

# CONFERÊNCIA SOBRE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

## PAINEL 3 – A NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Luis Veiga da Cunha  
Universidade Nova de Lisboa

Assembleia da República  
10 de Outubro de 2006

# Impactos das Alterações Climáticas sobre os Recursos Hídricos

## Disponibilidades de Água

- Regime de escoamentos
- Recarga de aquíferos

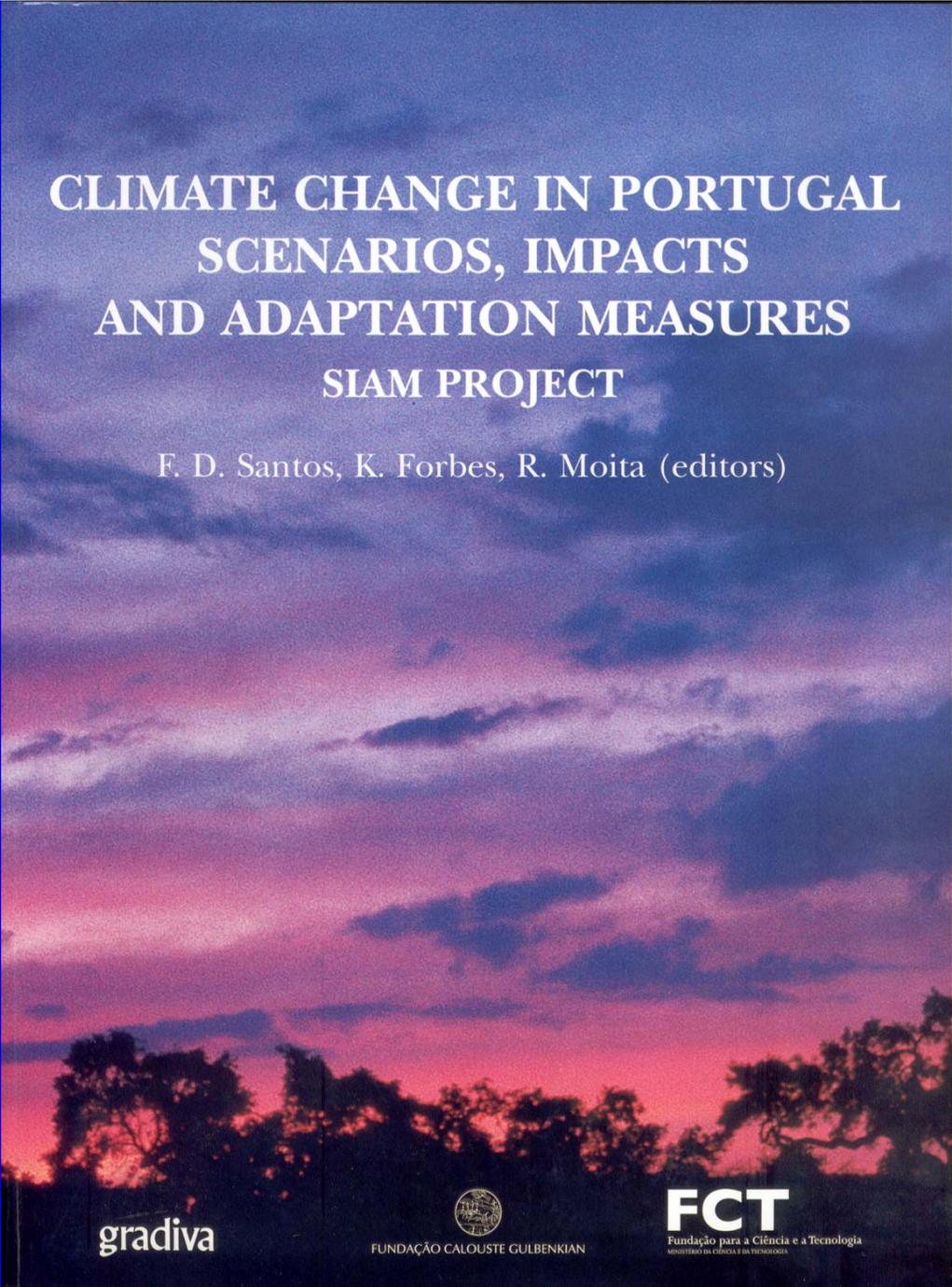
## Necessidades de Água

- Utilizações domésticas e municipais
- Indústria
- Agricultura
- Recreio
- Ecossistemas

## Situações Hidrológicas Extremas

- Cheias
- Secas

## Qualidade da água



**CLIMATE CHANGE IN PORTUGAL  
SCENARIOS, IMPACTS  
AND ADAPTATION MEASURES  
SIAM PROJECT**

F. D. Santos, K. Forbes, R. Moita (editors)

gradiva

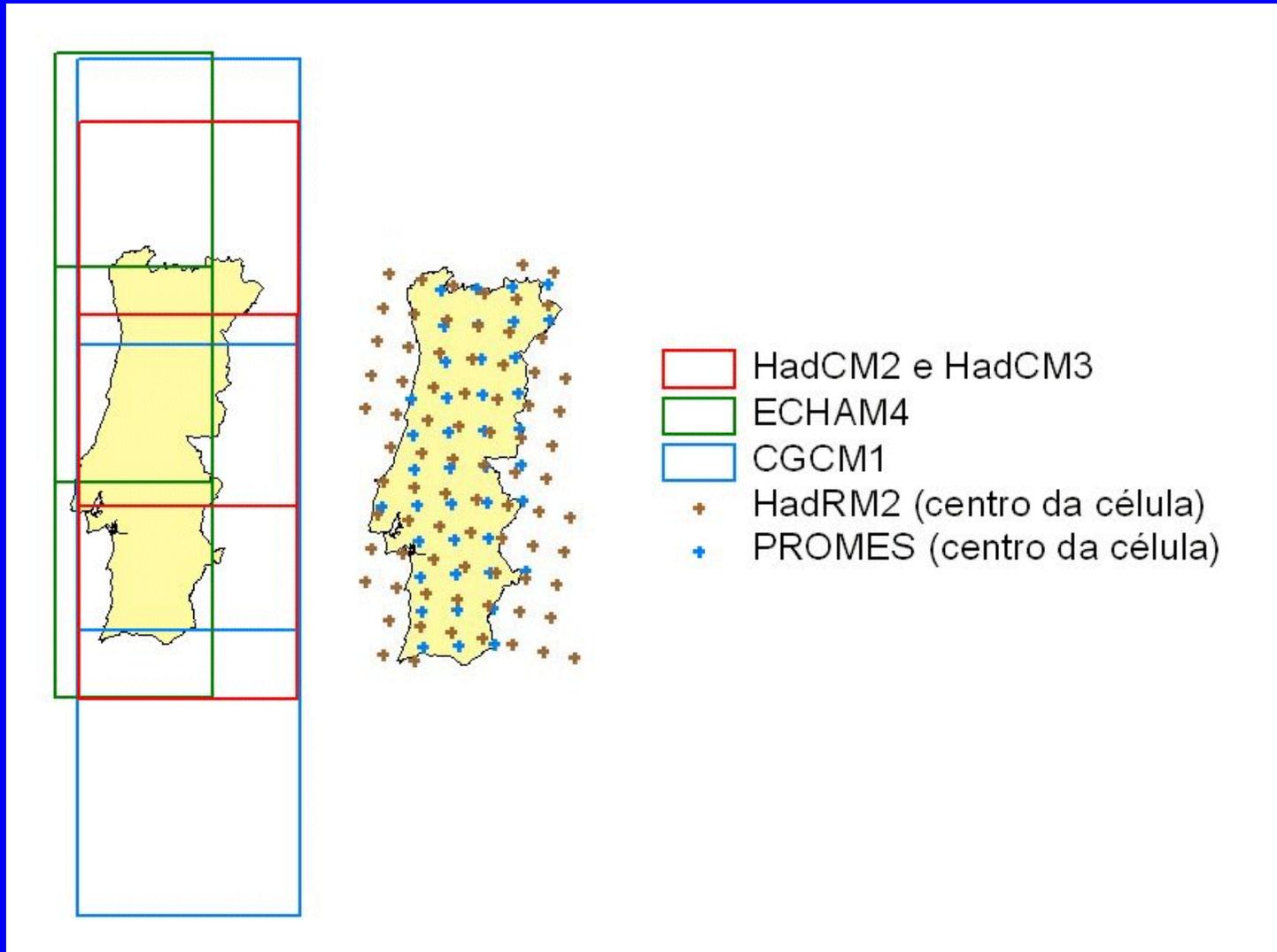


FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN

**FCT**

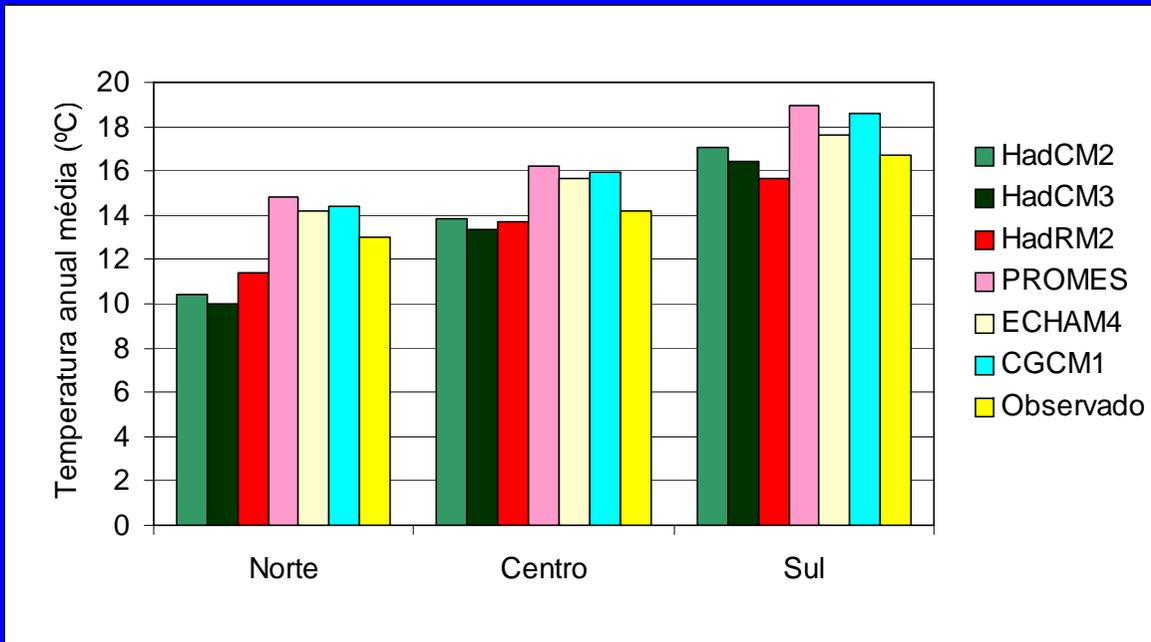
Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

# Modelos Climáticos

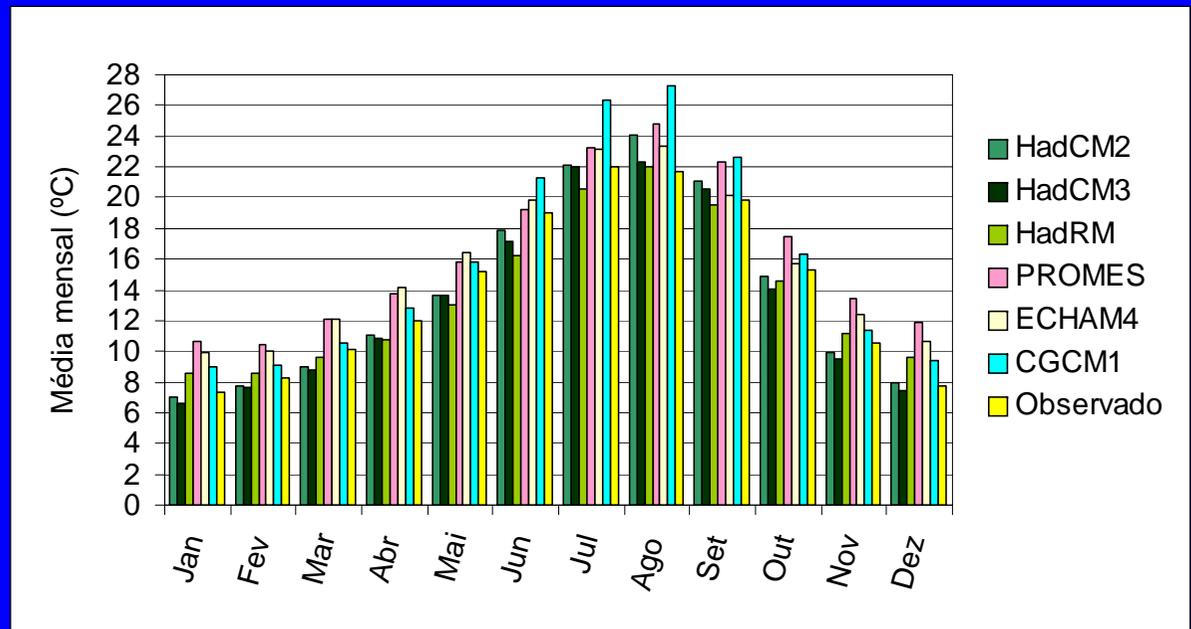


# Capacidade dos modelos climáticos

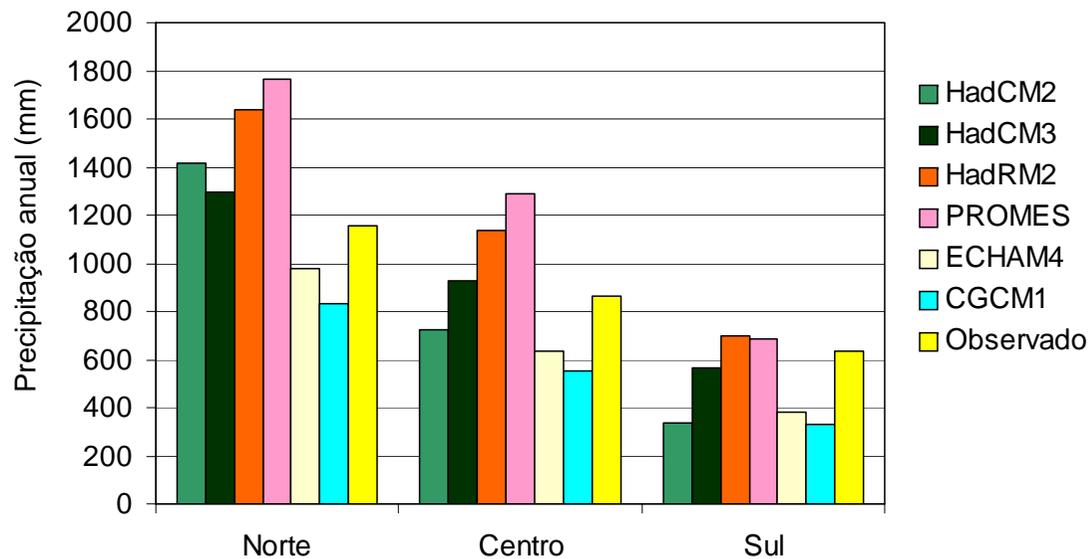
## Temperatura anual



## Temperatura mensal

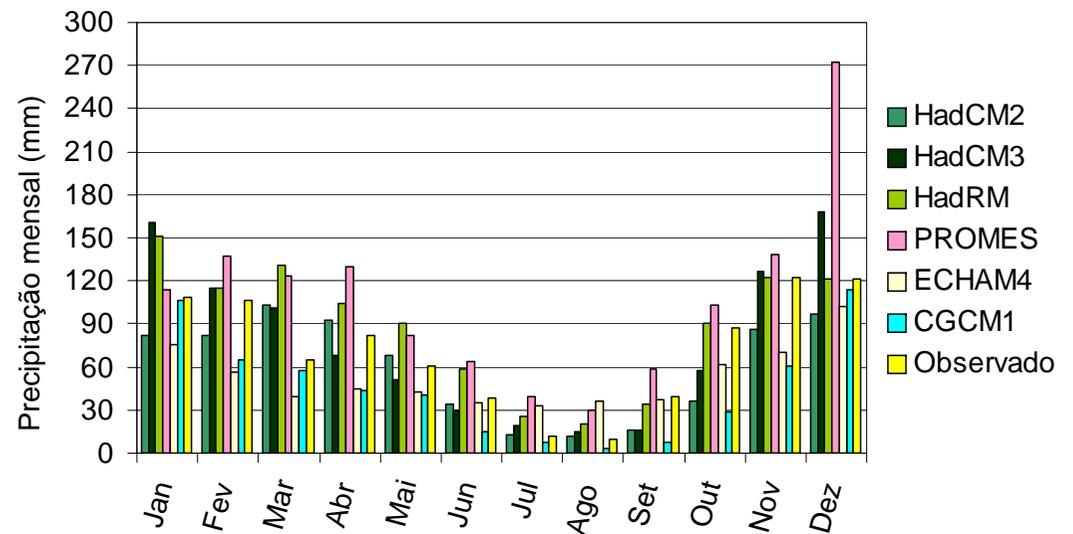


## Precipitação anual

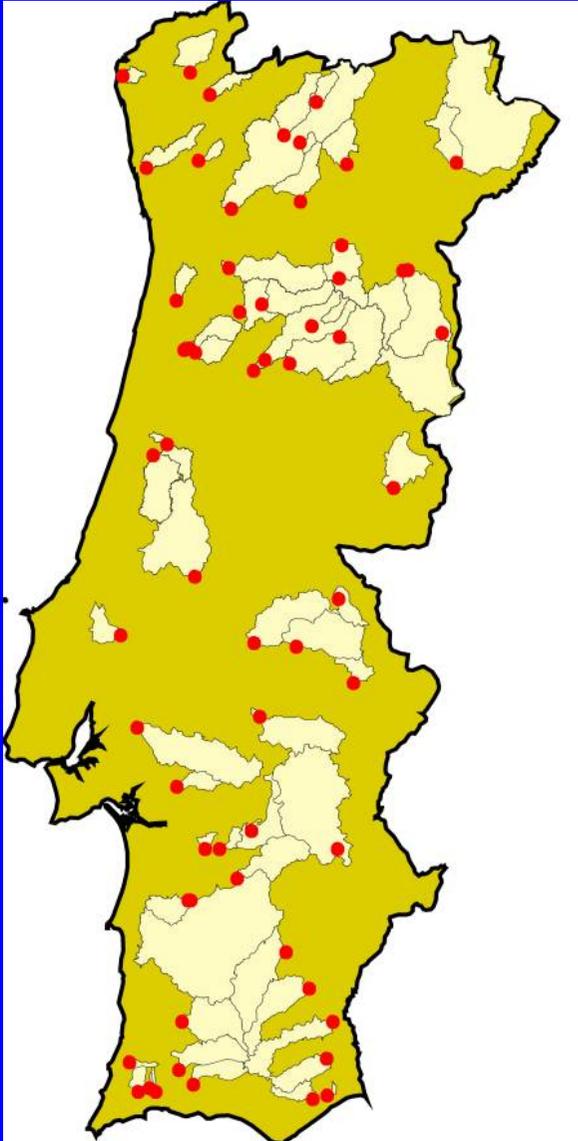


# Capacidade dos modelos climáticos

## Precipitação mensal



# Estações hidrométricas utilizadas



62 bacias hidrográficas Portuguesas

Representativas dos vários regimes hidrológicos

Sem alterações significativas do regime natural

O modelo hidrológico foi calibrado para todas as bacias

Simulação das condições de escoamento para 3 cenários

- HadCM3 2050
- HadCM3 2100
- HadRM2 2100

# Cenários climáticos para Portugal Continental

(valores anuais)

Cenário	Norte	Centro	Sul
<b>HadCM3 2050</b>	Panual: - 6% Tanual: + 2.5°C	Panual: - 8% Tanual: + 2.9°C	Panual: - 17% Tanual: + 2.7°C
<b>HadCM3 2100</b>	Panual: - 9% Tanual: + 3.9°C	Panual: - 14% Tanual: + 4.3°C	Panual: - 26% Tanual: + 4.0°C
<b>HadRM2 2100</b>	Panual: + 7% Tanual: + 5.8°C	Panual: - 2% Tanual: + 5.9°C	Panual: - 11% Tanual: + 5.9°C

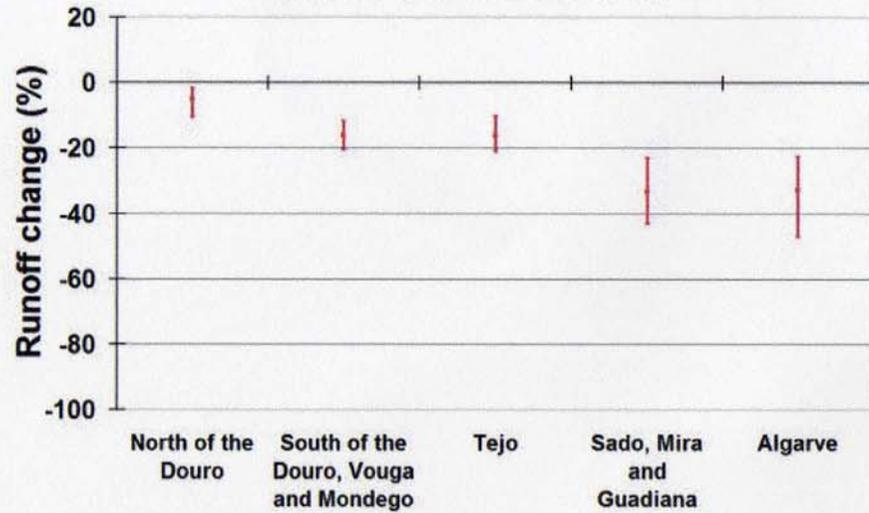
# Cenários climáticos para Portugal

(Valores de Inverno e de Verão)

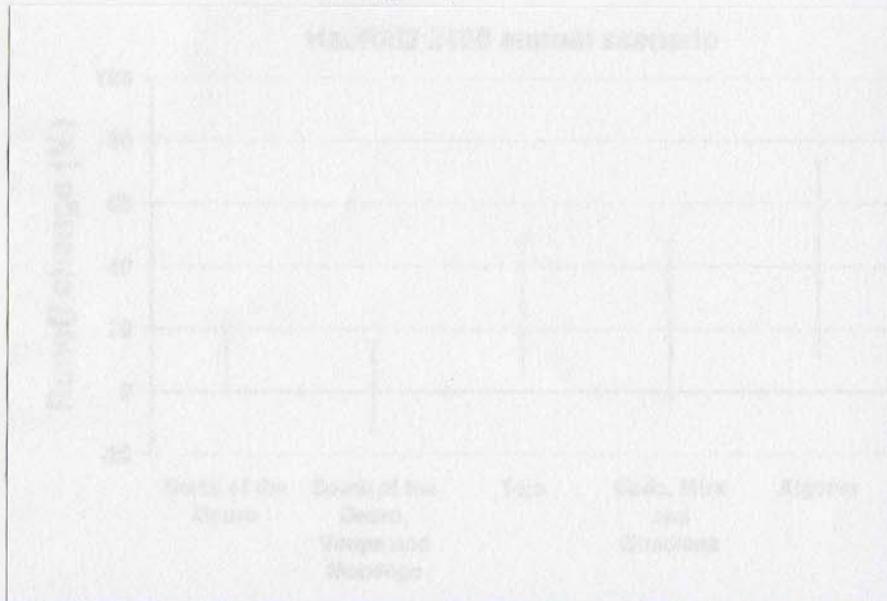
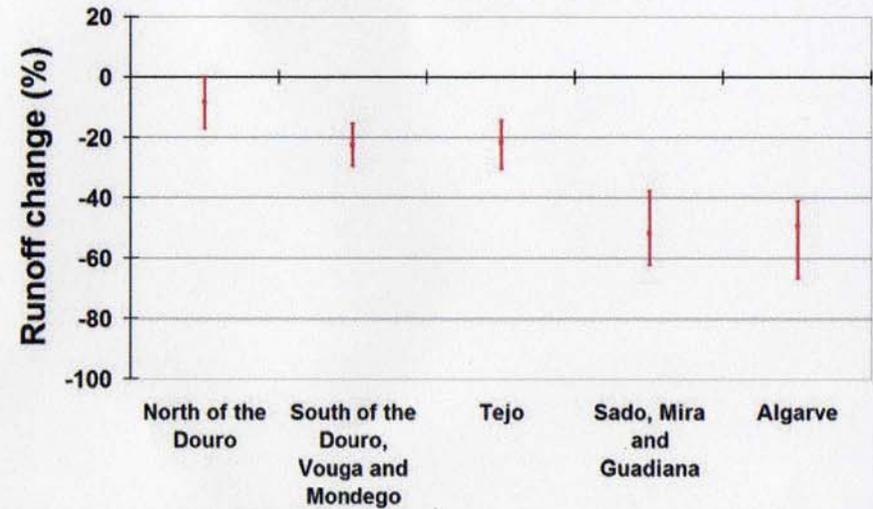
Cenário	Norte	Centro	Sul
HadCM3 2050	Pwin: + 4% Twin: + 1.4°C	Pwin: + 3% Twin: + 1.4°C	Pwin: - 4% Twin: + 1.7°C
	Psum: - 35% Tsum: + 3.8°C	Psum: - 30% Tsum: + 4.8°C	Psum: - 31% Tsum: + 3.3°C
HadCM3 2100	Pwin: + 9% Twin: + 2.3°C	Pwin: + 4% Twin: + 2.3°C	Pwin: - 15% Twin: + 2.6°C
	Psum: - 56% Tsum: + 6.3°C	Psum: - 50% Tsum: + 7.4°C	Psum: - 27% Tsum: + 5.2°C
HadRM2 2100	Pwin: + 59% Twin: + 4.3°C	Pwin: + 55% Twin: + 4.4°C	Pwin: + 47% Twin: + 4.7°C
	Psum: - 66% Tsum: + 7.9°C	Psum: - 68% Tsum: + 7.7°C	Psum: - 73% Tsum: + 7.0°C

# CENÁRIOS DE ESCOAMENTO (valores anuais)

HadCM3 2050 annual scenario



HadCM3 2100 annual scenario



# DISPONIBILIDADES DE ÁGUA

## Recursos hídricos superficiais

- Redução das disponibilidade de água
- Aumento da assimetria sazonal do escoamento
- Aumento da assimetria espacial do escoamento
- Aumento da perda de água devido a maior evaporação nas albufeiras e em canais de irrigação

## Recursos hídricos subterrâneos

- Diminuição da recarga de aquíferos
- Problemas de intrusão salina para alguns aquíferos costeiros

# NECESSIDADES DE ÁGUA

## Utilizações domésticas e municipais

- Aumento dos consumos

## Utilizações industriais e de produção de energia

- Ligeiro aumento dos consumos industriais
- Aumento do consumo de água nos sistemas de arrefecimento
- Aumento do consumo de energia devido a crescentes necessidades de climatização no Verão
- Diminuição do consumo de energia no Inverno

# NECESSIDADES DE ÁGUA

## Agricultura

- **Sector onde os impactos serão mais significativos**
- **As previsões são difíceis de fazer:**
  - Aumento da temperatura provoca um aumento da evapotranspiração potencial
  - As actuais culturas, práticas agrícolas e áreas de intervenção deverão modificar-se
  - As alterações climáticas poderão inviabilizar algumas culturas e recomendar outras
- **As alterações climáticas serão um dos factores de decisão (entre vários) do sector agrícola**

# QUALIDADE DA ÁGUA

- **Alteração das afluições de cargas poluentes**
- **Diminuição do escoamento e da capacidade de diluição dos cursos de água**
- **Aumento da temperatura da água**
  - **Diminuição do teor de saturação de oxigénio dissolvido**
  - **Alteração dos processos químicos e biológicos nos meios hídricos (problemas de eutrofização e de contaminação microbiológica)**

## **CHEIAS**

- Aumento da intensidade e frequência de cheias e inundações
- Concentração da precipitação nos meses de Inverno, em especial na região Norte do País

## **SECAS**

- Agravamento das situações de seca

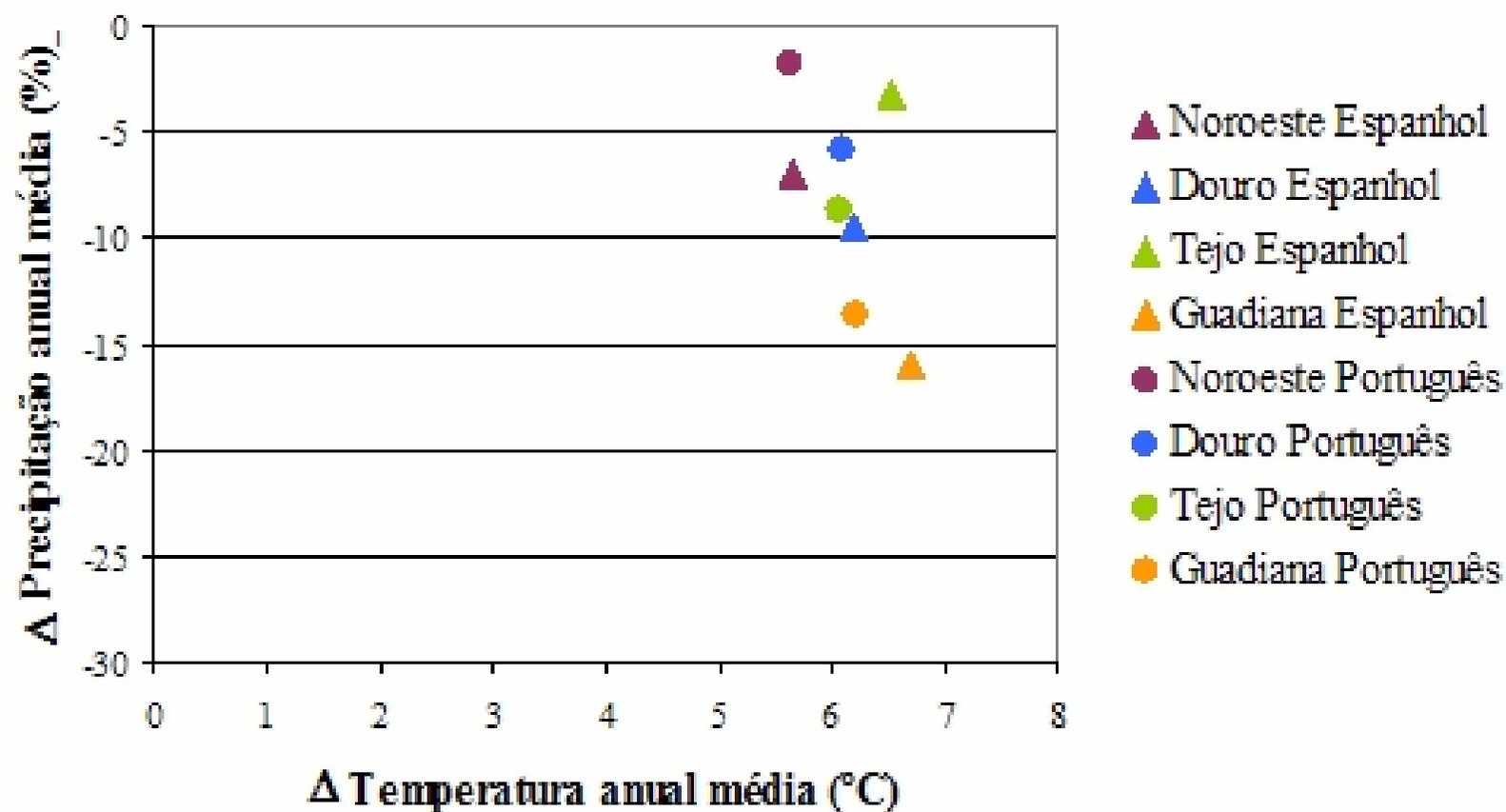
## **SUBIDA DO NÍVEL DO MAR**

- Diminuição da capacidade de vazão dos troços de jusante dos cursos de água de maior dimensão
- Degradação das águas subterrâneas devido a intrusão salina

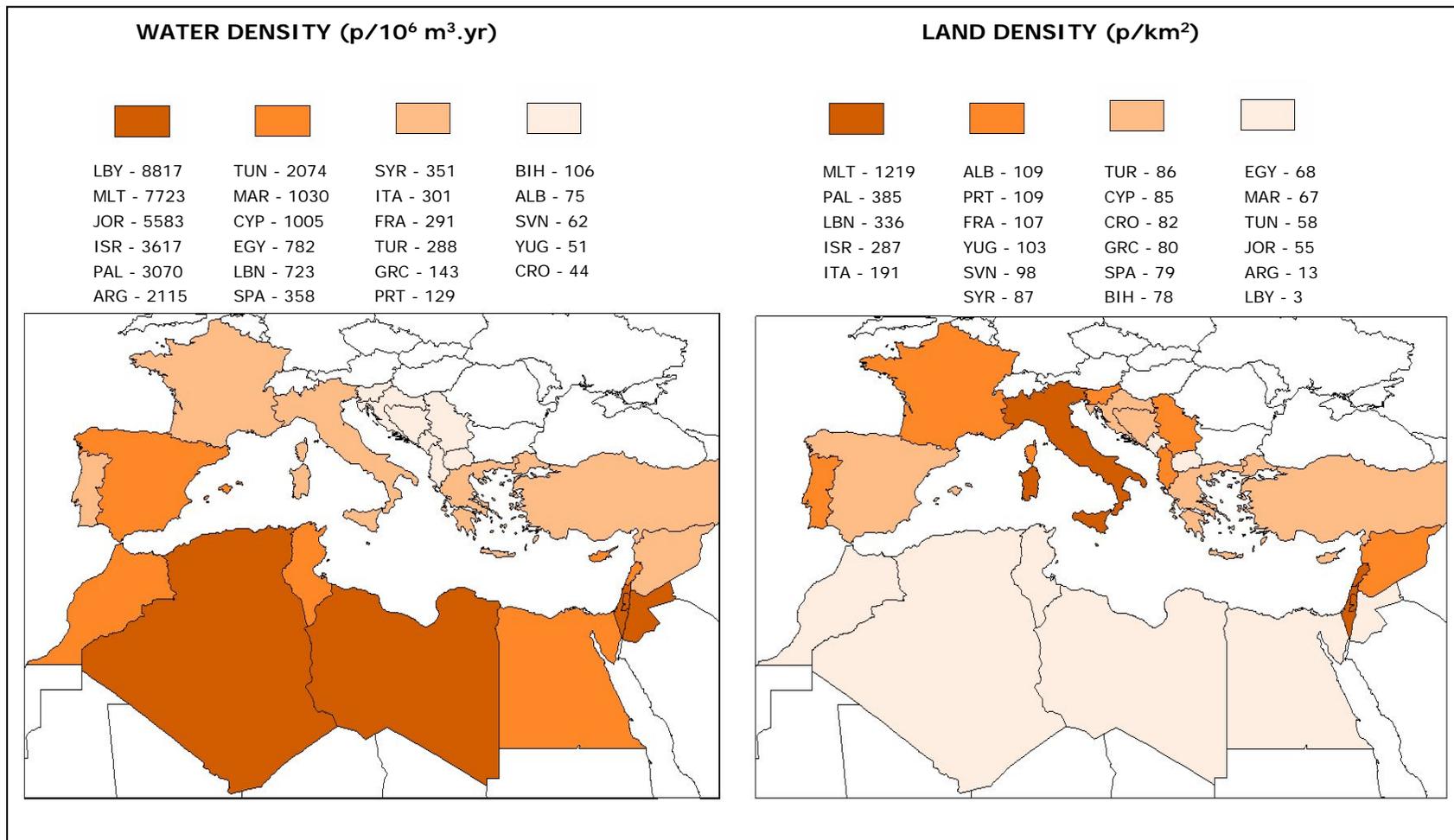
# NÍVEIS DE ANÁLISE DOS IMPACTOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- **PORTUGAL**
  - Projectos SIAM I (2001) e SIAM II(2006)
- **PENÍNSULA IBÉRICA**
  - Relevância das bacias hidrográficas luso – espanholas
  - Urgência de estudos e de acção em conjunto
- **BACIA MEDITERRÂNICA**
  - Impactos climáticos acentuados
  - Agravados pelos impactos demográficos e sociais
- **GLOBAL**
  - IPCC (3º Relatório, 2001; 4º Relatório, 2007)
  - Aumento de temperatura; Activação do ciclo hidrológico
  - Subida do nível do mar

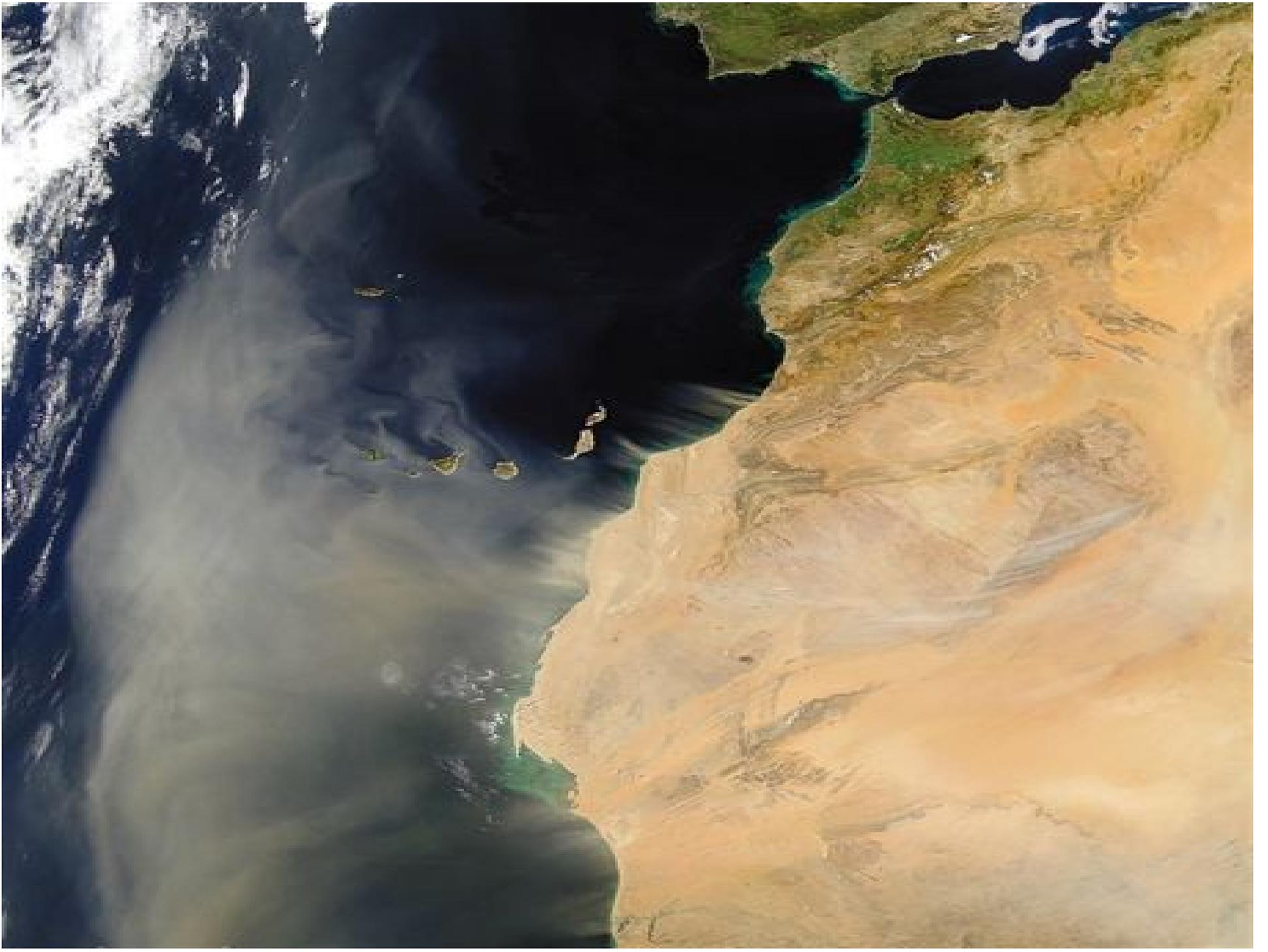
# COMPARAÇÃO DE CENÁRIOS CLIMÁTICOS PARA PORTUGAL E ESPANHA (2100)



# DENSIDADE HÍDRICA E DENSIDADE TERRITORIAL DA POPULAÇÃO NA REGIÃO MEDITERRÂNICA







# RESPOSTA ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

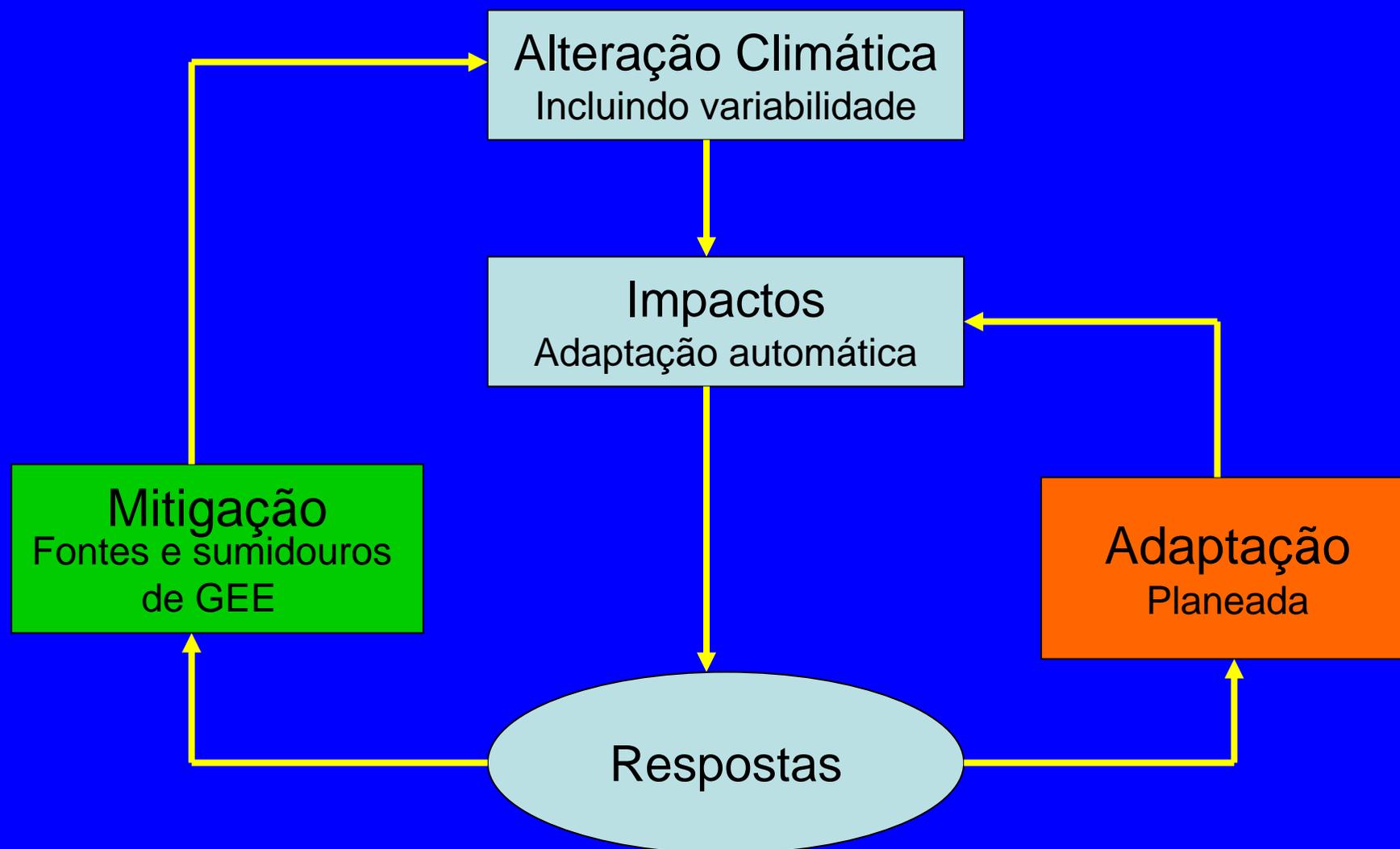
## MITIGAÇÃO DAS ALTERAÇÕES

- Redução das fontes ou aumento dos sumidouros de gases com efeito de estufa

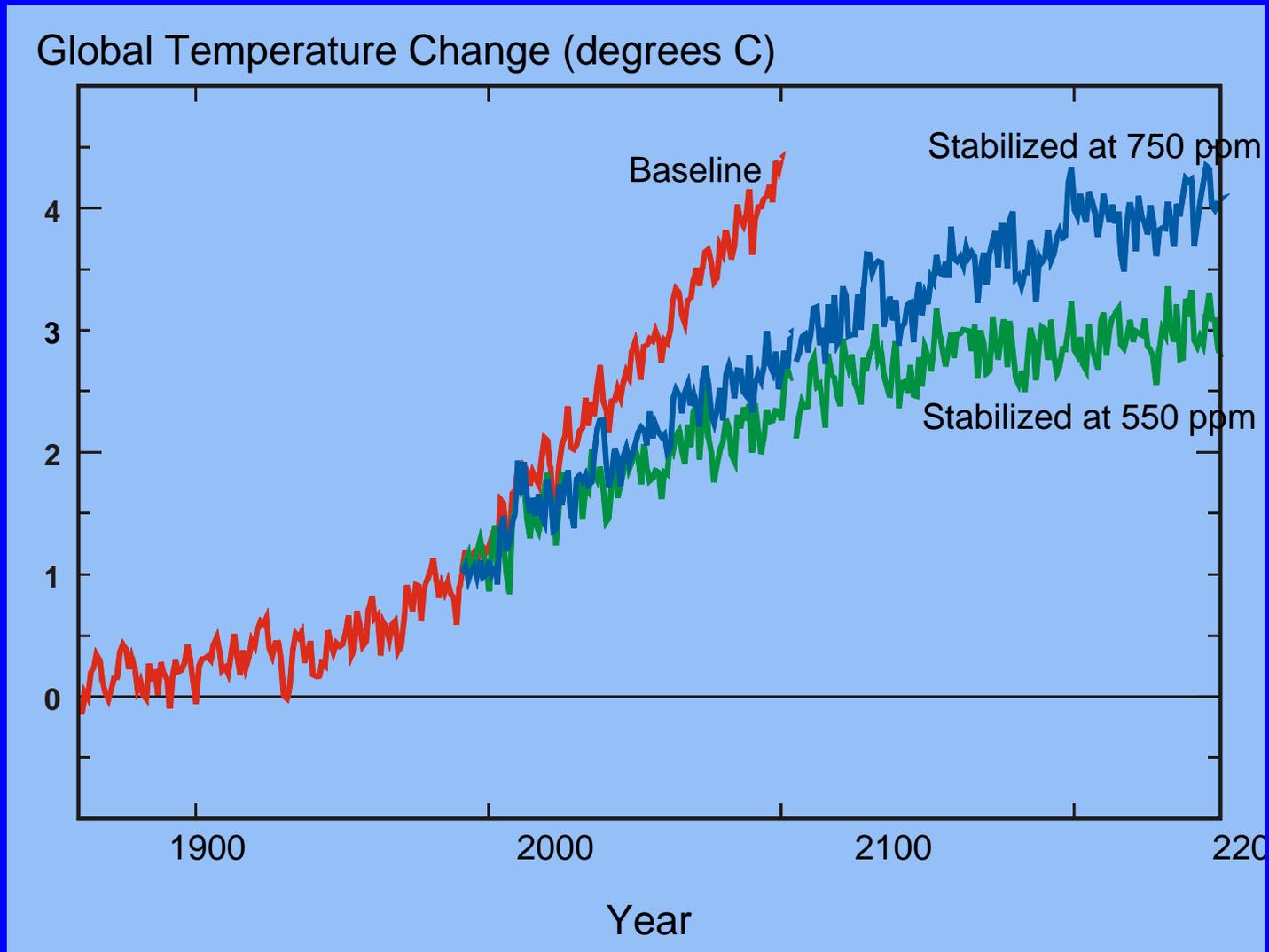
## ADAPTAÇÃO AOS IMPACTOS

- Ajustamento de práticas, processos e estruturas dos sistemas, para fazer face aos impactos de alterações climáticas, actuais ou futuras
- A adaptação é uma estratégia normalmente utilizada como complemento dos esforços de mitigação
- Prioridade às estratégias *win-win*

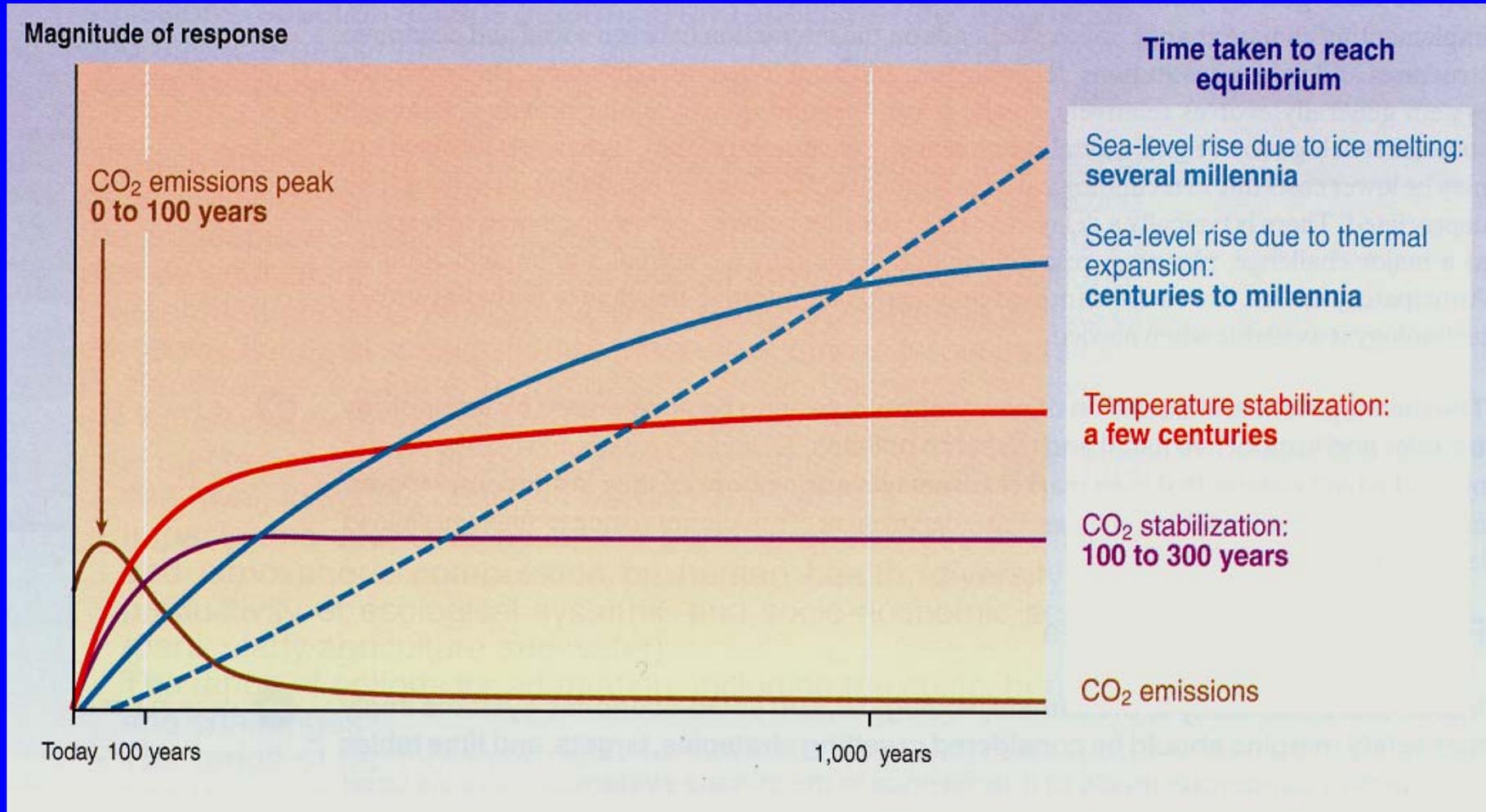
# RESPOSTA ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



# A mitigação irá diminuir a taxa e a magnitude das alterações, mas não consegue suprimi-las



# De facto, a temperatura irá continuar a aumentar durante séculos e os níveis do mar durante milénios, após a estabilização das concentrações de CO<sub>2</sub>



# ADAPTAÇÃO

- O processo de planeamento e gestão dos recursos hídricos está habituado a lidar com a incerteza na análise da variabilidade do clima, pelo que está potencialmente preparado para fazer face às alterações climáticas.
- As alterações climáticas apenas constituirão um factor adicional de incerteza que influenciará a tendência e a variabilidade das disponibilidades e das necessidades de água.
- **Principal mudança conceptual:** Abandonar a tradicional hipótese da engenharia, segundo a qual os registos históricos são um bom indicador do clima futuro.

# VULNERABILIDADE E ADAPTABILIDADE

- Na análise dos impactos das alterações climáticas tem sido seguidas duas vias: identificar a vulnerabilidade dos sistemas; e estudar a sua adaptabilidade.
- Será a elevada vulnerabilidade a razão de ser de uma reduzida adaptabilidade?; ou será a baixa adaptabilidade a causa de uma elevada vulnerabilidade?
- Qual é a variável independente e a dependente?

# ADAPTABILIDADE E VULNERABILIDADE

- **VULNERABILIDADE** é uma medida do grau de susceptibilidade de um sistema aos efeitos adversos do clima, incluindo alterações climáticas, variabilidade climática e fenómenos extremos
- **ADAPTABILIDADE** é a capacidade de um sistema se adaptar aos efeitos das alterações climáticas, no contexto de determinadas condições sociais, económicas, culturais, institucionais e políticas
- A vulnerabilidade e a adaptabilidade estão intimamente relacionadas: **são duas faces da mesma moeda**

■

**FIM**