente na plataforma continental portuguesa, onde a maioria da pesca ocorre e onde centramos os nossos resultados.

Nota: Nos mapas seguintes apresentam-se os valores médios das variáveis ambientais para o presente (média: 2000-2020). As variações são a diferença entre o presente e o futuro (média: 2040 a 2060).



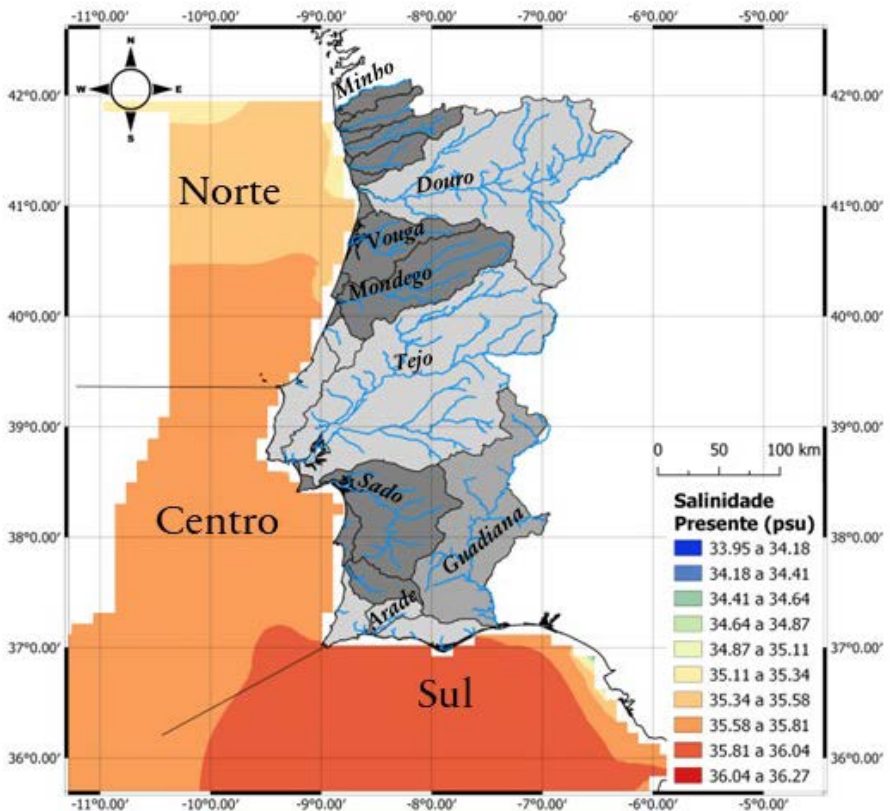
▲ **TEMPERATURA PRESENTE**



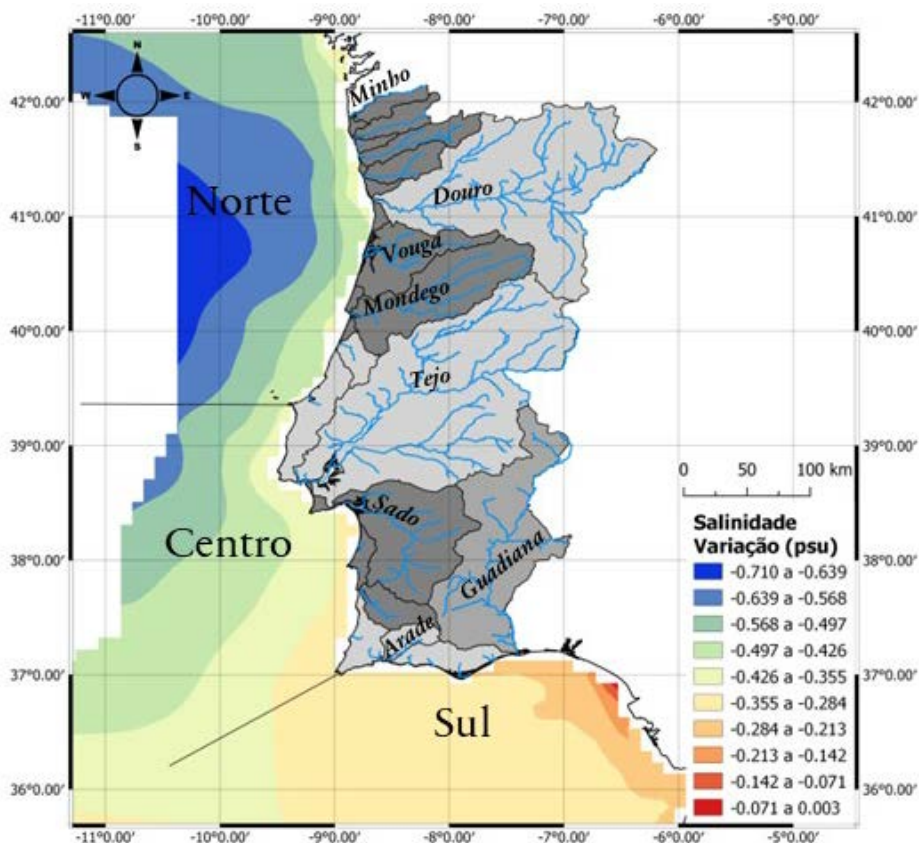
▼ VARIAÇÃO DA TEMPERATURA

Na costa portuguesa é esperado, até meio do século, um aumento da temperatura da água na região Sul (0.4-0.6°C). Nas regiões Centro (0,04-0,6°C) e Norte (0,3-0,4°C) de Portugal prevê-se que a temperatura suba ligeiramente. O aquecimento da água do mar irá ser maior na zona costeira, em águas mais longe da costa, do que junto à orla litoral.

A salinidade na costa portuguesa é maior na região Sul. Espera-se uma redução da salinidade até 2040-2060, sendo ligeiramente superior na região Norte comparativamente à zona Centro e Sul. A diminuição da salinidade é atribuída ao degelo dos polos, como consequência do aquecimento global, e não devido ao aumento das descargas dos rios para o mar.

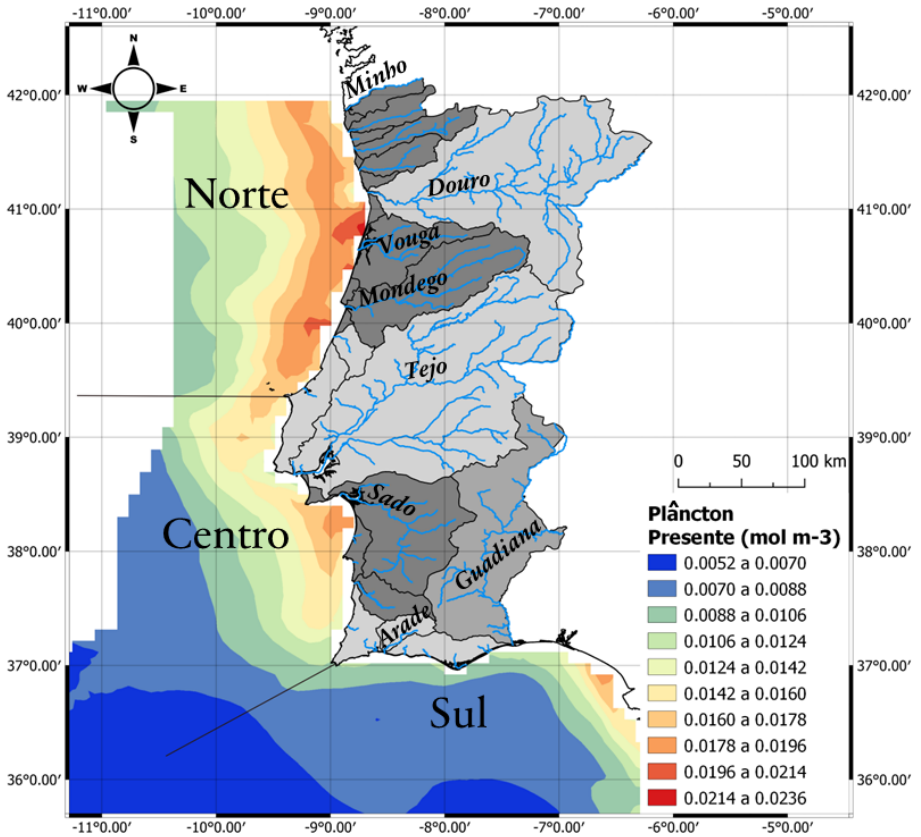


SALINIDADE PRESENTE

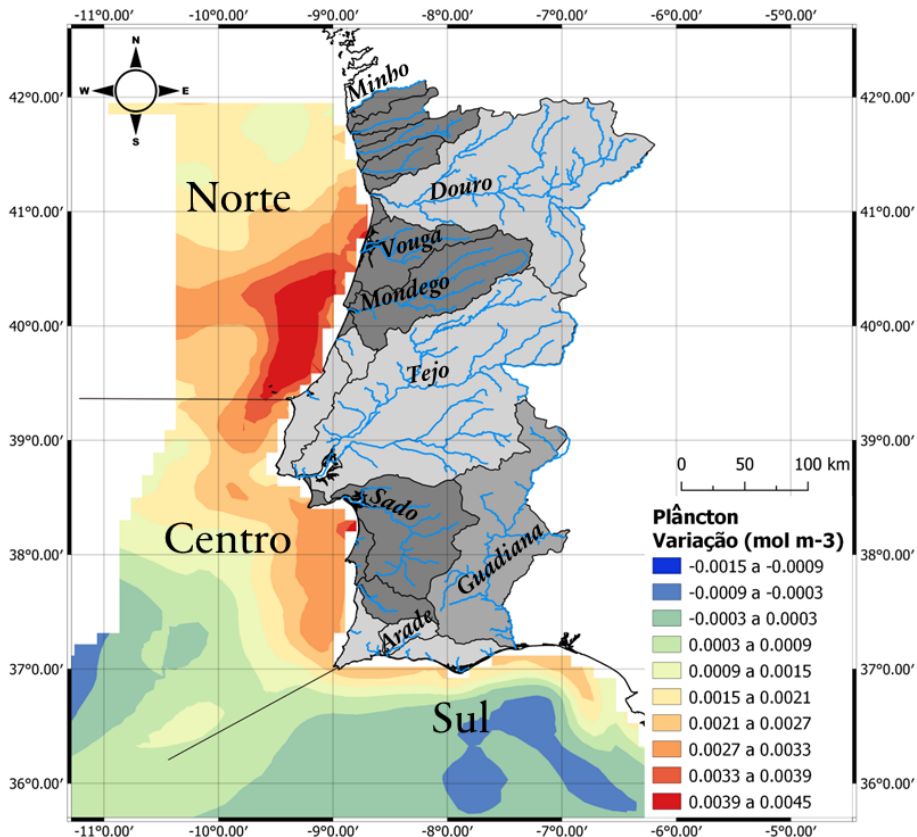


▼ VARIAÇÃO DA SALINIDADE

A produção de plâncton (que junta o fitoplâncton e zooplâncton) é maior junto à costa. A região Sul é a que regista menores valores de produção primária. A quantidade de plâncton (comida de muitos peixes) irá aumentar ao longo do litoral português. Estas mudanças serão mais intensas entre Peniche e Matosinhos.

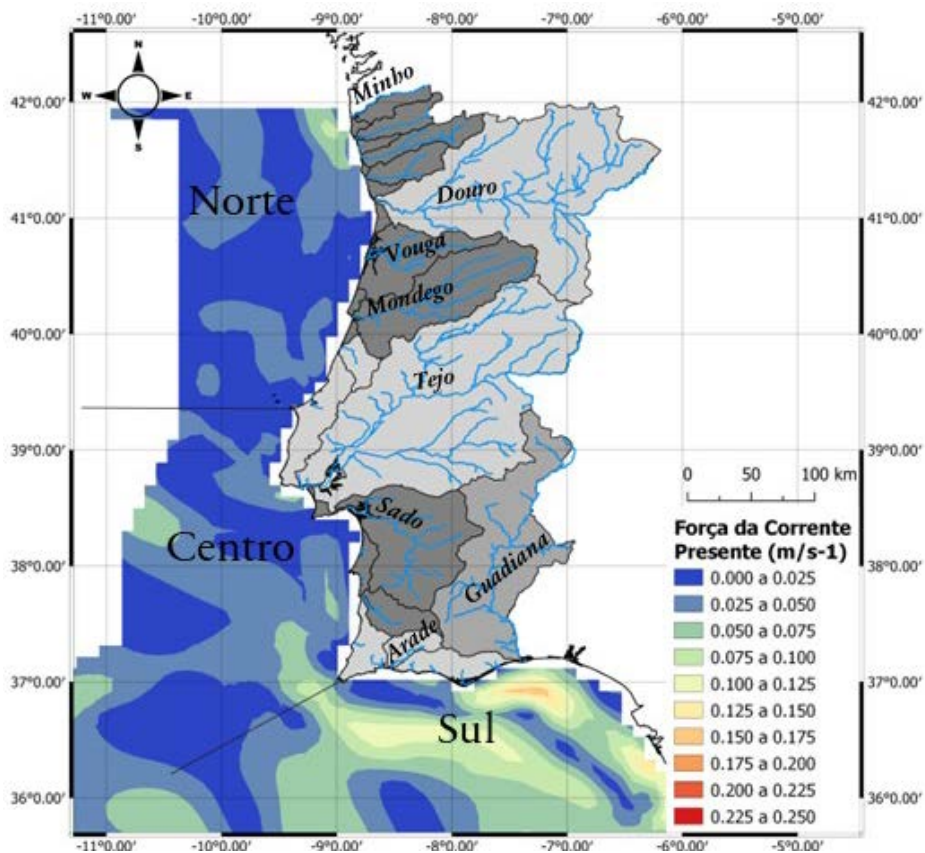


 **PLÂNCTON PRESENTE**

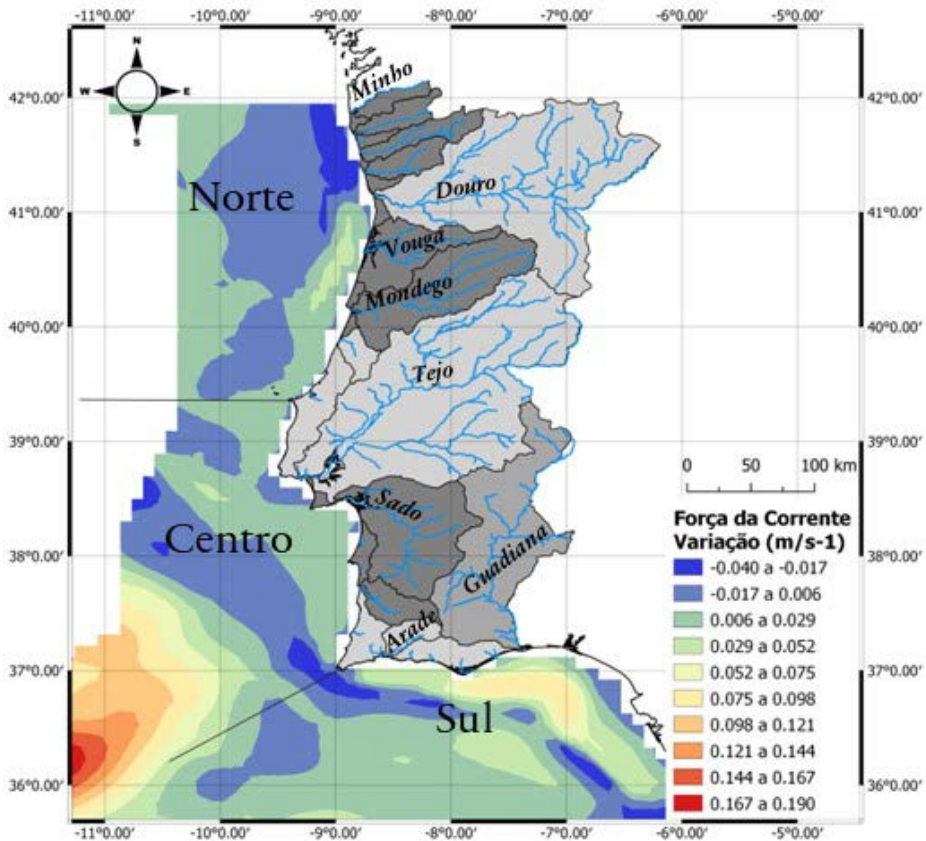


▼ VARIÇÃO DO PLÂNCTON

Em geral, na zona litoral, a força da corrente irá aumentar ligeiramente na generalidade da costa portuguesa. A força das correntes, entre a zona Douro e Minho, irá enfraquecer ligeiramente. Contudo, as variações das correntes para o meio do século, acima descritas, variam para as diferentes zonas da costa portuguesa entre os -0.04 a 0.19m/s.



FORÇA DAS CORRENTES PRESENTE



VARIÇÃO DA FORÇA DAS CORRENTES





5. EFEITO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NOS ANIMAIS MARINHOS

O Habitat dos animais marinhos é a água do mar. Desta forma, o impacto das alterações climáticas altera as condições do ambiente marinho, onde as espécies vivem. As alterações do ambiente marinho afetam a ecologia e biologia das espécies.

As espécies podem responder de forma diferente ao efeito das alterações climáticas, podendo as espécies ser beneficiadas, penalizadas ou meramente não serem afetadas.

Em geral, quando falamos em efeito das alterações climáticas na pesca, referimo-nos ao efeito que o clima poderá ter em termos de alterar a distribuição e produção/abundância de uma espécie.

5.1. COMO É QUE AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS AFETAM OS PEIXES E A PESCA?

Quando as condições do habitat marinho se alteram, os peixes adaptam-se, deslocando-se para ambientes marinhos em que as condições são mais favoráveis para a sua sobrevivência. A deslocação das espécies à procura de condições que favoreçam todas as etapas do seu ciclo de vida, desde a fase de ovo à fase adulta, pode afetar a pesca, pois os peixes podem deslocar-se para longe dos pesqueiros tradicionais. Desta forma, as alterações climáticas podem afetar a quantidade e composição das capturas de pescado.

Uma vez que a temperatura está a aumentar, os peixes tendem a deslocar-se mais em direção aos polos (em direção a Norte, no caso de Portugal), ou a procurar águas mais profundas, onde encontram condições de temperatura mais favoráveis à sua biologia. Se os peixes se deslocarem para outros locais, os pescadores necessitam de se adaptar, navegando para mais longe à procura destes recursos (gastando, assim, mais combustível) e/ou pescando mais fundo (isto requer ter artes preparadas para pescar a maiores profundidades).



As alterações climáticas podem afetar as espécies e comunidades marinhas, os habitats, a biodiversidade e, conseqüentemente, a pesca e a sociedade.



6. VULNERABILIDADE DAS COMUNIDADES PISCATORIAS

Para sabermos o impacto das alterações climáticas nas pescas, é necessário determinar a vulnerabilidade eco-sócioeconómica das comunidades piscatórias. Desta forma, primeiro teremos de saber se as espécies são ou não vulneráveis ao clima (dimensão ecológica). O grau de vulnerabilidade das espécies é o elemento de exposição da sociedade às alterações climáticas (dimensão socioeconómica), ou seja, se as espécies comerciais forem afetadas pelas alterações climáticas, a sociedade também poderá ser.





A vulnerabilidade é estimada determinando a exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa dos sistemas naturais ou sociais aos efeitos do clima.

Espera-se que a exposição das espécies marinhas e comunidades piscatórias às alterações climáticas seja diferente entre regiões, pois as condições ambientais e os sistemas sociais também variam ao longo da costa portuguesa.

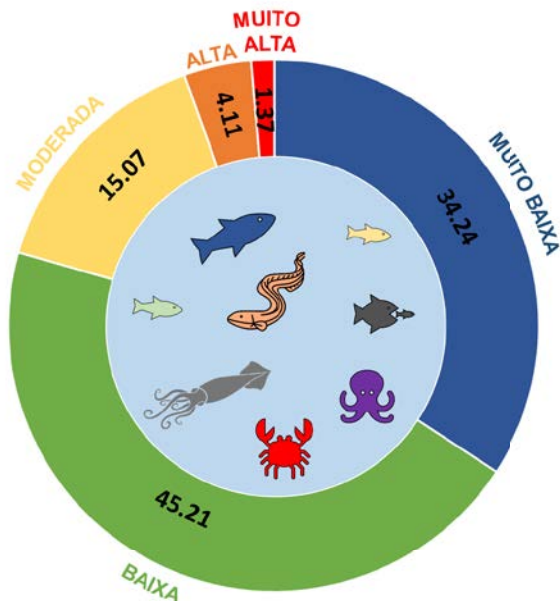


6.1. VULNERABILIDADE DAS ESPÉCIES COMERCIAIS

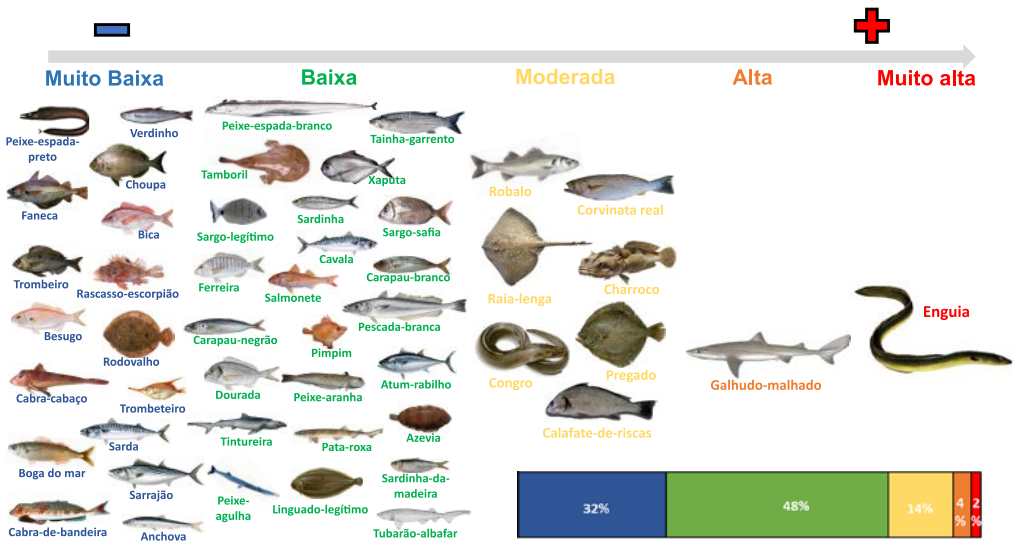
Cerca de 74 espécies foram avaliadas, em termos da sua vulnerabilidade às alterações do clima, para o período de 2040-2060, considerando um cenário mais “economicista” (RCP8.5). Estas espécies são responsáveis por cerca de 95% dos desembarques do cerco, 70% da pesca de arrasto e 70% da pesca artesanal.

As características biológicas e ecológicas das espécies, ao longo do seu ciclo de vida, são aquilo que lhes confere maior ou menor vulnerabilidade face às alterações climáticas. A maioria das espécies de interesse comercial estudadas têm de baixa a moderada vulnerabilidade às alterações climáticas. Contudo, a lagosta (*Panulirus elephas*), o galhudo malhado (*Squalus acanthias*) e a enguia (*Anguilla anguilla*) apresentaram uma elevada vulnerabilidade às alterações climáticas (estudo realizado em 2020).

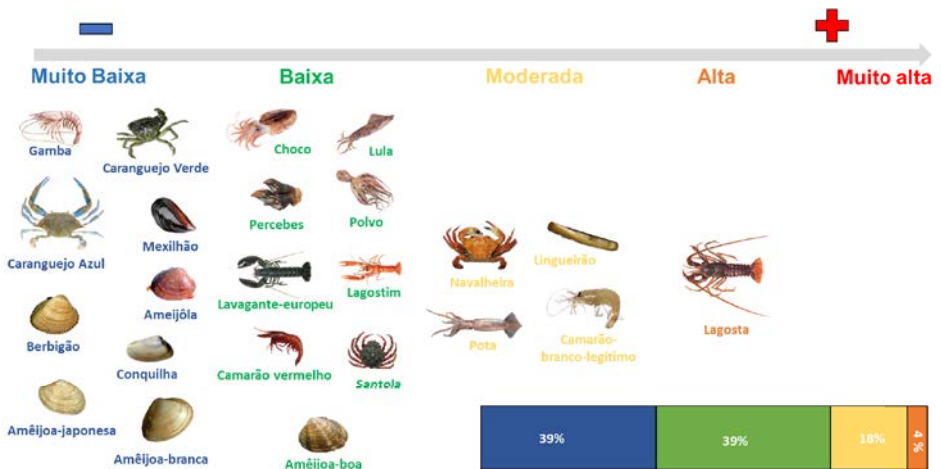
VULNERABILIDADE ECOLÓGICA



VULNERABILIDADE ECOLÓGICA PEIXES



VULNERABILIDADE ECOLÓGICA INVERTEBRADOS



O efeito da pressão da pesca e do ambiente sobre os recursos pesqueiros influencia a vulnerabilidade de cada espécie às alterações climáticas. A pesca é uma das principais causas da alteração/flutuação dos recursos marinhos e o único fator que podemos controlar. O efeito da pressão da pesca e do ambiente sobre os recursos pesqueiros influencia a vulnerabilidade de cada espécie às alterações climáticas. Uma pesca sustentável é o caminho para sermos mais resilientes aos efeitos do clima no futuro.

As espécies de regiões temperadas, como as que habitam a costa de Portugal, evoluíram naturalmente de forma a adaptarem-se à elevada variabilidade ambiental e sazonalidade dos fenómenos nesta zona Atlântica. Desta forma, a baixa vulnerabilidade da maioria das espécies às alterações climáticas, na costa continental portuguesa, é explicada pela elevada capacidade adaptativa destas espécies e pelo fato de muitas espécies estarem num estado de exploração sustentável devido à boa implementação de medidas de gestão da pesca.

Nota: Os estudos, para a costa de Portugal, revelam que a probabilidade de ocorrência e a abundância de peixe que consumimos não irá mudar drasticamente, a ponto de afetar a segurança alimentar ou o sustento das comunidades piscatórias, para o período 2040-2060, devido às alterações climáticas.



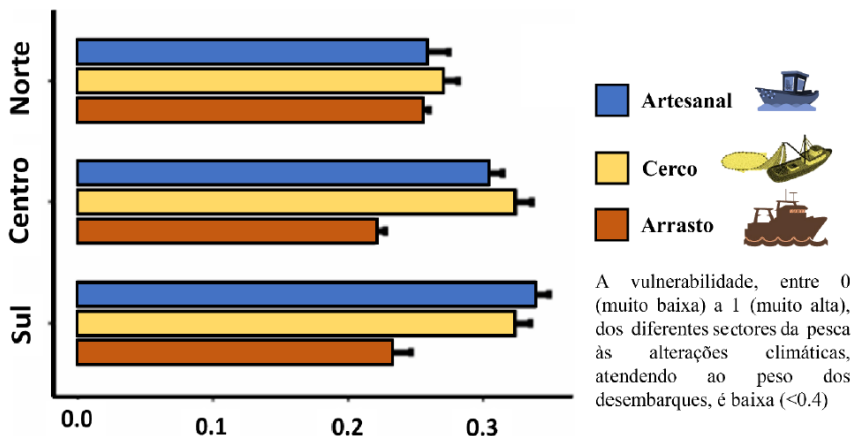


6.2. VULNERABILIDADE DA FROTA DE PESCA

Tendo em conta a vulnerabilidade das espécies e os volumes de captura, podemos estimar a vulnerabilidade dos diferentes sectores da frota (artesanal, cerco e arrasto) às alterações climáticas. Os sectores da pesca são mais propensos a serem sensíveis às alterações climáticas, se forem altamente dependentes de um recurso natural vulnerável ao clima.

As espécies mais importantes para a pesca são as mais vulneráveis? Em geral não, mas deve ser dada atenção às espécies com vulnerabilidade moderada, mas capturadas em grandes quantidades. Os casos em que a frota apenas depende de uma ou duas espécies (pouca diversidade de capturas) também são mais vulneráveis aos efeitos das alterações climáticas.

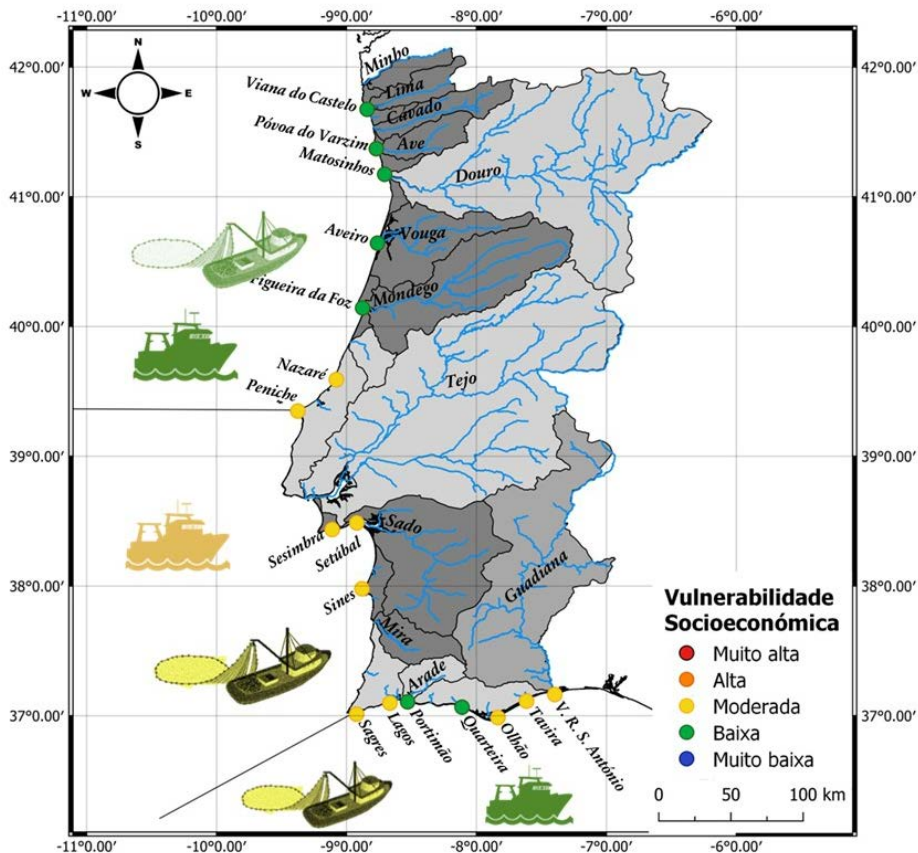
VULNERABILIDADE ECOLÓGICA ARTES



6.3. VULNERABILIDADE DAS COMUNIDADES PISCATÓRIAS

A vulnerabilidade das comunidades piscatórias depende de uma diversidade de fatores: dependência dos rendimentos da pesca das comunidades piscatórias, nível de formação dos pescadores, eficácia da gestão pesqueira, capacidade de diversificar as capturas, indústria de transformação/processamento do pescado (sector primário), etc.

A vulnerabilidade socioeconómica do sector das pescas, entre portos/regiões, em Portugal, varia de baixa a moderada. Estes resultados devem-se não só aos baixos valores de exposição, mas também à moderada-alta capacidade adaptativa das diferentes comunidades piscatórias.



Os pontos no mapa, referem a vulnerabilidade do sector artesanal, em cada porto de pesca, em Portugal. As embarcações referem a vulnerabilidade do sector do cerco e arrasto.

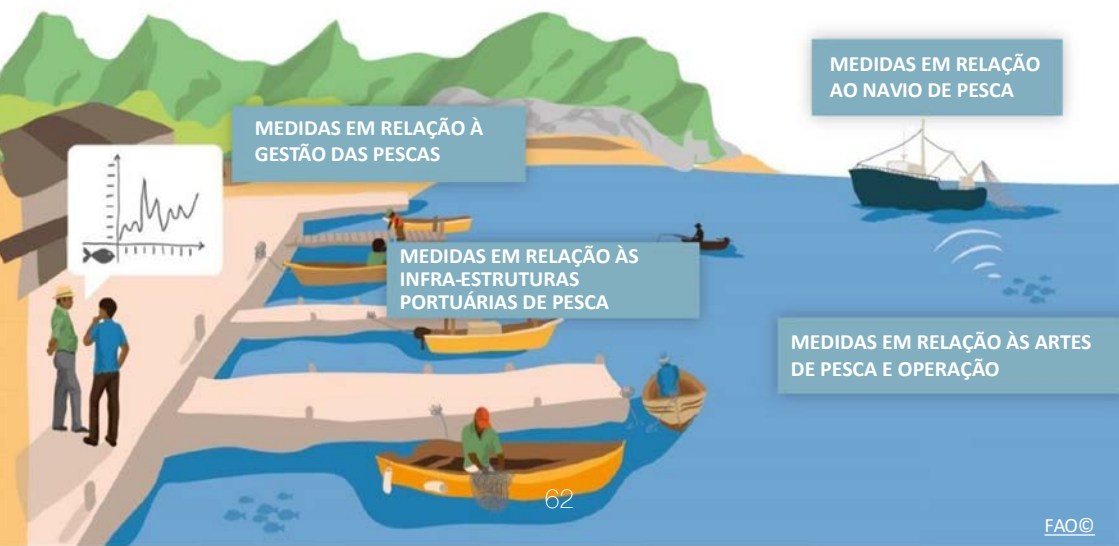
Comunidades piscatórias com vulnerabilidade baixa ou muito baixa são mais resilientes às condições climáticas esperadas no futuro ou a problemas relacionados com a pesca. Algumas comunidades piscatórias em Portugal estão no nível de vulnerabilidade moderado, quando seria desejável estarem no nível de baixa vulnerabilidade. Diminuir a vulnerabilidade implica uma diminuição à exposição ou aumentar a adaptação e mitigação aos efeitos das mudanças climáticas esperadas. O processo de adaptação e mitigação não é simples, devendo envolver todas as partes interessadas e também ter em conta vários aspetos sociais.



6.4. LIDAR COM AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.4.1. MITIGAÇÃO

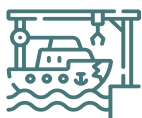
A mitigação é o processo pelo qual reduzimos as emissões ou aumentamos a taxa de absorção de gases de efeito de estufa, para limitar aumentos do aquecimento global e das alterações climáticas. A mitigação é importante, ao contribuir para o abrandamento das alterações climáticas, dando mais tempo à sociedade para se adaptar. Sabemos que no futuro as mudanças climáticas serão mais acentuadas caso não se diminua a emissão de gases com efeito de estufa.





MEDIDAS EM RELAÇÃO À GESTÃO DAS PESCAS:

- Medidas de controle da capacidade de pesca, encerramento de áreas e temporadas da pesca, restrições de embarcações e equipamentos.
- Medidas de controle de produção, direitos da pesca, limites diários e de desembarque, pesca seletiva, obrigação de desembarque e rendimento económico máximo (em vez do rendimento máximo sustentável tradicional) como metas.



MEDIDAS EM RELAÇÃO ÀS INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS DE PESCA:

- Melhorar a economia de energia em câmaras frigoríficas e fábricas de gelo
- Usar sistemas de energia renovável emergentes e em maturação, como solar e eólica, para instalações portuárias (ou de marés)
- Projetar a construção portuária com pegada de baixo carbono



MEDIDAS EM RELAÇÃO AO NAVIO DE PESCA:

- Aumentar a eficiência energética, melhor isolamento para aquecimento e arrefecimento

- Melhorar a eficiência do combustível em embarcações novas e futuras por meio de ações como a seleção de motores eficientes e hélices mais largas, melhor formato de embarcações e dimensões de casco
- Realizar manutenção regular de motores e outras máquinas
- Reduzir consumo de combustível por meio de uma pequena redução na velocidade
- Armazenamento refrigerado eficiente



MEDIDAS EM RELAÇÃO ÀS ARTES DE PESCA E OPERAÇÃO:

- Substituição de artes que consomem muito combustível por artes alternativas que requerem menos combustível
- Modificação de desenhos de artes de pesca de arrasto com uso de materiais de alta resistência, portas de arrasto mais eficientes, tamanhos da malha maiores, coeficiente de montagens corretos, fios de malha de menor diâmetro.
- Luzes com eficiência energética para atrair peixes
- Melhorar a instrumentação de pesca

6.4.2. ADAPTAÇÃO

As atividades de adaptação visam reduzir a vulnerabilidade dos sistemas humanos ou naturais aos impactos das alterações climáticas, por meio das seguintes estratégias: reduzir a exposição e sensibilidade e aumentar a capacidade adaptativa.

Sectores da sociedade com baixa capacidade adaptativa podem ter dificuldade em adaptar-se às mudanças ou aproveitar as oportunidades criadas pelas alterações climáticas.

Existem linhas gerais de orientação, que podem ajudar a aumentar a resiliência do sector da pesca aos efeitos do clima.





ADAPTAÇÃO INSTITUCIONAL

- Reduzir a burocracia e adaptar a legislação: flexibilizar e ajustar a legislação relacionada com as medidas de exploração da pesca (p.e. legislação para instalação de recifes artificiais de pesca; venda de uma percentagem do pescado pelo pescador; venda das rejeições; facilitar regras para alterações estruturais nas embarcações; aproximar gestores e pescadores através da redução da complexa rede governamental).
 - Promover o aumento da literacia da pesca no sector
- Dinâmica institucional na divulgação das novas leis ou alterações junto do sector.
 - Reavaliar as regalias do sistema social da pesca: tipo de descontos para a segurança social, ordenado fixo/mensal em vez de semanal ou por partes; ponderar horários e/ou descanso aos fins de semana para aumentar regalias sociais e incentivo aos mais novos.
 - Harmonizar a interação entre a pesca profissional e a pesca lúdica. É necessária fiscalização mais adequada, ao nível da pesca lúdica nomeadamente: garantir que é respeitado o limite de capturas e impedir venda de pescado não declarado na restauração.



Redução da burocracia



Ferramentas de gestão eficientes



Adaptar legislação (licenças de pesca para que pescadores acompanhem distribuição das espécies)



Infraestruturas
Subida do nível do mar



Aumentar a literacia dos pescadores



Planos de adaptação climática



Reforço da divulgação de novas leis de pesca



Harmonização entre pesca profissional-lúdica



Reavaliar regalias sociais para o sector



ADAPTAÇÃO DO MODO DE VIDA/MEIOS DE SUBSISTÊNCIA.

- Reduzir os custos de exploração da pesca, através da gestão do consumo de combustível.
 - Aumentar os rendimentos/resiliência socioeconómica dos pescadores: Associações de pescadores e Organizações de produtores devem desenvolver infraestruturas que permitam valorizar o pescado dos associados (transformação e comercialização, ex. cabaz do peixe); estas entidades devem poder tomar partido na decisão/regulação da oferta, opondo-se à venda de peixe, nomeadamente preços mínimos de venda de pescado em lota, que não permita cobrir as despesas de exploração; cadeia de valor do pescado ajustada de forma a permitir redistribuir melhor os lucros da pesca
 - Permitir ao produtor (pescador) comercializar parte do pescado que captura, ou seja, o pescador poderá
- vender, após declarar em lota, parte do próprio pescado.
 - Adicionar valor aos produtos pesqueiros: certificação e diversificação dos produtos da pesca e melhor uso das rejeições para consumo direto ou após processamento (por exemplo, fabrico de rações para aquacultura ou outros produtos como patés, conservas, sopas, caldos de peixe); promover a venda de produtos do mar e a gastronomia em torno do pescado local.
 - Diversificar as atividades do sector da pesca: desenvolver pacotes de turismo, por exemplo, permitir a título excepcional o embarque de turistas para passeios no âmbito da pesca.
 - Aumentar o recrutamento de jovens: melhorar as condições de trabalho a bordo da embarcação; fazer curso de formação mais prático, podendo os jovens candidatos embarcar em estágio remunerado numa embarcação; dignificar o sector, reconciliá-lo com a opinião pública.
 - Aproveitar o aparecimento de novas espécies e fazer melhor uso da biodiversidade marinha local (diversificar o esforço de pesca por espécies que são menos consumidas, mas que fazem parte da fauna marinha local).



CURIOSIDADE: Estudos recentes indicam ser possível reduzir 25% do consumo de uma embarcação através da alteração do nosso comportamento de navegação e consequentemente, reduzir os custos de exploração.



Consumir peixe local



Pescadores gerem estruturas de transformação e comercialização



Cadeia de valor do pescado ajustada (maior lucro pescadores)



Aproveitamento das rejeições da pesca



Aumentar recrutamento de jovens



Diversificar as atividades da Pesca



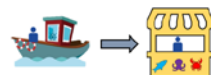
Valorização do pescado



Diminuir a velocidade de navegação

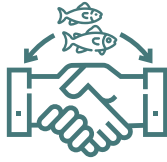


Aproveitar o aparecimento de novas espécies



Permitir que o pescador possa vender uma parte do próprio peixe





GESTÃO DA RESILIÊNCIA E MINIMIZAÇÃO DOS RISCOS

- Aplicar o código de boa conduta da pesca para a gestão dos recursos: aumentar a eficiência da gestão dos recursos pesqueiros através do conhecimento científico, de forma a tornar mais eficientes as medidas tradicionais de gestão da pesca (tamanhos mínimos, seletividade das artes, controlo do esforço de pesca, defesos, quotas etc); rendimento máximo sustentável.
- Explorar novas ferramentas de gestão, como recifes artificiais e áreas marinhas protegidas como complementares às medidas/ferramentas tradicionais de gestão da pesca. Estas medidas permitem criar áreas de pesca, recuperar habitats
- e recursos biológicos, aumentando a resiliência dos ecossistemas às alterações climáticas.
- Dinamizar as parcerias cientistas-pescadores-gestores: gestão dos recursos com base em conhecimento científico, que permita apoiar as iniciativas de cogestão na pequena pesca.
- Melhorar sistemas de monitorização científica (adaptação precoce): aumentar a capacidade de prever o tempo/clima e os seus impactos nos recursos naturais.
- Inovar os métodos de pesca e artes de pesca: por exemplo, substituição de artes lesivas, de forma a diminuir o risco sobre os habitats e espécies marinhas; estimular no sector a rejeição rápida ao mar de espécies com estatuto de conservação, capturadas com vida (ex. tubarões).

GESTÃO DA RESILIÊNCIA E MINIMIZAÇÃO DOS RISCOS



DINAMIZAR PARCEIRIAS CIENTISTAS-PESCADORES-GESTÃO (COGESTÃO)



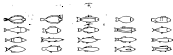
APLICAR CÓDIGO DE BOA CONDUTA NA GESTÃO DOS RECURSOS



MELHORAR SISTEMAS DE MONITORIZAÇÃO E PREVISÃO CLIMÁTICA E METEOROLÓGICA



MELHORAR A PERCEÇÃO DO SECTOR DA PESCA JUNTO DA SOCIEDADE



DIVERSIFICAR OS PRODUTOS DA PESCA



RECIFES ARTIFICIAIS



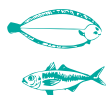
ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS



REDUZIR REJEIÇÕES/ DESPERDÍCIO

AQUACULTURA (RAÇÃO) CONSERVAS

FERRAMENTAS DE GESTÃO DA PESCA



Kg./POR



POR

Dia/Mês/Ano



RENDIMENTO
MÁXIMO ECONÓMICO



RESTRIÇÃO DE
ÁREAS DE PESCA POR
ARTE/EMBARCAÇÃO



LIMITES DE CAPTURAS;
ESFORÇO DE PESCA;
NÚMERO DE BARCOS PESCA;
TAMANHO DAS EMBARCAÇÕES



TAMANHO
MÍNIMO CAPTURA



ARTES MENOS LESIVAS E
MAIS SELETIVAS/EFICIENTES





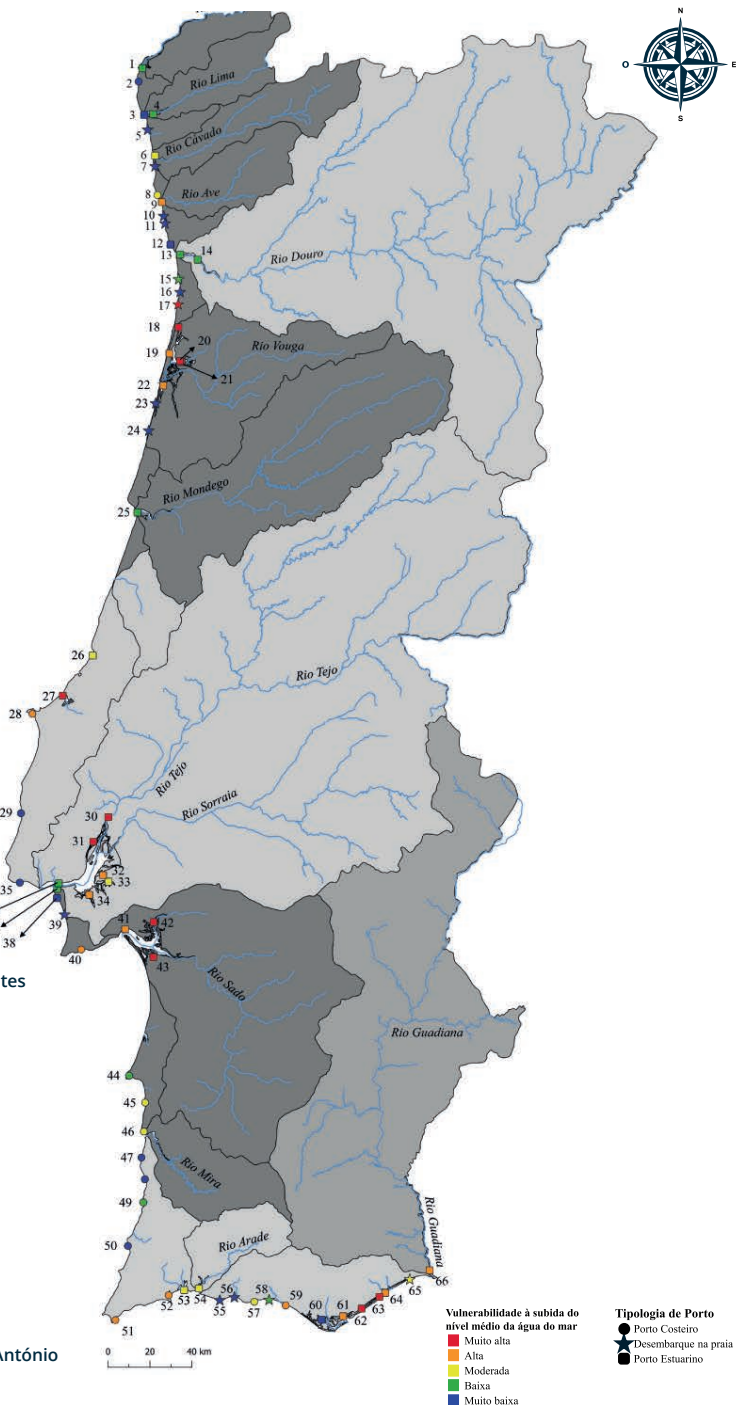
6.4.3. ADAPTAÇÕES INFRAESTRUTURAS

Devido à sua localização, alguns portos de pesca são, do ponto de vista infraestrutural, mais vulneráveis às alterações climáticas, nomeadamente em termos de exposição à subida do nível médio da água do mar. Existem portos cuja atenção será prioritária, pois estão em maior risco. Alguns portos estuarinos têm maior vulnerabilidade.

A subida do nível médio da água do mar não é um fenómeno que leve à submersão definitiva dos portos ou zonas litorais associadas. Contudo, em marés de equinócio, a subida da água, durante 1 ou 2 dias por ano, pode alagar e causar danos nas infraestruturas portuárias (saneamento, rede elétrica etc).

PORTOS:

- 1 - Caminha
- 2 - Vila Praia de Âncora
- 3 - Viana do Castelo
- 4 - Darque
- 5 - Castelo do Neiva
- 6 - Esposende
- 7 - Apúlia
- 8 - Póvoa do Varzim
- 9 - Vila do Conde
- 10 - Vila Chã
- 11 - Angeiras
- 12 - Matosinhos
- 13 - Afurada
- 14 - Valbom
- 15 - Aguda
- 16 - Espinho
- 17 - Esmoriz
- 18 - Furadouro
- 19 - Torreira
- 20 - Cais do Bico
- 21 - Murtosa
- 22 - Aveiro
- 23 - Vagueira
- 24 - Praia de Mira
- 25 - Figueira da Foz
- 26 - Nazaré
- 27 - Foz do Arelho
- 28 - Peniche
- 29 - Ericeira
- 30 - Vila Franca de Xira
- 31 - Santa Iria
- 32 - Alcochete
- 33 - Montijo
- 34 - Barreiro
- 35 - Cascais
- 36 - Lisboa
- 37 - Trafaria
- 38 - Costa da Caparica
- 39 - Fonte da Telha
- 40 - Sesimbra
- 41 - Setúbal
- 42 - Gâmbia
- 43 - Carrasqueira
- 44 - Sines
- 45 - Porto Covo
- 46 - Vila Nova de Milfontes
- 47 - Almogrove
- 48 - Zambujeira do Mar
- 49 - Azenha do Mar
- 50 - Arrifana
- 51 - Sagres
- 52 - Lagos
- 53 - Alvor
- 54 - Portimão
- 55 - Benagil
- 56 - Armação de Pera
- 57 - Albufeira
- 60 - Faro
- 61 - Olhão
- 62 - Fuseta
- 63 - Santa Luzia
- 64 - Tavira
- 65 - Manta Rota
- 66 - Vila Real de Santo António





7. CONCLUSÃO

É importante uma tomada de consciência, por parte da sociedade, da forma como cumulativamente as nossas ações, individuais e coletivas, podem ser ajustadas, para minimizar a emissão de gases de efeito de estufa e, assim, mitigar o efeito das alterações climáticas no planeta terra. Muitas áreas do planeta, a nível do mar, são mais sensíveis e os efeitos das alterações climáticas são já irreversíveis, causando nas comunidades pesqueiras grandes perdas. Se considerarmos que todos os sistemas estão ligados entre si e que o impacto numa região tem impacto no clima do planeta, então teremos de implementar políticas que permitam reduzir, reutilizar, reciclar, repensar, recusar, recuperar e reaproveitar o uso que fazemos dos recursos naturais, de forma a tornar a exploração dos recursos pesqueiros mais sustentável.

As características biológicas/ecológicas de muitas das principais espécies de pescado, que utilizamos para fins comerciais, conferem-lhes uma capacidade elevada para tolerarem os efeitos do clima, esperados entre 2040-2060. Este trabalho é válido para as projeções consideradas para o cenário “economicista” (RCP8.5). As projeções climáticas evidenciam cenários mais catastróficos para o futuro.

A margem de intervalo para agirmos em termos de adaptação do sector da pesca, é muito estreita, pois a vulnerabilidade socioeconómica está perto do nível de vulnerabilidade moderada. Prevê-se que a população mundial aumente de 7.8 para 10 biliões, em 2050. De acordo com o estilo de vida Português, para satisfazer as necessidades da população humana, estima-se que seriam necessários aproximadamente 3 planetas terra em 2050.

Desta forma, é necessário pensar em ações de adaptação do sector da pesca. Uma vez que não controlamos o clima, uma boa gestão dos recursos pesqueiro é a melhor forma de adaptação.

O presente livro, concebido no âmbito foi desenvolvido no âmbito do projeto CLIMA-PESCA: **CLIMA-PESCA - Vulnerabilidade do sector das Pescas às alterações climáticas: Medidas de adaptação**, foi desenvolvido pelo grupo de Investigação ECOREACH “Ecologia e Restauração de Habitats Ribeirinhos, Estuarinos e Costeiros” do Centro de Ciências do Mar (CCMAR) da Universidade do Algarve, tendo sido financiado pelo programa MAR2020



FICHA TÉCNICA

TÍTULO:

Vulnerabilidade da pesca em Portugal ao impacto das mudanças climáticas

AUTORES:

Francisco Leitão; Miguel Pinto; Marta Albo-Puigserver; Alexandra Teodósio

FINANCIAMENTO:

Projeto CLIMA-PESCA: Vulnerabilidade do sector das pescas às mudanças climáticas: medidas de adaptação (Operação MAR-01.03.02-FEAMP-0052) foi cofinanciado pelo Programa Operacional Mar 2020, Portugal 2020 e União Europeia, através do Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e das Pescas.

COORDENAÇÃO CIENTÍFICA:

Francisco Leitão

FOTOGRAFIAS:

Grupo de Investigação ECOREACH – Ecologia e Restauração de Habitats Ribeirinhos, Estuarinos e Costeiros; Bruno Filipe Pires (págs: 8,10,11,35,54,67); Food and Agriculture Organization (FAO; pág: 62); National Oceanic and Atmospheric Administration-NOAA (pág. 29; Adaptado: <https://www.ncei.noaa.gov/news/reporting-state-climate-2020>); População humana (pág. 73; Fonte: <https://worldpopulationhistory.org/carrying-capacity/>); Capacidade carga planeta (pág: 73; Fonte: [https://www.footprintcalculator.org/home/en](https://www footprintcalculator.org/home/en)); Larva atum (pág: 23; <https://otlibrary.com/bluefin-tuna/>)

FONTE DADOS/LITERATURA:

Copernicus; DOI: <https://doi.org/10.24381/cds.dcc9295c>

Fonte dados Estatísticas da Pesca: Instituto Nacional de Estatística (INE); Departamento de estatística da Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM)

ARTIGOS QUE DERAM ORIGEM AO LIVRO:

<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.107928>

<https://doi.org/10.1038/s41598-022-21284-3>

<https://doi.org/10.1038/s41598-021-82595-5>

DESIGN E PAGINAÇÃO:

SCIENCECOM

IMPRESSÃO:

110 cópias

LOCAL E DATA EDIÇÃO:

Lisboa 2023

ISBN: 978-989-9127-26-5 (formato impresso);

ISBN: 978-989-9127-27-2 (formato digital);

DIGITAL OBJECT IDENTIFIER (DOI):

<https://doi.org/10.34623/eaem-4626>

CITAÇÃO SUGERIDA:

Leitão F, Pinto M, Albo-Puigserver M, Teodósio A. 2023. Vulnerabilidade da pesca em Portugal ao impacto das mudanças climáticas. Centro de Ciências do Mar, Universidade do Algarve. Gambelas, Faro, Portugal. 76pp.

CCMAR: <https://www.ccmар.ualg.pt/>

Universidade Algarve: <https://www.ualg.pt/>

Projeto CLIMA-PESCA: <https://climapesca.com/>

Agradecimentos: Os autores gostariam de agradecer aos parceiros do projeto CLIMAPESCA: ANOPCERCO (Associação Nacional das Organizações de Produtores da Pesca do Cerco); OLHAOPESCA (Organização de Produtores de Pesca do Algarve); VIANAPESCA (Organização de Produtores Vianapesca); BIVALMAR (Bivalmar, Organização de Produtores); AAPCS (Associação de Armadores de Pesca Artesanal do Centro e Sul); ARMALGARVE (Associação Armalgarve Polvo – Organização de Produtores); APARA (Associação de Pesca Artesanal da Região de Aveiro); ADAPI (Associação dos Armadores da Pesca Industrial) e GAL-Pesca Oeste (Grupo de Ação Litoral Pesca Oeste) e GAL-Pesca Sotavento e SCIAENA (Associação de Ciências Marinhas e Cooperação, Organização Não Governamental-ONG). Estas associações de pescadores, organizações de produtores e ONGs desempenharam um papel fundamental para garantir a recolha de informação em campo relativo ao efeito das alterações climáticas na pesca. Também queremos expressar nossa gratidão às organizações externas às parcerias do projeto nomeadamente: APROPECA (Organização de Produtores da Pesca Artesanal); PROPEIXE (Cooperativa de Produtores de Peixe do Norte); APN (Associação de Pescadores da Nazaré) e BARLAPESCAS (Cooperativa Dos Armadores Pesca Do Barlavento) e ARTESANALPESCA (Organização de produtores de Pesca C.R.L.). O nosso agradecimento também é estendido a todos os pescadores que participaram neste projeto. Agradecemos ainda à Docapesca Portos e Lotas, SA, por facultar o acesso às suas instalações portuárias, que permitiram facilitar o contato com os pescadores.



ISBN 978-989-9127-27-2



www.climapesca.com