

**Adapt***For***Change**



# Medidas de Adaptação às Alterações Climáticas

## Adapt For Change em Mértola: Planear a Agricultura e Florestas de Mértola até ao ano 2100

André Vizinho

andrevizinho@fc.ul.pt



# Caso de estudo: Adaptação no Alentejo

- 21 Entrevistas Agricultores
- 2 Workshops discussão e avaliação Medidas de Adaptação
- Análise Custo Benefício Paisagens Aquáticas em Tamera
- Sistematização Experiências Aldeia das Amoreiras
- Revisão Bibliográfica
- Adaptação Agricultura na Europa
- Grupo de Foco: comunicação das Medidas de Adaptação com Associações Agricultores



# Melhorar o sucesso da reflorestação em zonas semiáridas: adaptação ao cenário de alterações climáticas



## AdaptForChange

Cristina Branquinho, cE3c-FCUL  
cmbranquinho@fc.ul.pt

# Equipa

1 – FFCUL - Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa:

eChanges



CCIAM



2 - ADPM - Associação em Defesa do Património de Mértola, Mértola, Portugal.



3 - FCSH UNL - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal.



4- cChange – Private company expert in climate change, Norway.

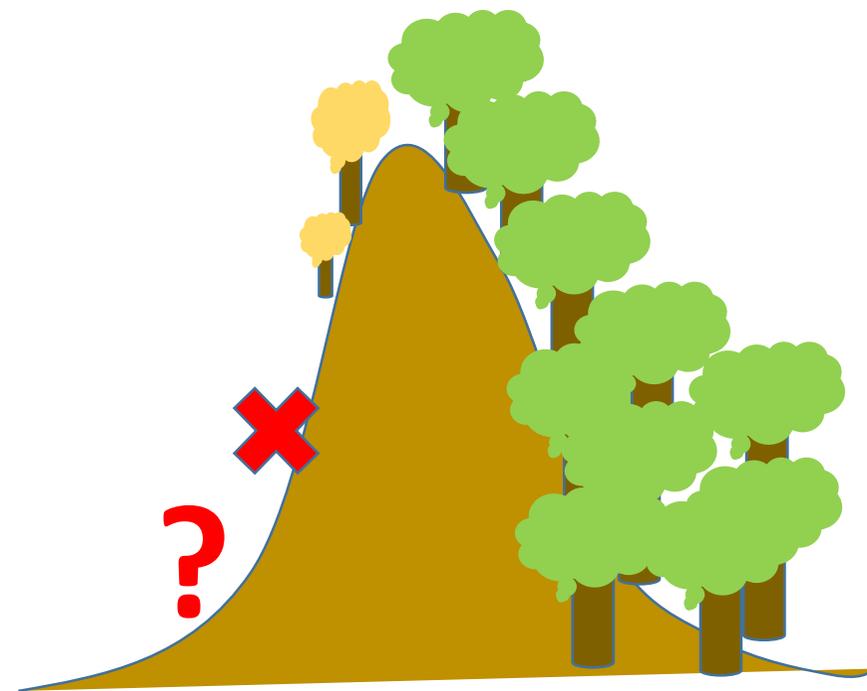
WP1 – Modelar o potencial de regeneração da floresta nativa no Semiárido

WP3 – Sessenta Anos de Reflorestações no Semiárido: Lições do passado para a Adaptação

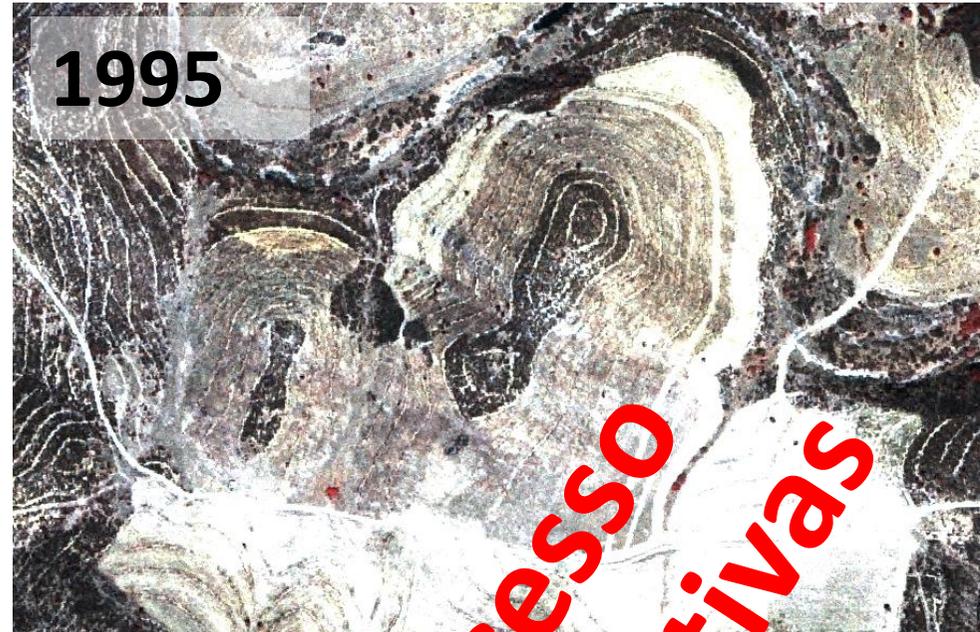
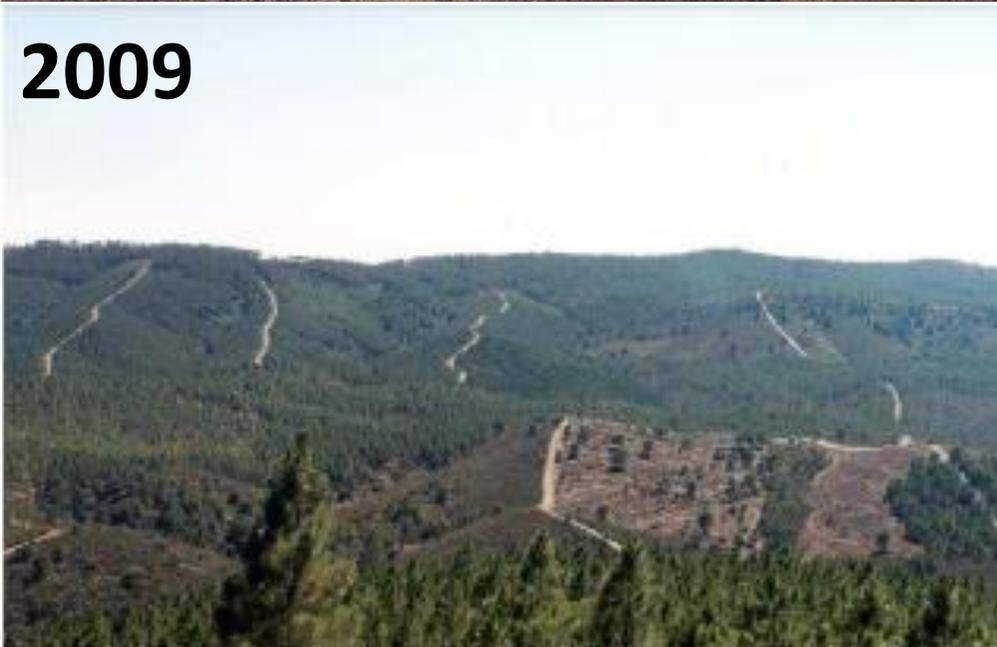
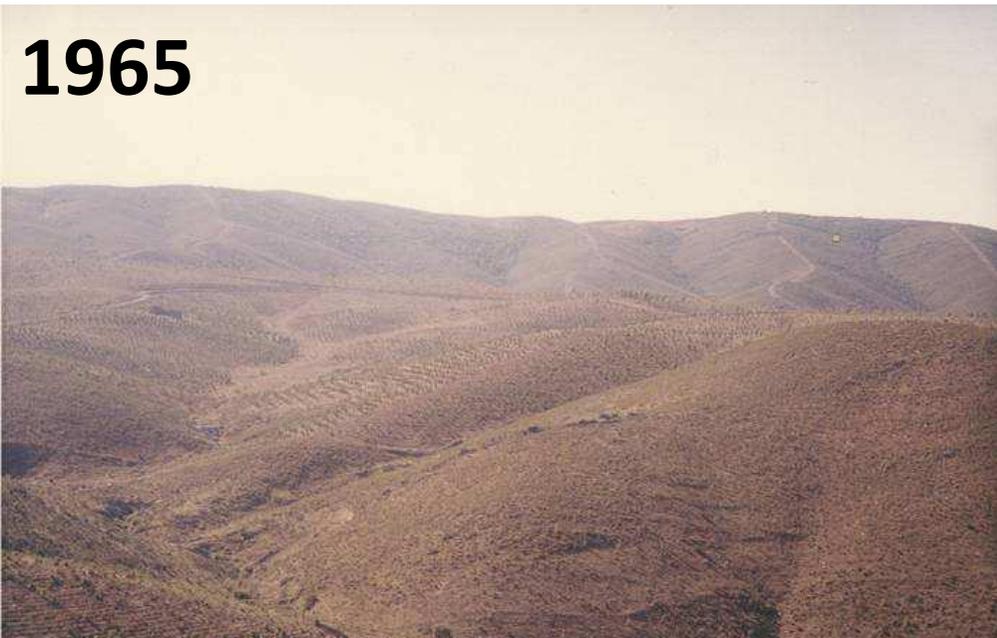
WP4 – Compilação e Demonstração de Boas Práticas para a Conservação da Água e Solo no Semiárido

WP2 & WP5 – Projecto Piloto: Criar uma Visão Comum e um Plano de Adaptação para as Florestas de Mértola

WP6 - Disseminação



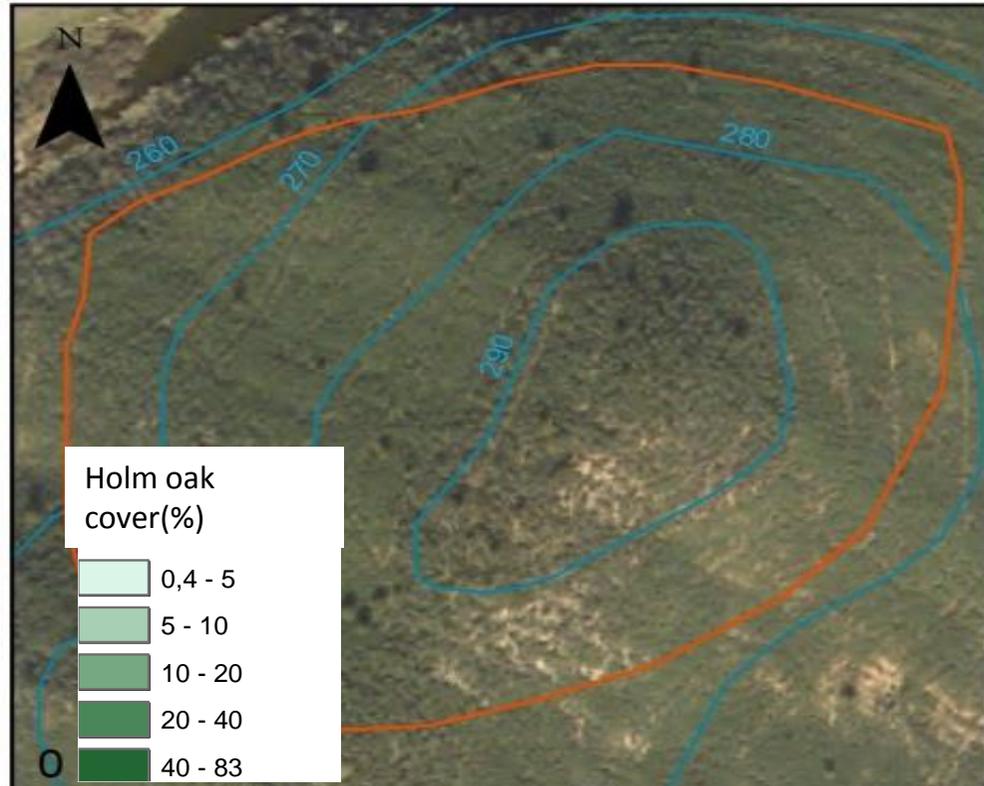
# (in)sucesso das reflorestações



sem sucesso  
duas tentativas

# Modelo de Regeneração Natural

Plantações sem sucesso  
têm custos desnecessários



1995

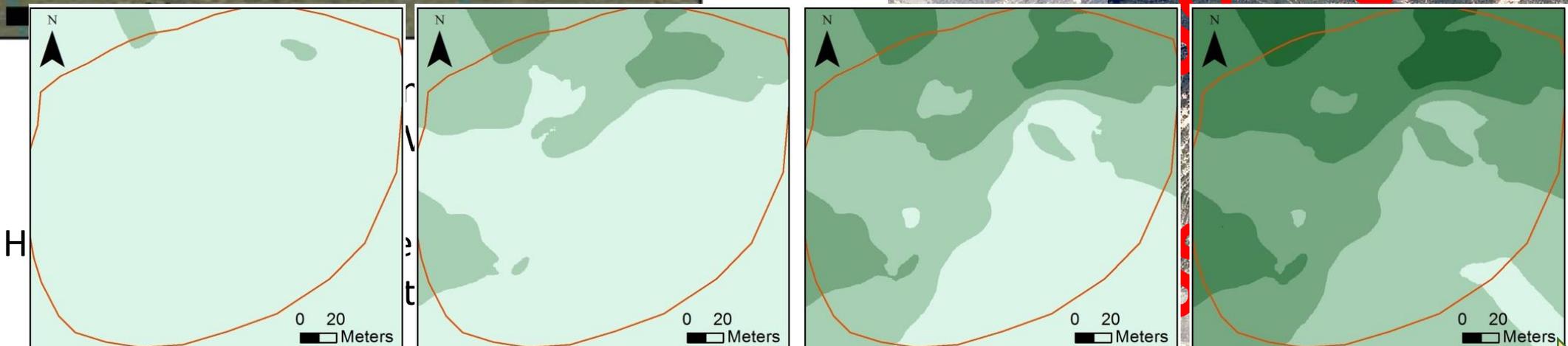
Regeneração de Azinheira é mais rápida a Noroeste NW

- PSR

Regeneração Natural da Azinheira é mais lenta a Sudeste SE

+ PSR

2010



25 years

40 years

50 years

60 years

# Adapt For Change (WP5 e WP2) – Projecto Piloto:

## Criar uma Visão Comum e um Plano de Adaptação da Agricultura, Florestas, Pastorícia e Caça de Mértola até ao ano 2100

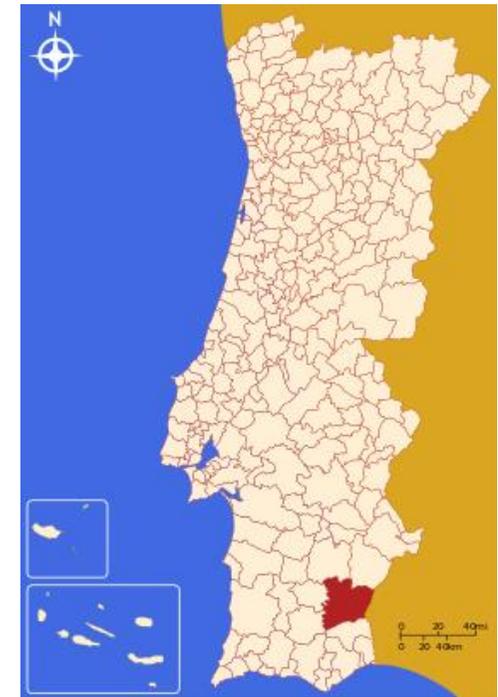
### Parceiros já contactados:

Câmara Municipal Mértola

ICNF – Parque Natural Vale Guadiana

EDIA, Cooperativa Agrícola do Guadiana,

Cumeadas, ADL Terras do Baixo Guadiana, CEVRM, Trevo, ACOS

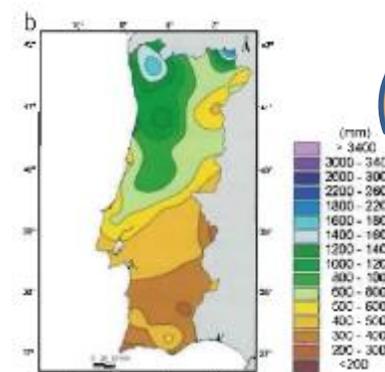


# Criar uma Visão Comum e um Plano de Adaptação da Agricultura, Florestas, Pastorícia e Caça de Mértola até ao ano 2100

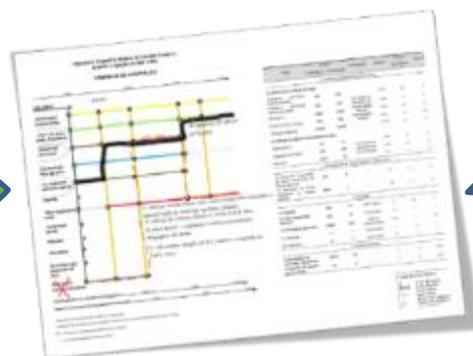
Reunir com Instituições e Agricultores

Compilar Conhecimento

Criar uma Visão Positiva para o futuro do território Mértola



## Workshops de Caminhos de Adaptação para Mértola



Escolher Caminhos de Adaptação futuros

Planear nas zonas e microclimas

Colocar a Visão no Mapa

# Esta apresentação

1. “Adapt For Change” Projecto Piloto: Planear a Adaptação Agro-Florestal em Mértola
2. Alterações Climáticas em Mértola (o que são, Impactos, Mitigação, Adaptação)
3. Opções, Estratégias e Medidas de Adaptação
4. Próximas actividades
5. Questões e sugestões

# Alterações Climáticas

1. **Modificações Climáticas Sempre Existiram**
2. **Padrões são entendidos e estudados pelos cientistas**
3. **Podemos Mitigar e/ou Adaptar**
4. **Quais são as Alterações Climáticas Esperadas?**
5. **Adaptar é obrigatório**
6. **Planear a Adaptação sai mais barato!**



# Alterações Climáticas

1. **Modificações Climáticas Sempre Existiram**
2. **Padrões são entendidos e estudados pelos cientistas**
3. Podemos Mitigar e/ou Adaptar
4. Quais são as Alterações Climáticas Esperadas?
5. Adaptar é obrigatório
6. Planear a Adaptação sai mais barato!



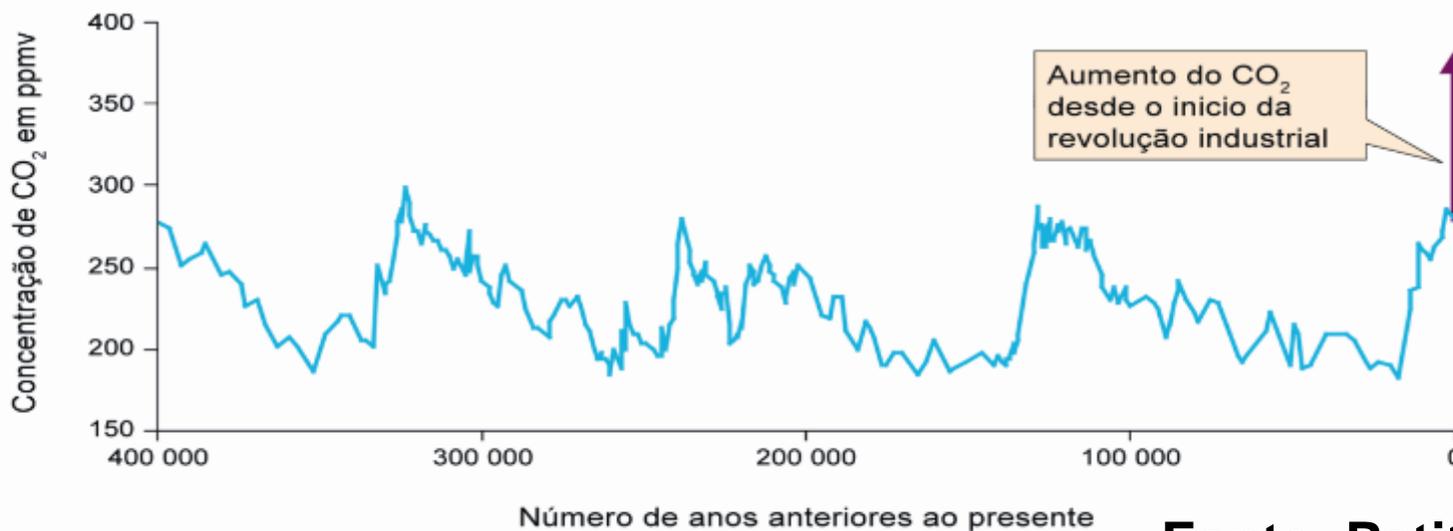
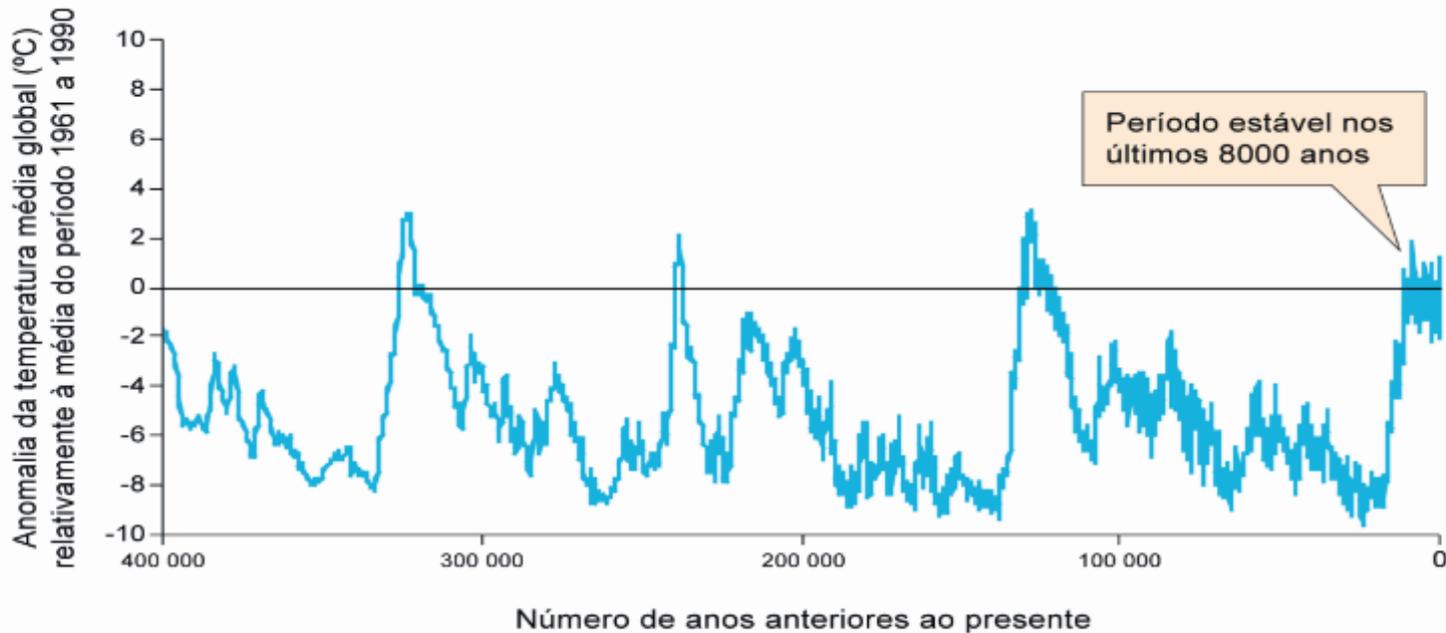
# A História Climática da Terra



**O Planeta Terra tem  $4,54 \pm 0,05$  Mil Milhões de Anos de idade**

Dalrymple, G. Brent (2001). : Manhesa, Gérard; Allègre, Claude J.; Dupréa, Bernard; and Hamelin, Bruno (1980)

# Evolução da Temperatura e CO<sub>2</sub> » 400 mil anos



Fonte: Petit et al., 1999

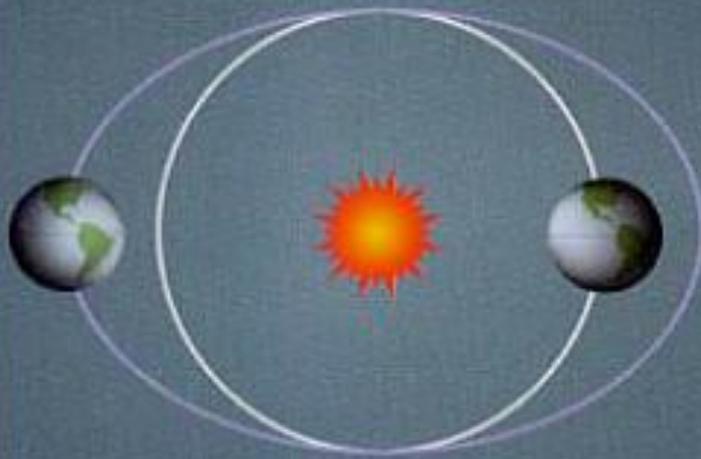
# Os ciclos de Milankovitch

100,000 years

41,000 years

~20,000 years

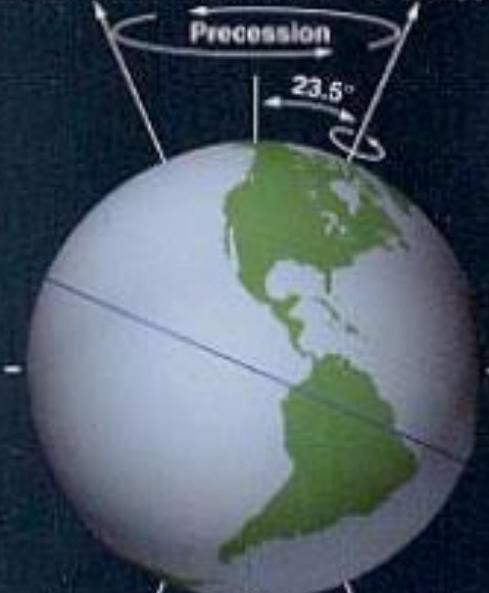
Eccentricity



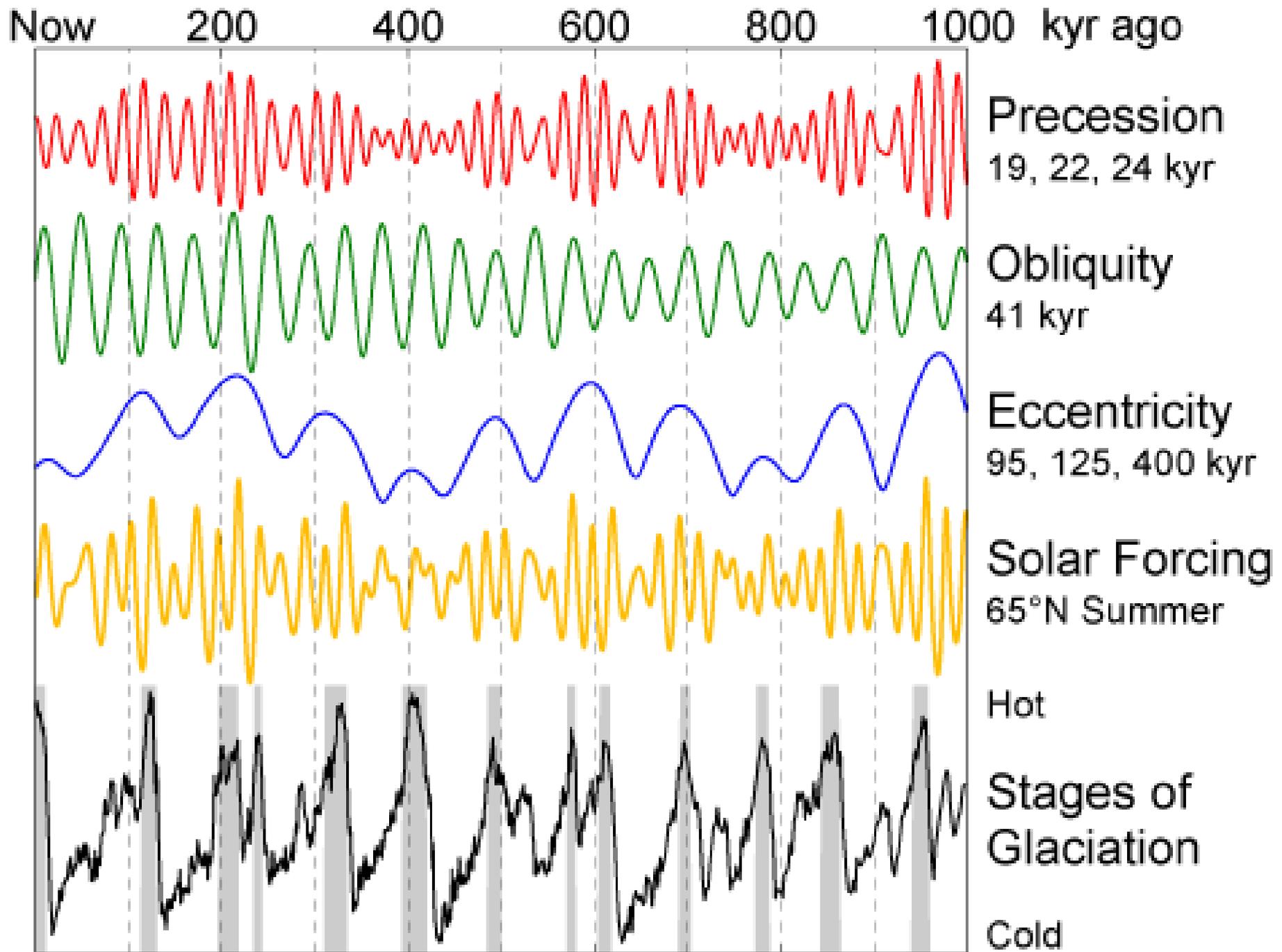
Tilt



Precession  
Vega (13,000 years from now)  
North Star (today)

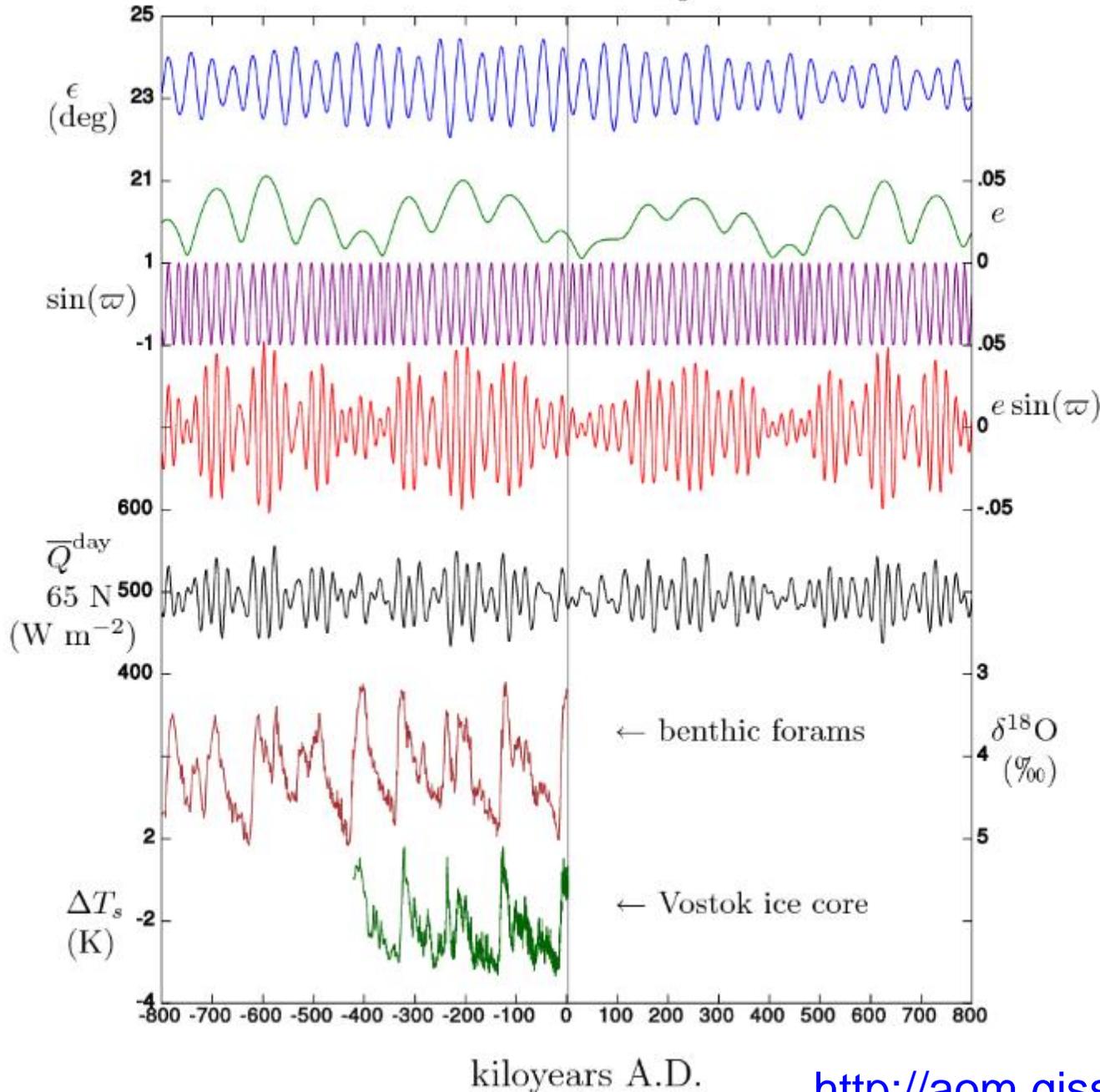


Fonte: R.C. Wilson et al., 2000



<http://aom.giss.nasa.gov/srorbpar.html>

# Milankovitch Cycles



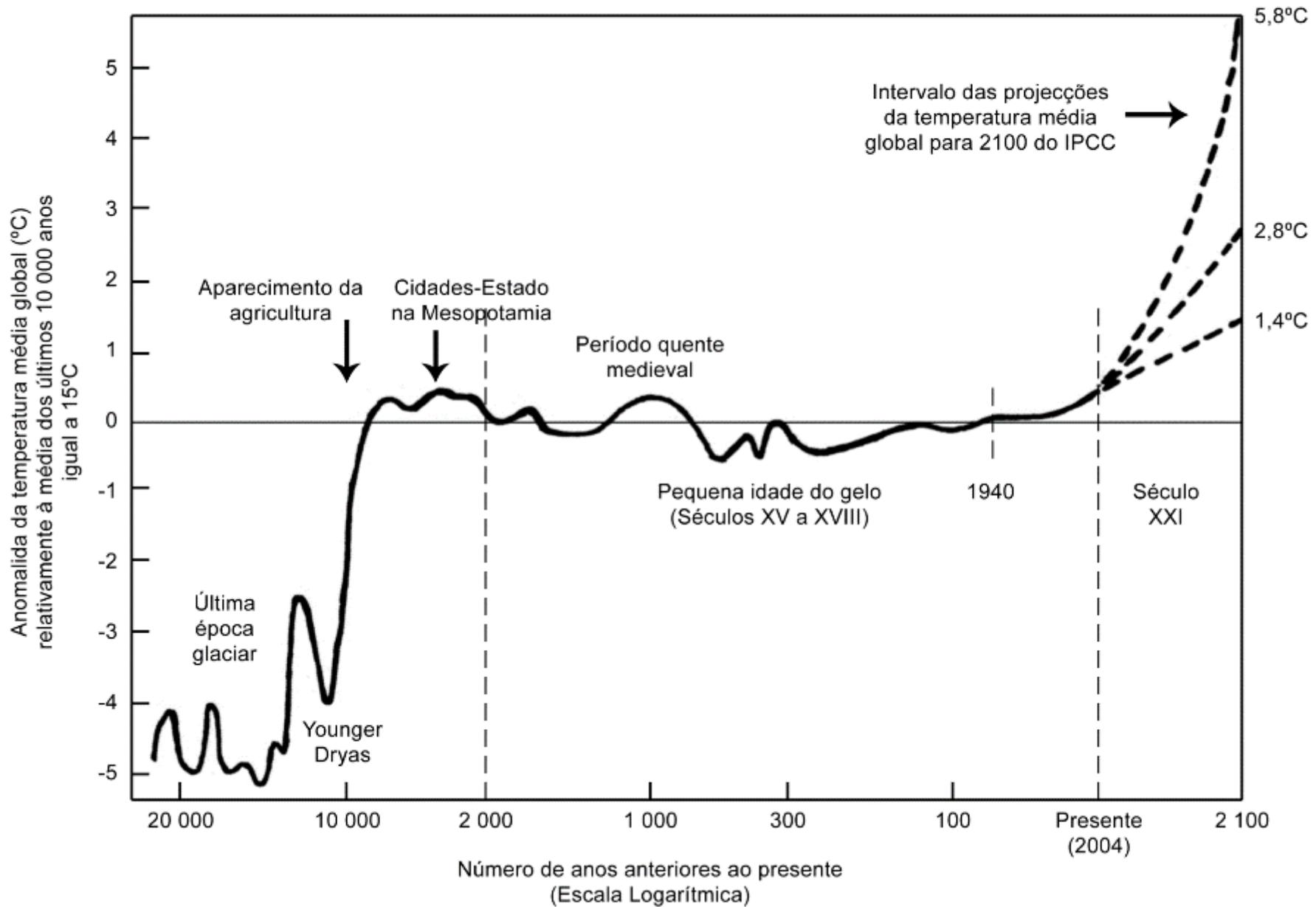
Past and future Milankovitch cycles. [VSOP](http://aom.giss.nasa.gov/srorbpar.html) allows prediction of past and future orbital parameters with great accuracy.

$\epsilon$  is obliquity ([axial tilt](#)).  $e$  is [eccentricity](#).  $\varpi$  is [longitude of perihelion](#).  $e \sin(\varpi)$  is the **precession index**, which together with obliquity, controls the seasonal cycle of insolation.

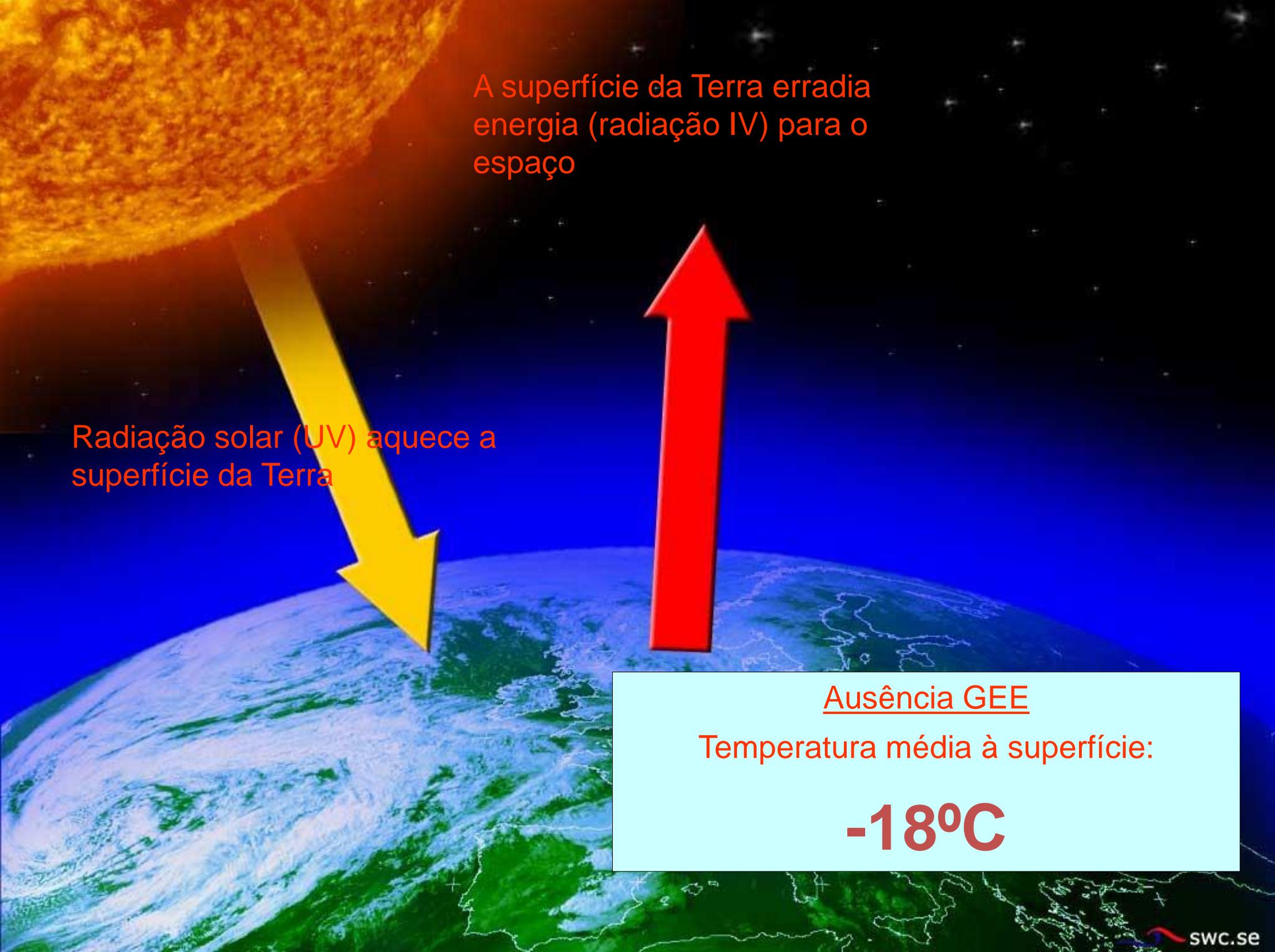
$Q$  is the calculated daily-averaged insolation at the top of the atmosphere, on the day of the summer solstice at 65 N latitude.

<http://aom.giss.nasa.gov/srorbpar.html>

# Evolução da Temperatura e CO2 » 20 mil anos



Fonte: [Crawley, 2000](#)



A diagram illustrating Earth's energy balance. The Sun is shown in the top left corner, emitting a large yellow arrow representing solar radiation (UV) that points towards the Earth's surface. A large red arrow points away from the Earth's surface towards space, representing outgoing infrared radiation (IV). The Earth is shown as a blue and green sphere with white clouds. The background is a dark space with stars.

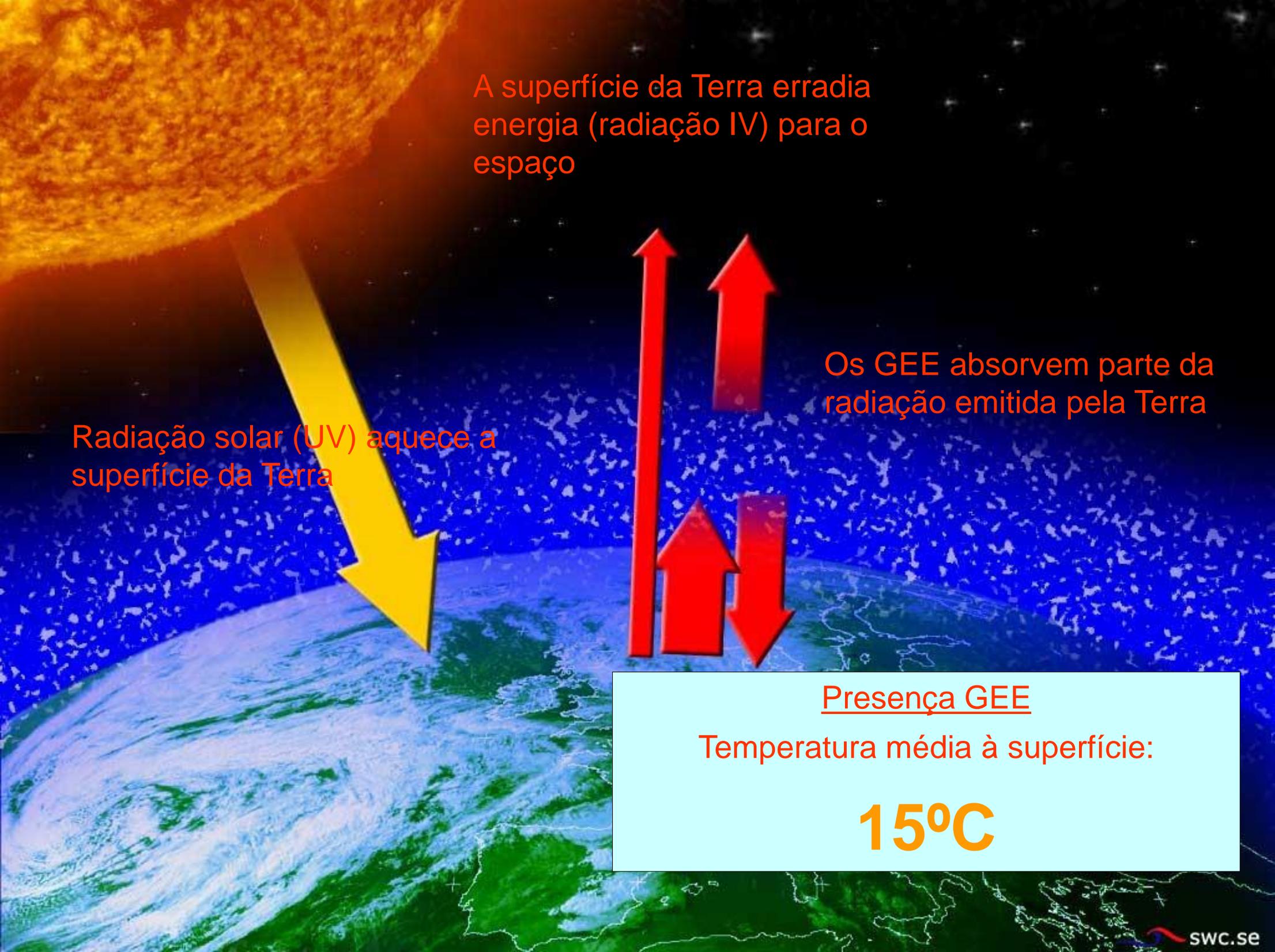
A superfície da Terra erradia energia (radiação IV) para o espaço

Radiação solar (UV) aquece a superfície da Terra

Ausência GEE

Temperatura média à superfície:

**-18°C**



A diagram illustrating the greenhouse effect. The Sun is shown in the top left corner, emitting a large yellow arrow representing solar radiation (UV) that points towards the Earth's surface. The Earth is shown as a blue and green globe. From the Earth's surface, two red arrows point upwards, representing the emission of energy (radiation IV) into space. Two other red arrows point downwards from the atmosphere back towards the Earth's surface, representing the absorption of energy by greenhouse gases (GEE). The background is a dark space with stars.

A superfície da Terra erradia energia (radiação IV) para o espaço

Radiação solar (UV) aquece a superfície da Terra

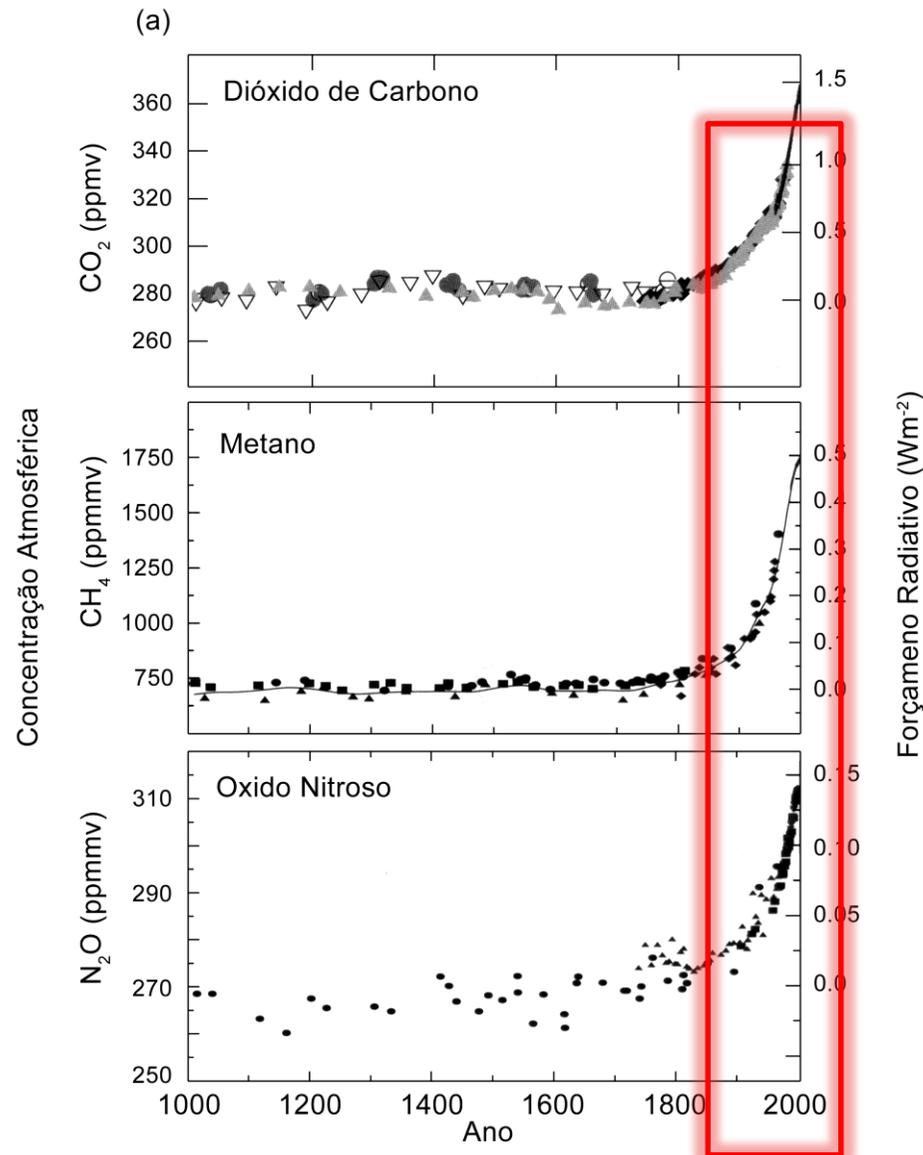
Os GEE absorvem parte da radiação emitida pela Terra

Presença GEE

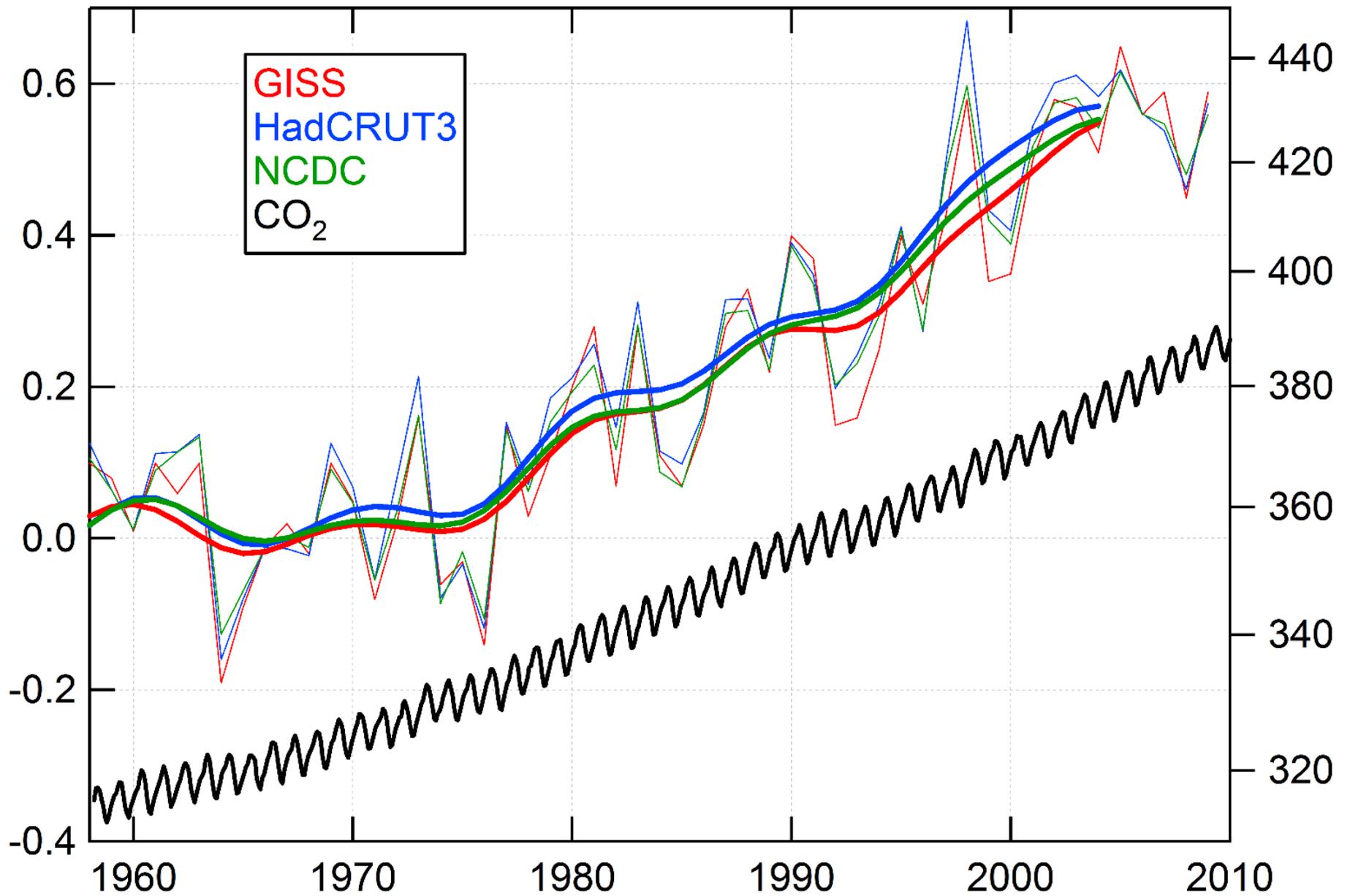
Temperatura média à superfície:

**15°C**

# Evolução das concentrações de três dos principais GEE – CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O » 1000 anos.



Fonte, IPCC



Fonte, IPCC

# Alterações Climáticas

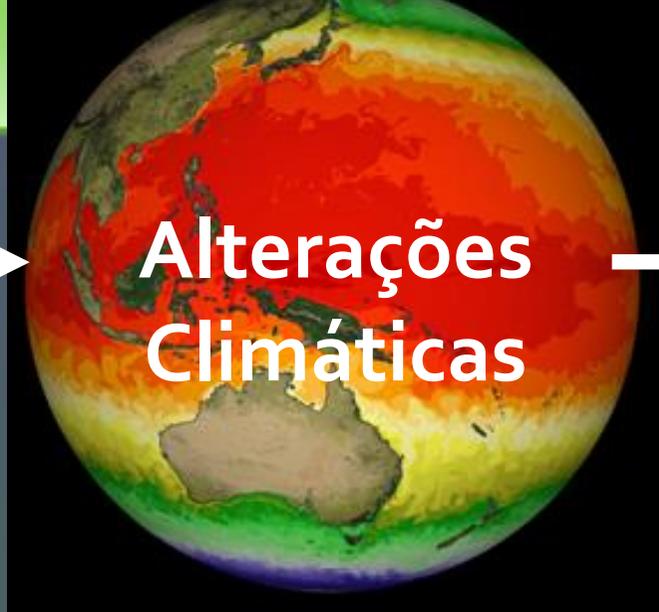
1. Alterações Climáticas Sempre Existiram
2. Padrões são entendidos e estudados pelos cientistas
- 3. Podemos Mitigar e/ou Adaptar**
4. Quais são as Alterações Climáticas Esperadas?
5. Adaptar é obrigatório
6. Planear a Adaptação sai mais barato!



**GEE**



**Alterações Climáticas**



**Impactos**



**Respostas**

**Mitigação**



**Adaptação**



# Alterações Climáticas

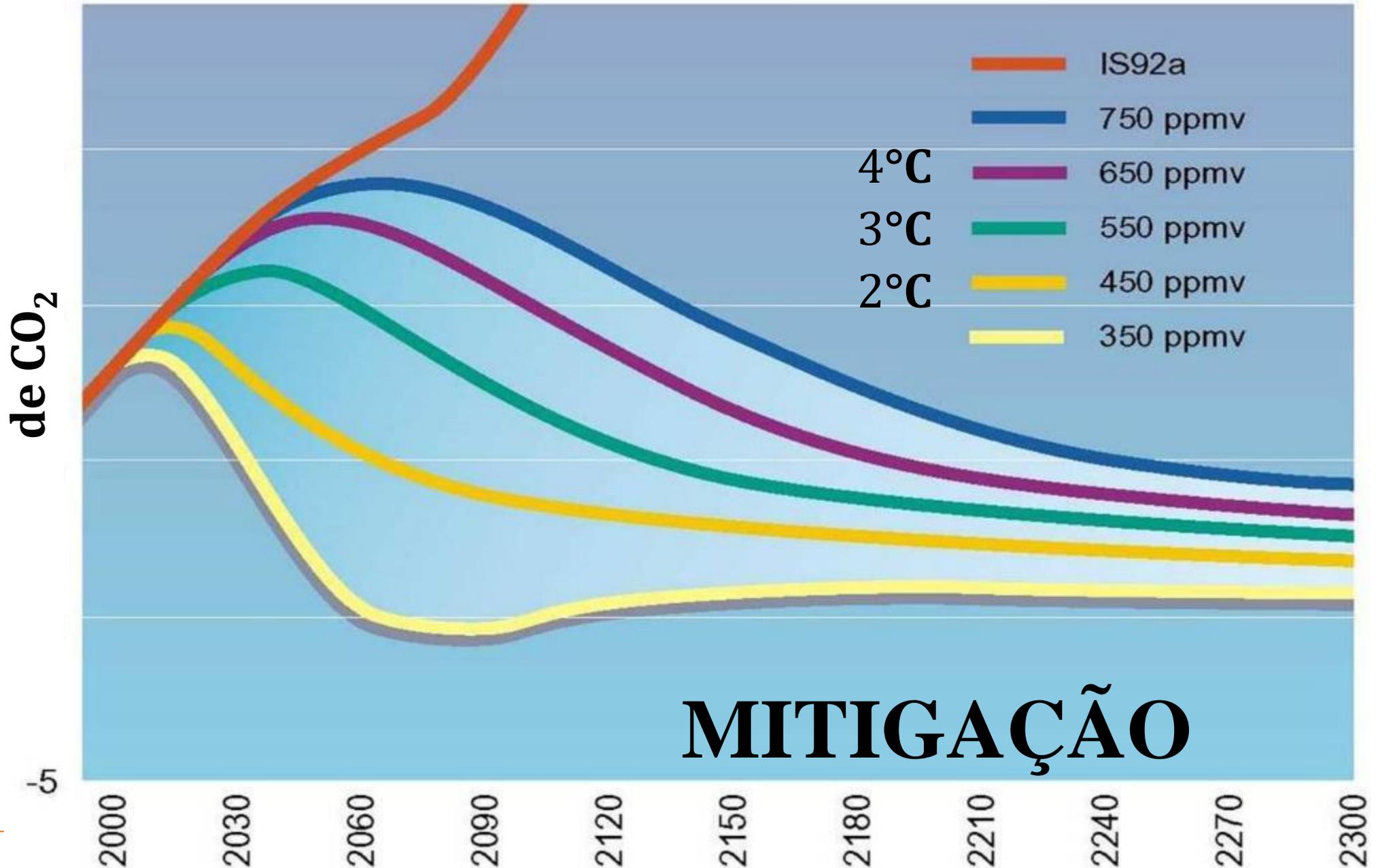
1. Alterações Climáticas Sempre Existiram
2. Padrões são entendidos e estudados pelos cientistas
3. Podemos Mitigar e/ou Adaptar
4. **Quais são as Alterações Climáticas Esperadas?**
5. Adaptar é obrigatório
6. Planear a Adaptação sai mais barato!

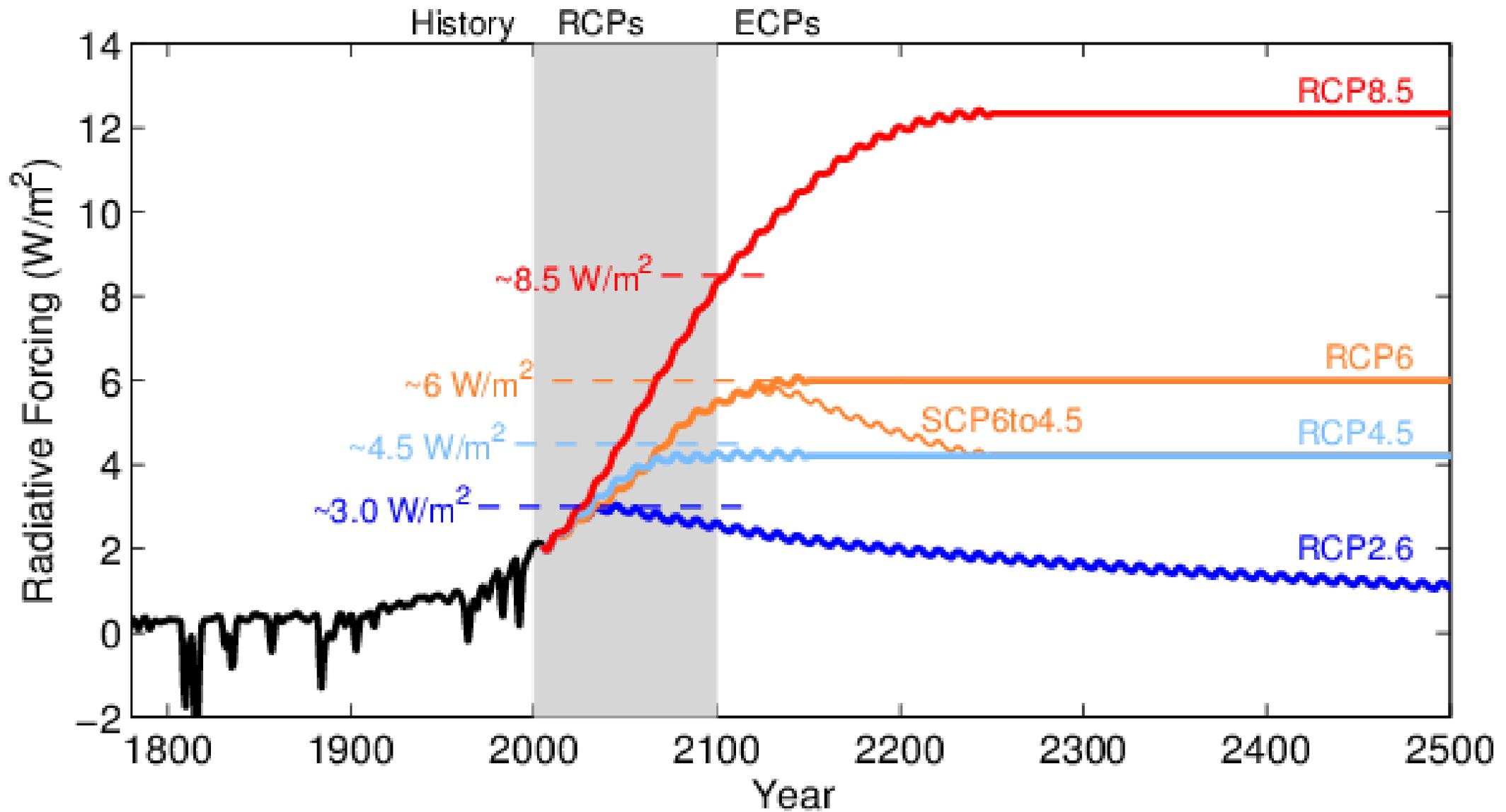


# Trajectórias das emissões de CO<sub>2</sub>e

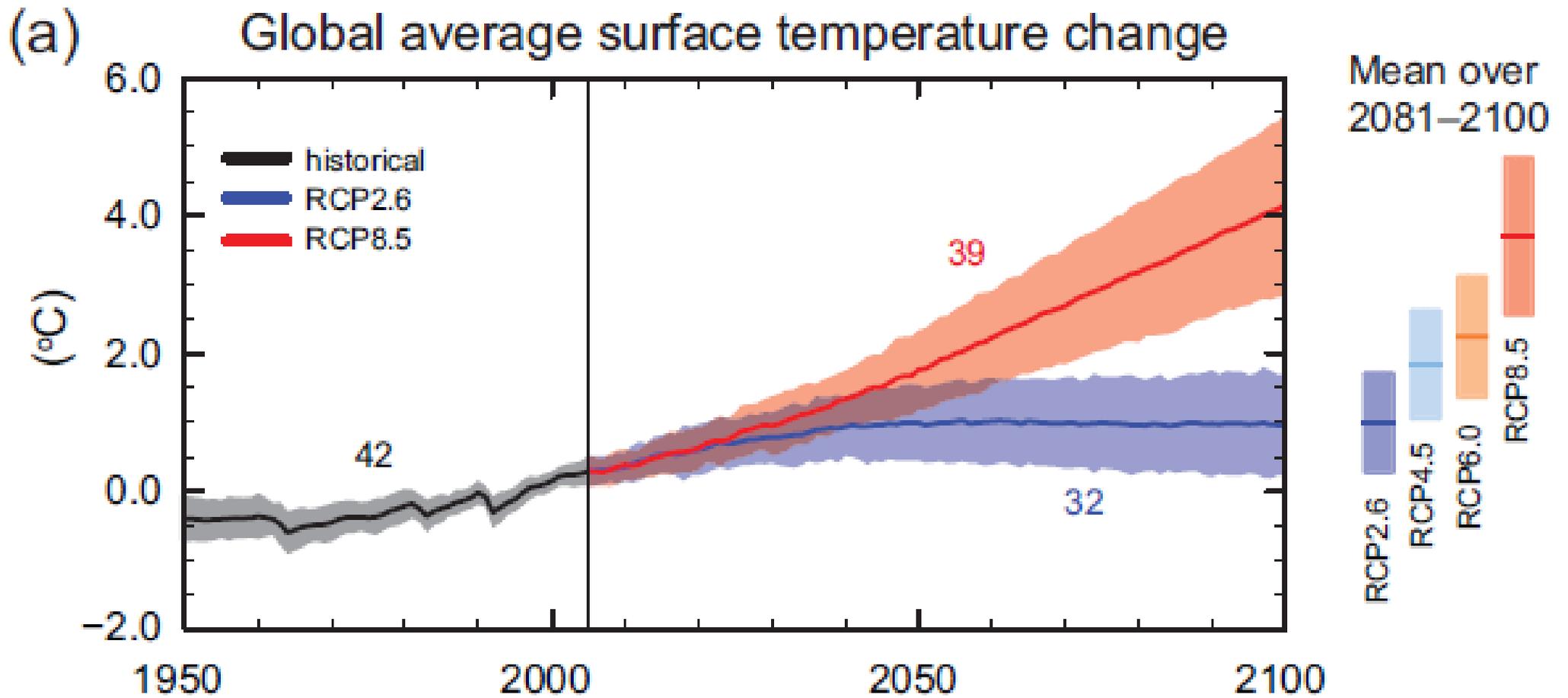
(2005 = 380 ppmv)

Miles de millones de toneladas





## 4 Representative Concentration Pathways



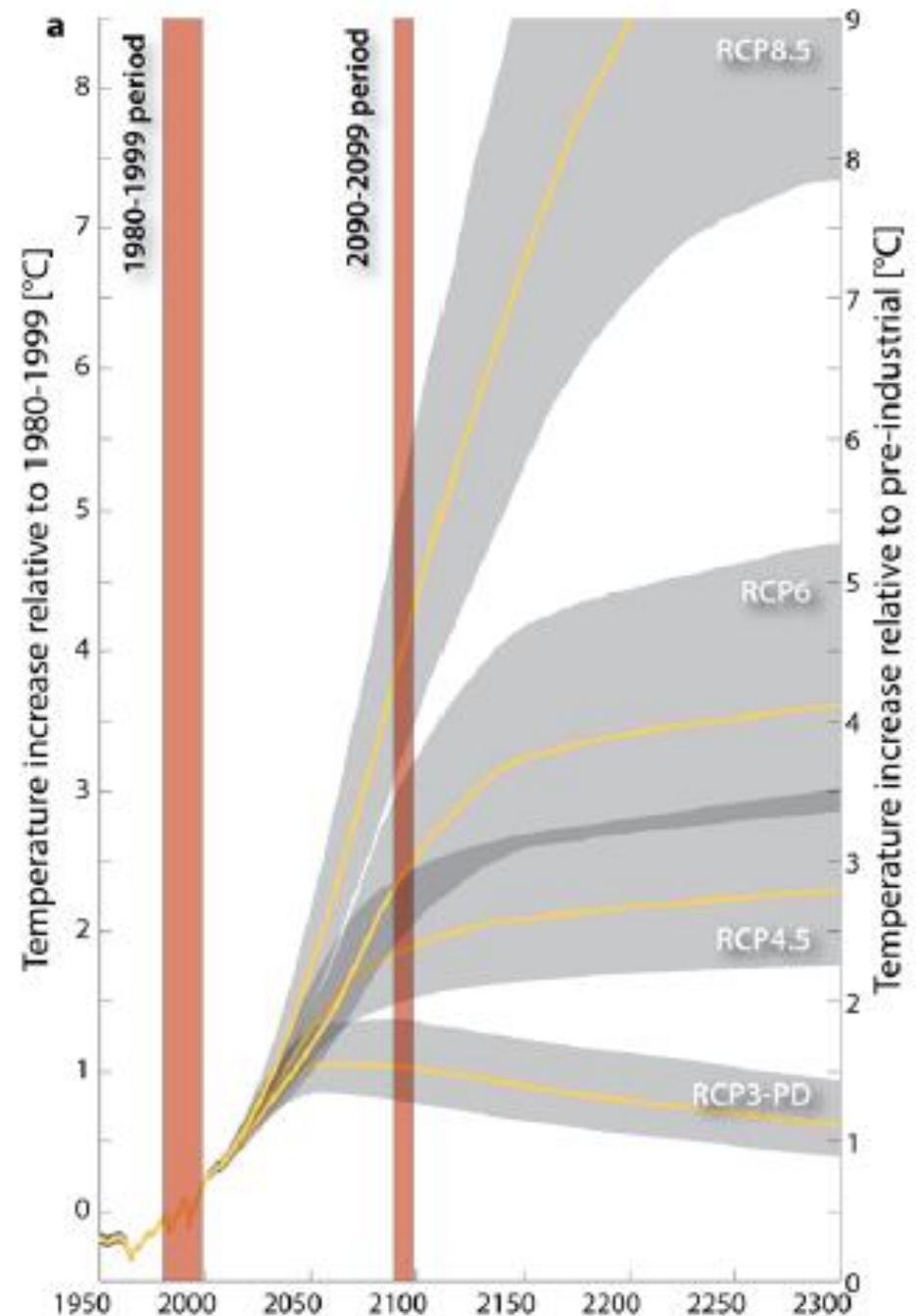
IPCC, 2014

# Cenários Globais Subida da Temperatura

Legenda:

- RCP 8.5: Cenário Sem Política Climática  
Rising radiative forcing pathway leading to 8.5 W/m<sup>2</sup> in 2100.  
Temperatura sobe os 4°C
- RCP 6: Cenário Política Climática limitada  
Stabilization without overshoot pathway to 6 W/m<sup>2</sup> at stabilization  
after 2100  
Sobre os 4°C com 15% de probabilidade
- RCP 4.5: Stabilization without overshoot  
pathway to 4.5 W/m<sup>2</sup> at stabilization after  
2100
- RCP 3PD: Peak in radiative forcing at ~ 3  
W/m<sup>2</sup> before 2100 and decline

**Amarelo: média**  
**Cinzento 66% probabilidade**



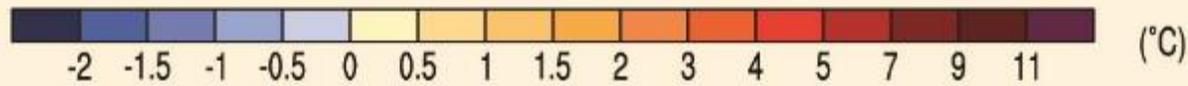
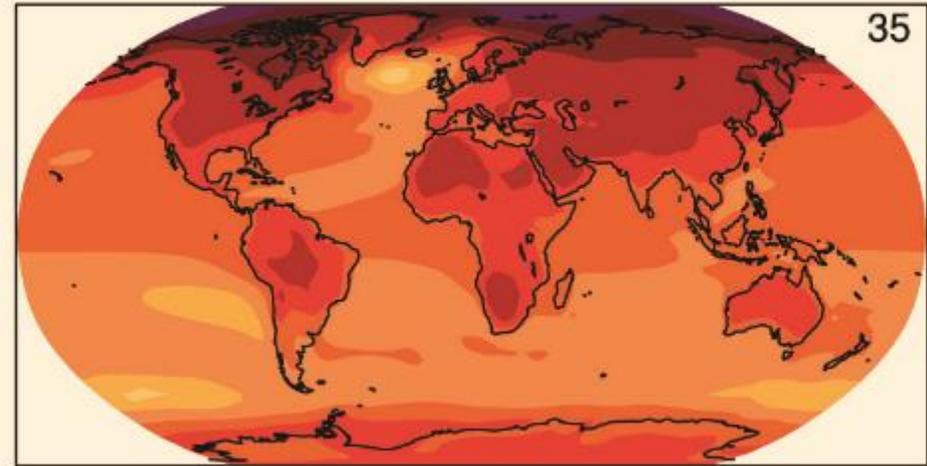
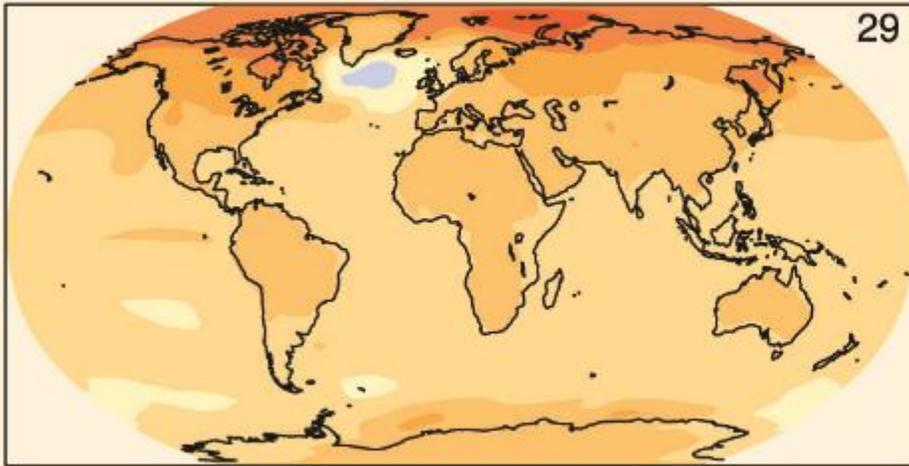
Source: Rogelj, Meinshausen et al. 2012

# RCP 2.6

# RCP 8.5

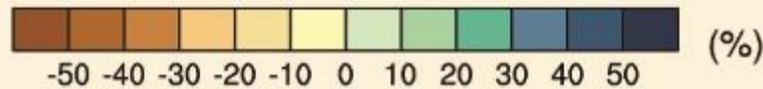
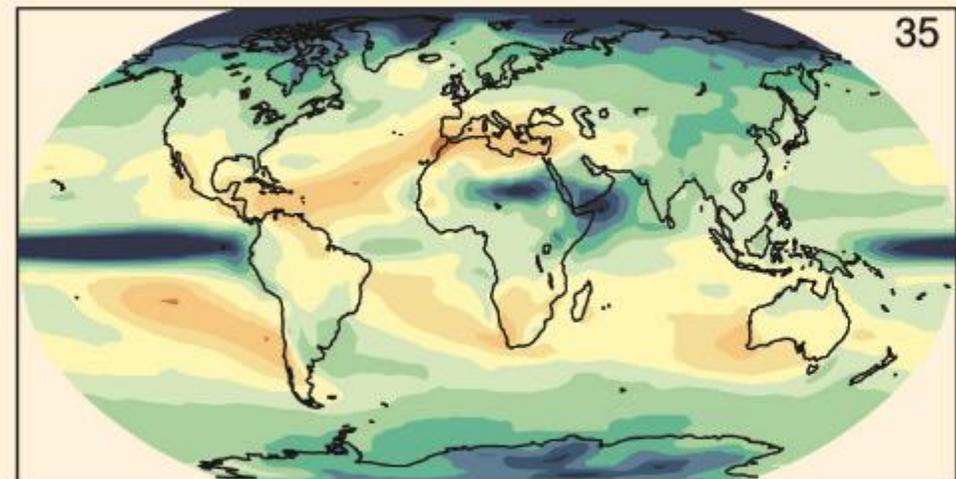
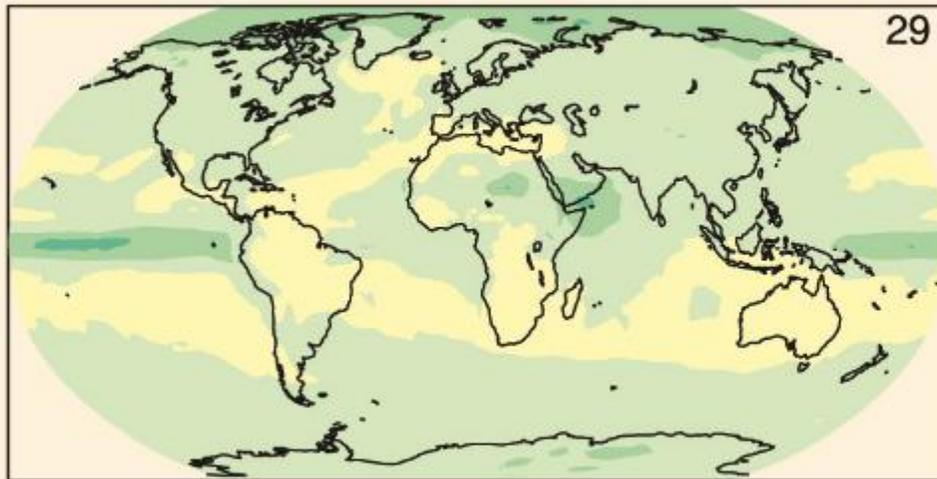
Change in average surface air temperature (1986 - 2005 to 2081 - 2100)

a)



b)

Change in average precipitation (1986 - 2005 to 2081 - 2100)



# Alterações Climáticas

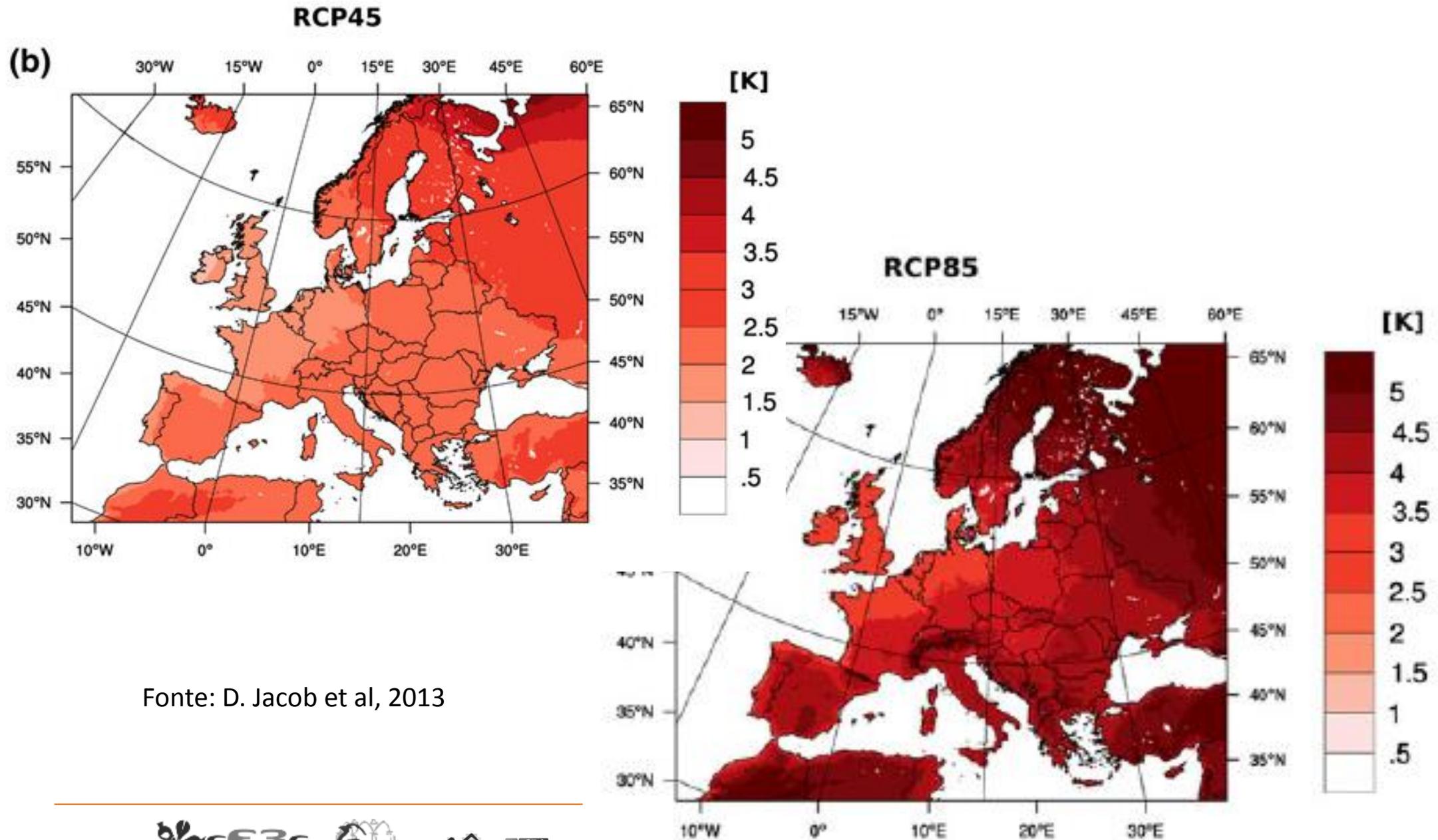
## Cenários para a Europa

EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research.

Jacob, Daniela, Juliane Petersen, Bastian Eggert, Antoinette Alias, Ole Bøssing Christensen, Laurens M. Bouwer, Alain Braun, et al. «EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research». *Regional Environmental Change* (Jul 2013). doi:10.1007/s10113-013-0499-2.



# Aumento da Temperatura média anual 2070-2100

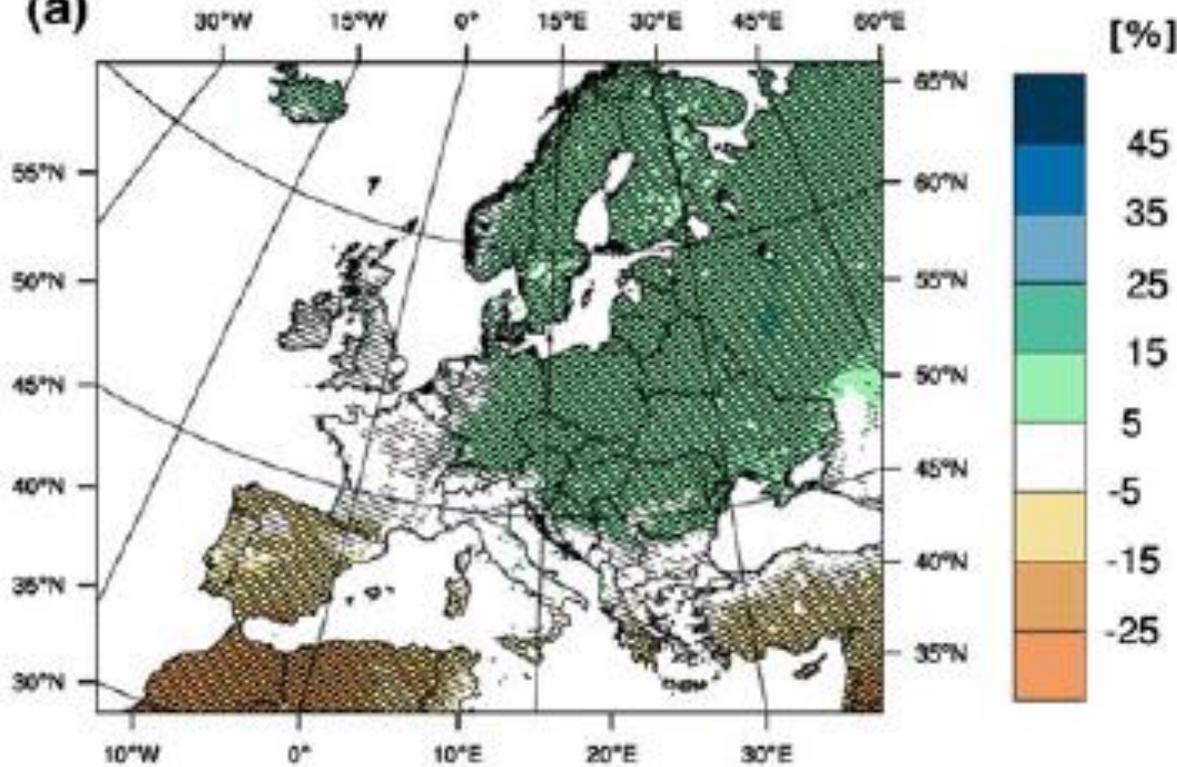


Fonte: D. Jacob et al, 2013

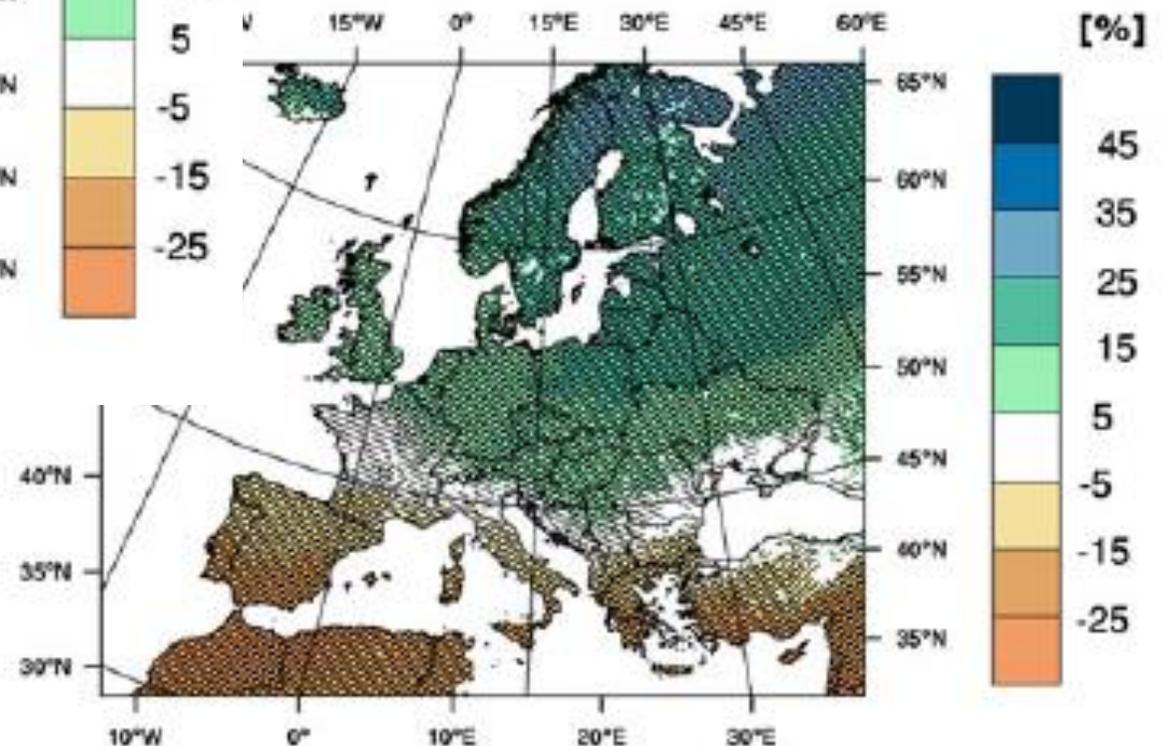
# Variação da Precipitação média anual 2070-2100

RCP45

(a)

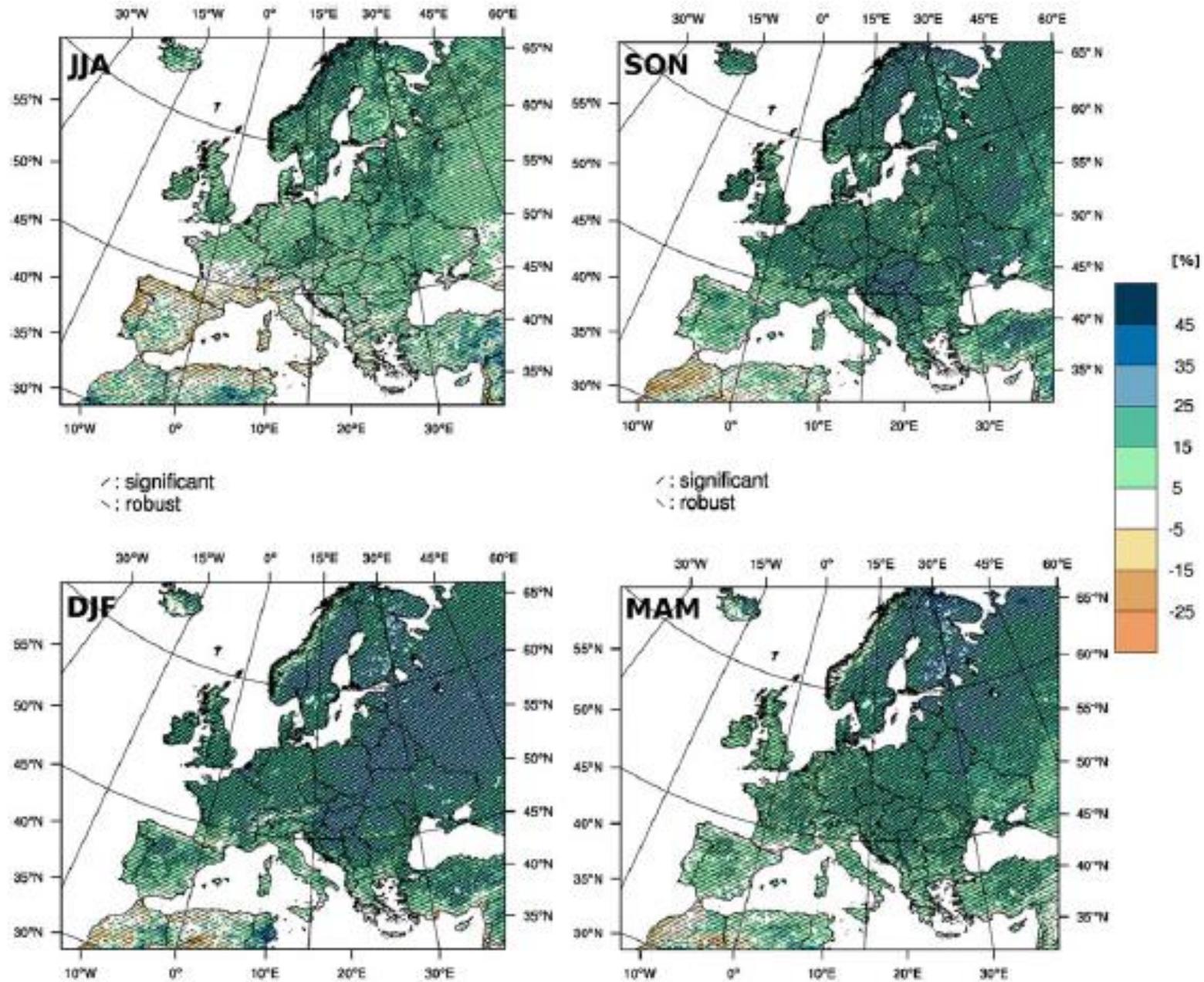


RCP85



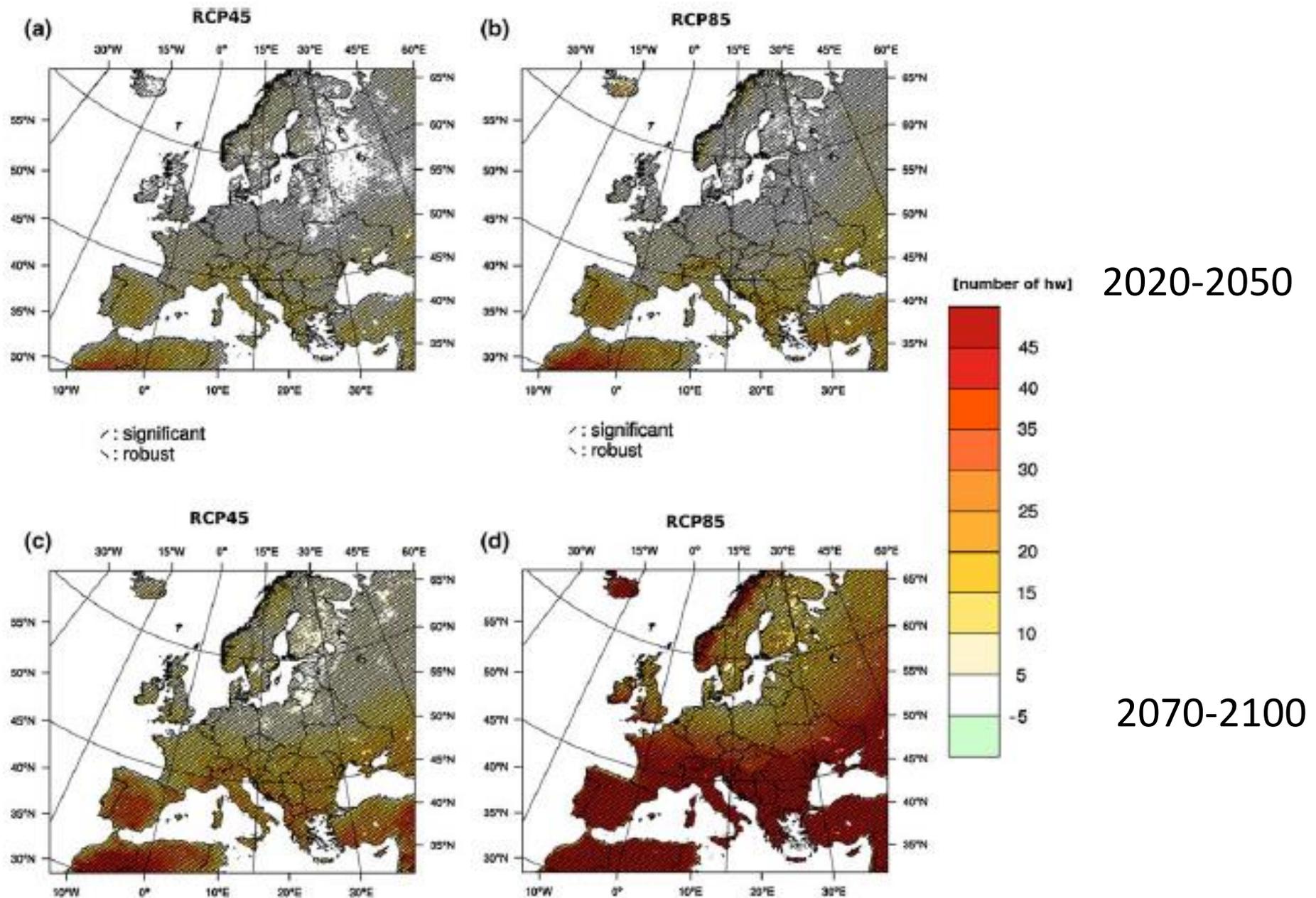
Fonte: D. Jacob et al, 2013

# Variação das Chuvas Fortes\* 2070-2100 (RCP 8.5)



\* Heavy Precipitation = 95% percentil precipitação diária

# Aumento do nº de Ondas de Calor\* por ano



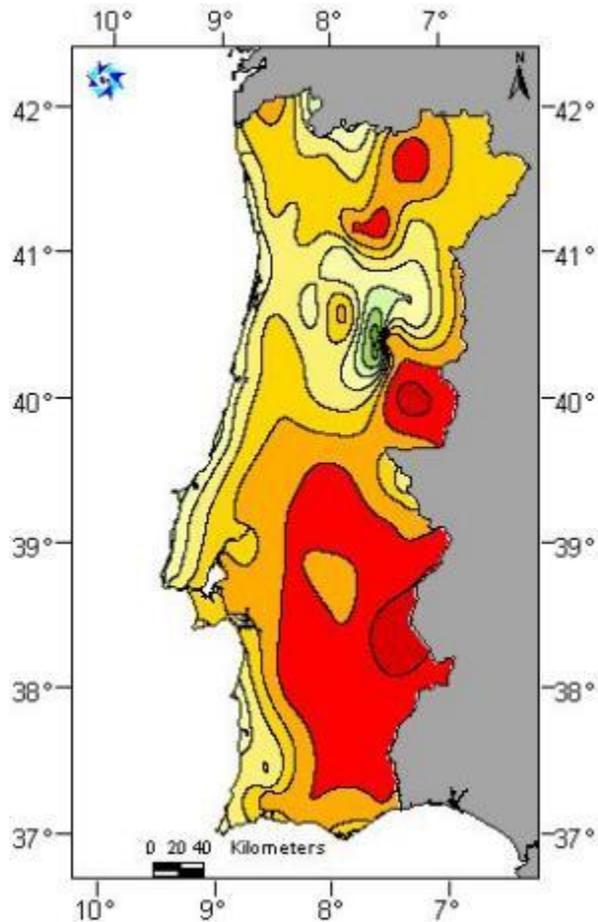
\* Heat Waves= 5 dias de temp > a 5°C + média da temp máx

# Alterações Climáticas

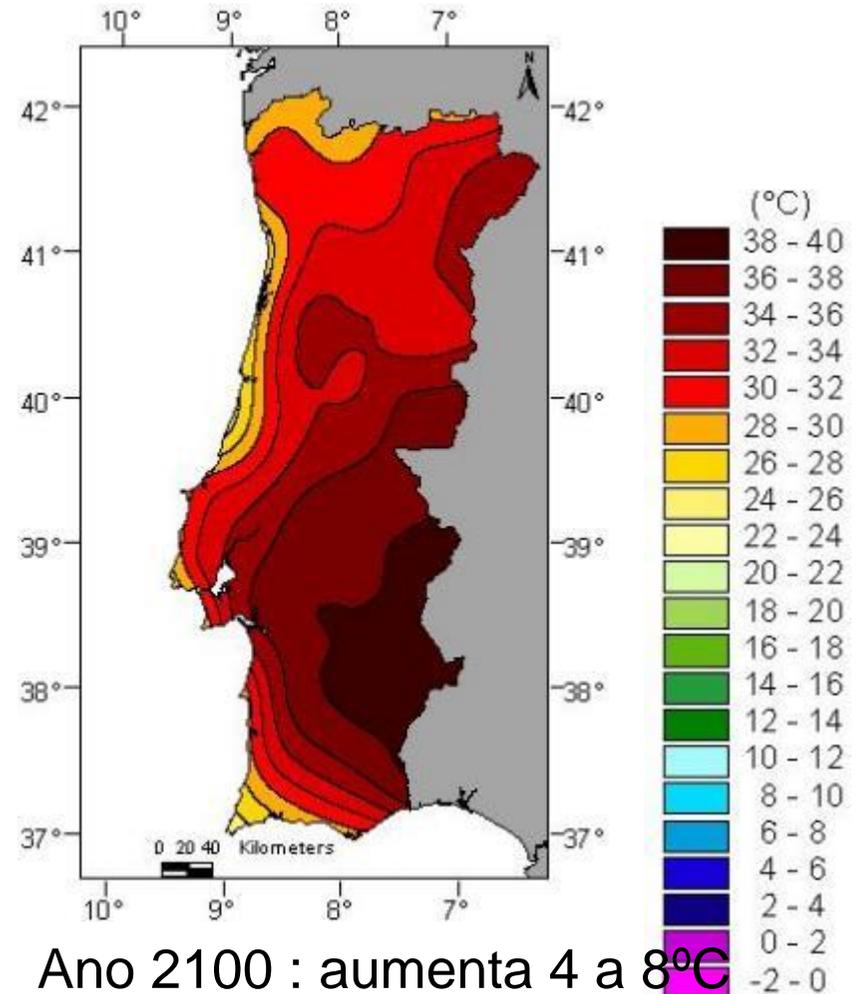
## Previsões para Portugal



# Temperatura máxima no verão



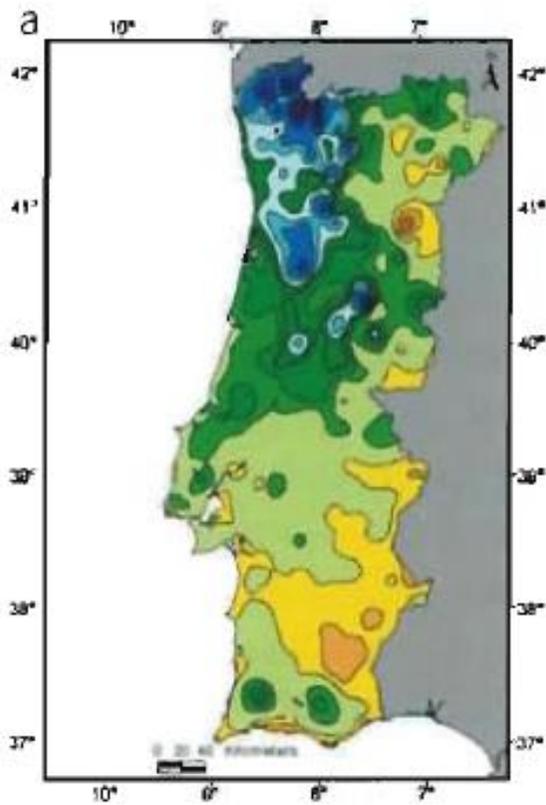
Observações  
1961-1990



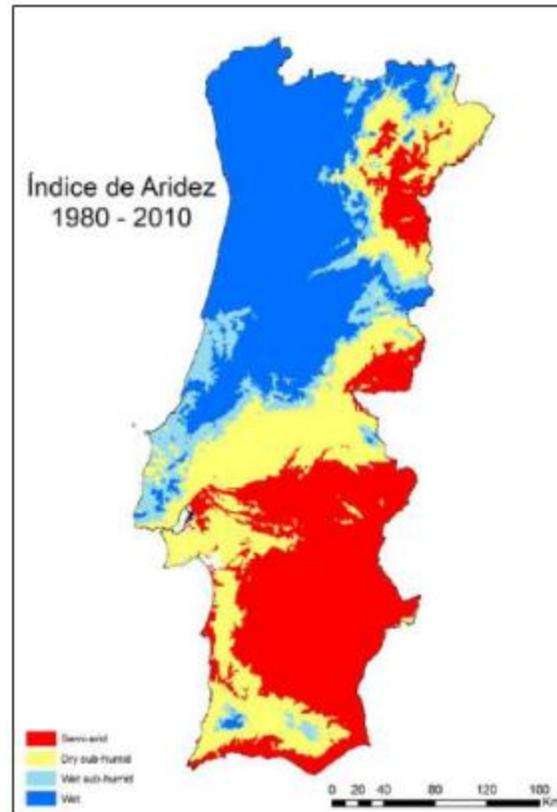
Ano 2100 : aumenta 4 a 8°C  
cenário GGa2 : intermédio  
Modelo HadRM2

Fonte: SIAM II

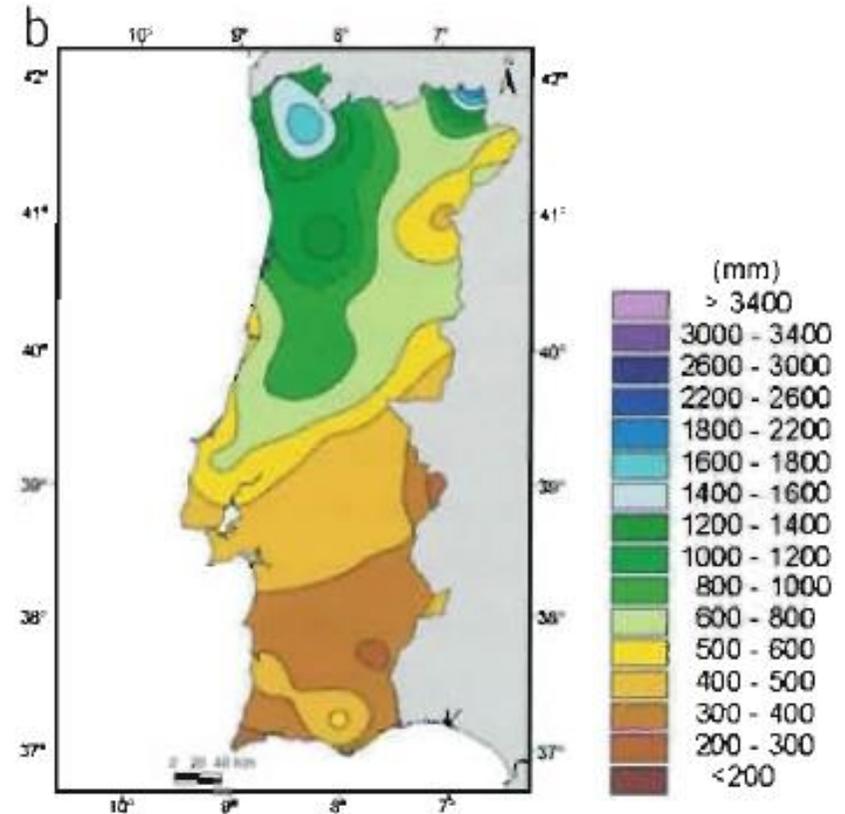
# Precipitação média anual



Observações  
1961-1990

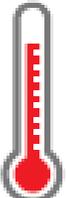


Índice de Aridez  
1980-2010  
CNCCD 2012



Ano 2100  
cenário GGA2 : intermédio  
Modelo HadRM3

Fonte: SIAM II

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual, com potencial aumento da precipitação no inverno.	<b>Média anual</b> Diminuição da precipitação média anual, sendo mais significativa no final do séc. XXI (até -40%).  <b>Precipitação sazonal</b> Mais precipitação nos meses de inverno (até +7%) e uma diminuição no resto do ano, em especial na primavera (até -54%).  <b>Secas mais frequentes e intensas</b> Diminuição significativa do número de dias com precipitação, até 12 dias por ano, aumentando a frequência e intensidade das secas.
	 Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	<b>Média anual e sazonal</b> Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 5°C. Aumento significativo das temperaturas máximas na primavera e verão (até 6°C)  <b>Dias muito quentes</b> Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (> 35°C), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas >20°C.  <b>Ondas de calor</b> Ondas de calor mais frequentes e intensas. Maior ocorrência de incêndios, devido à conjugação de seca e temperaturas mais elevadas.
	 Diminuição do número de dias de geada	<b>Dias de geada</b> Diminuição significativa do número de dias de geada, gradualmente até ao final do século, chegando a 6 vezes menos do que no clima atual.  <b>Média da temperatura mínima</b> Aumento da temperatura mínima até 3°C no Inverno, sendo maior (até 5°C) na primavera, verão e outono.
	 Aumento dos fenómenos extremos	<b>Fenómenos extremos</b> Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte.

# Cenários Climáticos para Mértola 2100

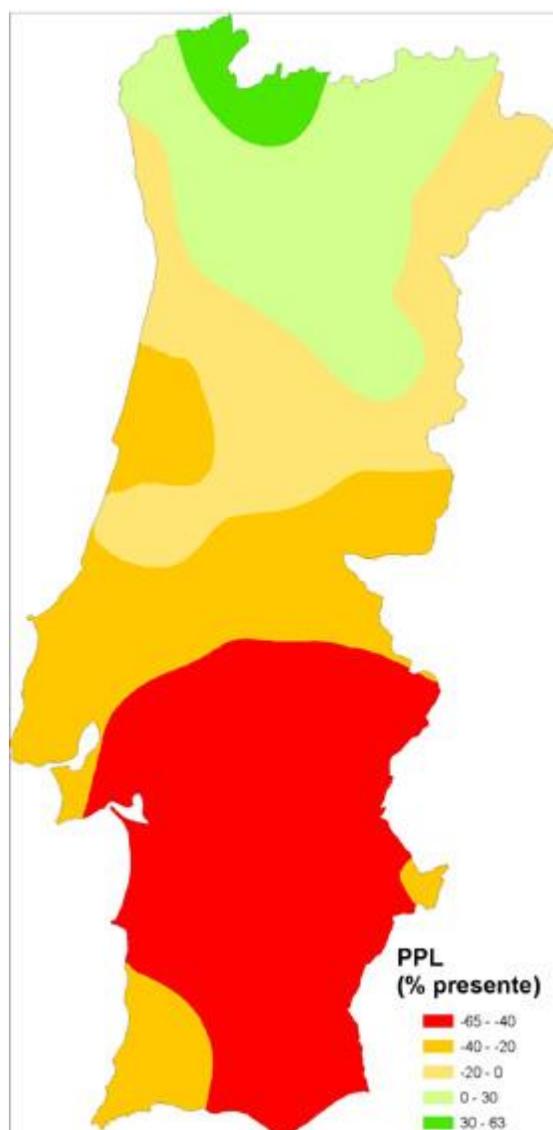
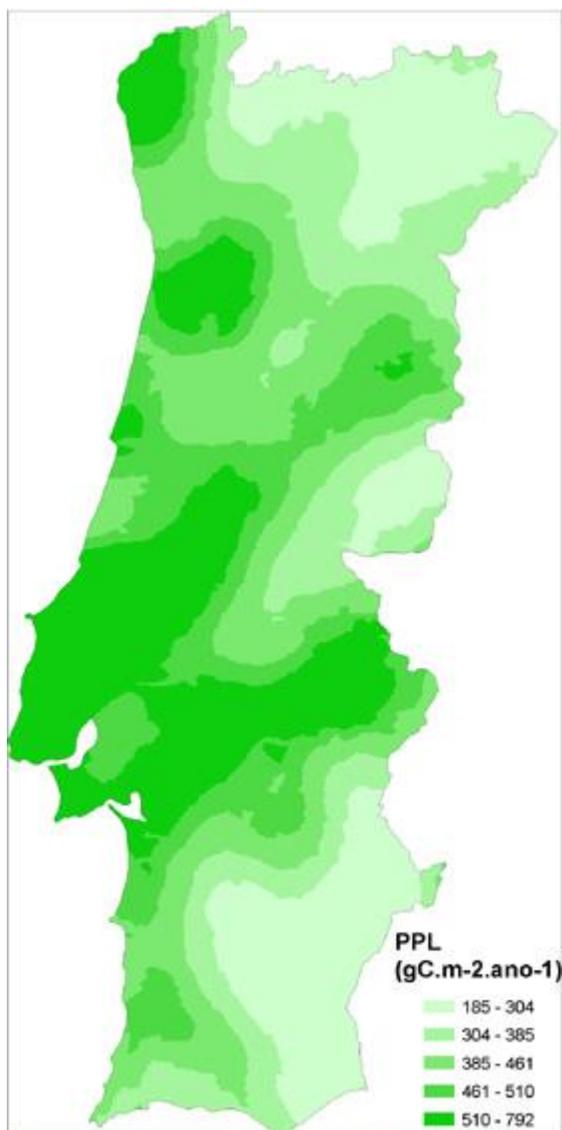
# Impactos nas Florestas

- Alteração das espécies florestais dominantes
- Aumento da incidência de pragas e doenças
- Aumento drástico do risco meteorológico de incêndio; prolongamento da época de incêndio
- Diminuição da Produtividade
- Aumento da Mortalidade



Fonte, SIAM II, ENAAC

# Sobreiro – Variação da Produtividade Primária Líquida

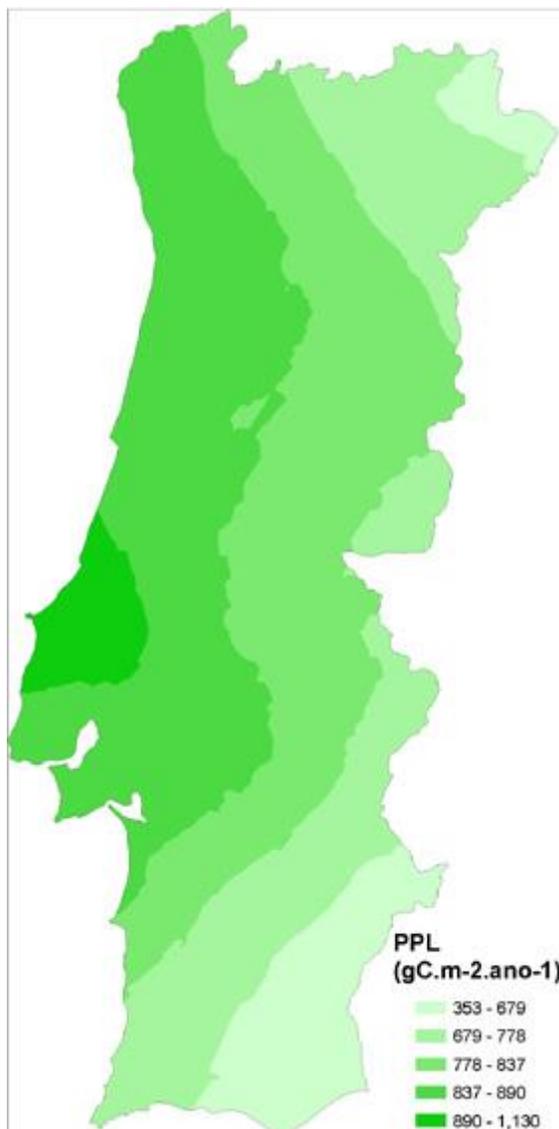


➤ Forte redução da produtividade no Sul, possível aumento no Norte

➤ Deslocamento para norte das áreas produtivas

Fonte, SIAM

# Eucalipto – Variação da Produtividade Primária Líquida



➤ Forte redução da produtividade no Centro e Sul, redução moderada no Norte

➤ Provável declínio da cultura do eucalipto e da indústria da celulose

**Fonte, SIAM**

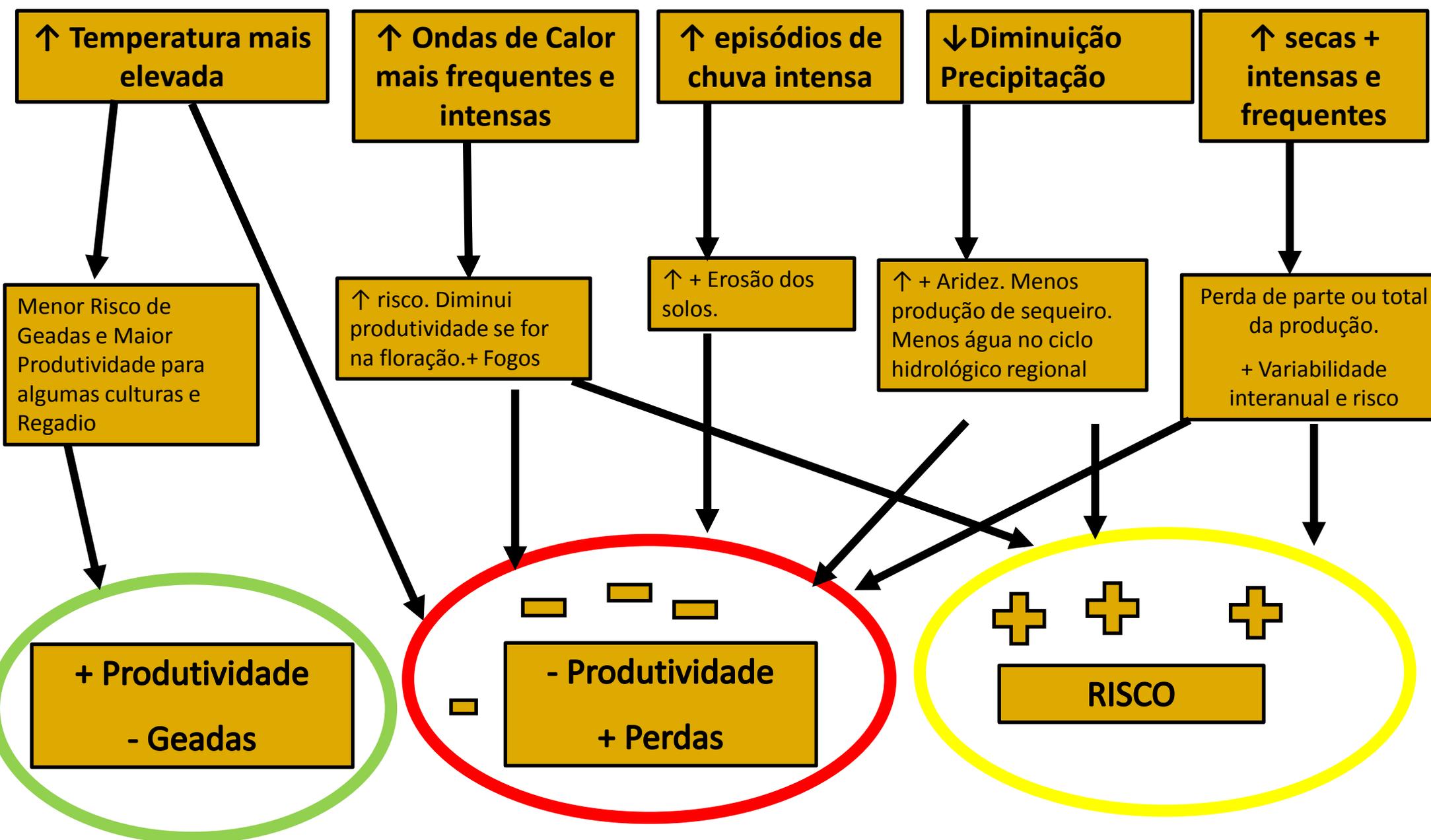
# Impactos nos Recursos Hídricos

- Redução caudais dos rios, ribeiras e poços
- Redução da quantidade de água nas albufeiras e nos aquíferos (e furos)
- Escassez de água no Verão, Primavera e Outono
- Redução da qualidade da água
- Salinização da água



Fonte, SIAM II, ENAAC

# Impactos na Agricultura



# Alterações Climáticas

1. Alterações Climáticas Sempre Existiram
2. Padrões são entendidos e estudados pelos cientistas
3. Podemos Mitigar e/ou Adaptar
4. Quais são as Alterações Climáticas Esperadas?
5. Adaptar é obrigatório
6. Planear a Adaptação sai mais barato!



# Opções da Adaptação



Abandonar



Acomodar  
/ Mudar



Proteger



Regenerar



# Regeneração

## Reabilitação do Plateau Loess (China)

### Plateau Loess

- Área de 640.000 Km<sup>2</sup> (tamanho da França)
- Agricultura desde há <10.000 anos
- Dá o nome ao Rio Amarelo
- Degradação constante

(corte de vegetação, agricultura intensa, diminuição da fauna, perda de solo, etc...)

Fonte:

<http://eempc.org/environmental-challenges-facing-china-rehabilitation-of-the-loess-plateau/>



# Regeneração

Durante...



10 anos depois...



# ENAAC – Agricultura e Florestas

**VISÃO:** Salvaguardar a capacidade dos espaços agrícolas e florestais proporcionarem os múltiplos bens e serviços que contribuem para o desenvolvimento sustentável do país, reduzindo a vulnerabilidade às alterações climáticas.

## Objectivos estratégicos

- 1. Aumentar a resiliência, reduzir os riscos e manter a capacidade de produção de bens e serviços;**
- 2. Aumentar e transferir o conhecimento entre os agentes dos sectores;**
- 3. Monitorizar e avaliar;**

## Opções e Estratégias de Adaptação para a Agricultura e Florestas do Alentejo

Opções de Adaptação	<u>Deslocalizar / Abandonar</u>	<u>Acomodar</u>	<u>Proteger</u>	<u>Regenerar</u>	ENAAC
<b>Atitude / Visão</b>	"Mais vale ir Embora"	"Aceitar as Alterações Climáticas e os seus Impactes mas Ficar"	" Se protegermos e fizermos melhor conseguimos resistir"	" Regenerando podemos até ficar melhor do que estamos agora"	VISÃO: Salvaguardar a capacidade dos espaços agrícolas e florestais proporcionarem os múltiplos bens e serviços que contribuem para o desenvolvimento sustentável do país, reduzindo a vulnerabilidade às alterações climáticas.
<b>Objectivos de Adaptação</b>	Definir usos compatíveis	Manter as populações e actividade económica	Proteger o Solo e a Produtividade	Melhorar os solos e a produtividade	1. Preservar e melhorar o potencial produtivo dos solos e combater a desertificação
<b>Objectivos de Adaptação</b>	Delocalizar profissionalmente agricultura e Floresta e incompatível	Alterar práticas e espécies agrícolas para novas adaptadas ao clima esperado	Proteger os recursos hídricos e a disponibilidade de água	Melhorar os recursos hídricos e a disponibilidade de água	2. Reforçar a disponibilidade e uso eficiente da água na agricultura
<b>Objectivos de Adaptação</b>			Proteger o ecossistema e os seus serviços	Melhorar o ecossistema e aumentar os seus serviços	3. Melhorar a capacidade de gestão do risco na agricultura
<b>Objectivos de Adaptação</b>			Proteger as pessoas e as actividades económicas	Manter as pessoas e trazer mais população e mais actividade económica	4. Promover a resiliência dos espaços florestais através do planeamento e gestão florestal
<b>Objectivos de Adaptação</b>					5. Diminuir a vulnerabilidade e a exposição aos riscos bióticos e abióticos
<b>Objectivos de Adaptação</b>					6. Manter a capacidade dos espaços florestais e agrícolas proporcionar em bens e serviços
<b>Objectivos de Adaptação</b>					7. Preservar e valorizar o património genético de interesse para a agricultura e para as florestas

# Estratégias e Medidas de Adaptação

- Barragens
- Lagos permanentes
- Charcas

## Capturar Água Chuva



- Diversidade de culturas, espécies, variedades
- Preservar património genético
- Montado Agrosilvopastoril

## Diversidade



- Utilizar Espécies Adequadas ao clima esperado
- Seleccionar e melhorar espécies

## Espécies



- Utilizar microclimas para localizar culturas
- Criar microclimas

## Microclimas



- Regenerar solo
- Eficiência no uso da água
- Gestão das pastagens

## Boas práticas



- Seguros agrícolas
- Reforçar estruturas
- Guardar alimento
- Proteger culturas e gado das pragas, calor e frio

## Protecção



# Captura de Água da Chuva

## Capturar Água Chuva



Barragens  
Lagos  
Charcas Permanentes  
Charcos Temporários

Charcas permanentes



Lagos para regadio: Herdade dos Lagos.



Paisagens Aquáticas: 15 lagos em Tamera



Barragens: EFMA - Alqueva



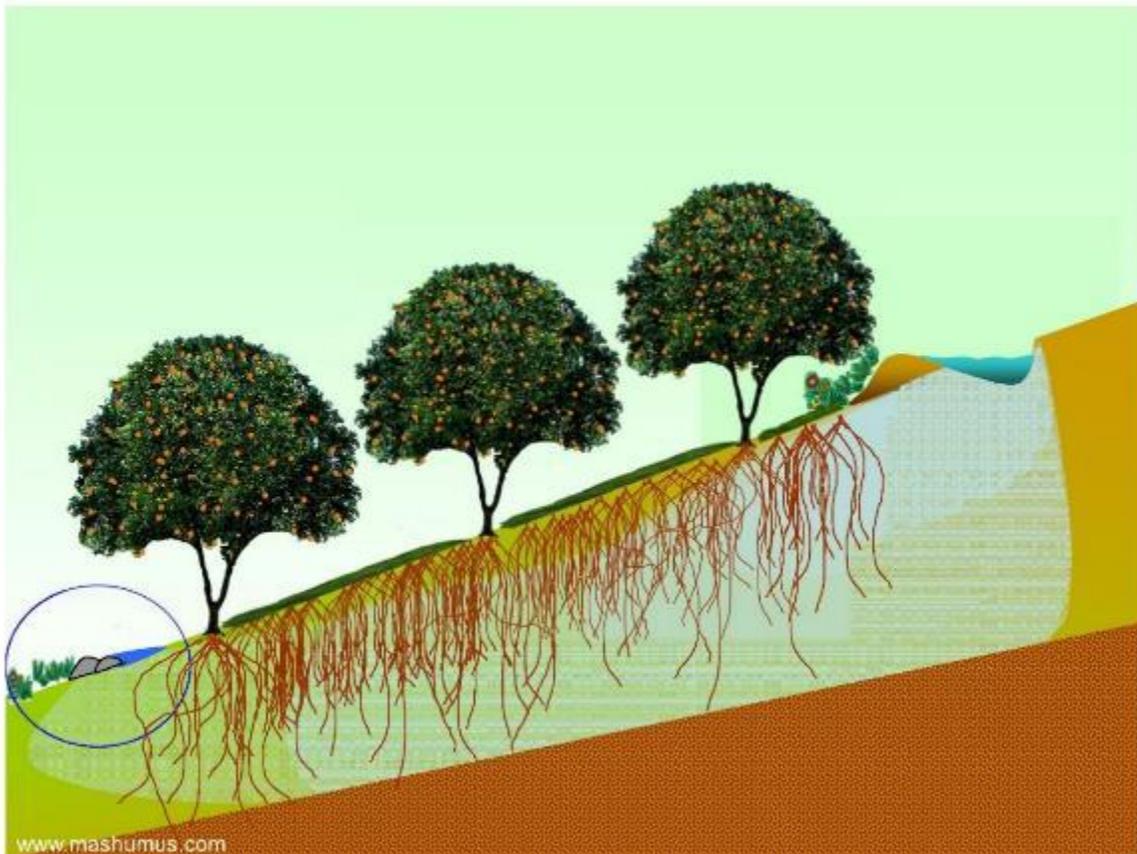
Charcos temporários





## Micro-modelação para retenção de água no solo

- Criar micro-modelações no terreno a fim de promover a absorção das águas da chuva no solo. Permite prolongar a época em que a água está disponível na exploração. Minimiza a escorrência superficial e canaliza a água para onde ela é necessária, perto das raízes das plantas.
- Aumenta a capacidade de absorção de água no solo e durante mais tempo, reduzindo a vulnerabilidade à escassez de água.



## Diversidade



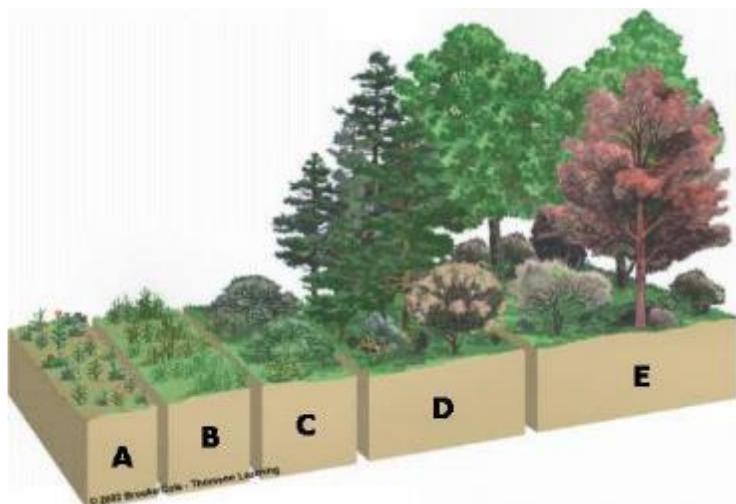
# Preservar e Valorizar o Património Genético

Árvores, Pastagens, Cereais, Culturas agrícolas, Animais, Fungos, Biodiversidade, Caça, Raças autóctones, etc.  
Aumenta a capacidade de adaptação autónoma e fenotípica de cada espécie



## Aumentar a diversidade e complexidade do ecossistema agrícola

Aumentar a diversidade de plantas, animais, insectos fungos além da diversidade de culturas. Aumenta capacidade de resistência a pragas pois existem no ecossistema elementos responsáveis por manter o equilíbrio.



Diversidade





## Maior diversidade no tipo de culturas, espécies e variedades

Significa, por exemplo, passar de monoculturas ou de duas ou três culturas para policulturas com diferentes necessidades de clima e susceptibilidade a diferentes pragas. Desta forma uma alteração imprevista numa estação impactará apenas uma menor parte das culturas.





## Valorizar e usar os produtos silvestres do mediterrâneo

## PAM, Medronho, Mel, Figo da Índia, Cogumelos, alfarroba

Os produtos silvestres do mediterrâneo estão adaptados ao clima mediterrâneo ao invés de culturas de regadio. Estes produtos têm sido pouco valorizados e explorados, tendo sido preferidos produtos menos adaptados.



## Diversidade



# Manter ou criar sistema agro- silvo-pastoril

A conservação e investimento económico no montado como sistema multifuncional aumenta a resiliência ao invés de manter o sistema como apenas cerealífero, ou apenas floresta para cortiça ou apenas gado.



- Reduz vulnerabilidade a secas, a outros extremos climáticos e a flutuações nos preços dos produtos.

## Espécies



# Seleção e melhoramento de espécies

A seleção e melhoramento de espécies permite ir adaptando o gene das culturas usadas ao clima da região. Este trabalho sempre existiu, sendo realizado pelos agricultores ou entidades públicas. Hoje em dia é confiado em parte a empresas multinacionais que não podem assegurar esta tarefa por conflito de interesses.



Exemplos e fotos: Estação Nacional de  
Melhoramento de Plantas de Elvas.  
INIAP



- Adapta as espécies ao clima,
- Reduz vulnerabilidade a secas,  
à escassez de água

## Espécies

Seleção de espécies em função de condições climáticas previstas

Cultivar espécies que sejam adequadas ao clima previsto.



- Reduz a vulnerabilidade às alterações para novos padrões climáticos.

ENCONTROS REGIONAIS de PRODUTORES e SIMPATIZANTES da  
**OPUNTIA FICUS INDICA** promovidos pela APROFIP

**ALGARVE**  
GUZ, Albufeira, 26 de Abril de 2014

**Opuntias Portugal**

**ProDeR**  
Candidaturas

Participação Europeia

Apresentação e Transformação

**Forragens**

Sistemas de Rega, Solares

**Informações:**  
Olivério Serrão tm. 926 029 105  
Arménio Rijo tm. 963 345 003  
Armindo Guerreiro tm. 963 536 470

## Criação e gestão de microclimas

Criar barreiras contra o vento com árvores e arbustos; plantar espécies em zonas úmidas e solâmbas; criar e alargar zonas húmidas; plantar na sombra de árvores; criar corredores de vento; etc.

### Microclimas



- Permite reduzir a vulnerabilidade aos extremos climáticos e diminuir os impactos como erosão do solo, escassez de água e ondas de calor

» pois são criados / usados vários climas na propriedade e aproveitados com espécies adaptadas às diferentes condições.



## Aumentar os stocks de alimentos (em anos bons)

É uma medida de boas práticas tradicionais que significa aumentar os stocks de alimento para o gado (cereal, palha, feno, etc.) em anos bons para em anos de seca poder recorrer a esse recurso. Implica a capacidade de armazenar esse stock.



- Pode permitir aguentar um a dois anos de seca.
- Reduz a vulnerabilidade à seca
- Tem elevado valor no mercado



Exemplos: Herdade do Freixo do Meio (fotos) e Monte Novo do Paço



## Controle e correcção da qualidade da água de rega

A qualidade da água de rega é uma condicionante para o desenvolvimento saudável da vida no solo bem como da saúde das plantas. O controle regular da qualidade da água permite ajustar níveis de PH, salinidade, fertilizantes, possíveis contaminantes entre outros fatores. Desta forma aumenta-se a eficiência na utilização da água para rega e minimiza-se impactos indesejáveis nas condições das explorações.



- Reduz a vulnerabilidade à salinização da água decorrente da evaporação

## Boas práticas

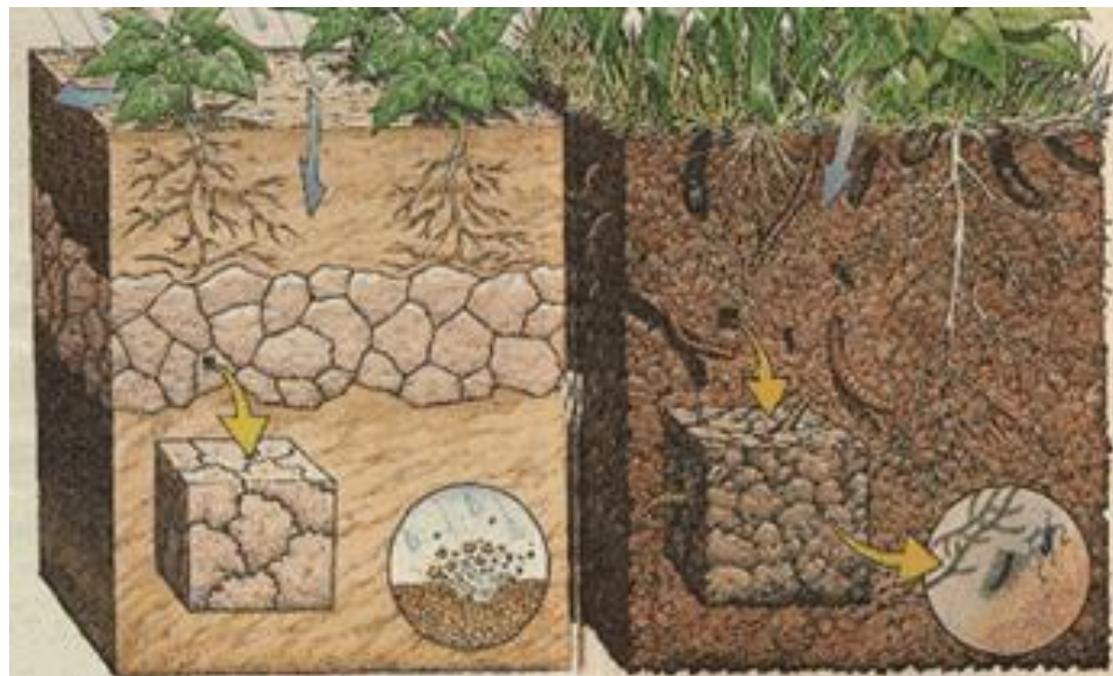


# Regenerar a estrutura do solo e aumentar a matéria orgânica viva.

Regenerar o solo aumentando a sua altura e conteúdo em matéria orgânica através da adição de matéria orgânica ao solo e corretivo mineral. Adicionalmente gerir o solo como vivo e não apenas como substrato.



- Previne e combate a erosão aumentando a capacidade produtiva do solo e o impacto após chuvas fortes.



**Mobilização em curva de nível.  
Não mobilizar em zonas com  
elevado declive.**

Mobilizar o solo segundo a curva de nível ,  
ou seja , perpendicular ao declive.



- Diminui a erosão
- Aumenta a capacidade de infiltração e absorção de água no solo.
- Reduz as necessidades de água



## Planeamento e mobilização em Keyline

Mobilizar o solo com o arado yeomans, semelhante a um subsolador, de forma semelhante à curva de nível mas com um declive de 2% a descer das linhas de vale para as linhas de cumeada.





## Cobertura vegetal

Manter o solo coberto com plantas que podem ser culturas de Verão ou de Inverno. Estas culturas em vez de competirem por água fazem sombra e protegem o solo do vento e da erosão, diminuindo a evaporação, melhorando a disponibilidade de água para as árvores.



- Protege o solo do vento e da erosão,
- diminuindo a evaporação,
- melhorando a disponibilidade de água para as árvores



## Colocação de lamas de ETAR para aumentar a matéria orgânica

Recolher lamas de ETAR em jopper e injecta-las no subsolo com vista à fertilização do solo.

- Permite aumentar a produtividade, diminuir a suscetibilidade à erosão e à escassez de água.





## Mobilização na zona

Descrição: Combinar a sementeira directa com a mobilização superficial do solo na zona, deixando pelo menos **30%** da superfície do solo coberta com resíduos vegetais.

*ECOSUB 4 / 75 em Trabalho*



*Semeador em Mobilização na Zona*





## Sementeira directa

Operação de sementeira de culturas em solos não mobilizados mecanicamente e nos quais a única preparação mecânica é a abertura de um sulco que apenas possui a secção e profundidade suficientes para garantir uma boa cobertura da semente.



- Previne a erosão
- Diminui a evaporação.
- Aumenta a capacidade de retenção de humidade do solo.
- Diminui o trabalho na preparação do solo e os gastos de combustível associados.



## Reduzir as mobilizações no solo nas alturas de chuva

Planear as mobilizações para alturas com menos chuva , não as efetuando logo antes e durante períodos de chuva, especialmente quando fortes.

- Previne e combate a erosão





## Alimentação dos freáticos

Promover a absorção da água das chuvas para o subsolo para alimentar os lençóis freáticos. Estando desta forma mais água disponível através de possíveis nascentes ou furos.



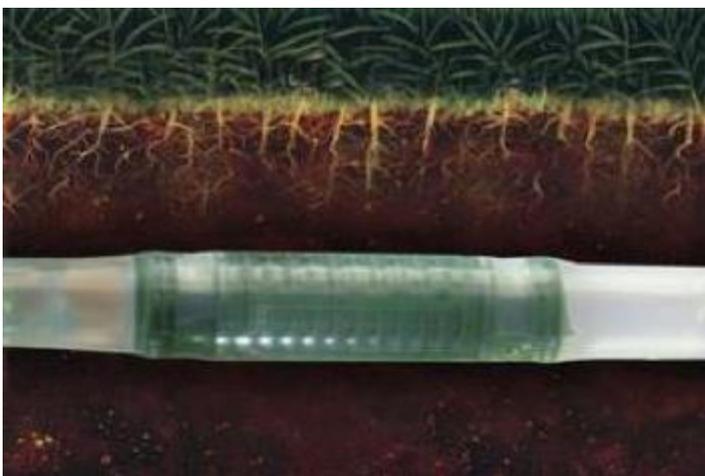
- Numa área alargada aumenta a disponibilidade de água em nascentes, rios, poços, furos
- Aumenta a quantidade de água no solo, reduzindo a vulnerabilidade à escassez de água



## Rega gota-a-gota

É um método de irrigação que conserva água e fertilizante por permitir o gotejamento lento da água directamente na zona das raízes das plantas, através de uma rede de válvulas, tubos, mangueiras e gotejadores. Este sistema pode estar colocado à superfície do solo ou enterrado. Permite maximizar a água utilizada, regando apenas nas zonas desejáveis.

- Reduz a vulnerabilidade à escassez de água.

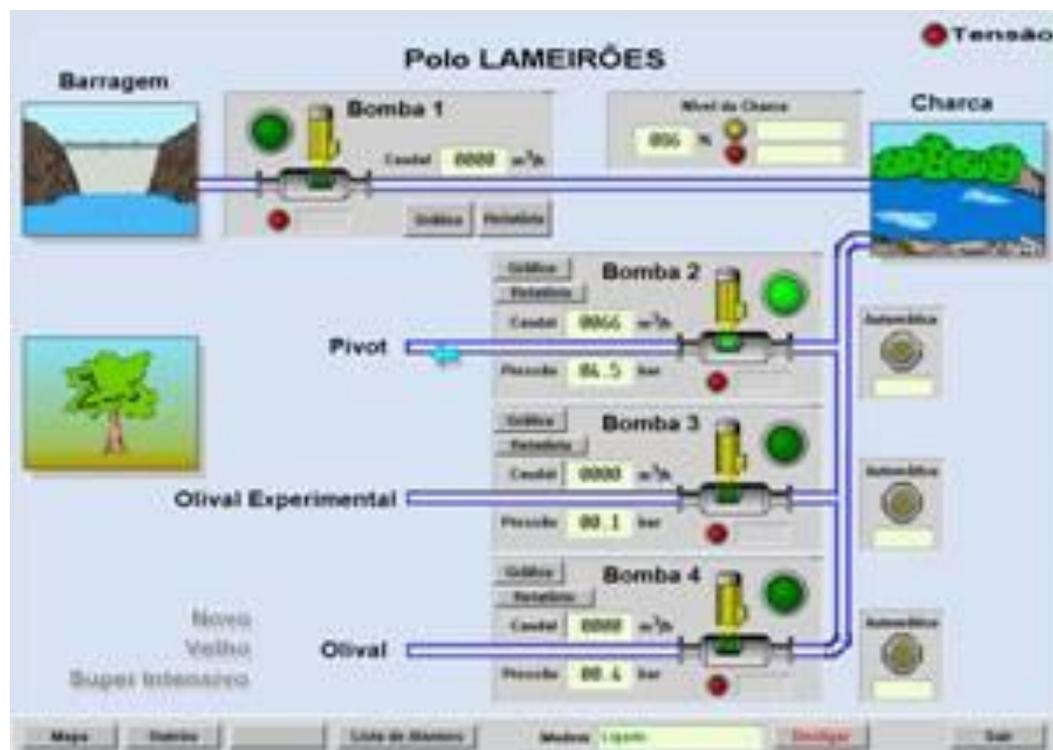




## Monotorização da rega (Sondas)

Utilização de sondas para monitorizar a humidade no solo. Ajuda na utilização eficiente e consciente dos recursos hídricos e da rega. Permite regar de acordo com as necessidades reais das culturas. Reduz a vulnerabilidade a secas.

- Reduz a vulnerabilidade à escassez de água.





## Reutilização de águas residuais

Reutilização de águas usadas mas que ainda apresentam condições benéficas para a rega. Permite minimizar o uso de águas limpas, e maximizar os usos destas águas que, de outra forma, seriam descartadas com possíveis impactos ambientais localizados.

- Reduz a vulnerabilidade à escassez de água.





## Gestão da carga animal

Controlar o numero de animais de gado por **área** e por **tempo**, recorrendo a rotações ou limite de encabeçamento, mantendo assim o solo sempre coberto com pasto, nunca deixando o solo nu.

- Previne a erosão decorrente de chuvas fortes





## Rotação de culturas e pastagens

Prática tradicional de aplicar uma rotação de culturas e pastagens no terreno com cereais, leguminosas, pastos e pousios que permitem regenerar o solo e prevenir pragas

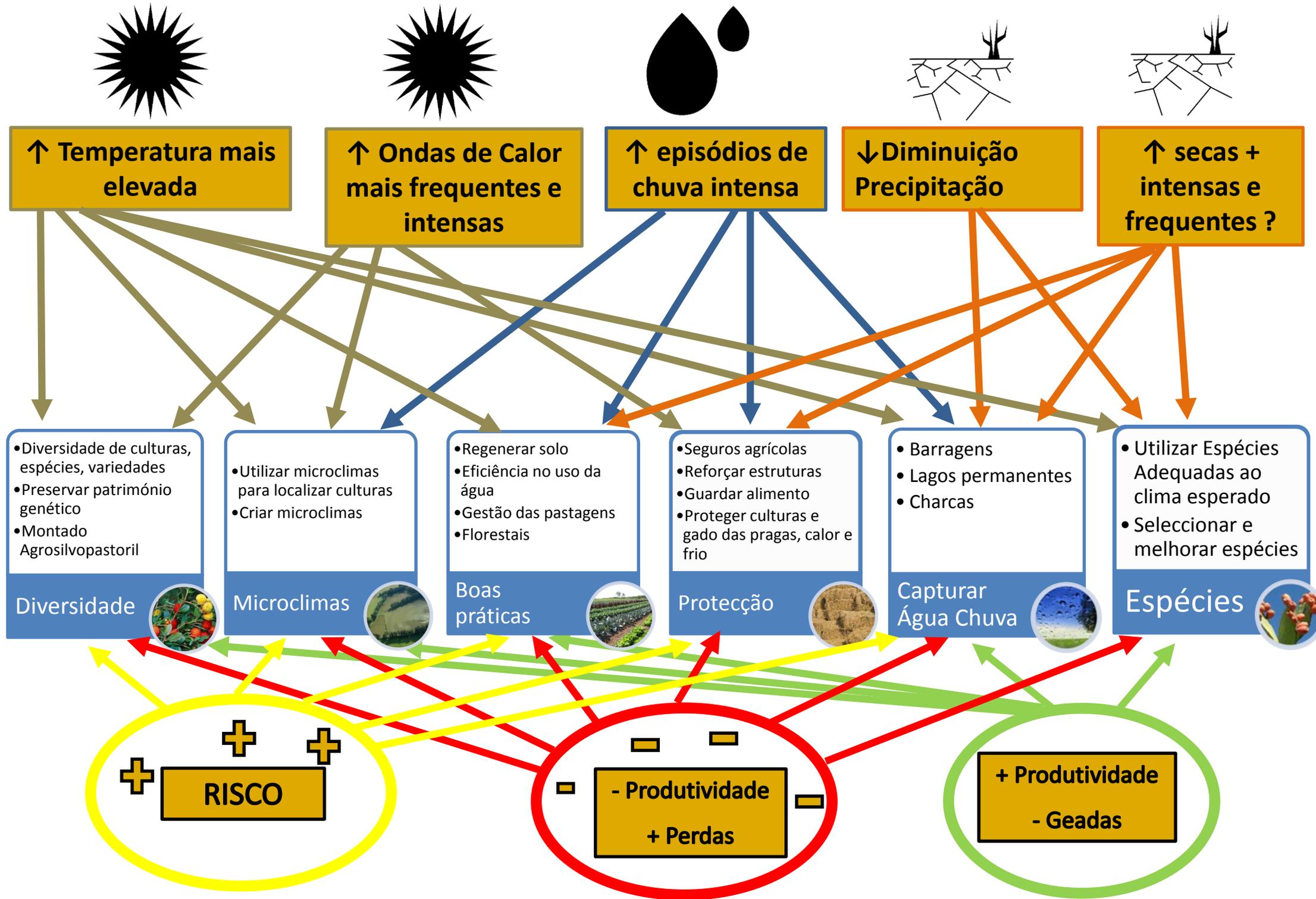




## **Rotação do gado em grandes áreas**

Os animais são pastoreados ou em grandes áreas nunca deixando o solo a descoberto. Os proprietários cooperam para aumentar as áreas de pastagens. Permite aumentar as áreas para o gado e o recurso a diferentes pastagens e microclimas reduzindo a vulnerabilidade à imprevisibilidade. Previne a erosão e o fogo.





Impactos e Estratégias de Adaptação na Agricultura, Florestas, Pastorícia e Caça

# 15 Medidas de Adaptação Obstáculos e Oportunidades

Workshop Avaliação Multi-Critério, Beja Novembro 2014

Medida \ Critério	1. Custos de investimento	2. Custos de manutenção	3. Benefícios económicos a 5 anos	4. Potencial de criação de emprego	5. Autonomia (Poucas restrições técnicas, legais, fiscais, subsídios, etc.)	6. Capacidade de implementação (conhecimento técnico, grau de complexidade)	7. Replicabilidade (em diversos tipos de culturas, solos, contextos)	8. Flexibilidade (ajustamento a diferentes cenários climáticos possíveis)	9. Sem arrependimento (medida boa mesmo sem alterações climáticas)	10. Urgência (pouco urgente ou muito urgente)
1 Regenerar a estrutura dos solos e aumentar a matéria orgânica viva	3	3	7	4	8	5	9	10	10	
2 Cobertura vegetal	3	3	6	3	8	7	9	9	10	
3 Reforço do papel da agricultura e florestas na protecção do solo e da água	4	4	6	6	5	8	9	9	10	
4 Maior diversidade do tipo de cultura, espécies e variedades	5	4	6	6	5	5	9	9	9	
5 Criar ou manter sistema agro-silvo pastoril	6	6	6	6	7	8	7	8	9	
6 Aumentar a diversidade e complexidade dos ecossistemas agro-ecológicos	4	3	5	4	6	5	8	9	9	
7 Conservação do solo e promoção da matéria orgânica do solo	4	2	1	4	5	4	8	9	10	
8 Planeamento e mobilização em keyline	5	4	7	4	6	5	6	8	9	
9 Criação e gestão de micro-climas	7	5	6	6	7	7	7	7	8	
10 Sementeira directa	6	5	7	4	7	5	6	8	8	
11 Micro-modelação para retenção de água no solo	6	6	6	5	6	7	7	7	7	
12 Pagar aos agricultores, pastores e silvicultores pelos serviços de ecossistema e pagar em função do serviço prestado	10	8	5	9	2	3	10	10	8	
13 Retenção de água à superfície (charcos permanentes / pequenos lagos ou barragens)	8	5	8	4	4	5	7	7	7	
14 Selecção e melhoramento de espécies	8	7	7	6	3	4	5	6	7	
15 Regadio a partir de barragens e grandes infraestruturas	9	6	6	6	5	6	5	5	6	

# Financiamento da Adaptação Agricultura

Adaptation measure	Objectives and description	Reference to Plans and Programmes / National legislation/ Sectoral Policies	EU Normative reference
<p><b>Rainwater harvesting in farms, by farmers, through the creation of permanent lakes and small dams</b></p> <p>Capturar Água Chuva </p>	<p>Rainwater harvesting has the main objective of providing irrigation in regions limited to rain fed agriculture. It is very important to adapt to drought and temperature increase in agriculture. Several farmers implement this measure. The ecovillage of Tamera has implemented a serious of interconnected lakes called Water Retention Landscapes</p>	<p>»Portuguese Water Law: Law 58/2005. The Portuguese water law asks that water resources are valued. Portaria n.º 201/2015 – (of 2015-07-10) that regulates the application of “collective infrastructures” of irrigation and “improvement of irrigation efficiency”. Portuguese specific measures in rural development plan: “Operação 3.4.3. Drenagem e Estruturação Fundiária” Drainage and restructuring of land tenure” <a href="http://www.pdr-2020.pt/site/O-PDR2020/Arquitetura/Area-2-Competitividade-e-Organizacao-da-Producao/Medida-3-Valorizacao-da-Producao-Agricola/Acao-3.4-Infraestruturas-Coletivas/Operacao-3.4.3-Drenagem-e-Estruturação-Fundiaria">http://www.pdr-2020.pt/site/O-PDR2020/Arquitetura/Area-2-Competitividade-e-Organizacao-da-Producao/Medida-3-Valorizacao-da-Producao-Agricola/Acao-3.4-Infraestruturas-Coletivas/Operacao-3.4.3-Drenagem-e-Estruturação-Fundiaria</a> And also Measure 3.2 that supports investments in Agriculture: “investimentos nas explorações agrícolas”: <a href="http://www.pdr-2020.pt/site/Apoios-PDR2020/Investimento-Agricola">http://www.pdr-2020.pt/site/Apoios-PDR2020/Investimento-Agricola</a></p>	<p>Directive 2000/60/EC of the European Parliament of the Council - For establishing community action in the field of water policy;</p> <p>CAP - Common Agricultural Policy: Regulation 1305/2013; Regulation 1306/2013;</p>
<p><b>Regeneration of Soils, Diversification of crops, species and varieties</b></p> <p>Boas práticas </p>	<p>Several sub-measures and practices are included in these two adaptation measures that identified in the national strategy for adaptation and also by the farmers and stakeholders present in participatory workshops in BASE. The objective of regenerating soils and their organic matter is to decrease the vulnerability of plant and forest species. The objective of diversification of crops, species and varieties is to decrease the vulnerability to climate unpredictability, extreme events and also increase the genetic pool that promotes the fenotypical adaptation of species to climate.</p>	<p>»National Strategy for Adaptation to Climate Change – agriculture and Forestry 2010 (ENAAC). (includes applying the PANCD as an adaptation measure) »National Programme of Action for Combat to Desertification (PANCD 2014-2020) regulated by Resolution of council of ministers n.º 69/99 (of 09-07-1999), Portaria n.º 153/2015 (of 27-05-2015) and Portaria nº 25/2015 (of 09-02-2015) that supports organic farming,, integrated farming and efficient use of natural resources. »National legislation of Common Agricultural Policy funds (PDR2020) for agro-environmental measures: Portaria n.º 56/2015 (2015-02-27); Portaria n.º 151/2015 (2015-05-26); Portaria n.º 154-A/2015 (2015-05-27); Portaria n.º 173-B/2015 (2015-06-08); Portaria n.º 374/2015 (2015-10-20)</p>	<p>CAP - Common Agricultural Policy: Regulation 1305/2013; Regulation 1306/2013; Regulation 1307/2013; Regulation 1308/2013</p>
<p><b>Increase adaptive capacity of rural communities through local rural development</b></p> <p>Desenvolvimento Rural </p>	<p>This adaptation measure/option includes several sub-measures such as maintaining the active population in rural areas, increasing the knowledge and innovation, creating local adaptation plans and more. They are identified in the PANCD and in the Common Agricultural Policy and one NGO project was analysed in BASE in the region of Alentejo, Portugal.</p>	<p>»National Programme of Action for Combat to Desertification (PANCD 2014-2020) regulated by Resolution of council of ministers n.º 69/99 (of 09-07-1999), Portaria n.º 153/2015 (of 27-05-2015) and Portaria nº 25/2015 (of 09-02-2015) that supports organic farming,, integrated farming and efficient use of natural resources. »National legislation of Common Agricultural Policy funds (PDR2020)for maintenance of population in rural areas and rural development: Portaria n.º 24/2015 (2015-02-09); Portaria n.º 22/2015 (2015-02-05); Portaria n.º 374/2015 (2015-10-20); LEADER, Reg. 1305/2013 - Regulation about rural development by FEADER</p>	<p>CAP - Common Agricultural Policy: Regulation 1305/2013; Regulation 1306/2013; Regulation 1307/2013; Regulation 1308/2013</p>

# GPP: Estratégia Nacional para a Internacionalização do Agroalimentar

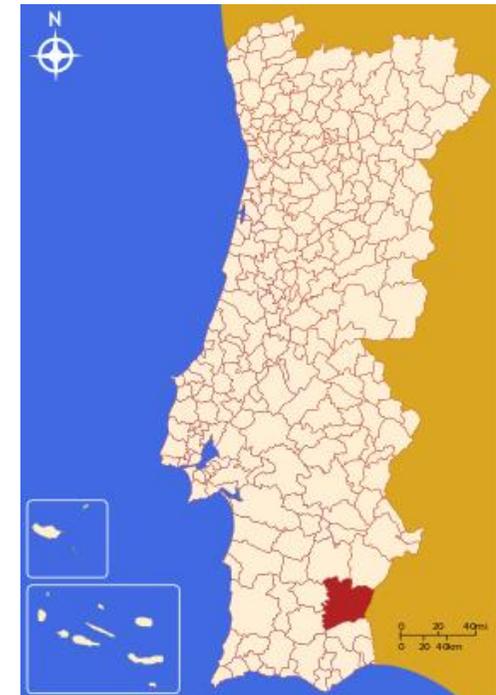
*“Visão para a Estratégia Nacional do Sector Agroalimentar que a seguir se enuncia:*

- *Portugal propõe-se alcançar a autossuficiência, em valor, no sector agroalimentar até ao ano 2020”*

1. Qual o valor e função da agricultura de Mértola para estratégia nacional de agricultura?
2. Qual a visão para a agricultura e florestas de Mértola?
3. E como implementar essa visão com alterações climáticas?

## Adapt For Change (WP5 e WP2) – Projecto Piloto:

# Criar uma Visão Comum e um Plano de Adaptação da Agricultura, Florestas, Pastorícia e Caça de Mértola até ao ano 2100

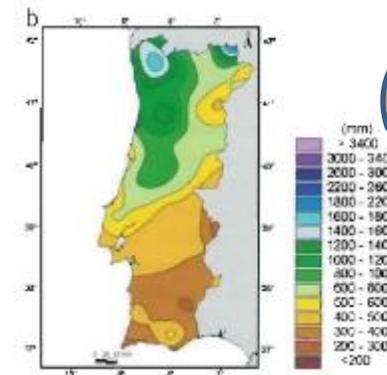


15 Fev 2016

Reunir com  
Instituições e  
Agricultores

Compilar  
Conhecimento

Criar uma Visão  
Comum para o futuro  
da agricultura de  
Mértola



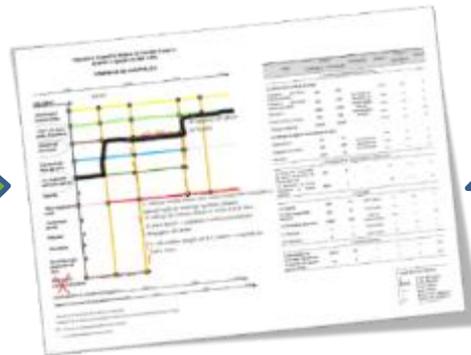
**Workshops de Caminhos de Adaptação para Mértola**



14 Março 2016



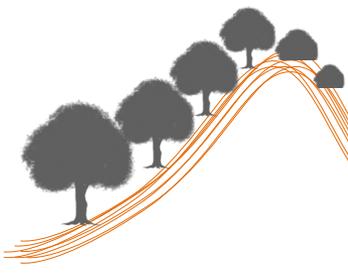
Colocar a Visão no  
Mapa



Escolher Caminhos de  
Adaptação futuros



Planear nas zonas  
e microclimas



**Adapt<sub>For</sub>Change**



**Obrigado!**

[andrevizinho@fc.ul.pt](mailto:andrevizinho@fc.ul.pt)

CCIAM – Climate Change Impacts Adaptation and Modelling

CE3C – Centre for Ecology Evolution and Environmental Change

Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

<http://ce3c.ciencias.ulisboa.pt>

