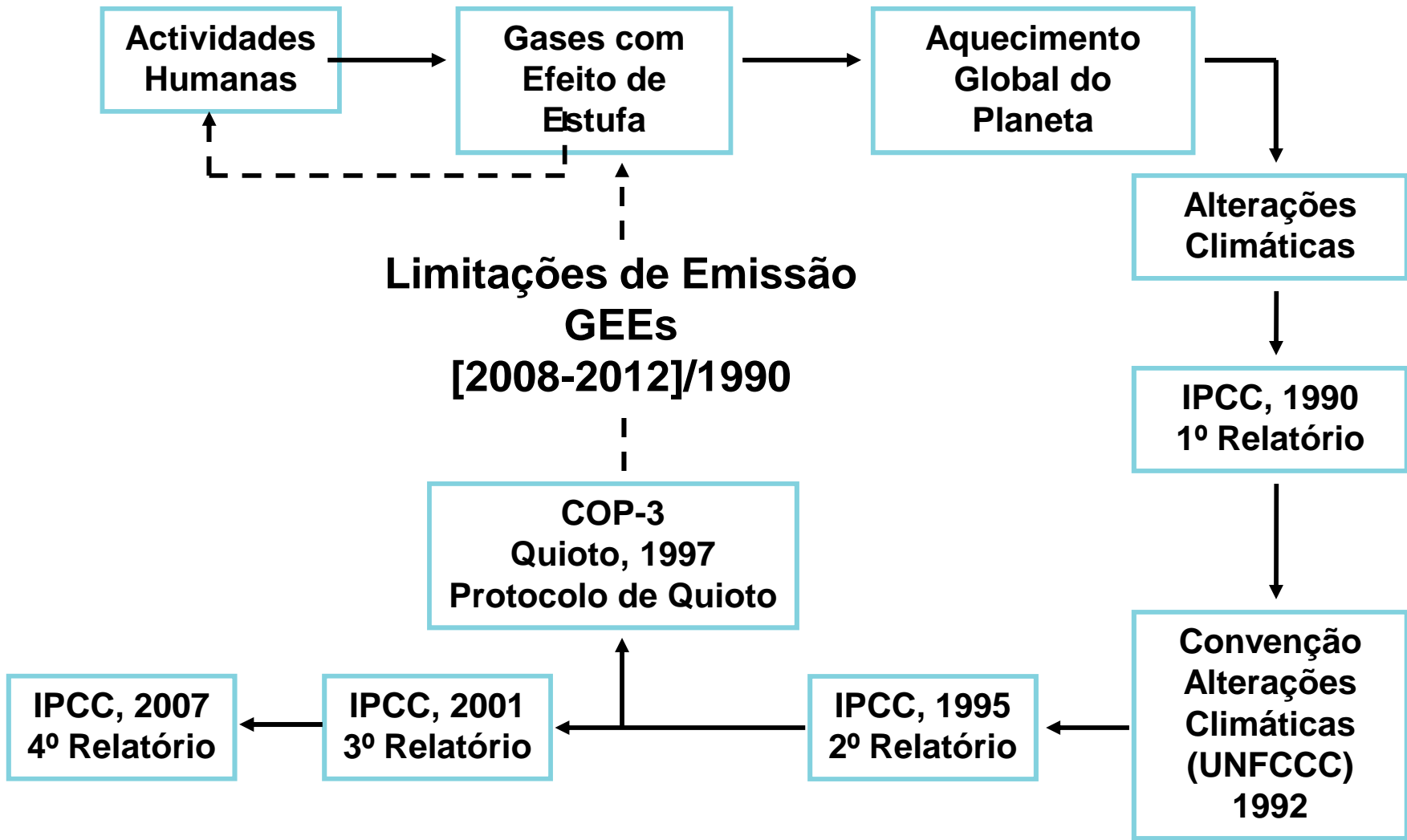


# Alterações climáticas

Francisco Ferreira





# Evidências

- CO<sub>2</sub> é o GEE mais importante de origem antropogénica (280 ppm – pré-industrial para 379 ppm em 2005)
- CO<sub>2</sub> em 2005 excede em muito o intervalo natural dos últimos 650.000 anos (180 a 300 ppm)
- CO<sub>2</sub> : proveniente maioritariamente da queima de combustíveis fósseis e também (mas muito menos) da alteração de uso do solo

(IPCC,2007)

# Evidências

- Aquecimento do sistema climático é inequívoco:
  - Aumento da temperatura global do ar e do oceano
  - Degelo de neve e gelo
  - Aumento global do nível médio do mar
- 11 dos últimos 12 anos (1995-2006) estão entre os 12 mais quentes desde 1850; ano mais quente: 2005
- Aumento de 0.74 °C entre 1906-2005 (entre 1901 e 2000 tinha sido 0.6 °C)
- Aumento do vapor de água desde pelo menos 1980

(IPCC,2007)

# Evidências

- Expansão da água dos oceanos por absorção de 80% do calor do sistema climático e consequente aumento do nível do mar (1.8 mm/ano entre 1961 e 2003)
- Mudanças nas temperaturas e gelo no Ártico, quantidades de precipitação, salinidade do oceano, padrões de vento e eventos meteorológicos extremos (secas, precipitação forte, ondas de calor e ciclones tropicais)

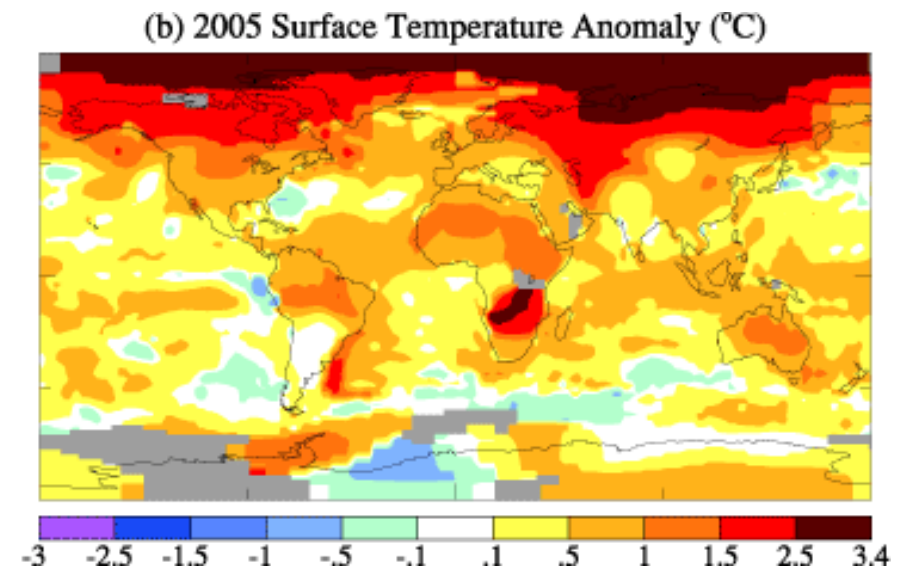
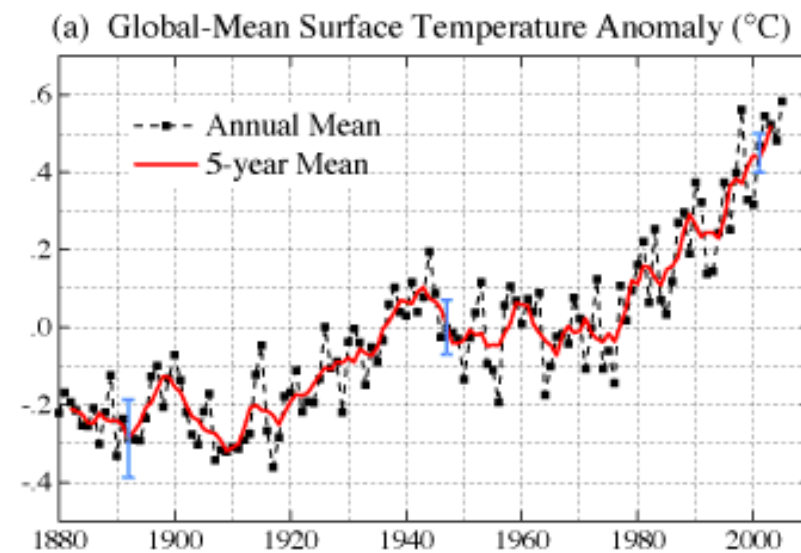
(IPCC,2007)

# Evidências

- Informação paleoclimática:
  - Aquecimento não usual pelo menos nos últimos 1300 anos
  - Última vez que as regiões polares tiveram significativamente mais quentes que agora por um longo período foi há 125.000 anos atrás (aumento do nível do mar foi de 4 a 6 metros)

(IPCC,2007)

# Evolução da temperatura



# Previsões

- 6 cenários globais de emissões
- Próximas duas décadas:
  - Aumento de temperatura de 0.2 °C/década
  - 0.1 °C/década mesmo que concentração = ano 2000
- Aquecimento durante século XXI:
  - 1.8 a 4.0 °C (máximo 6.4 °C)
  - aumento do nível do mar entre 0.18 e 0.59 m  
(lim. mínimo cenário menores emissões e lim. máximo cenário maiores emissões)
  - maior aumento temperatura sobre superfície terrestre e hemisfério Norte

(IPCC,2007)

# Previsões

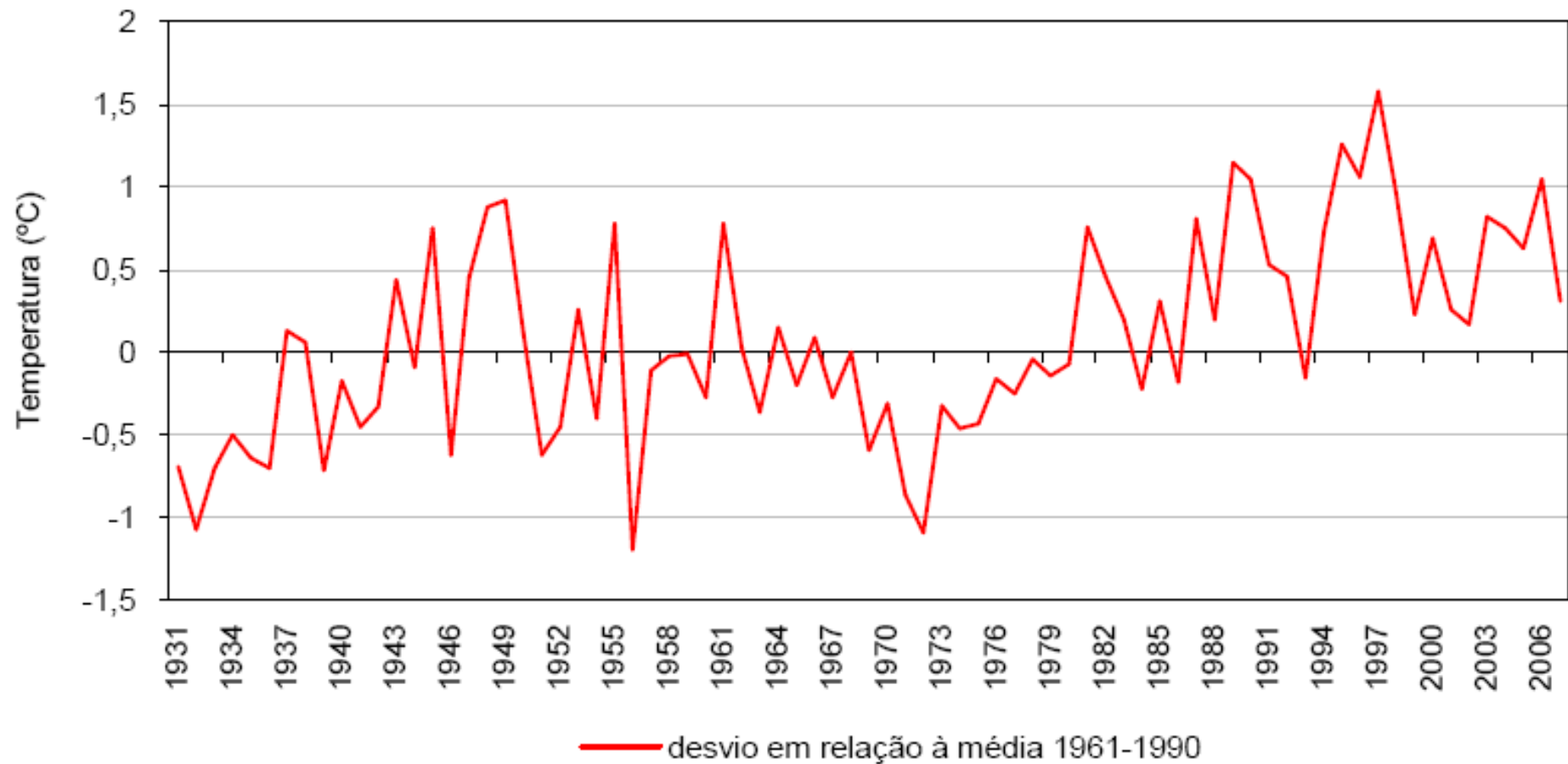
- Aumento (>90 % confiança) de ondas de calor, extremos elevados de temperatura, eventos de grande precipitação
- Aumento de temperatura e aumento do nível do mar continuarão por vários séculos mesmo que emissões GEE estabilizem
- Cenários não contabilizam degelo rápido da Gronelândia e Antárctica por insuficiência de literatura
  - (dados recentes indicam que degelo pode ter lugar num prazo de 34 anos com aumento de 6 a 7 m do nível do mar)

(IPCC,2007)

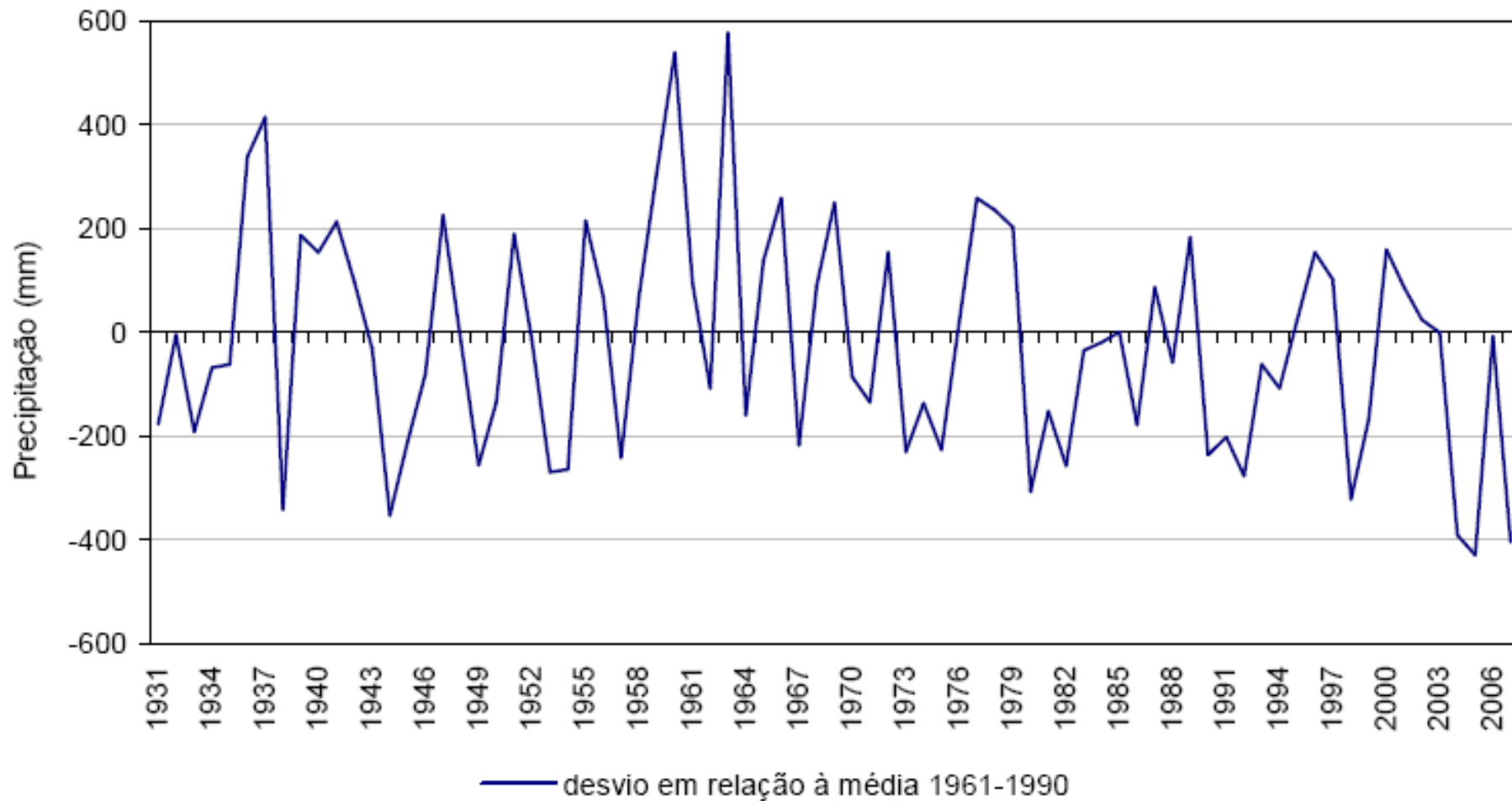
# Efeitos registados do aumento de concentração de GEE (Portugal)

- temperatura média do ar: tendência crescente desde 1970
- ano mais quente: 1997 (temp. méd. anual 16,6°C)
- precipitação: tendência decrescente embora fraca no período 1931-2000; redução significativa durante a Primavera
- tendência para o aumento de eventos meteorológicos extremos: secas e cheias (SIAM,2004)

# Evolução da temperatura em Portugal



# Evolução da precipitação em Portugal



# Impactes das alterações climáticas (Portugal)

- Aumento de 4 a 7 °C na temperatura média do ar entre 2000-2100
- Redução das disponibilidades de água; aumento de cheias e pior qualidade da água
- Risco de perda de terreno em cerca de 67% das zonas costeiras
- Aumento do nível do mar entre 25 e 110 cm até 2080

(SIAM,2004)

# Instrumentos internacionais

- PIAC (IPCC, em inglês) - Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas
- CQNUAC (UNFCCC, em inglês) - Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas
- Protocolo de Quioto (acordo internacional para redução de pelo menos 5% das emissões de GEE dos países desenvolvidos em 2008-2012 em relação a 1990)

# Alterações climáticas (documentos nacionais)

- Projecto SIAM (estudos dos efeitos potenciais)
- Programa Nacional para as Alterações Climáticas (medidas para cumprimento da meta portuguesa no quadro Europeu)

# Biodiversidade

- Representa a variabilidade entre todos os organismos vivos, o que implica as diferenças entre uma espécie e outra, as variações genéticas entre indivíduos de uma mesma espécie e também entre ecossistemas.

# Biodiversidade

- Representa a variabilidade entre todos os organismos vivos, o que implica as diferenças entre uma espécie e outra, as variações genéticas entre indivíduos de uma mesma espécie e também entre ecossistemas.

# Ecosystem services...

Services	Ecosystems	Agro ecosystems	Forests	Grasslands	Heath and scrubs	Wetlands	Lakes and rivers	
<b>Provisioning</b>								
Crops/timber		↓	↑			↓		
Livestock		↓	=	=	=	↓		
Wild Foods		=	↓	↓		=		
Wood fuel			=		=			
Capture fisheries						=	=	<b>Trend between periods</b>
Aquaculture						↓	↓	↑ Positive change between the periods 1950-1990 and 1990 to present
Genetic		=	↓	↓	=	=		
Fresh water			↓			↑	↑	
<b>Regulating</b>								
Pollination		↑	↓	=				↓ Negative change between the periods 1950-1990 and 1990 to present
Climate regulation			↑		=	=	=	
Pest regulation		↑		=				
Erosion regulation			=	=	=			= No change between the two periods
Water regulation			=		↑	↑	=	
Water purification						=	=	
Hazard regulation						=	=	
<b>Cultural</b>								
Recreation		↑	=	↓	↑	↑	=	
Aesthetic		↑	=	=	=	↑	=	

**Status for period 1990–present**   ■ Degraded   ■ Mixed   ■ Enhanced   ■ Unknown    Not applicable

- ... **degrading** - the loss of biodiversity often reduces productivity of ecosystems (EEA, 2010)

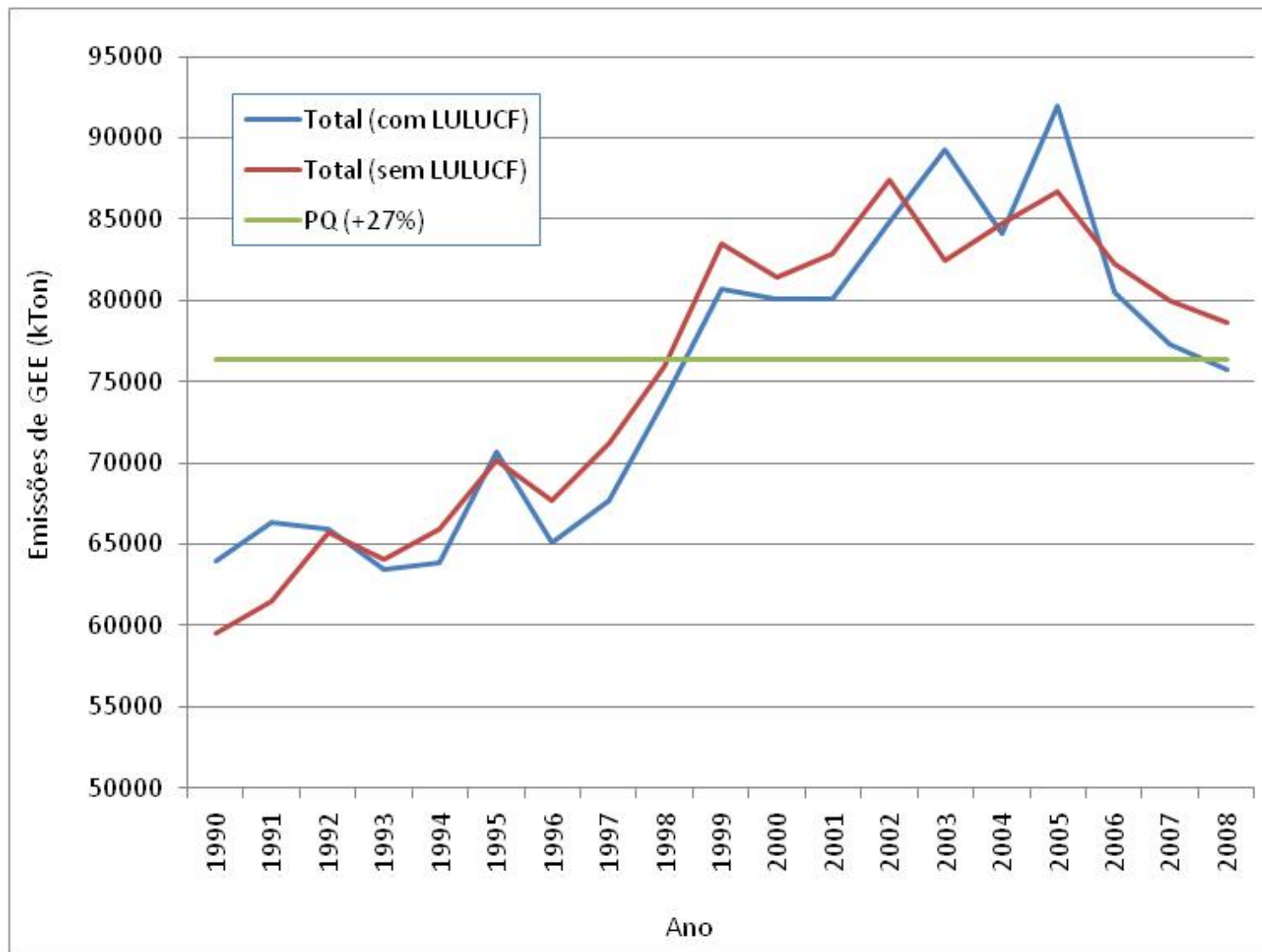
# Biodiversidade

- Temperatura exceder o aumento de 1,5 – 2,5°C é provável que cerca de 30% das espécies corram o risco de extinção;
- Alterações profundas nas estruturas e funções dos ecossistemas;
- Alterações nas interações entre espécies;
- Migrações de espécies entre zonas geográficas;

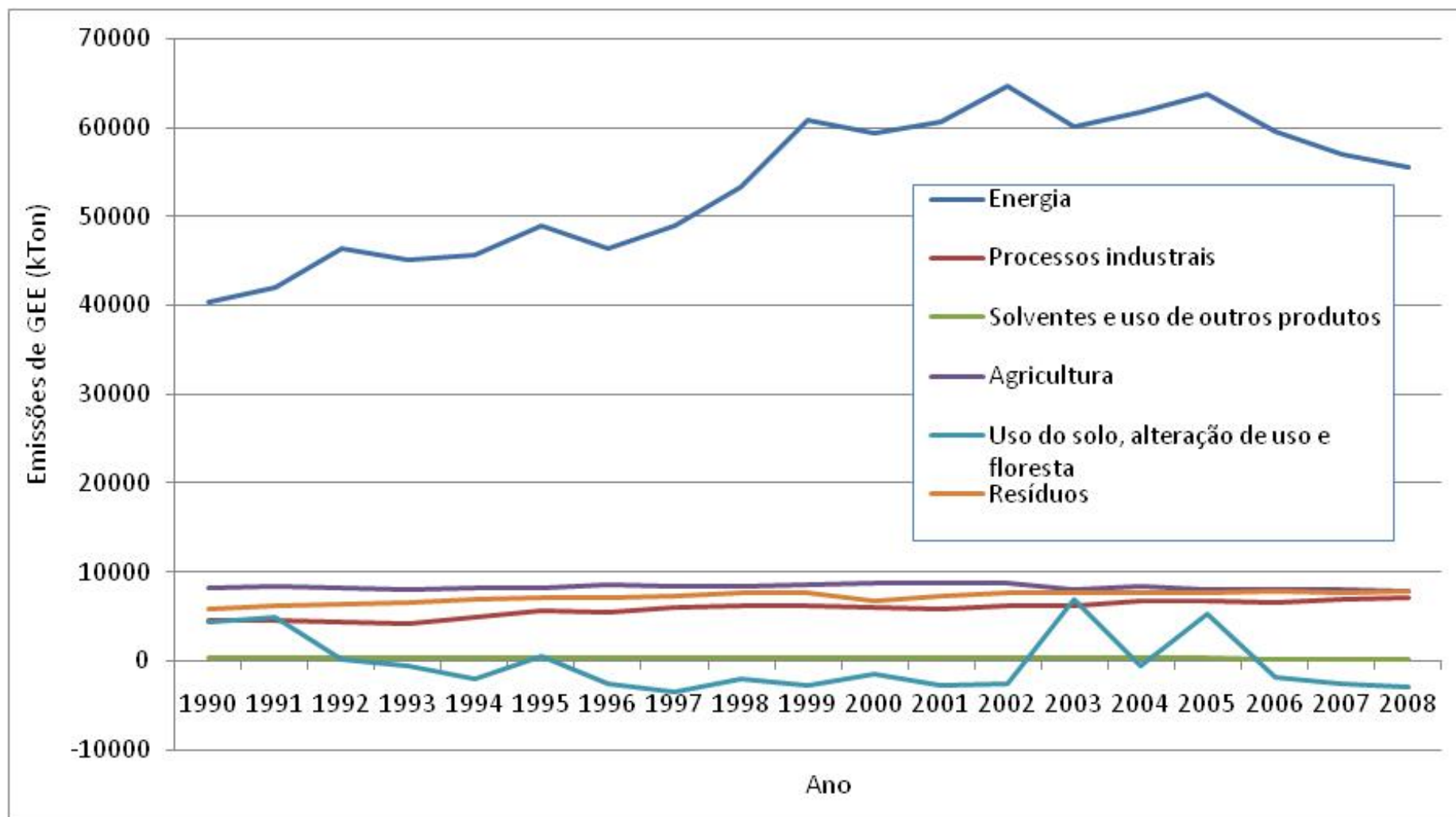
# Biodiversidade

- Consequências negativas para biodiversidade, bens e serviços provenientes dos ecossistemas, como água e produção de alimentos.
- Sul da Europa - Redução da disponibilidade de água; do potencial hidroelétrico, turismo de Verão e produção de cereais;

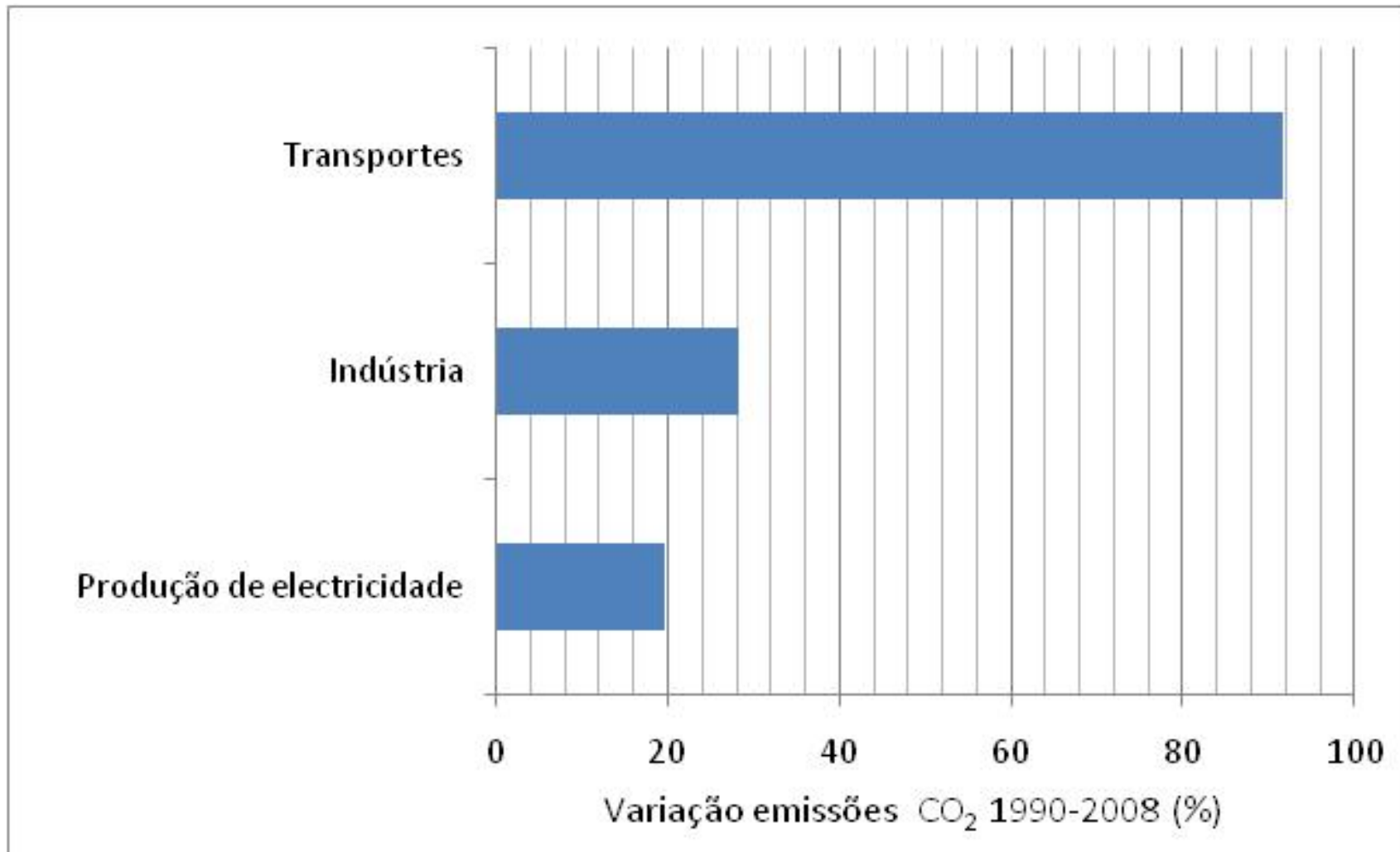
# Evolução das emissões de GEE em Portugal

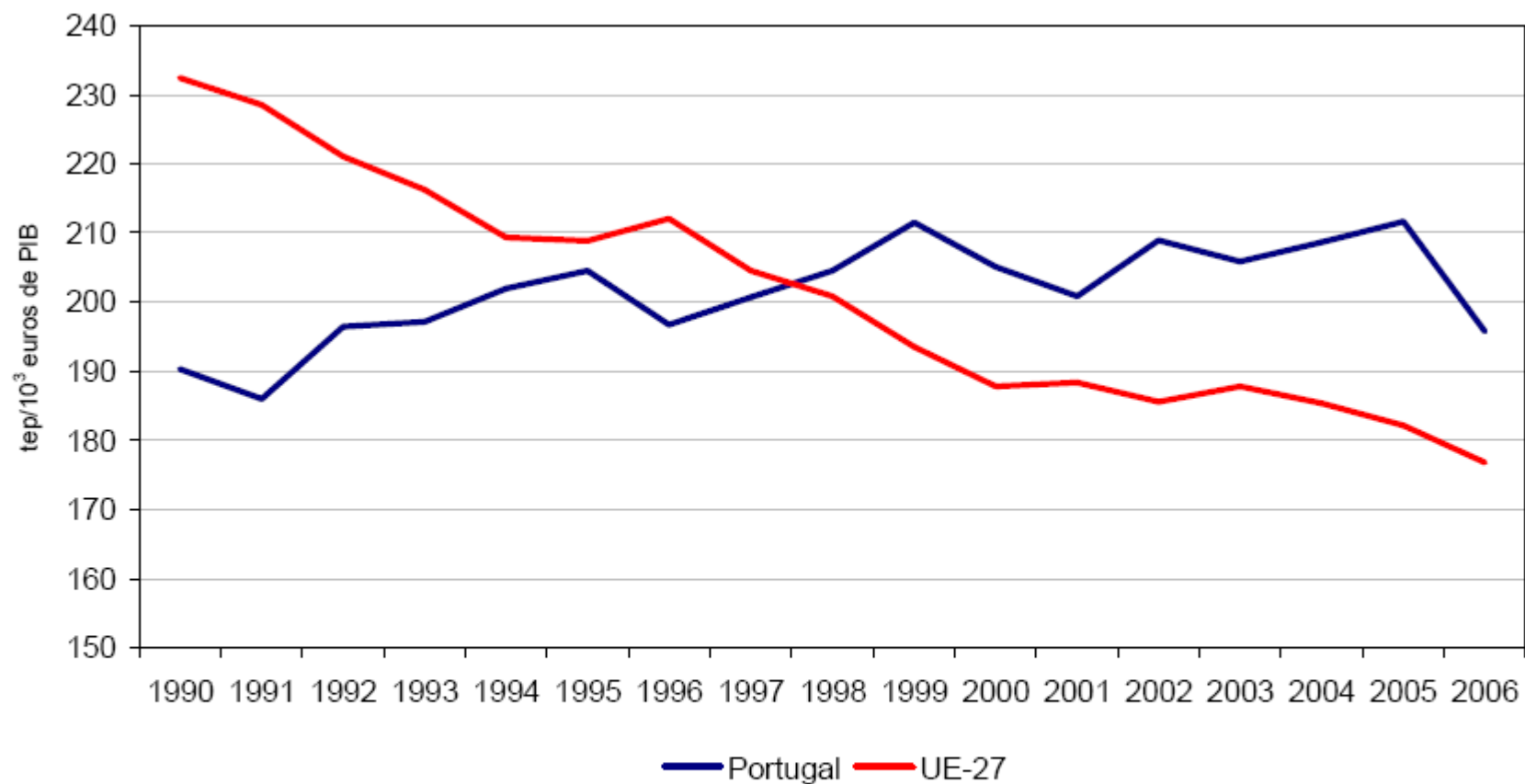


# Evolução das emissões sectoriais de GEE em Portugal



# Evolução das emissões sectoriais de GEE em Portugal (energia)

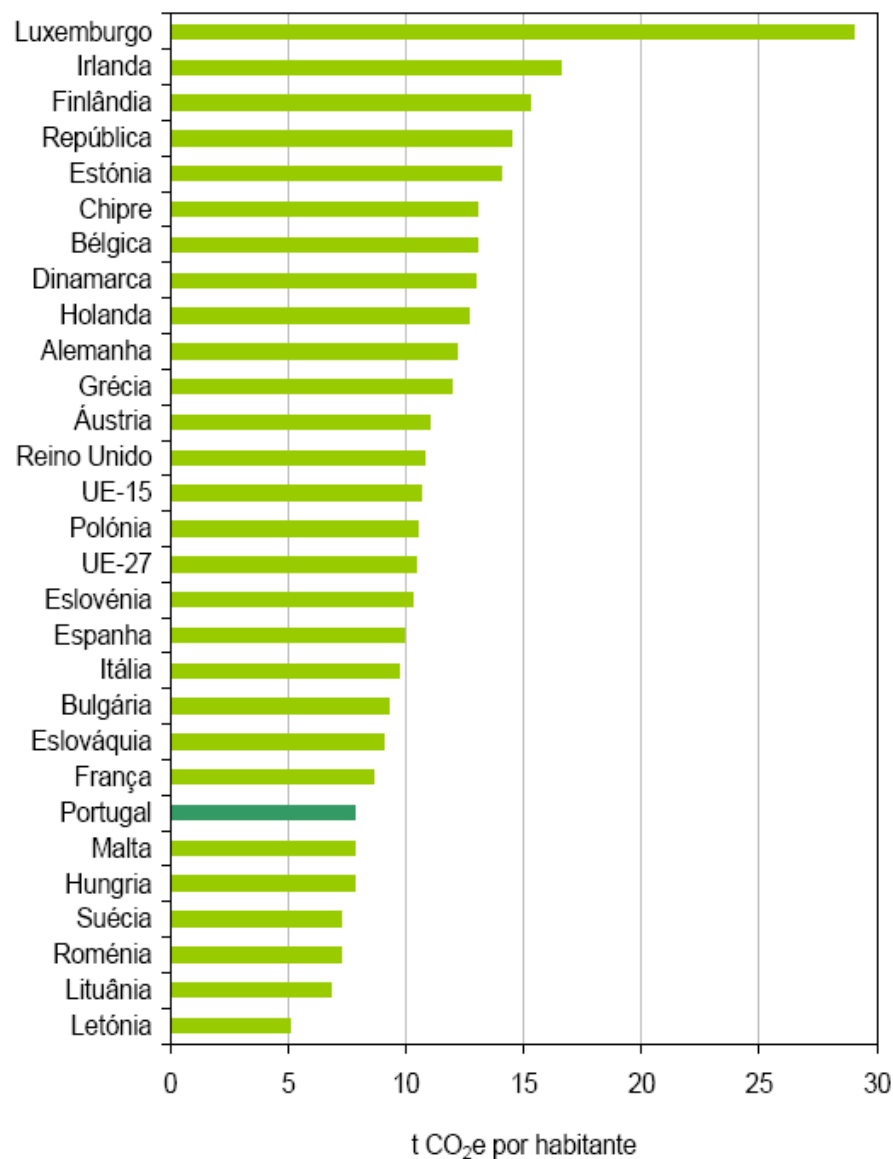




**Figura 3.2-4**

Evolução relativa da intensidade energética da economia em Portugal e na UE-27

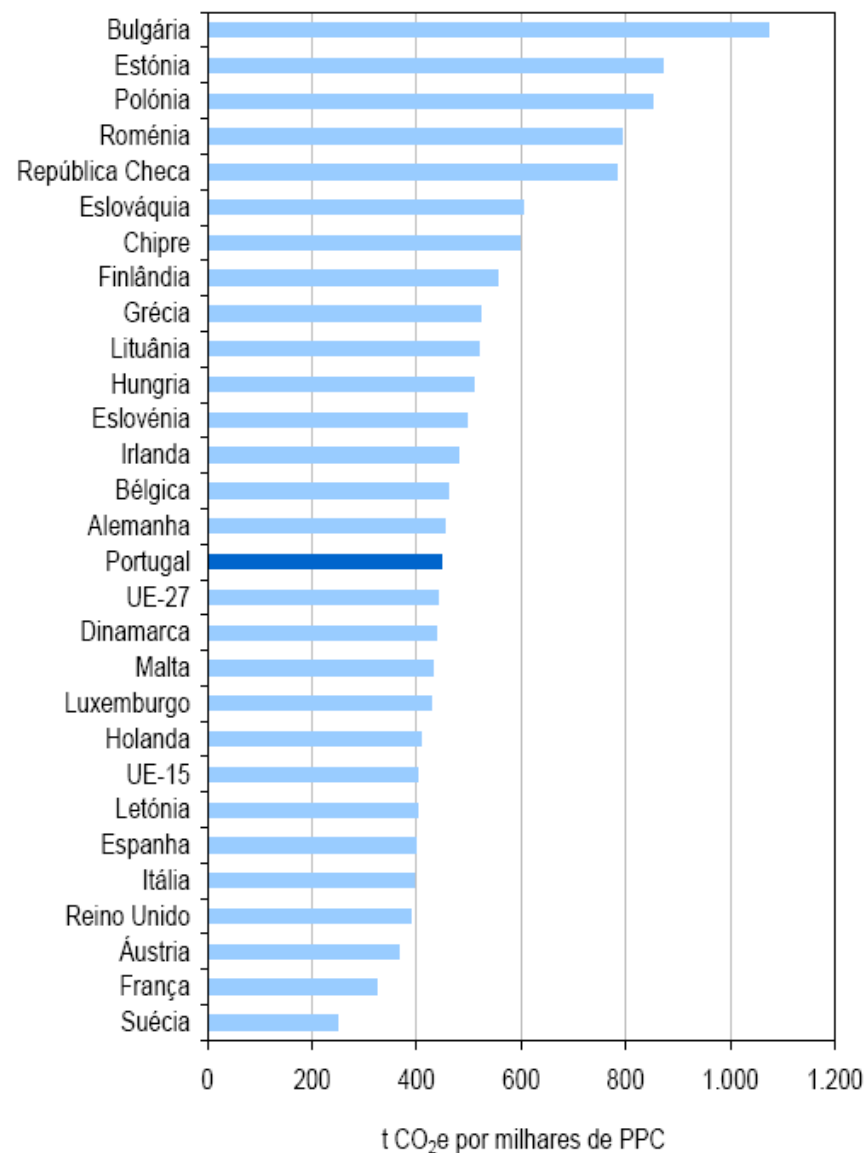
Fonte: Eurostat, 2008



**Figura 4.2 – 10**

Emissão de GEE, *per capita*, em 2006

Fonte: EEA, 2008; Eurostat, 2008

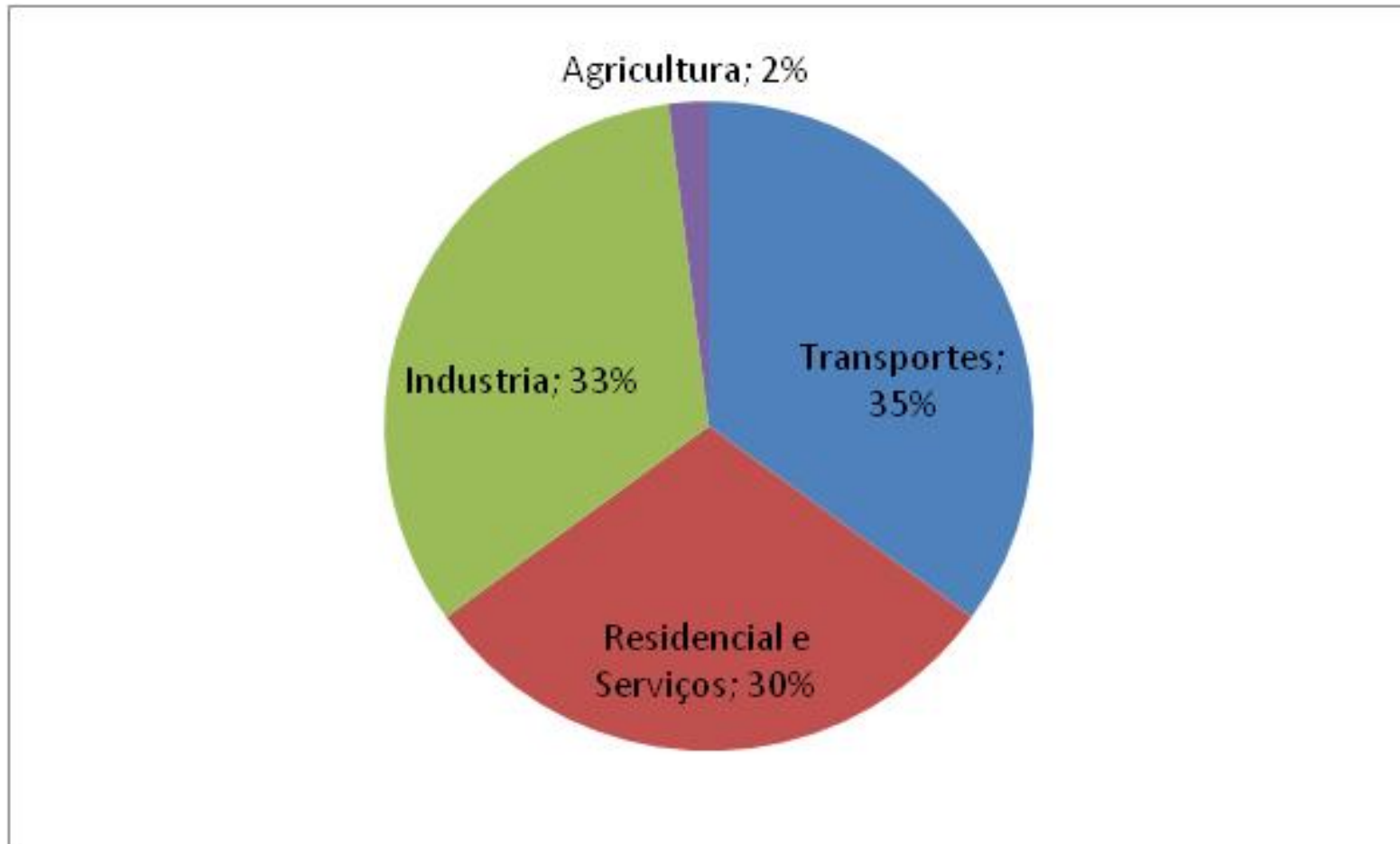


**Figura 4.2 – 11**

Emissão de GEE, por unidade de PIB em PPC, em 2006

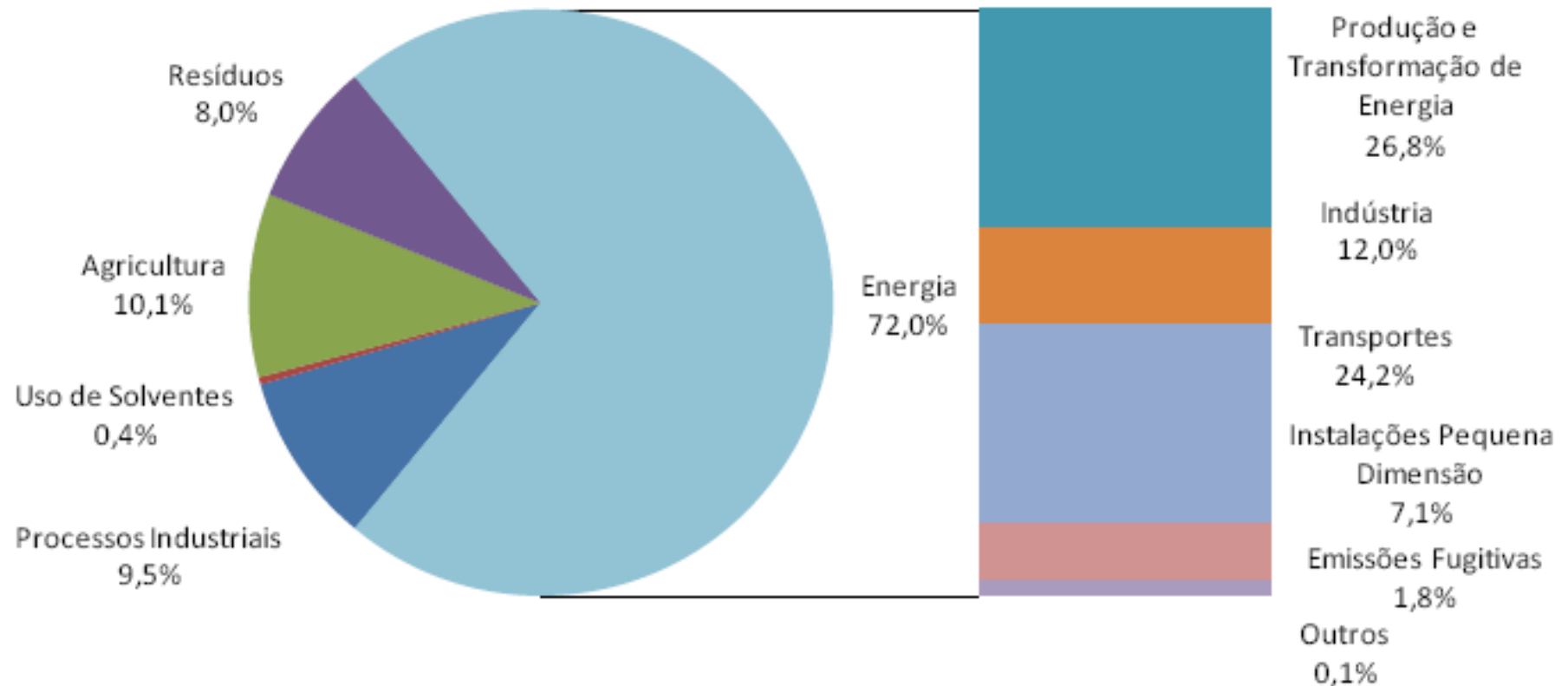
Fonte: EEA, 2008; Eurostat, 2008

# Portugal - Consumo de energia final



(DGEG, 2005)

# Emissões por sector de actividade, 2006



# O Pacote UE Energia/Clima

- 20% de energia final proveniente de renováveis em 2020
- 20% de redução de emissões de gases de efeito de estufa em 2020 em relação a 1990
- 10% de biocombustíveis em 2020
- Aumento da eficiência energética em 20%

# O Pacote UE Energia/Clima (Portugal)

- Ponderação do PIB per capita (positivo)
- Base de 2005 (negativo porque beneficia os que mais aumentaram as suas emissões)
- + 1% de emissões em relação a 2005 para o sector não abrangido pelo comércio de emissões
- 31% de energia final de fontes renováveis (20,5% em 2005)

# O Pacote UE Energia/Clima (Portugal)

- Portugal entre 2008 e 2012 pode aumentar as suas emissões de GEE em 27%, em relação a 1990.
- Portugal pode aumentar 29,4% até 2020 com base em 1990; aumento de 2,4% entre 2012 e 2020
- uma segunda oportunidade para Portugal



A Cimeira de Copenhaga  
*Crónica de um fracasso anunciado?*





# THE CLI·MA·TRIX



OBAMA, HATOYAMA, MERKEL:  
TAKE THE GREEN PILL.  
FUND THE FIGHT TO SAVE THE WORLD.

# O futuro e as novas questões

- A Europa (mais ambição? maior liderança?)
- ONGs (um novo alvo difícil)
- EUA (para quando?)
- Clima...

