



# AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A AGRICULTURA PORTUGUESA

Ana Paiva Brandão

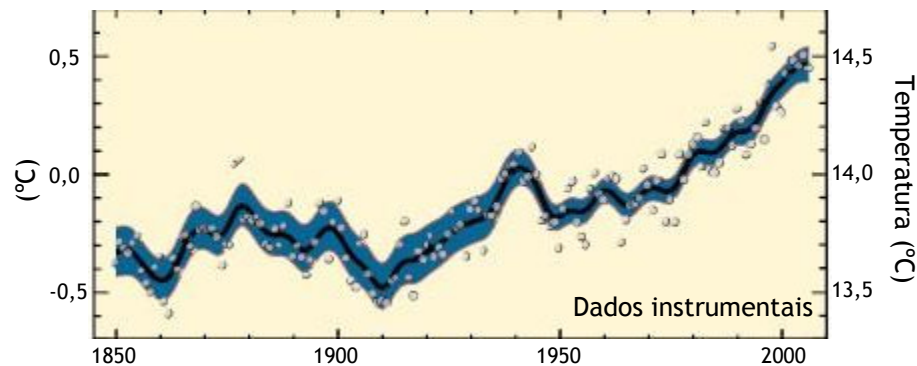
Coimbra, 7 de Abril de 2011

# ÍNDICE

- ▶ 1. Alterações climáticas
- ▶ 2. Alterações climáticas e a agricultura
- ▶ 3. Impactos das alterações climáticas
- ▶ 4. Programas de medidas de adaptação
- ▶ 5. Medidas de mitigação - pegada de carbono

# 1. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- ▶ Clima séc. XX e princípio do séc. XXI
  - ▶  $\uparrow T$  média global à superfície de  $0,74 \pm 0,18^\circ\text{C}$



(adaptada de IPCC, 2007)

# 1. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

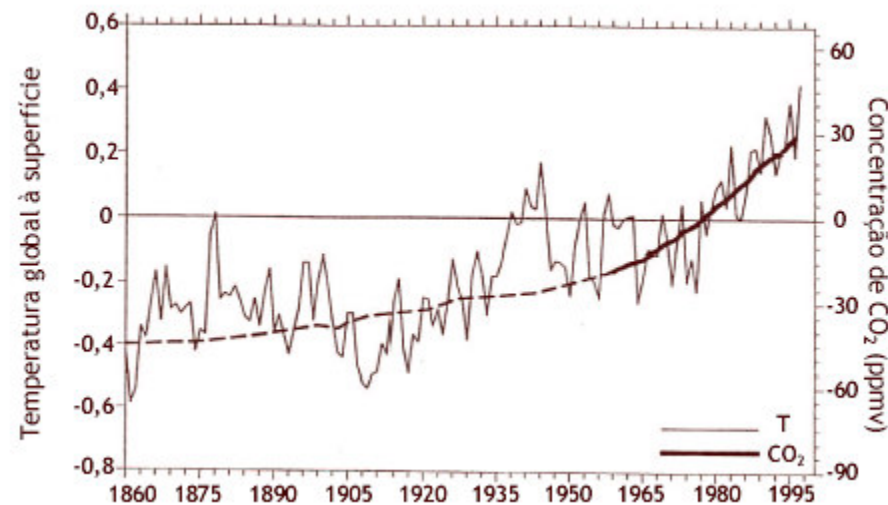
## ▶ Variabilidade climática

▶ variações do estado médio e de outros indicadores do clima e de condições atmosféricas em particular

▶ causas naturais

▶ causas humanas

▶ ↑efeito de estufa



(adaptada de Hurrell, 1998)

# 1. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

## ▶ Alteração climática

- ▶ variação estatisticamente significativa do estado médio das variáveis que definem o clima e/ou a sua variabilidade, durante um longo período de tempo

# 1. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- ▶ Principais alterações
  - ▶ aumento temperatura média
  - ▶ alteração do regime pluviométrico
  - ▶ alteração da intensidade e frequência dos fenómenos climáticos extremos
  
- ▶ Alterações recurso água
  - ▶ redução da oferta de água
  - ▶ alterações na qualidade
  - ▶ aumento da procura de água



## 2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A AGRICULTURA

- ▶ fotossíntese e produtividade
  - ▶  $\uparrow [\text{CO}_2]$
  - ▶  $\uparrow T$
  - ▶ interacções  $\text{CO}_2$  e  $T$
- ▶ eficiência do uso de água
  - ▶ produtividade
  - ▶ evapotranspiração
- ▶ necessidades de azoto
  - ▶  $\uparrow [\text{CO}_2]$
  - ▶  $\uparrow T$

## 2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A AGRICULTURA

Possíveis vantagens



Possíveis desvantagens



(adaptada de Bongaarts, 1994)

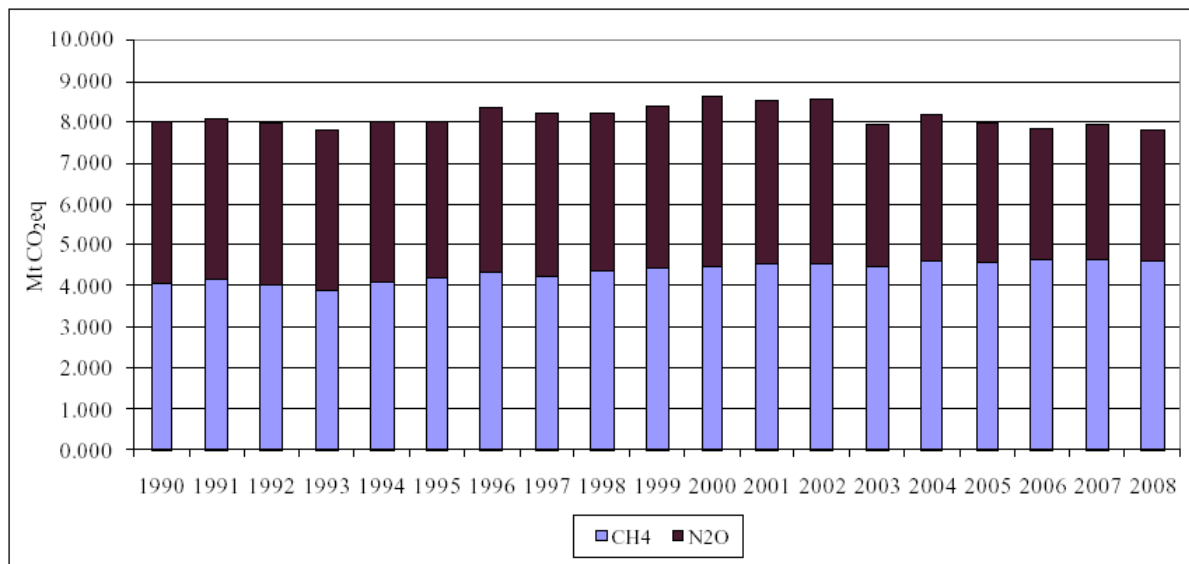


## 2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A AGRICULTURA

- ▶ emissões de GEE do sector agrícola
  - ▶ CH<sub>4</sub> fermentação entérica
  - ▶ CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O gestão de fertilizantes
  - ▶ N<sub>2</sub>O solos agrícolas
  - ▶ CH<sub>4</sub> arrozais
  - ▶ CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O queima resíduos agrícolas

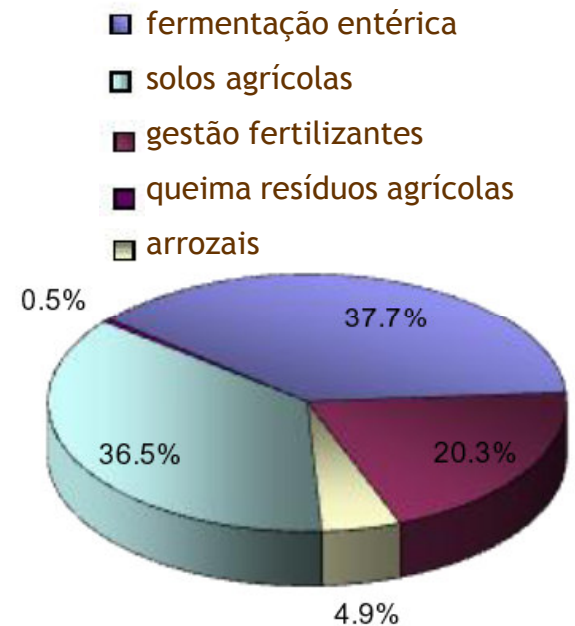
## 2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A AGRICULTURA

- ▶ Alterações climáticas e a agricultura
- ▶ emissões de GEE



Total de emissões de GEE da agricultura (1990-2008)

(adaptadas de APA, 2010)



Emissões de GEE da agricultura por sub-setor (2008)

## 2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A AGRICULTURA

- ▶ As alterações climáticas exigem:
  - ▶ analisar os efeitos das alterações climáticas sobre a produtividade das culturas
  - ▶ medidas de adaptação que reduzam os impactos negativos e potenciem os impactos positivos
  - ▶ medidas de mitigação capazes de reduzir as emissões de GEE

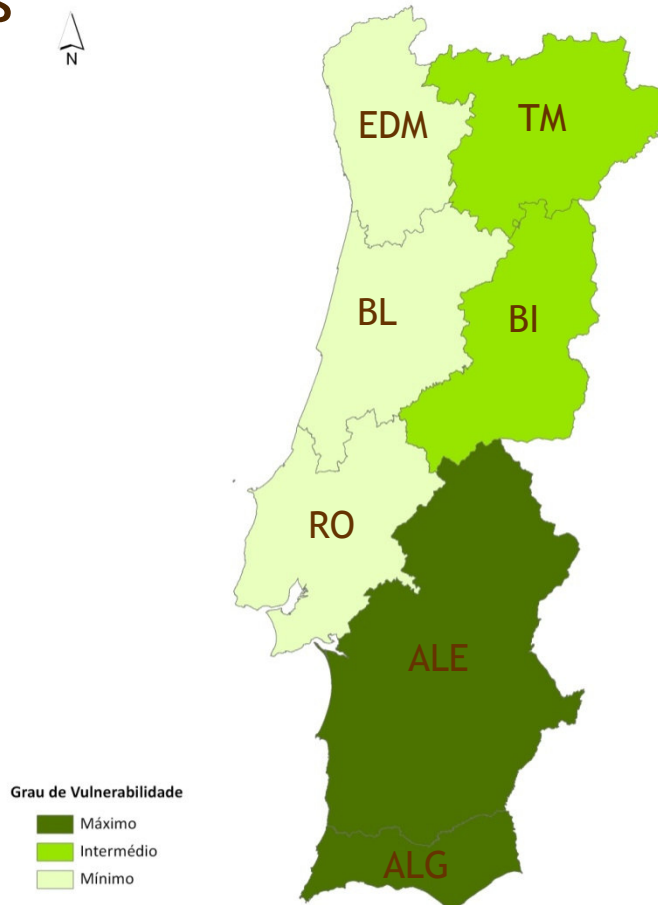
## 2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A AGRICULTURA

- ▶ A maior ou menor vulnerabilidade dos sistemas de ocupação e uso dos solos agrícolas e florestais às alterações climáticas e a respectiva capacidade de adaptação em Portugal Continental depende:
  - ▶ da sua localização geográfica
  - ▶ do tipo de culturas
  - ▶ do tipo de regime hídrico

## 2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A AGRICULTURA

### ▶ Localização geográfica

### ▶ regiões agrárias



## 2. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A AGRICULTURA

- ▶ Tipo de culturas e sua capacidade de adaptação
  - ▶ culturas temporárias - elevada
  - ▶ pastagens permanentes - média
  - ▶ culturas permanentes - reduzida
- ▶ Regime hídrico
  - ▶ sequeiro - maior vulnerabilidade
  - ▶ regadio - menor vulnerabilidade
  - ▶ tipo de medidas de adaptação será diferente

### 3. IMPACTOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

#### ▶ Culturas anuais

- ▶ ↓ produtividade (milho e trigo)
  - ▶ efeitos positivos do ↑ [CO<sub>2</sub>]
  - ▶ efeitos negativos do ↑ T
- ▶ ↑ necessidades rega (milho)
  - ▶ ↓ P
- ▶ eficiência do uso de água (milho)
  - ▶ variável



Fonte: Brandão, 2006

### 3. IMPACTOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- ▶ Culturas permanentes (vinha)
  - ▶ fotossíntese
  - ▶ ET
  - ▶ fenologia
    - ▶ duração das fases do ciclo biológico da cultura
    - ▶ maturações mais rápidas e precoces
      - ▶ antecipação da colheita
  - ▶ níveis de incidência e tipo de pragas e doenças
  - ▶ stress hídrico
  - ▶ deslocalização para Norte e em altitude

Fonte: Lopes *et al.*, 2009 e MAAP, 2009





### 3. IMPACTOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- ▶ Pastagens permanentes
  - ▶ ↓ produção de biomassa anual
  - ▶ ↓ diversidade das espécies
    - ▶ [CO<sub>2</sub>] ⇒ ↑ desenvolvimento das leguminosas

Fonte: MAAP, 2009 e IPCC 2007



## 4. PROGRAMAS DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- ▶ Objectivos estratégicos
  - ▶ reforço da segurança da disponibilidade de água
  - ▶ gestão da procura de água
  - ▶ aprofundamento do conhecimento
  
- ▶ Programas de medidas:
  - ▶ P1 - ↑ capacidade de retenção de água dos solos agrícolas
  - ▶ P2 - ↓ escoamento da água das chuvas durante o Inverno
  - ▶ P3 - ↑ eficiência de aplicação de água de rega

## 4. PROGRAMAS DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- ▶ P1 - aumento da capacidade de retenção de água dos solos agrícolas
  - ▶ enrelvamento da entrelinha
  - ▶ aumento/manutenção da matéria orgânica do solo
  - ▶ plantação de barreiras ou de pequenas áreas florestais
  - ▶ sistemas de não mobilização ou de mobilização reduzida combinados com a cobertura permanente dos solos e rotações de culturas

## 4. PROGRAMAS DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- ▶ P2 - Redução do escoamento da água das chuvas durante o Inverno
  - ▶ melhorar/aumentar a capacidade de intercepção da precipitação
  - ▶ conservar a água em reservatórios maiores
  - ▶ ensombrar zonas de armazenamento menos profundas
  - ▶ isolar a superfície de reservatórios de água
  - ▶ monitorizar e controlar a composição química da água

## 4. PROGRAMAS DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- ▶ P3 - Aumento da eficiência de aplicação de água de rega
  - ▶ culturas menos exigentes em água ou mais tolerantes à falta de água
  - ▶ redefinição das rotações de culturas
  - ▶ novas culturas
  - ▶ cultivares de ciclo mais longo
  - ▶ porta-enxertos capazes de resistir ao stress hídrico e castas mais eficientes no uso de água
  - ▶ sistemas radicais mais profundos
  - ▶ calendário das culturas
  - ▶ sistemas de condução na vinha que reduzam a superfície foliar e os cachos expostos
  - ▶ diversificação dos sistemas forrageiros
  - ▶ diminuição da carga animal

## 4. PROGRAMAS DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- ▶ P3 - Aumento da eficiência de aplicação de água de rega
  - ▶ alterações no manejo do gado
  - ▶ extensificação
  - ▶ mudanças na localização das vinhas
  - ▶ sistemas de monitorização de rega. Micro estações de monitorização da humidade do solo nas explorações
  - ▶ redistribuição da rega ao longo do ano
  - ▶ ajustamento da procura à disponibilidade ou ao fornecimento de água
  - ▶ alteração das técnicas de rega - quantidade, hora ou tecnologia
  - ▶ melhorias nas tecnologias e na gestão das infra-estruturas de rega e reutilização de águas residuais
  - ▶ taxas pagas pela utilização de água que reflectam o verdadeiro custo da água (económico e ambiental)

## 4. PROGRAMAS DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

- ▶ P3 - Aumento da eficiência de aplicação de água de rega
  - ▶ estudos específicos para as culturas permanentes
  - ▶ estudos para identificar quais as fases críticas do ciclo vegetativo das culturas e as dotações mínimas de regas para cada fase



## 5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO - pegada de carbono

- ▶ Medidas de mitigação
  - ▶ redução das emissões de GEE
    - ▶ agricultura de precisão e a agricultura biológica, sistemas que correspondem a uma gestão criteriosa dos diferentes tipos de “inputs”
    - ▶ pegada de carbono
  - ▶ sequestro de carbono nos solos agrícolas



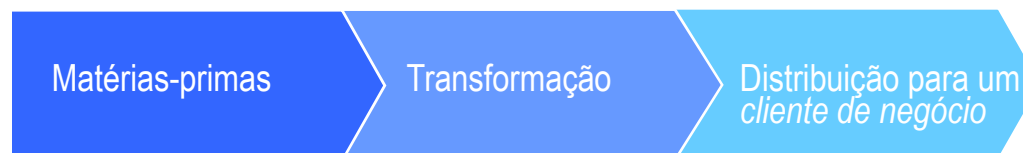
## 5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO - pegada de carbono

### ▶ Pegada de carbono

- ▶ análise de ciclo de vida
- ▶ unidade dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq.)
- ▶ fronteira do sistema
  - ▶ B2C



### ▶ B2B



- ▶ referenciais - PAS 2050:2008; GHG protocol

# 5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO - pegada de carbono

- ▶ Pegada de carbono
- ▶ exemplos

**TESCO**

**picked & processed within 24 hours**

working with the Carbon Trust

**360g CO<sub>2</sub>**  
Compared to Long-Life juice  
**240g**  
per 250ml serving

The carbon footprint of this juice is 360g per 250ml serving and we have committed to reduce it

By comparison the footprint of Tesco Long-Life Pure Orange Juice is 240g per 250ml serving, which is lower because less energy is required to chill and transport concentrated juice than 100% pure squeezed juice

**PRODUITS Casino**

**320 g\* of CO<sub>2</sub>**

**Farming and cultivation**  
Greenhouse-gas emissions generated during agricultural production are calculated for each ingredient found in the finished product, ranging from emissions caused by the manufacture of processing equipment to the farm's energy consumption and general farm operations. Emissions data must be calculable for 90% to 100% of a product's total weight before Casino can create its environmental label.

- Cocoa mass
- Sugar
- Cocoa butter
- Cocoa powder
- Cocoa nibs

**Processing**  
We measure energy demand at the manufacturing site where the product is developed or processed, with attention to the type of facility, its geographic location and its energy consumption (electricity, gas, fuel oil, etc.). The facility's annual energy use is divided by the production volume and then correlated with the weight of the finished product.

- Product development
- Storage of raw materials and the finished product prior to shipping
- Processing facility operations

**Packaging**  
The entire packaging chain is assessed for its impact on emissions—anything from packaging production to the product's end of life, taking into account the weight and variety of materials used in the packaging itself.

- Aluminium foil
- Chocolate bar cardboard wrapper
- Box of 20 bars
- Pallet (wood, dividers, plastic film)

**Transport**  
This includes the transport of:  
• raw materials from the fields/farms to the production site  
• packaging from its manufacturing site to the production site  
• the finished product to Casino warehouses, each mode of transport is individually assessed.

**Distribution**  
We measure energy consumption at stores and warehouses (ambient-temperature storage, cold storage, freezer storage), the impact of coolants (for cold and freezer storage) and transport from the warehouse to the store and from the store to the customer's home.

**179 g of CO<sub>2</sub>**

**17 g of CO<sub>2</sub>**

**36 g of CO<sub>2</sub>**

**41 g of CO<sub>2</sub>**

**320 g\* of CO<sub>2</sub>**

**L'INDICE CARBONE de ce produit**

**450g de CO<sub>2</sub>**

Faible impact environnemental      Fort impact environnemental

Plus d'informations : [www.produits-casino.fr](http://www.produits-casino.fr) ou SERVICE CONSOMMATEURS

\* For purposes of comparison, 1 litre of fuel = 2,300 g of CO<sub>2</sub>.

**E.LECLERC WATTRELOS  
POINT ACCUEIL**  
TEL : 03.20.20.99.99  
BONJOUR,

Caisse 040-0090 18 avril 2008 17:08  
Ticket 18/04/08 0 1547 05200

* BLANC DE POULET	1.58
* SAUCISSES	1.89
* YAURT VANILLE	2.50
* GÂTEAU	1.83
* MOUTARDE	1.82
* PUR JUS D'ORANGE	1.60
NETTOYANT CUISINE	1.70
COLONATION CHEVEUX	11.10
DENTIFRICE	1.10
<hr/>	
Tout 9 articles	24.12
Soit en francs : 158.22	
(1 euro = 6,55957 francs)	
Espèces	24.12
Rendu	0

**MERCI DE VOTRE CONFIANCE A BIENTOT !**

Le bilan CO<sub>2</sub> de mes courses est de : **13,38 kg eq CO<sub>2</sub><sup>(1)</sup>**

Plus le chiffre est faible, mieux c'est pour ma planète !!

Pour en savoir plus, RTV sur le stand à l'entrée du magasin ou sur le site [www.jeconomisemaplanete.fr](http://www.jeconomisemaplanete.fr)

(1) Ce chiffre correspond au total des émissions de gaz effet de serre en équivalent CO<sub>2</sub> des produits indiqués par une étiquette dans le bilan de mes achats.



[www.agroges.pt](http://www.agroges.pt)

Av. da República 412  
2750-475 Cascais – Portugal

Tel.: (+351) 214 847 440

Fax: (+351) 214 847 441

Email: [mail@agroges.pt](mailto:mail@agroges.pt)