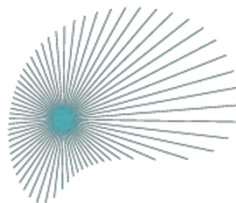




CCMAR



FCT

Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
CONVULSÃO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu  
dos Assuntos Marítimos  
e das Pescas

# As alterações climáticas e a Pesca em Portugal



Por: Francisco Leitão, Marta-Albo Puibiserver; Miguel Pinto, Andreia Ovelheiro, João Monteiro, Laura Sordo, Juan Pardo, Alexandra Teodósio



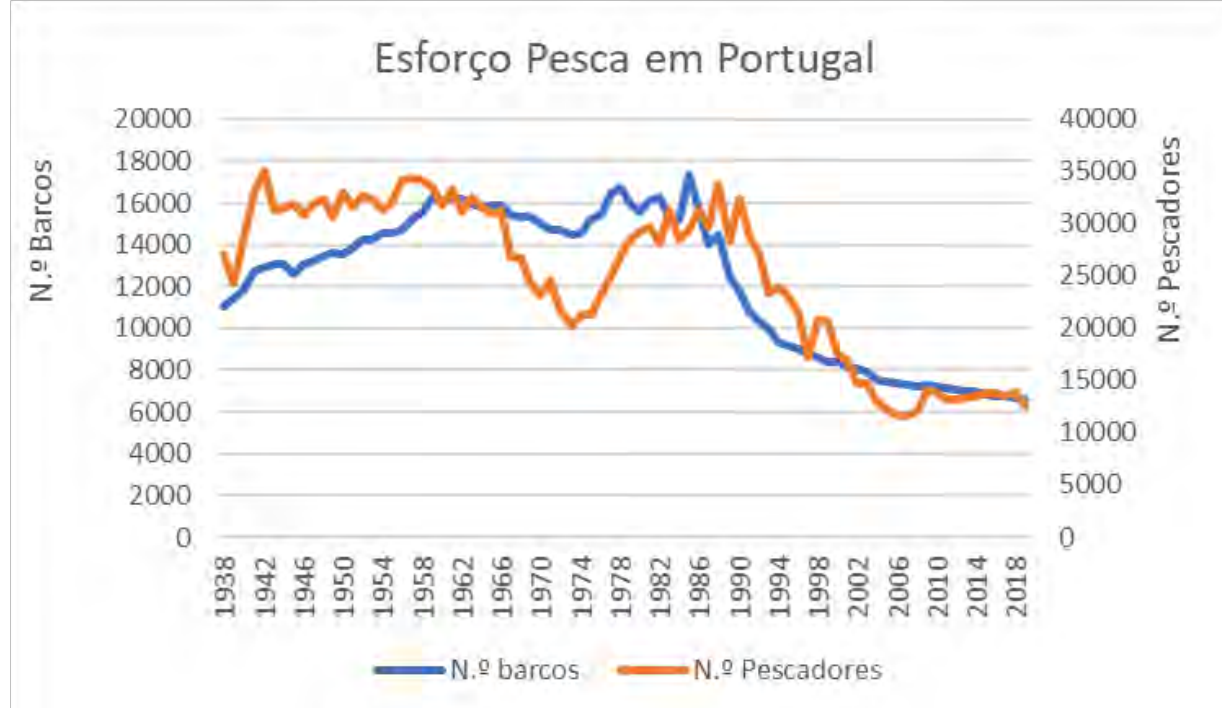
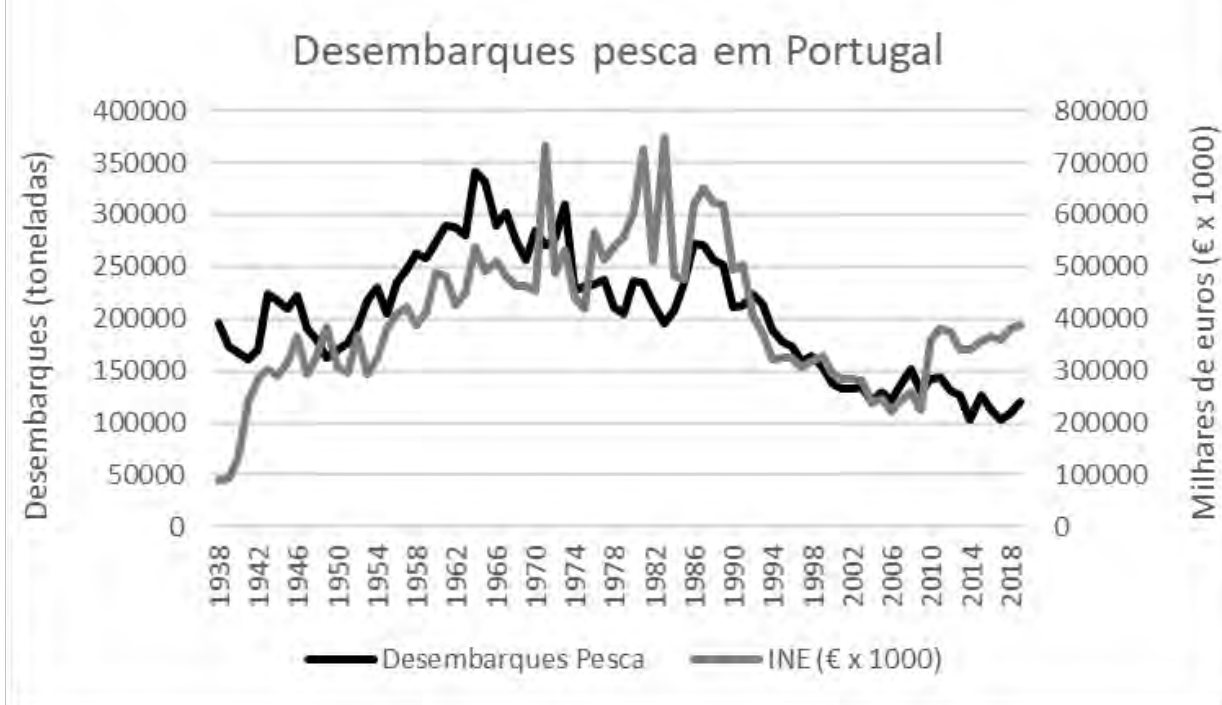
CLIMA-PESCA - Vulnerabilidade do setor das Pescas às mudanças climáticas: medidas de adaptação (<https://climapesca.com/>)

CLIMFISH - Análise da vulnerabilidade da pesca costeira às mudanças climáticas na costa Portuguesa" (<https://climfish.eu/>)

# Projetos

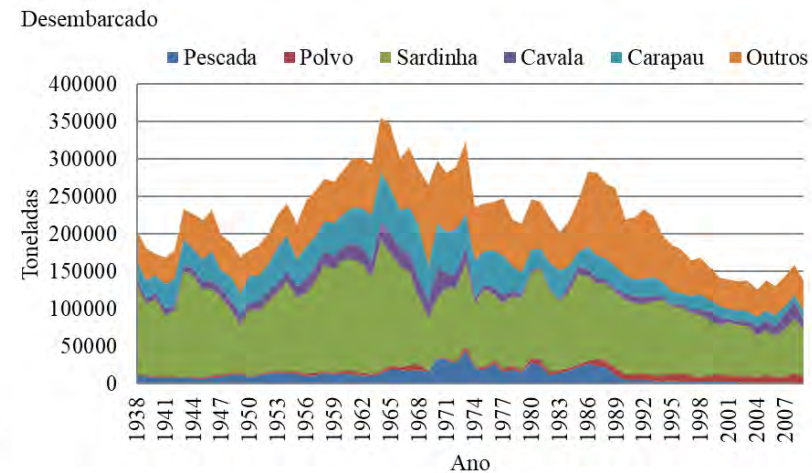
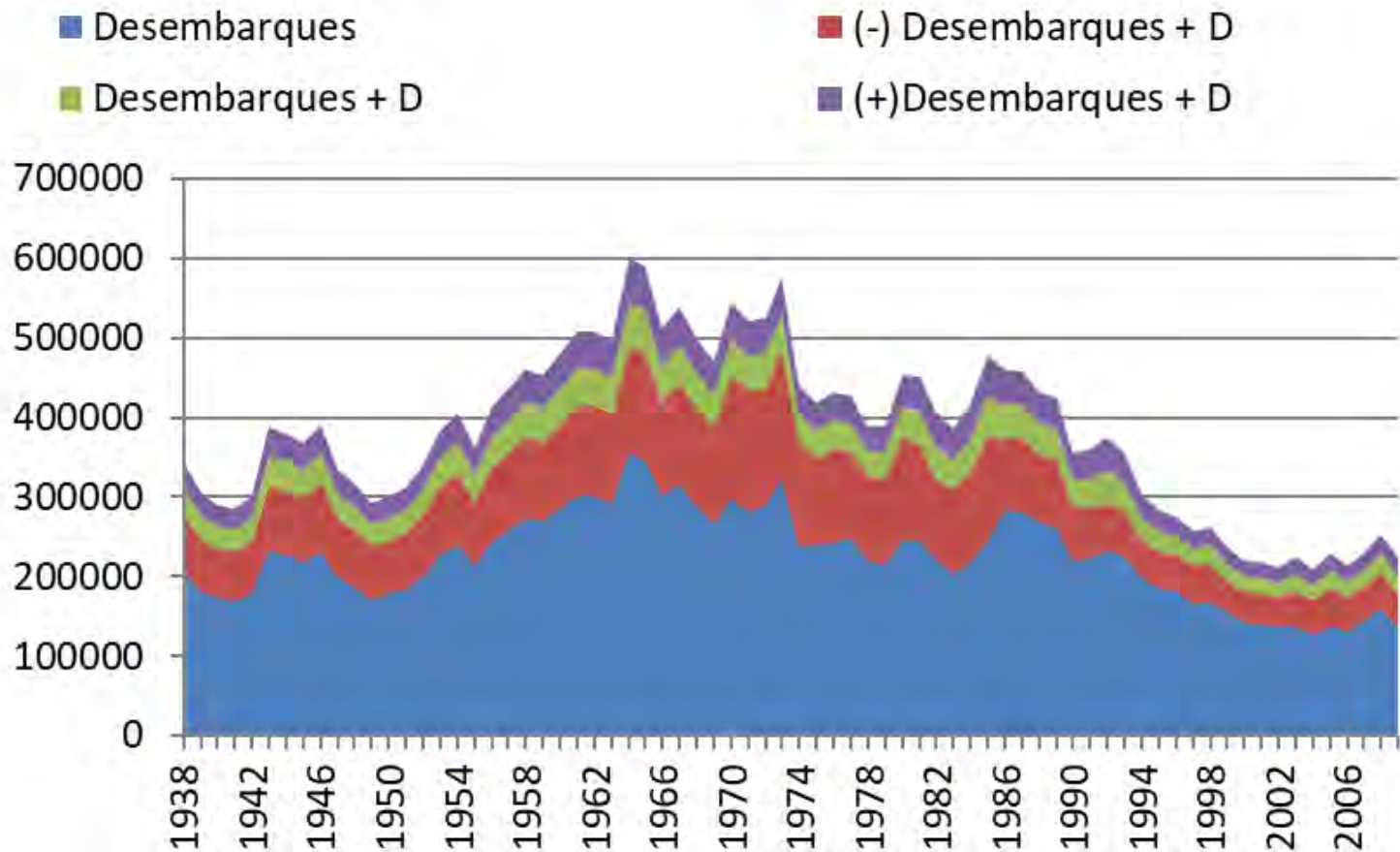
# Evidências – desembarques

- Os desembarques da pesca têm diminuído desde a década de 60, mas mais intensamente após 1985/86
- Os desembarques da pesca estão profundamente relacionados com a variação da frota e com o número de pescadores
- Entre 1955-1994 > 200 mil toneladas
- Após 2000 < 200 mil toneladas



# Evidências – desembarques

Toneladas (Peixe, tubarão, raias, invertebrados)



- Em média 36% (intervalo: 28 – 42%) do peixe fica no mar e não é reportado/aproveitado
- **As espécies devolvidas ao mar são principalmente peixes de interesse comercial: Cavala, boga, carapau, pescada, sardinha, tainhas e verdinho juntos representaram 70% das capturas rejeitadas e/ou não são reportadas**

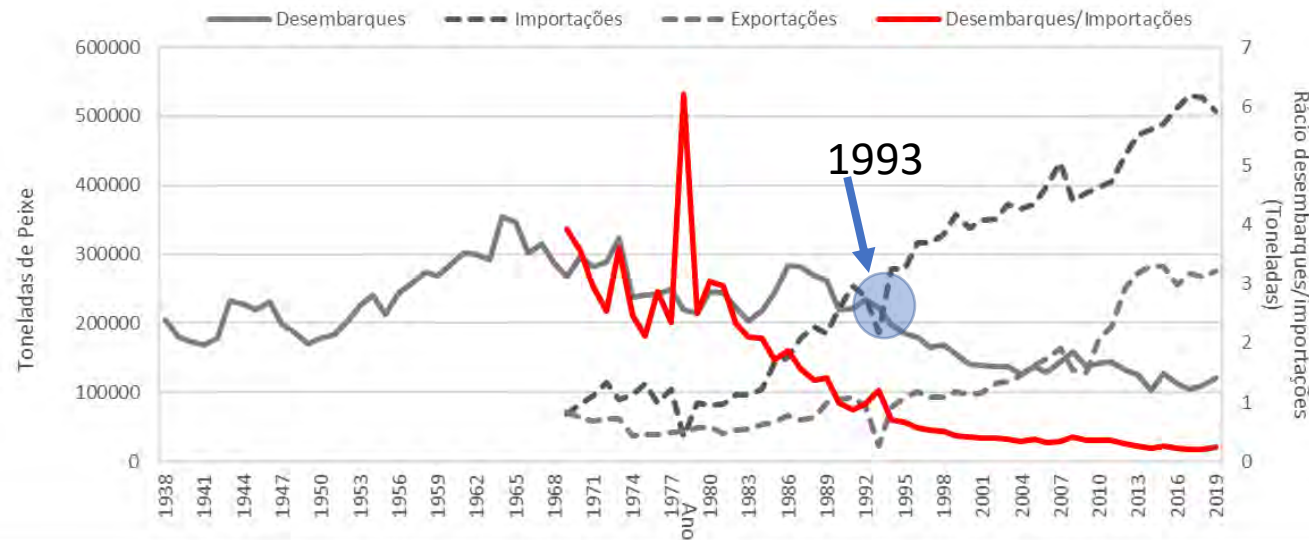
Fonte:

Leitão F, Baptista V, Erzini K. 2018. Reconstructing discards profiles of unreported catches. Scientia Marina 82S1

Leitão F, Baptista V. 2016. The discard ban policy, economic trends and opportunities for the Portuguese fisheries sector. Marine Policy.75: 75–83

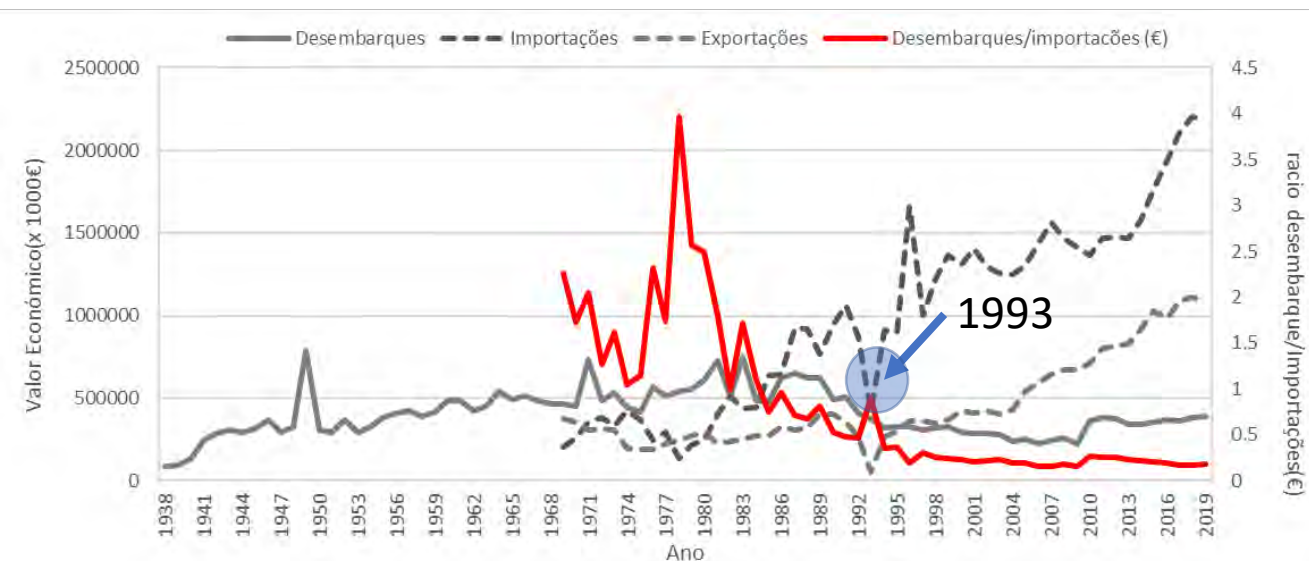
Leitão, F., Baptista, V., Erzini, K. Zeller, D. 2014. Reconstructed catches and trends for mainland Portugal fisheries between 1938 and 2009: implications for sustainability, domestic fish supply and imports. Fisheries Research. 155, 35-50

# Evidências – Económicas



- Até 1993, os valores dos desembarques (em peso) eram superiores aos das importações

- Após 1993 a relação entre a pesca desembarcada e as importações mostra que por cada 410Kg de peixe que se pesca importa-se 1000kg de peixe. **A quantidade de peixe importado entre 1993-2019 é em média 2.5 x superior ao que se captura na pesca**

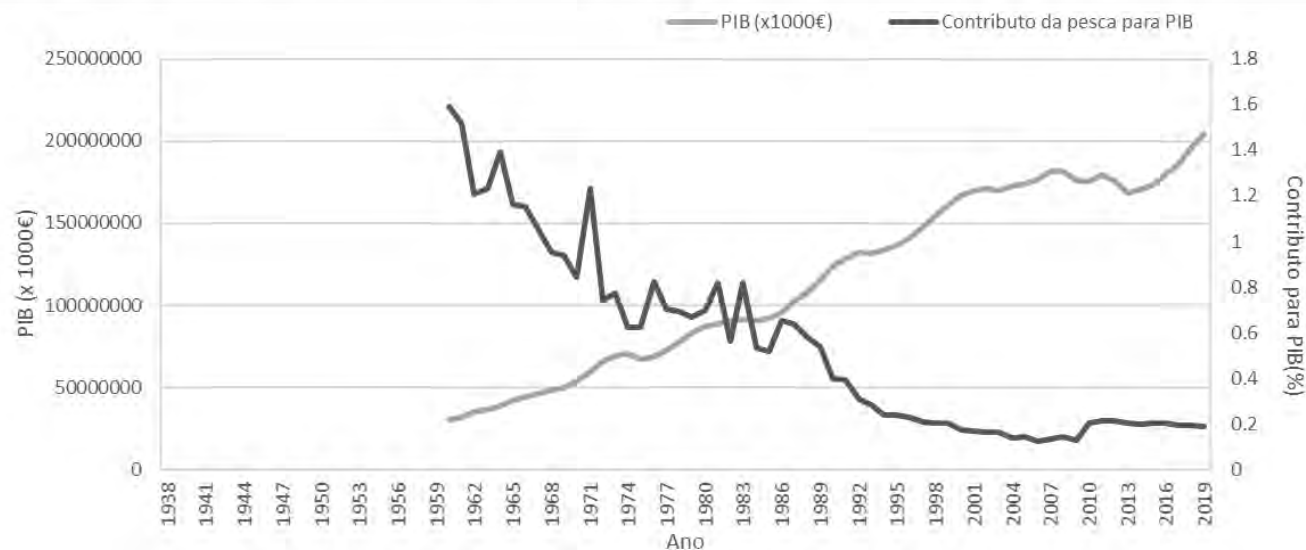
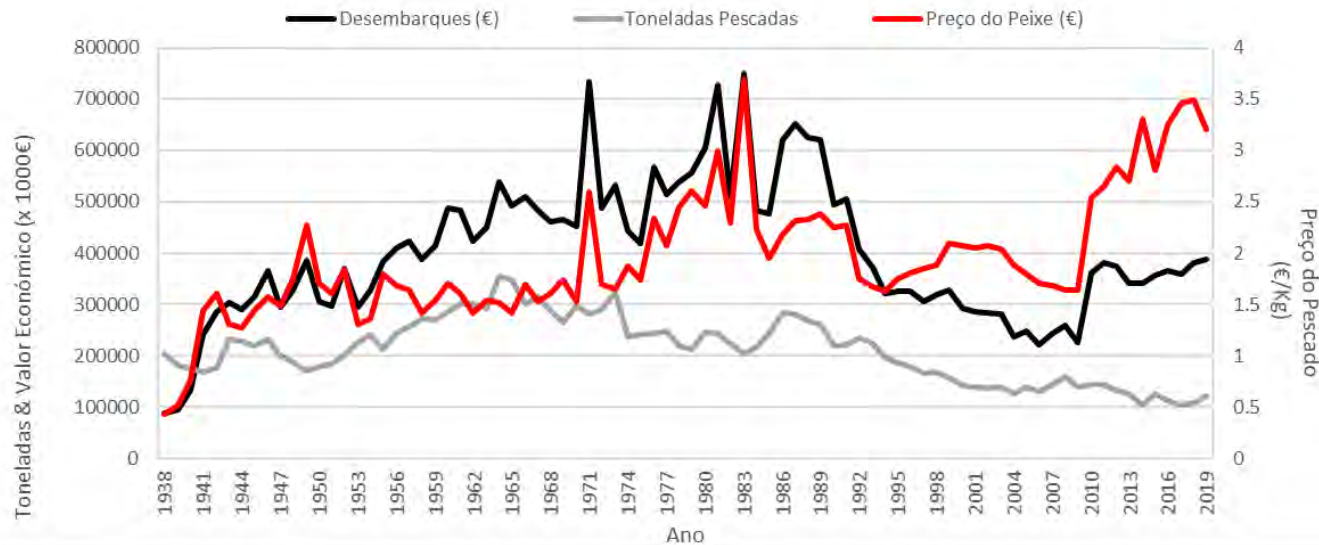


- Em termos económicos (€) por cada 1 euro de peixe importado produzimos 0.25€ de peixe pescado. **O dinheiro gasto com importações, entre 1993-2019, é em média 4 X superior ao produzido pela pesca**

Source:

Leitão F, Baptista V. 2016. The discard ban policy, economic trends and opportunities for the Portuguese fisheries sector. Marine Policy.75: 75–83

# Background – Economic



- O preço do peixe por Kg. têm vindo a aumentar ao longo do tempo
- O contributo da pesca para o Produto Interno Bruto (PIB) decresce com o tempo e estabiliza perto dos 0.2% entre 2009-2019
- **As vendas de rejeições caso venham a lota podem aumentar 1.07-1.46 vezes mais a contribuição dos desembarques de peixes para o Produto Interno Bruto (PIB) nacional.**

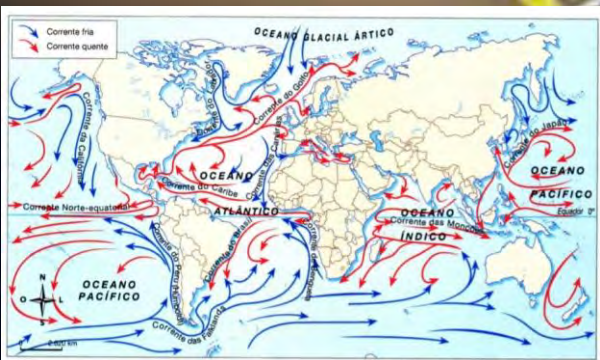
Source:

Leitão F, Baptista V. 2016. The discard ban policy, economic trends and opportunities for the Portuguese fisheries sector. Marine Policy.75: 75–83

# O efeito estufa e o oceano – Aquecimento Global

- Aumento dos gases do efeito estufa na atmosfera
- Aumento da temperatura do planeta
- Mudanças nas correntes oceanicas
- Alteração no estado do clima

O oceano é o maior reservatório de carbono e regula a temperatura do planeta



Fala-se normalmente do aquecimento global provocado pelas emissões de gases de efeito estufa de atividades humanas. As alterações climáticas provocam mudanças no meio físico e nos seres vivos e comprometem os ecossistemas, o funcionamento de sistemas socioeconómicos, ou a saúde e o bem-estar humanos.

# O efeito estufa e o oceano – Pesca

Operações de Pesca



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

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

Atividade pós-pesca



Os barcos e artes são a principal responsável por as emissões de gases de efeito de Estufa

Os stocks sobrexplorados e com baixas densidades de peixes e peixe pequeno requerem mais esforço de pesca aumentando o combustível e despesas relativos ao lucro/ganhos

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

As atividades pós-captura envolvem estocagem, embalagem e transporte, gerando resíduos pós-consumo, todos associados à emissão de CO2.

O frete aéreo intercontinental pode emitir 8.5 kg de CO2 por kg de peixe embarcado, cerca de 3.5 vezes os níveis do frete marítimo, e mais de 90 vezes mais aqueles de peixes transportados para consumo dentro de 400 km de sua fonte

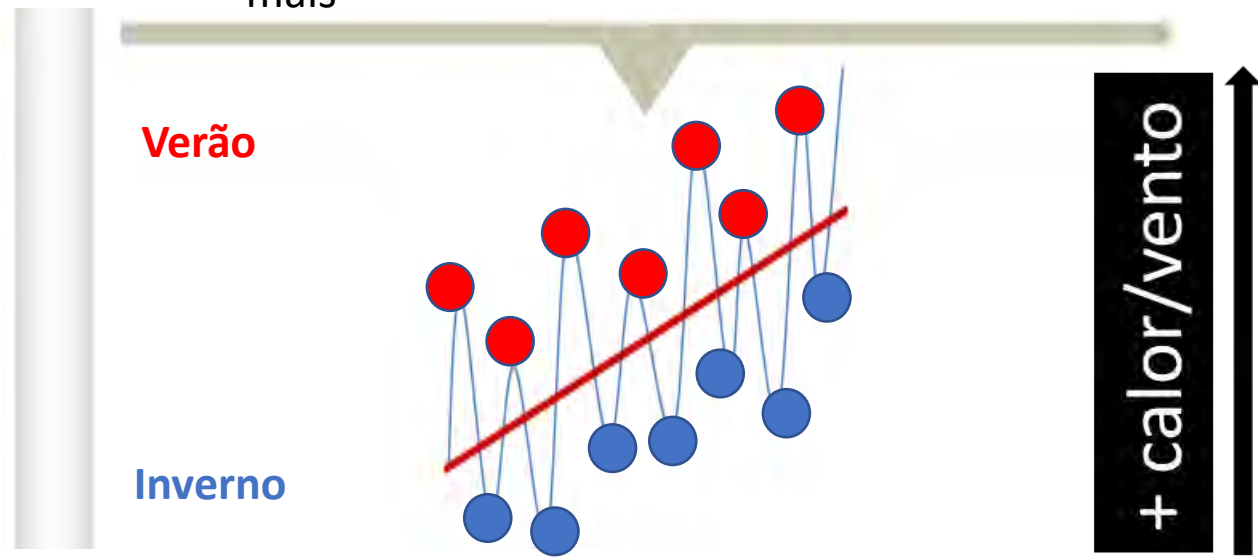
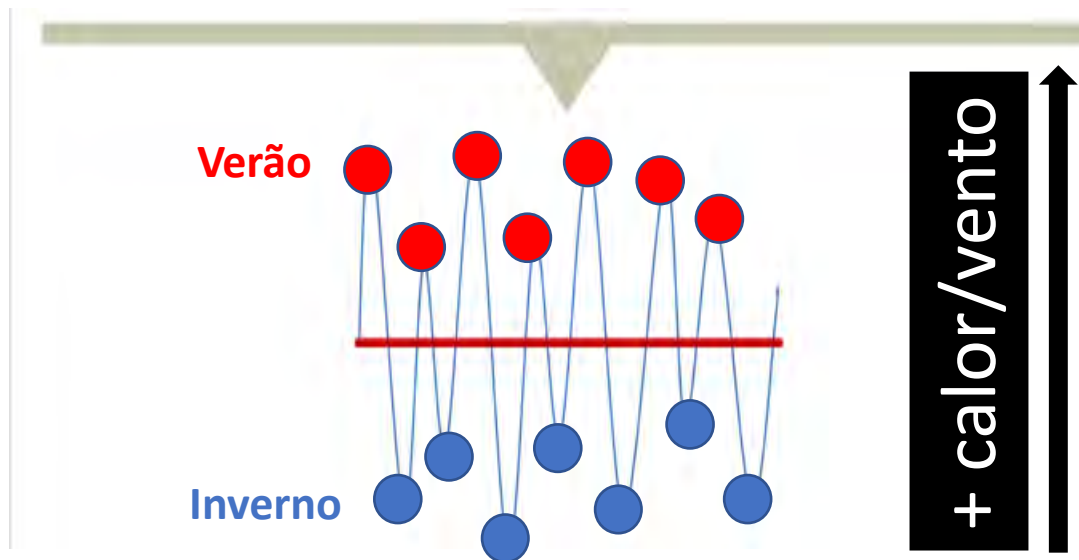
# O que são alterações climáticas?



Alterações climáticas são variações no clima que persistem durante décadas ou períodos superiores. Podem dever-se a **causas naturais** ou a **atividades humanas** com efeitos sobre a composição da atmosfera.

A **variabilidade climática** refere-se às flutuações naturais do clima, incluindo variações em torno de valores médios e ocasionalmente valores extremos.

A **mudança climática** refere-se a uma evolução do estado do clima que persiste por um período extenso, tipicamente várias décadas ou mais





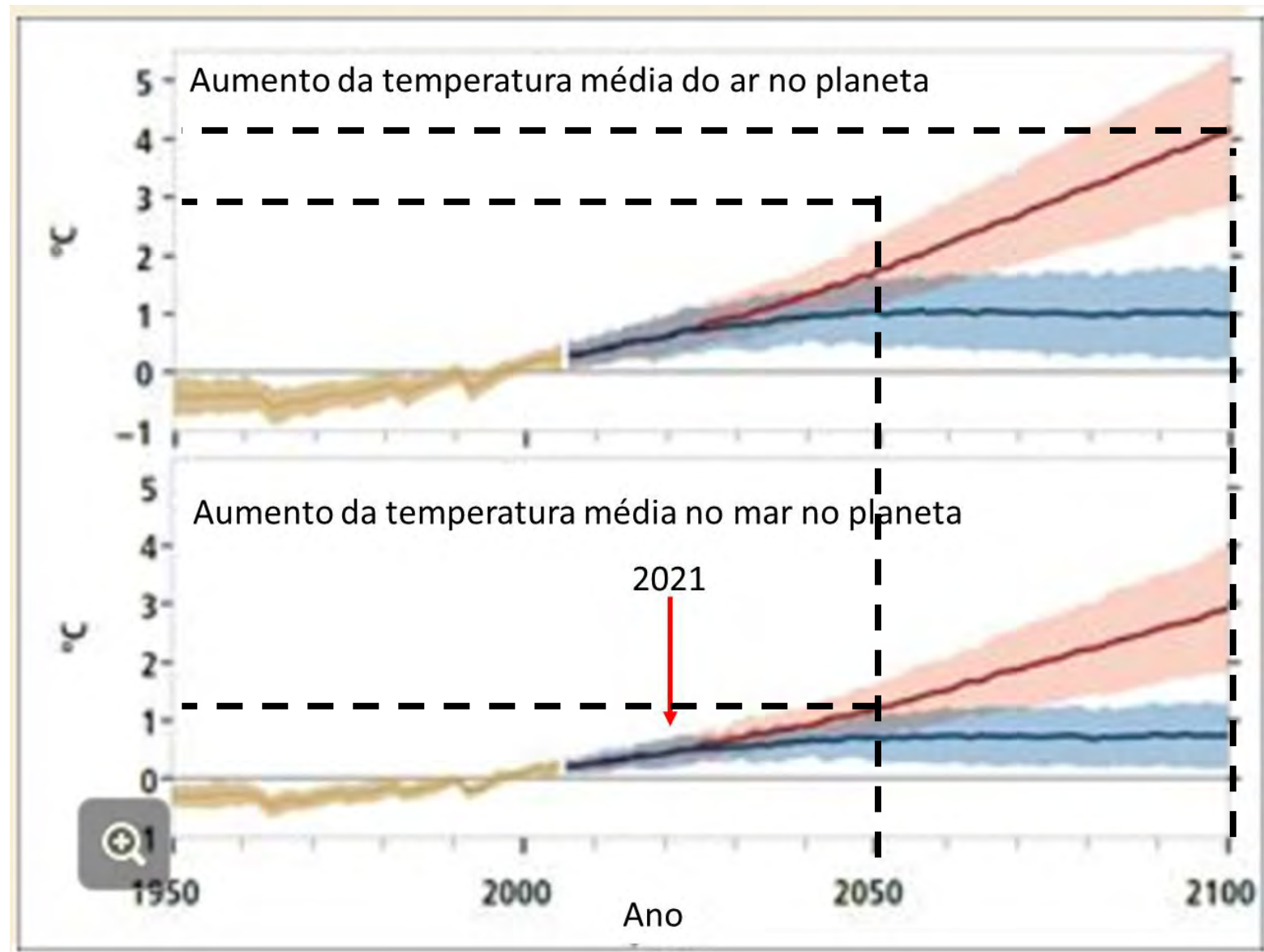
# Mudanças climáticas

**Eventos** que evoluem gradualmente em **muitos anos ex:**

- aumento nível da água
- aquecimento global

## A atmosfera e os oceanos estão a aquecer

É estimado que a temperatura atmosférica aumente mais de 1.5 °C graus até 2100 relativamente ao período de 1850 a 1900, exceto se fizermos um grande esforço de mitigação



**O que é um cenário climático?** são projeções de futuras emissões de gases de efeito estufa (GEE) usadas para avaliar a vulnerabilidade futura às mudanças climáticas.

# Cenários socioeconômicos do futuro desenvolvimento mundial

**Mundo A1:** Orientado ao mercado.  
Globalização.

**Economia:** Crescimento rápido

**População:** Aumento até 2050 e declínio

**Tecnologia:** Avançada mas ainda usa muito combustíveis fósseis



**Económico**

**Mundo A2:** Fragmentado.

**Economia:** Menor nível, regional.

**População:** Aumento contínuo

**Tecnologia:** Menos avançada



**A1**

**A2**

**Global**

**Regional**

**B1**

**B2**



**Mundo B1:** Convergente

**Economia:** Crescimento rápido mas menor que A1

**População:** Como A1

**Tecnologia:** Verde, limpa e sustentável. Soluções globais



**Ambiental**



**Mundo B2:** Soluções locais

**Economia:** Crescimento intermédio

**População:** Aumento contínuo menor que em A2

**Tecnologia:** Foco na biotecnologia e soluções sustentáveis locais

# Como é o ciclo de vida dos recursos pesqueiros?

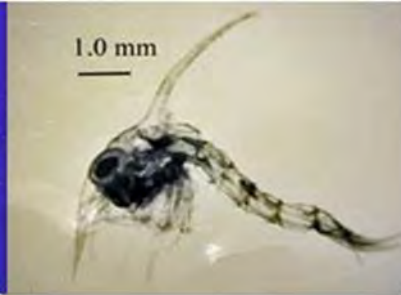


Mexilhão

Caranguejo

Lavagante

Atum

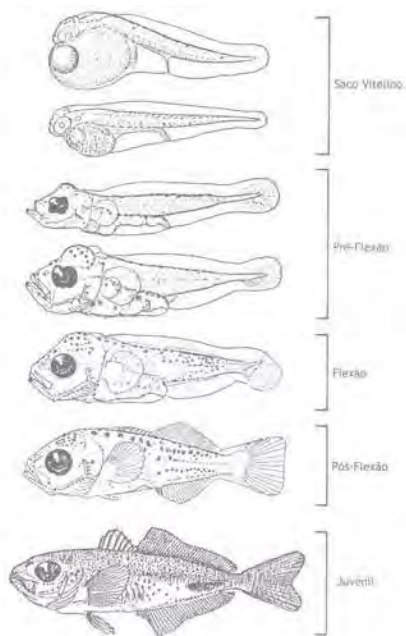
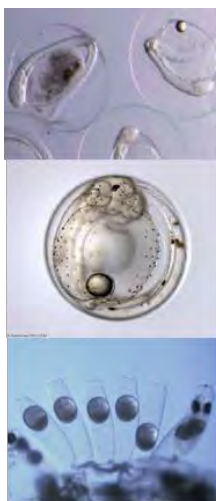
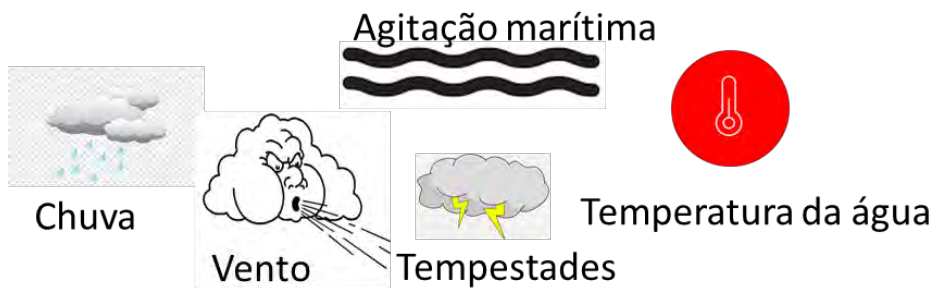


A maioria das espécies marinhas que se comemos têm ciclo de vida com larvas

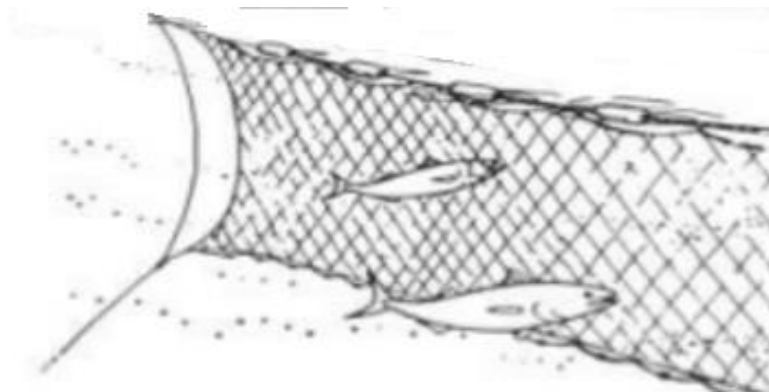
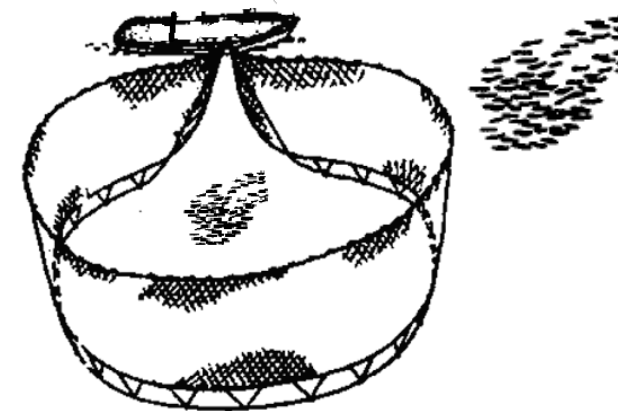


Jantar ← Adulto ← Larva

# Estado do tempo (clima)



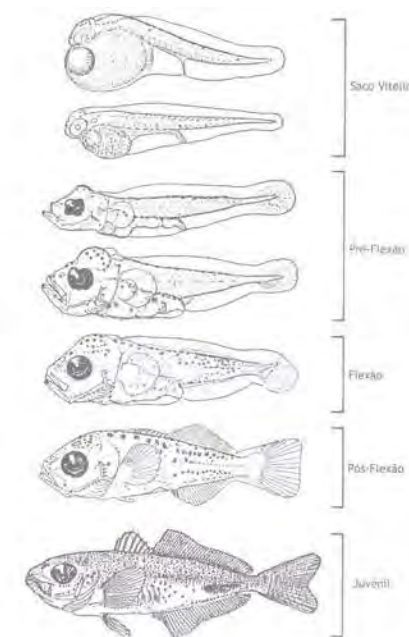
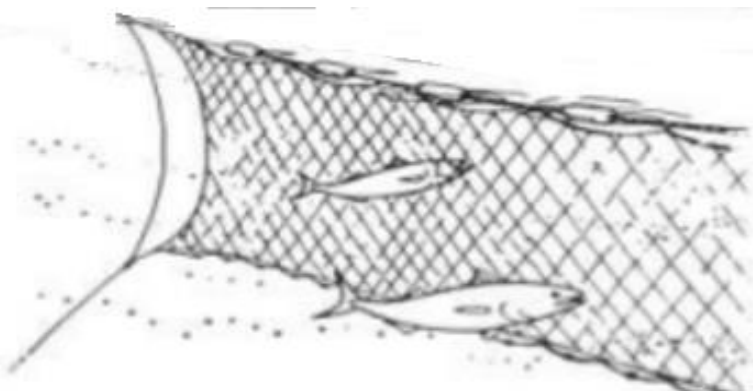
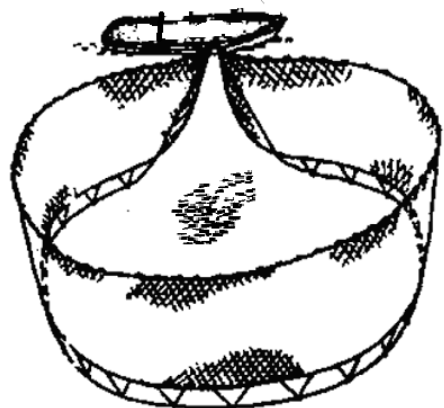
## Pesca



O quantidade de peixe que existe disponível à pesca depende da sobrevivência das larvas e peixe pequeno até ser adulto

O tempo vai passando (anos)..... o peixe vai crescendo.....e é apanhado na pesca

# Pesca



O quantidade de peixe que existe disponível à pesca depende da Pesca

—————→  
A pesca apanha os indivíduos maiores.....Vai haver menos ovos e larvas de peixe .....menos peixe no futuro

Pesca



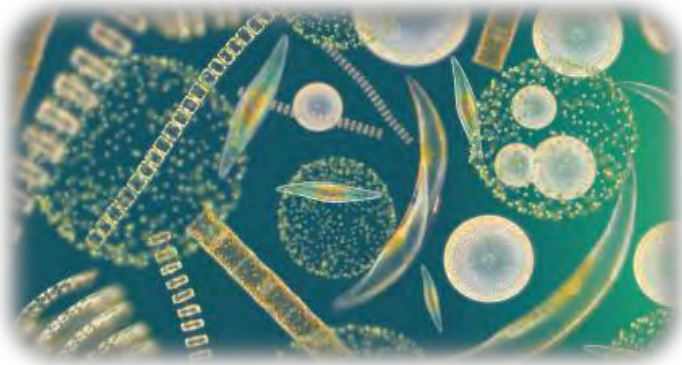
Estado do tempo (clima)

**CONCLUSÃO:** a quantidade de peixe que existe disponível à pesca depende da **Pesca** e do **ambiente marinho (natureza)**

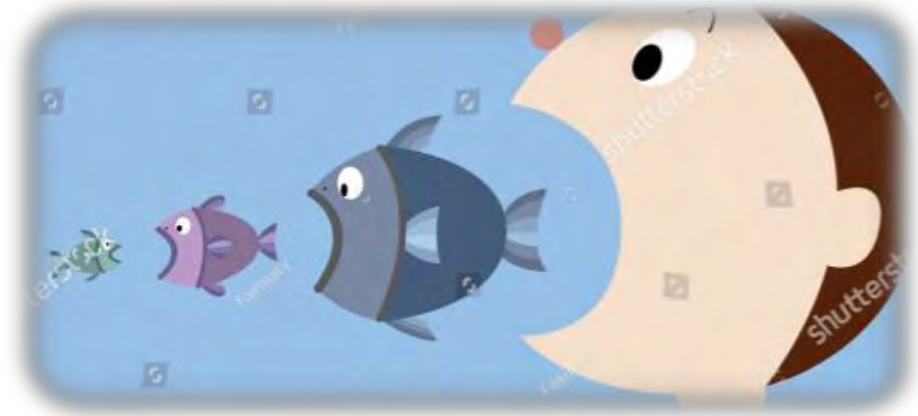
# O que comem os organismos que pescamos?



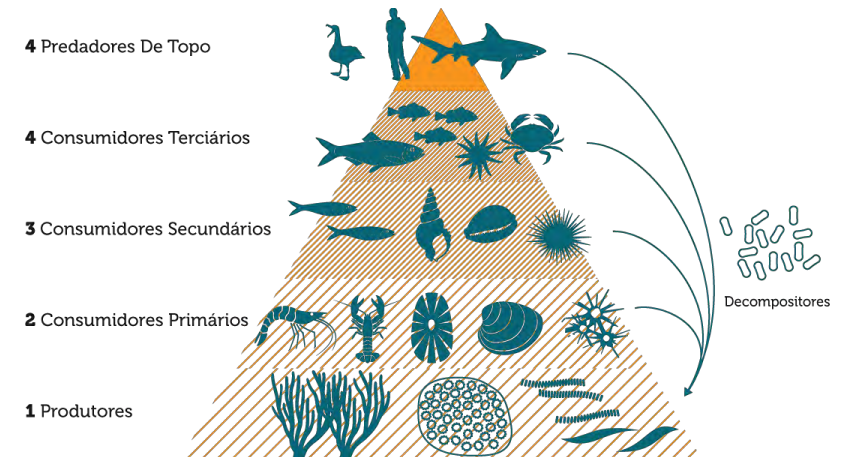
## Fitoplâncton



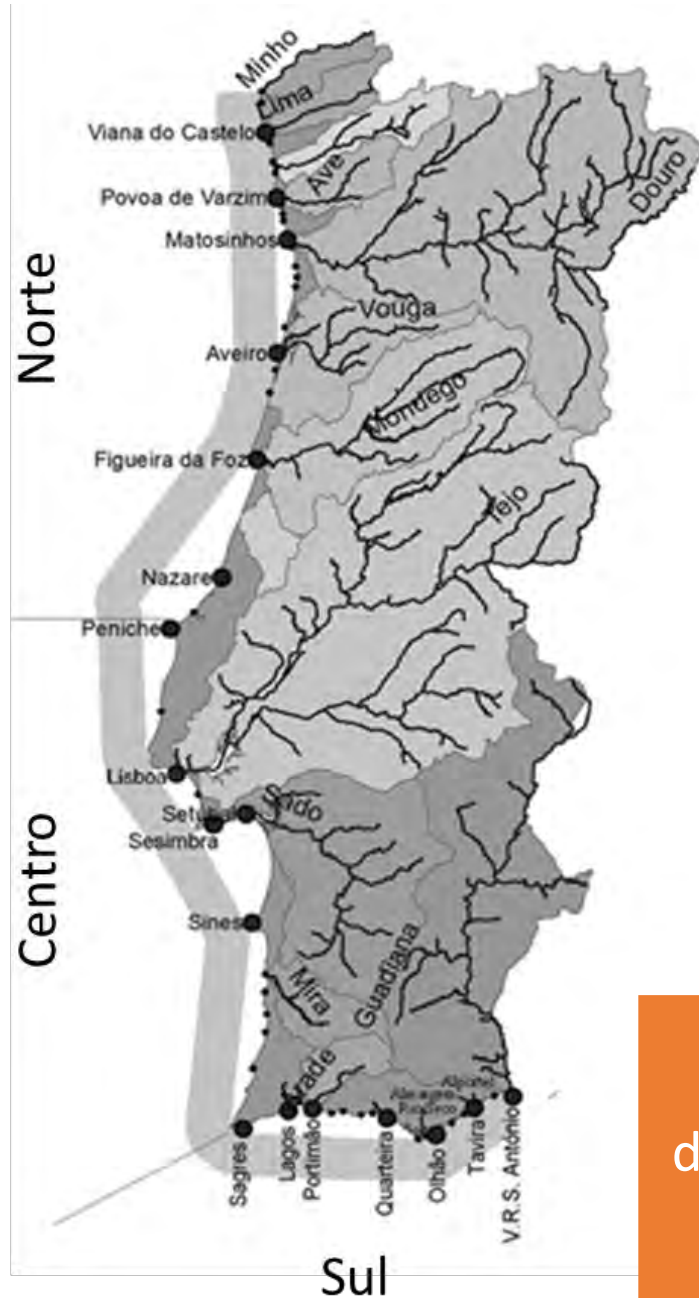
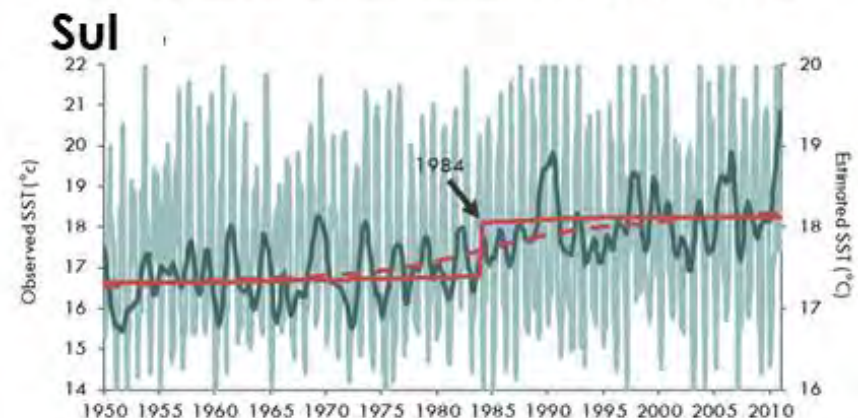
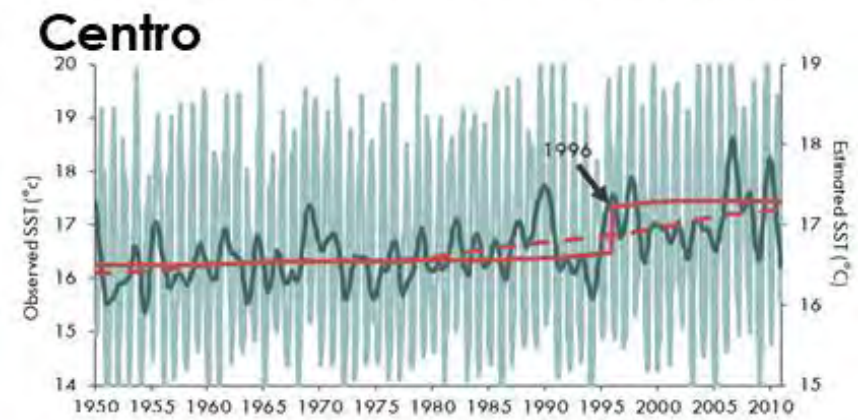
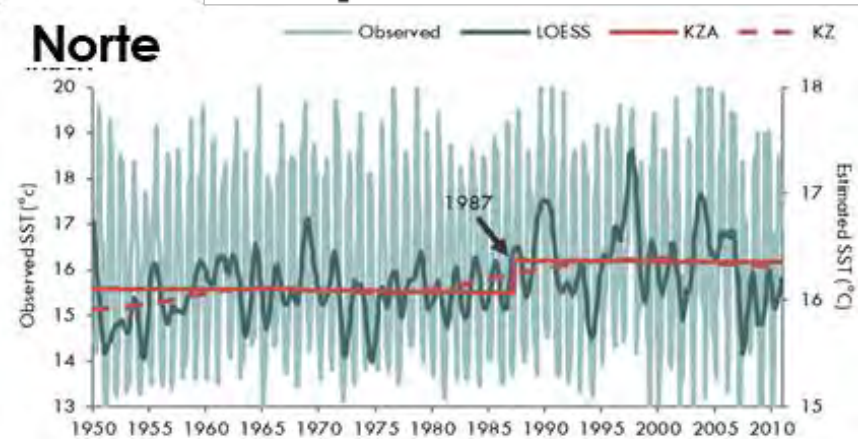
## Zooplâncton



Os cientistas estimam que 50-80% da produção de oxigênio na Terra vem do oceano.



# Temperatura



Os efeitos das alterações climáticas são iguais em todo o planeta/regiões? São iguais em todas as estações

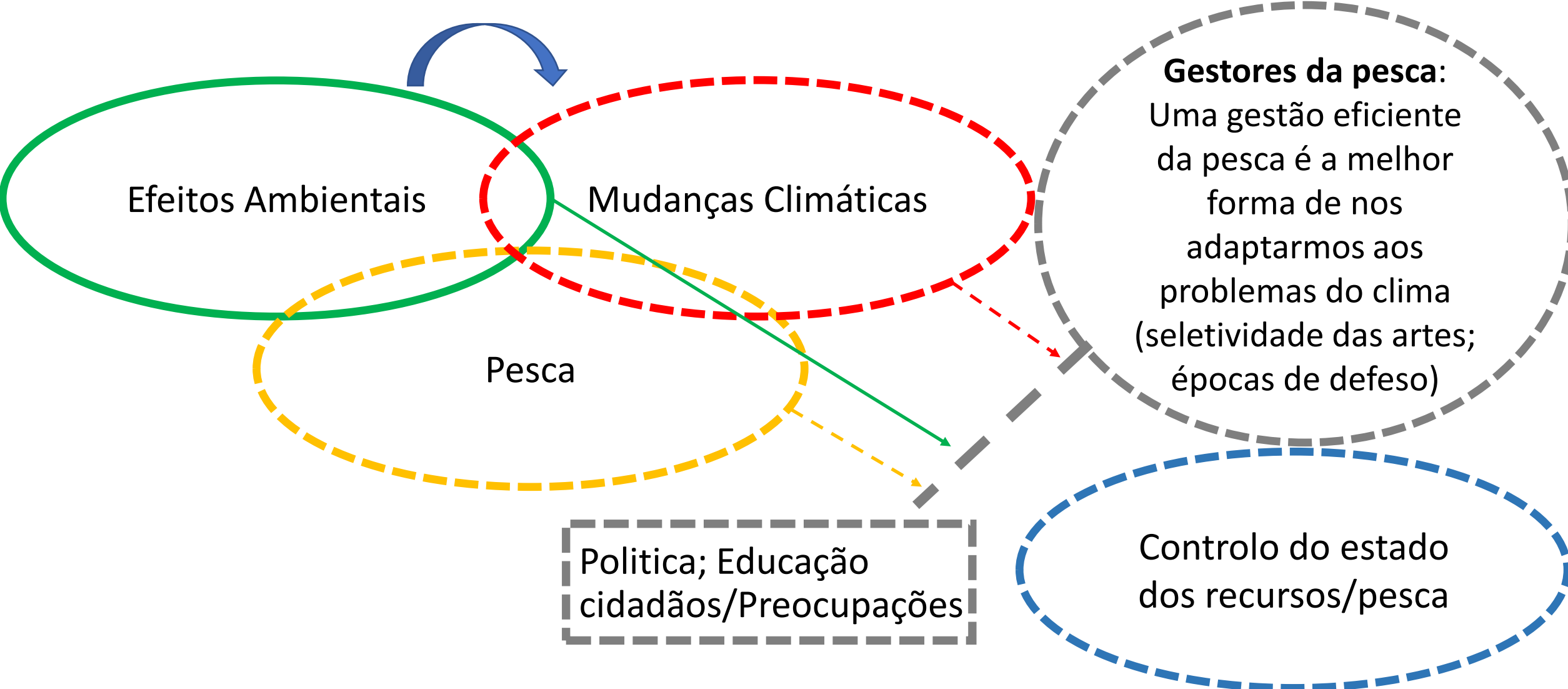


Resposta: Não, são diferentes entre regiões e estações do ano

A temperatura aumentou  $+0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$  à década<sup>-1</sup> no **Norte e Centro**, e  $+0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$  década<sup>-1</sup> no **sul**

# Como se estuda o impacto do Clima no Setor das Pescas?

Perguntas: 1. Existe tendência ou tendências ?; 2. Os fatores ambientais são responsáveis? 3. Se sim, quais? 4. A pesca é o fator determinante? 5. são os fatores pesqueiros e ambientais / climáticos aditivos; 6: os efeitos são sincrônicos



# Como se estuda o impacto do Clima no Setor das Pescas?

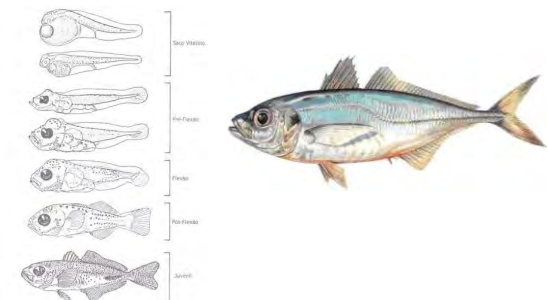


1. Compreender como o ambiente marinho está a mudar



2. Compreender como é que as variáveis ambientais que estão a mudar afetam (**positivamente** ou **negativamente**) ou não afetamos recursos marinhos (espécies comerciais) e a sua disponibilidade na região

Considerar o ciclo de vida/biologia das espécies



# Existem Evidências claras na costa Portuguesa das Alterações Climáticas?

Cartografia de Inundação e Vulnerabilidade Costeira...

SNM Portugal

Início Inundação Extrema Vulnerabilidade Física Cenários de Submersão Estatística Demográfica Sobre a Aplicação

Cenários de Inundação

## Inundação Extrema

A Inundação Costeira é caracterizada por um Índice de Perigosidade de Inundação que varia de 1 a 5, correspondentes a 5 níveis de confiança: 1 - Muito Baixa; 2 - Baixa; 3 - Média; 4 - Alta; e 5 - Elevada. Os 5 níveis de confiança estão separados por intervalos de 20% de probabilidade de inundação (probabilidade condicional, condicionada à estimativa central da projecção de subida do NMM).

### Cenário para 2025

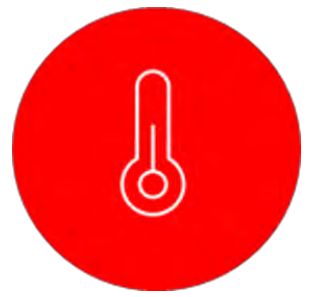
Inundação Extrema Costeira para o *período de referência de 2025* (futuro próximo), com subida do NMM segundo a projecção Mod.FC\_2 (de 23 cm relativamente ao datum vertical Cascais1938) e com maré em Preia-Mar máxima sobrelevada (com sobrelevação meteorológica) de período de retorno de 50 anos.



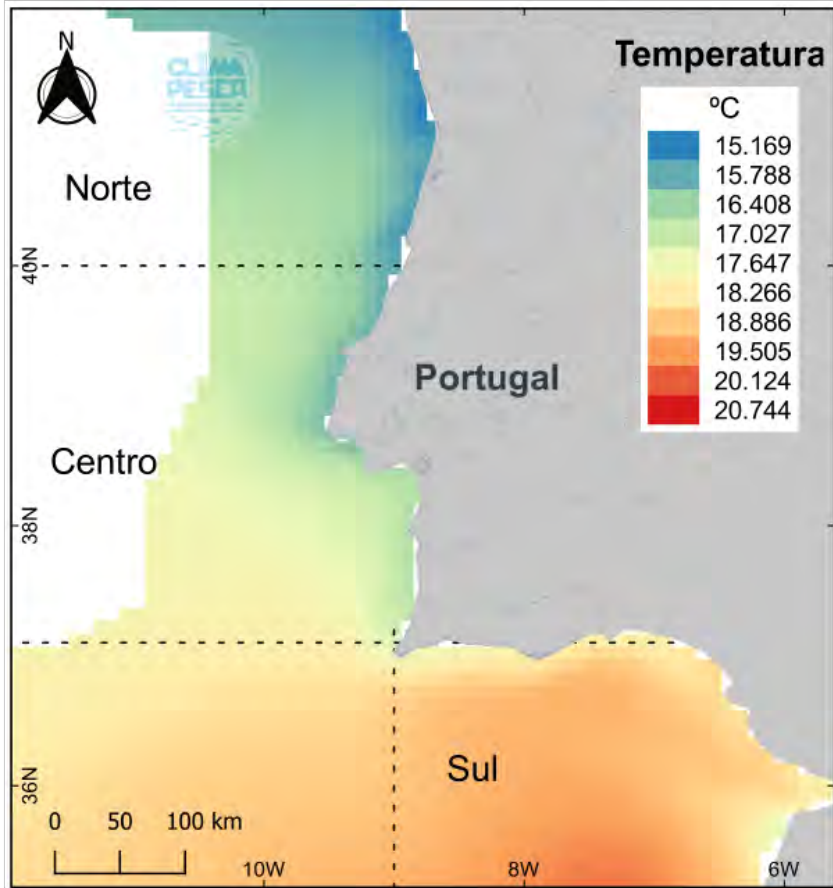
LEGENDA

- ≥ 80% [ $<$  2.40m]
- Zona Sul
- ≤ 20% [2.45m a 2.70m]
- 20% a 40% [2.40m a 2.45m]
- 40% a 60% [2.35m a 2.40m]
- 60% a 80% [2.30m a 2.35m]
- ≥ 80% [ $<$  2.30m]

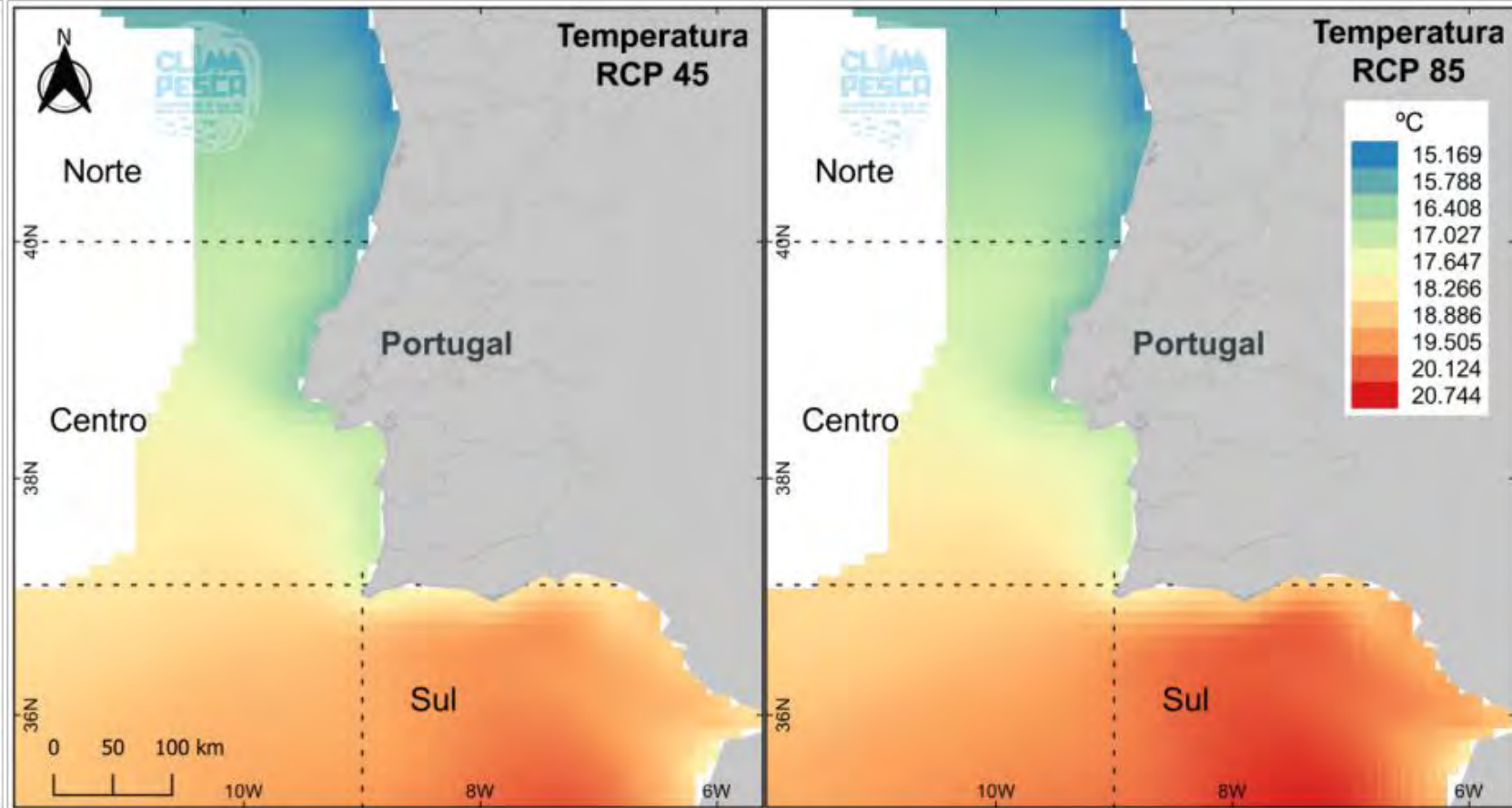
# Temperatura



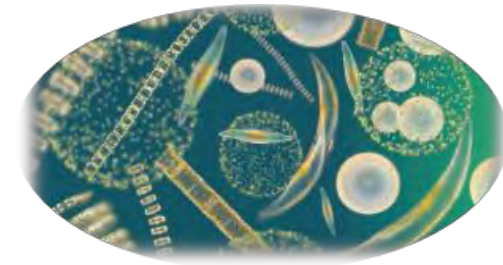
## Presente



## Futuro

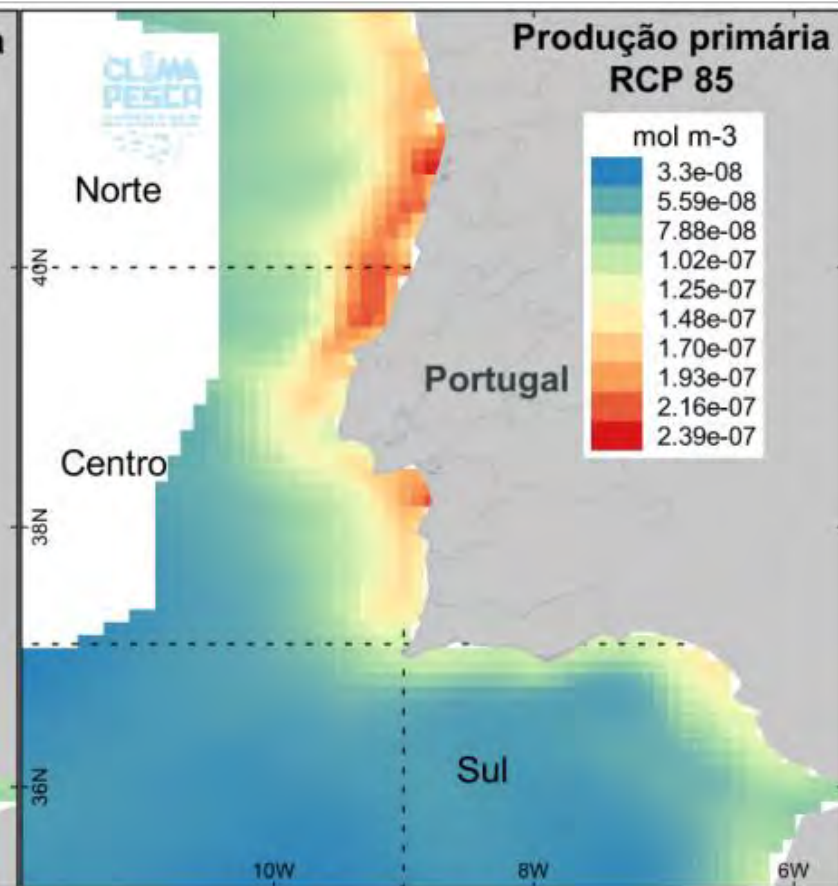
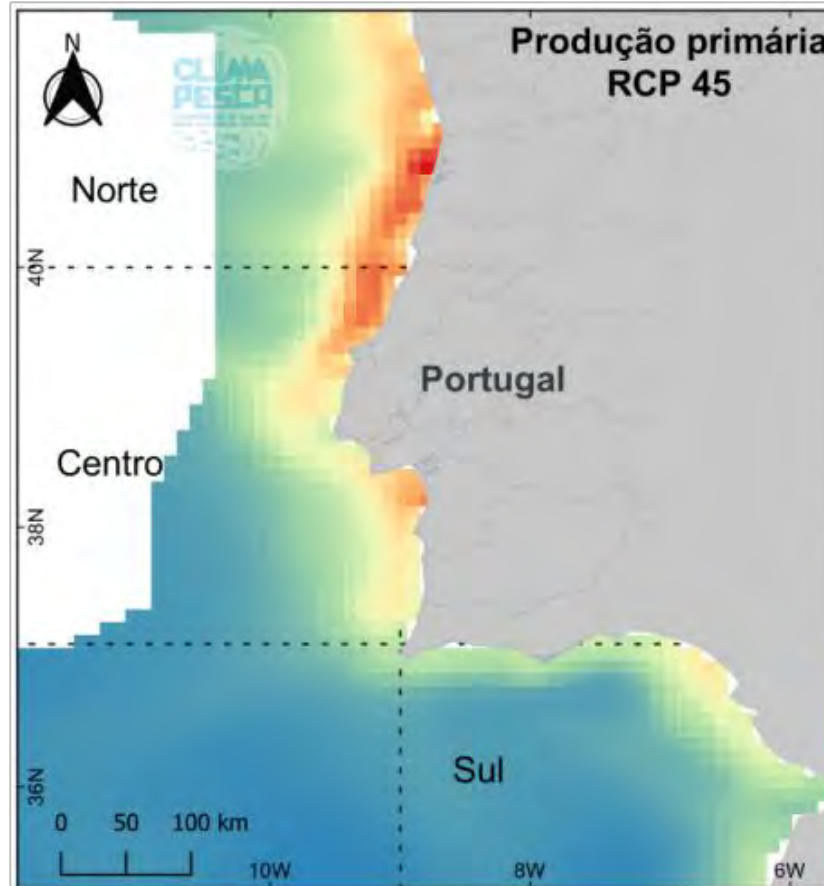
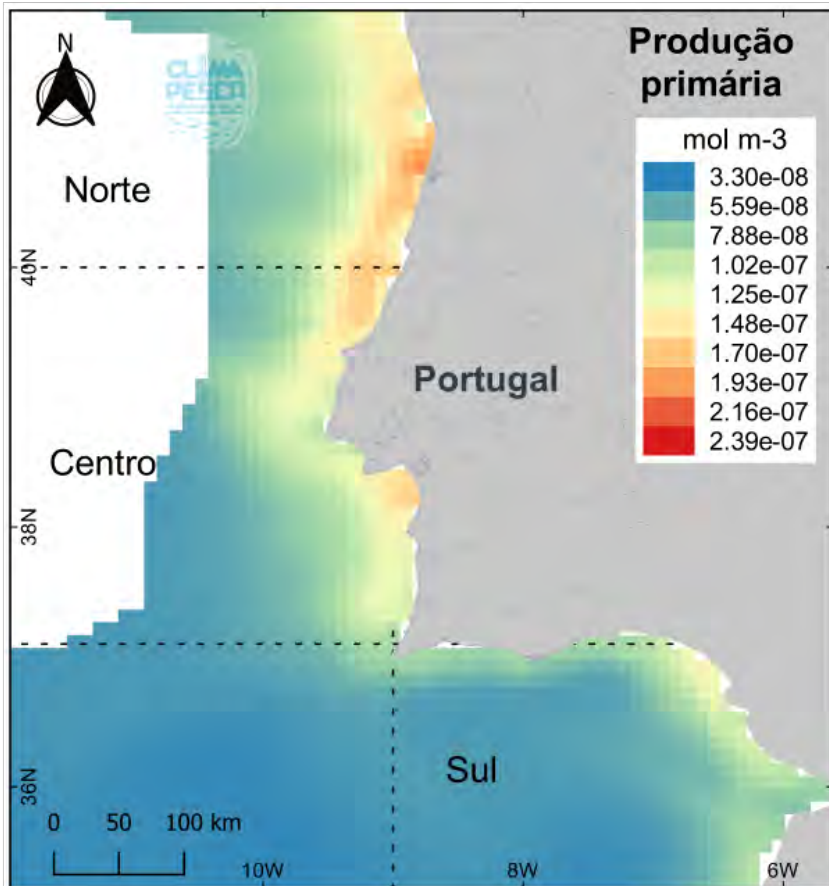


# Produção primária



## Presente

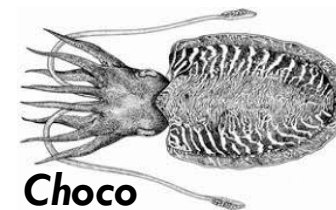
## Futuro



# Como é que o ambiente afeta a pesca?

- Os eventos sazonais explicam grande parte da variabilidade nas tendências das captura da pesca;
- As evidências do efeito dos padrões sazonais não são claros, ocorrem numa espécie e não outras – são específicas das espécies.

Gestão dos recursos marinhos deve levar em consideração as características ambientais regionais e as particularidades individuais de cada espécie e indivíduos



Choco

Temperatura ↑

Temperatura ↑

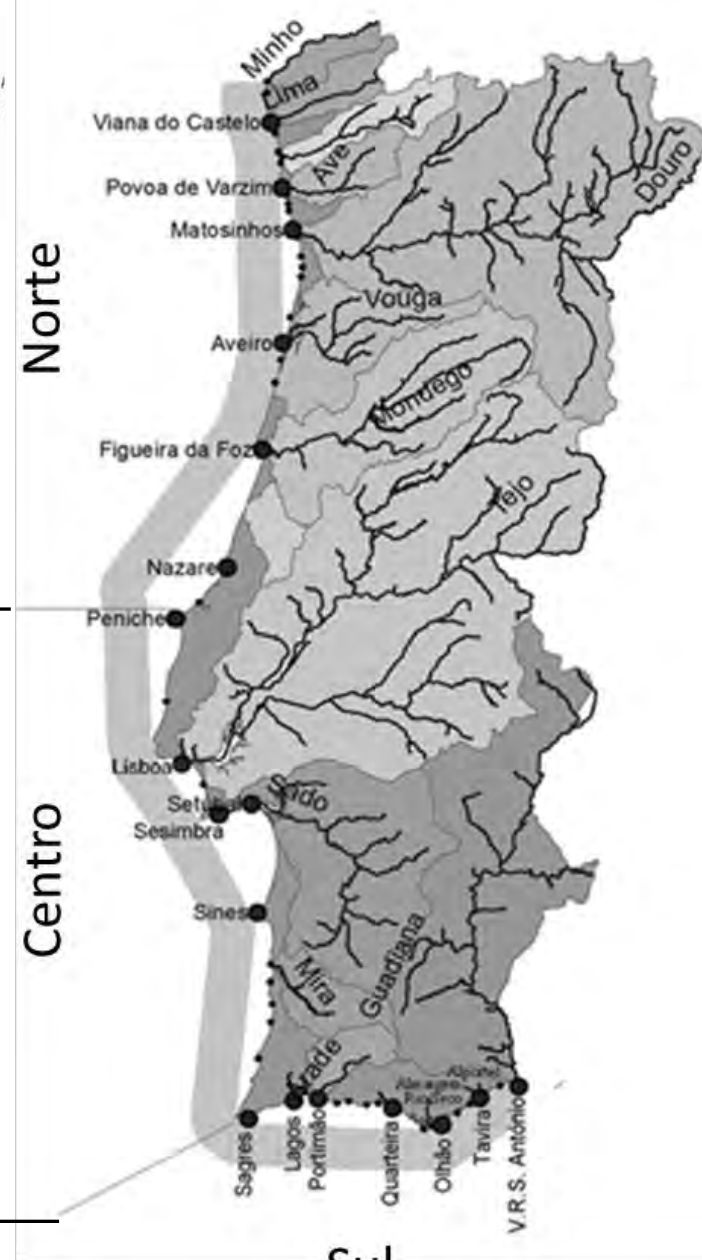


Norte

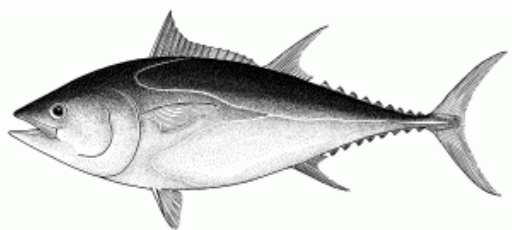
Centro

Sul

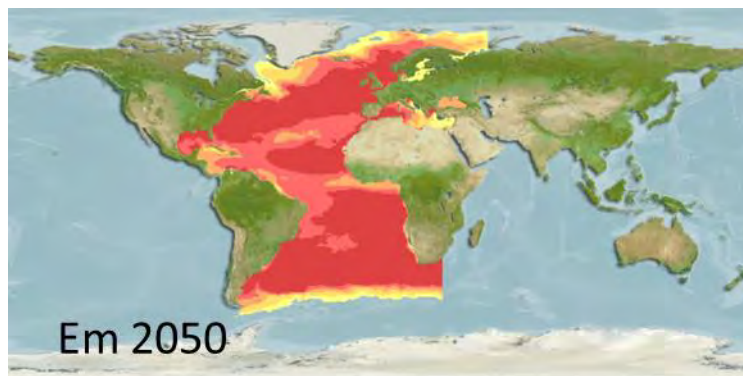
Temperatura ↓



# Impacto do Clima no Seto das Pescas?



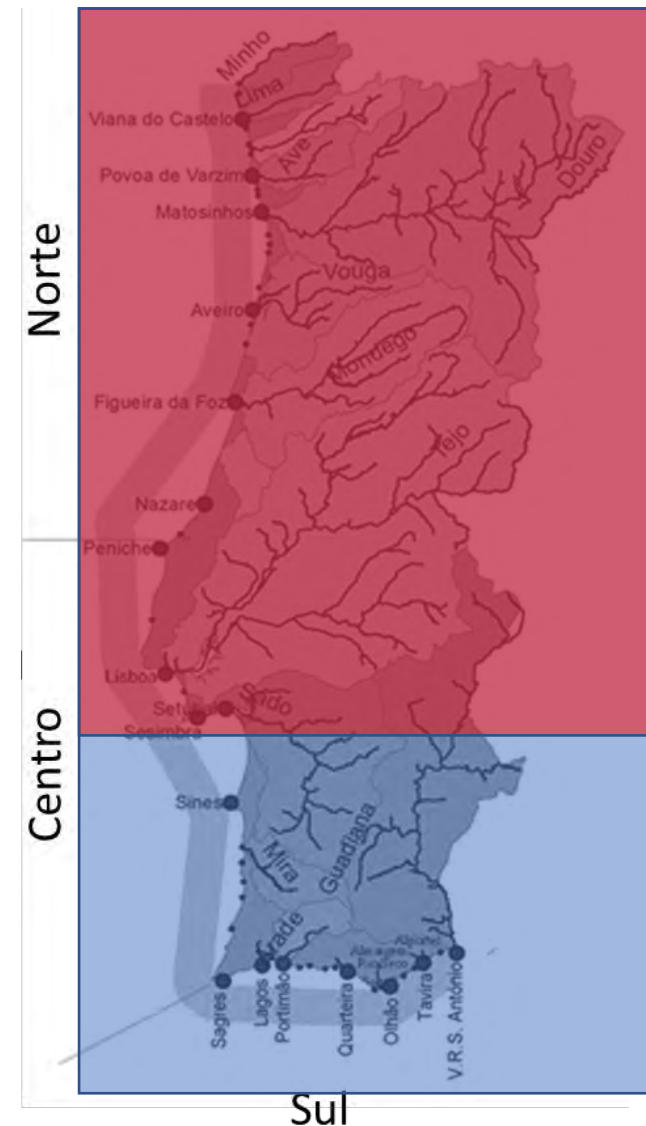
## DISTRIBUIÇÃO



**Maior distancia  
para chegar as  
zonas de pesca**

**Problemas na  
legislação com a  
mudança da  
distribuição**

**Adaptações  
Políticas –  
acordos de pesca  
por acesso a  
novas áreas**



# Impacto do Clima no Seto das Pescas?

Consequências do aumento da temperatura?

## PRODUÇÃO

O desenvolvimento das larvas é mais rápido mas tem menos tempo para se dispersar (disponibilidade)

Flutuações nas captura devido ao efeito no recrutamento de pequenos e médios pelágicos (estabilidade)

Alteração/diminuição da fecundidade das fêmeas, efeito no tamanho (alteração biologia recursos)

Taxa de crescimento maior significa que maturam mais cedo

Se maturam mais cedo significa que se terá de mudar o tamanho mínimo de captura (mudar legislação)

Para pescar a mesma quantidade de peixe termos de pescar mais indivíduos, mais tempo na pesca, mais espaço a bordo será necessário

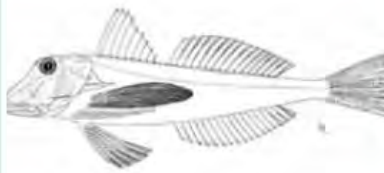
Muita variabilidade preços e da cadeia de mercado oferta – procura

Termos de mudar a seletividade das artes (despesa económica)

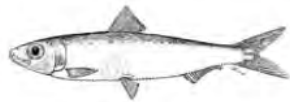
# Quais são as espécies mais vulneráveis à mudança climática?



Gamba  
Deep-water rose shrimp  
*Parapenaeus longirostris*



Cabra-cabaço  
Tub gurnard  
*Chelidonichthys lucerna*



Sardinha  
European sardine  
*Sardina pilchardus*



Boga-do-mar  
Bogue  
*Boops boops*



Corvinata real  
*Solea solea*  
*Cynoscion regalis*



Robalo-legal  
European seabass  
*Dicentrarchus labrax*



Linguado-legal  
Common sole  
*Solea solea*



Pregado  
Turbot  
*Scophthalmus maximus*



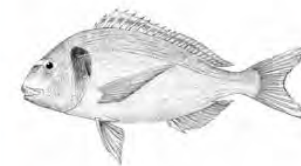
Biqueirão  
European anchovy  
*Engraulis encrasicolus*



Enguia-Europeia  
European eel  
*Anguilla anguilla*



Polvo-comum  
Octopus  
*Octopus vulgaris*



Dourada  
Gilthead seabream  
*Sparus aurata*



Amêijoia-boa  
Grooved carpet shell  
*Ruditapes decussatus*



Conquilha  
Truncate donax  
*Donax trunculus*



Peixe-aranha-maior  
Greater weever  
*Trachinus draco*



Pata-roxa  
Lesser spotted dogfish  
*Scyllorhinus canicula*



Sarrajão  
Atlantic bonito  
*Sarda sarda*



Atum-rabilho  
Atlantic bluefin tuna  
*Thunnus thynnus*

# VULNERABILIDADE

-

+

**Baixa**

**Moderada**

**Alta**

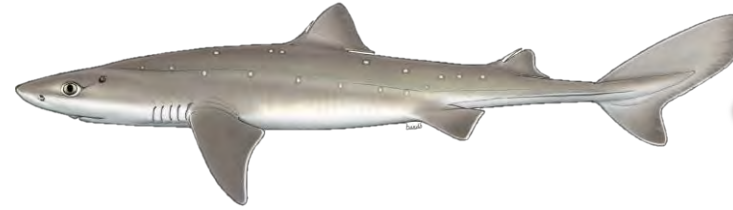
**Muito alta**



Trombeteiro



Robalo



Galhudo-malhado



Enguia



Congro



Lagosta



Calafate-de-riscas



Salmão do Atlântico



Raia



Charroco



Lingueirão



Navalheira



Camarão branco

# CONCLUSÕES



- A maioria das espécies que são capturadas na costa Portuguesa (espécies de climas temperados) são resilientes às alterações do clima (estas conclusões servem para as condições atuais do clima)

- **Temos uma oportunidade de utilizar esta resiliência para impedir que o clima determine os impactos que serão esperados no futuro** (estes resultados só se aplicam para a ATUALIDADE!)



**ENTÃO PORQUE é que os recursos estão a flutuar (diminuir) tanto?!**

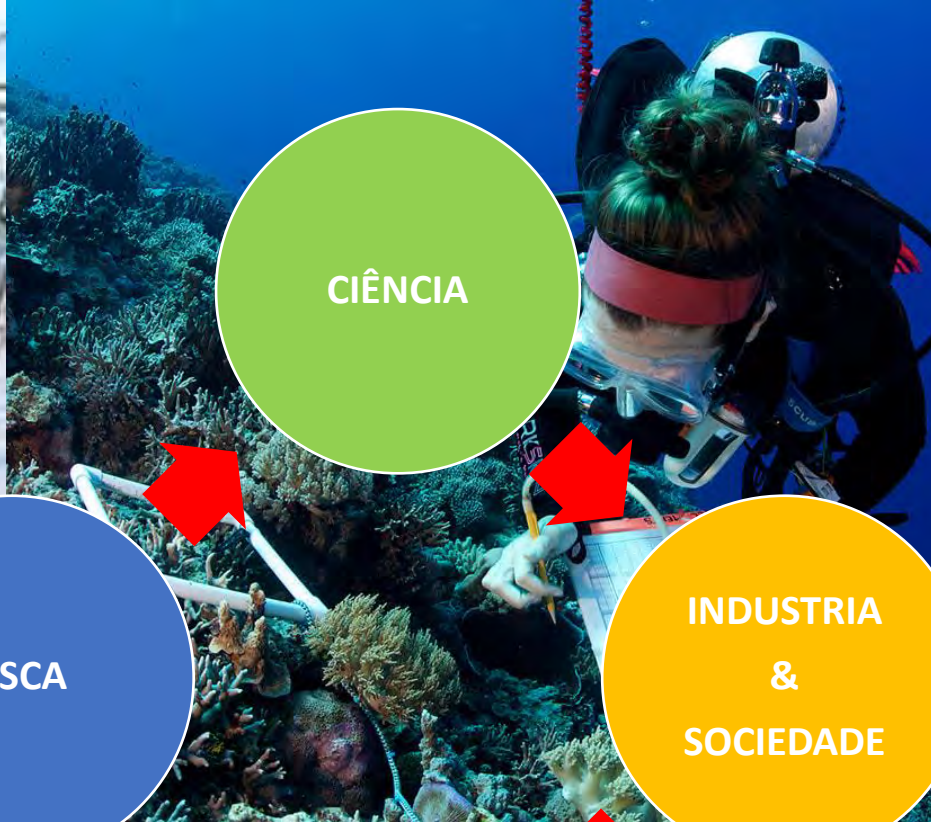
1. Uma das razões são os ciclos sazonais que explicam variações na pesca mas o seu efeito difere entre espécies (monitorizar o efeito destes fatores ao longo do tempo)
2. **A pesca é uma das principais causa da alteração dos recursos marinhos** (a pesca é a única coisa que controlamos)



**Mais responsabilidade que nunca face a um clima futuro a mudar.**



PESCA



CIÊNCIA



INDUSTRIA  
&  
SOCIEDADE



GESTÃO

# Ações - Adaptação

Definição: As atividades de adaptação visam reduzir a vulnerabilidade dos sistemas humanos ou naturais aos impactos das mudanças climáticas por meio das seguintes estratégias: Alterando a exposição, Reduzir a sensibilidade, Aumentar a capacidade adaptativa

## Adaptação Institucional

- Elaborar requisitos legais para a instalação de recifes artificiais de pesca
- Desenvolver sistemas baseados em informações que gerenciam dados associados às mudanças climáticas e pesca (**adaptação precose**)
- Renegociar acordos/áreas de pesca

## Adaptação do modo de vida/meios de subsistência

- adicionar valor aos produtos pesqueiros com base em:
- Melhor manutenção e / ou semiprocessamento dos produtos pesqueiros, entre outros.
- Desenvolver pacotes de turismo, incluindo atividades que promovam a venda de produtos do mar, gastronomia e pesca recreativa
- Aproveitar o aparecimento de novas espécies

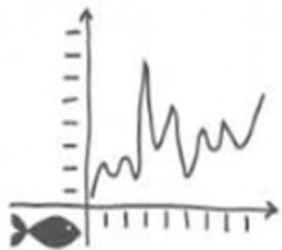
## Gestão da resiliência e minimização dos riscos

- Substituição de artes lesivas e que poluam; Inovar os métodos de pesca e artes de pesca
- gerir melhor estoques pesca
- Aumentar a capacidade de prever o tempo/clima
- explorar processamento alternativo de capturas acessórias que aparecem

# Ações - Mitigação

processo pelo qual reduzimos as emissões ou aumentamos a taxa de absorção gases de efeito de estufa, para limitar o aquecimento global e as alterações climáticas

Medidas em relação à gestão das pescas



Medidas em relação às infra-estruturas portuárias de pesca

Medidas em relação ao navio de pesca

Medidas em relação às artes de pesca e operação

## Medidas em relação à gestão das pescas:



- **Medidas de controle da capacidade de pesca**, áreas e encerramento de temporadas da pesca, e restrições de embarcações e equipamentos.

- **Medidas de controle de produção**, direitos da pesca, limites diários e de desembarque, pesca seletiva, obrigação de desembarque (rentabilização das rejeições) e **rendimento econômico máximo (em vez do rendimento máximo sustentável tradicional)** como metas.

## Medidas em relação às infra-estruturas portuárias de pesca

- Melhor 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 e / ou reboque
- Armazenamento refrigerado eficiente



## Medidas em relação às artes de pesca e operação

- Substituição de artes que consomem intensamente 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, e fios de malha de menor diâmetro.
- luzes com eficiência energética para atrair peixes
- Melhorar a instrumentação de pesca