

Eficiência Energética no Caminho da Sustentabilidade

Humberto Jorge

Escola Secundária Emídio Navarro

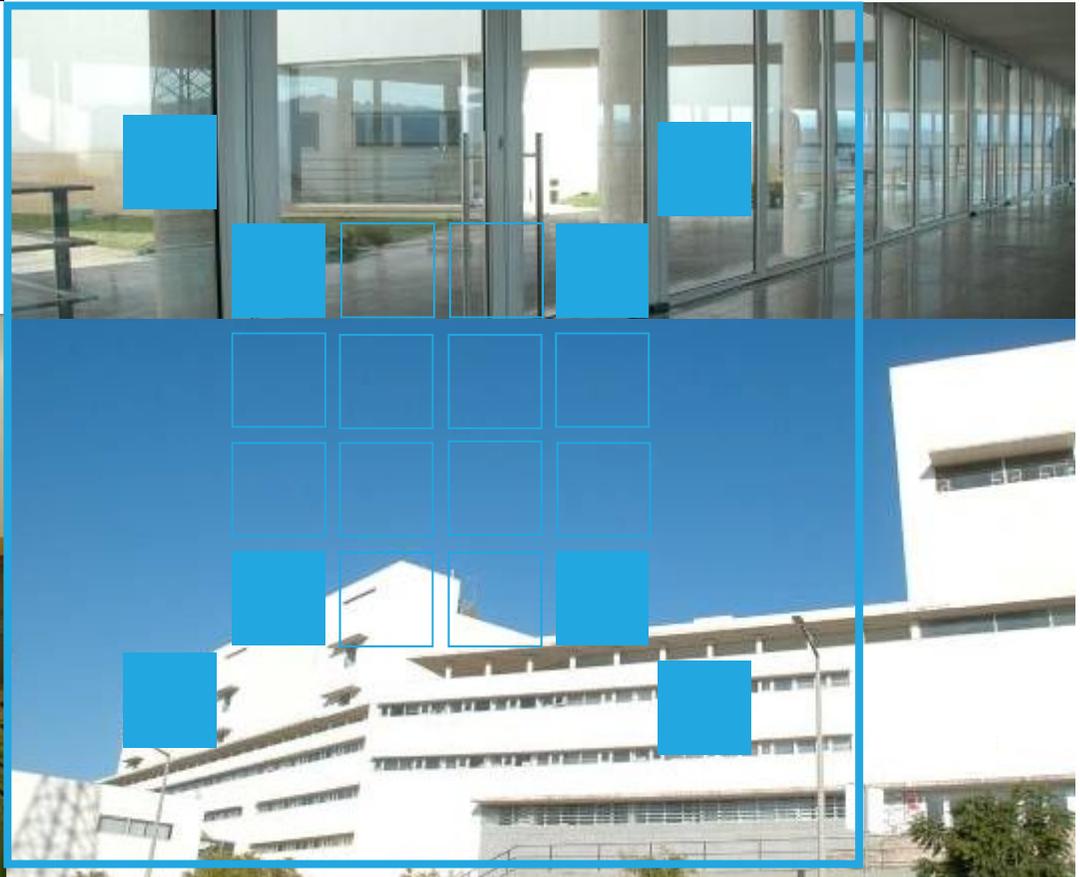
22 de Março de 2010



Agenda

- Breve apresentação do MIEEC
- Temas da palestra
 - Enquadramento energético
 - Energia e sustentabilidade (como actuar?)
 - Energias Renováveis
 - Eficiência Energética
 - Monitorização de consumos

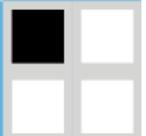




Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

3

DEEC



3 ciclos de BOLONHA

DEEC - Cursos



Licenciatura em Ciências da Engenharia Electrotécnica

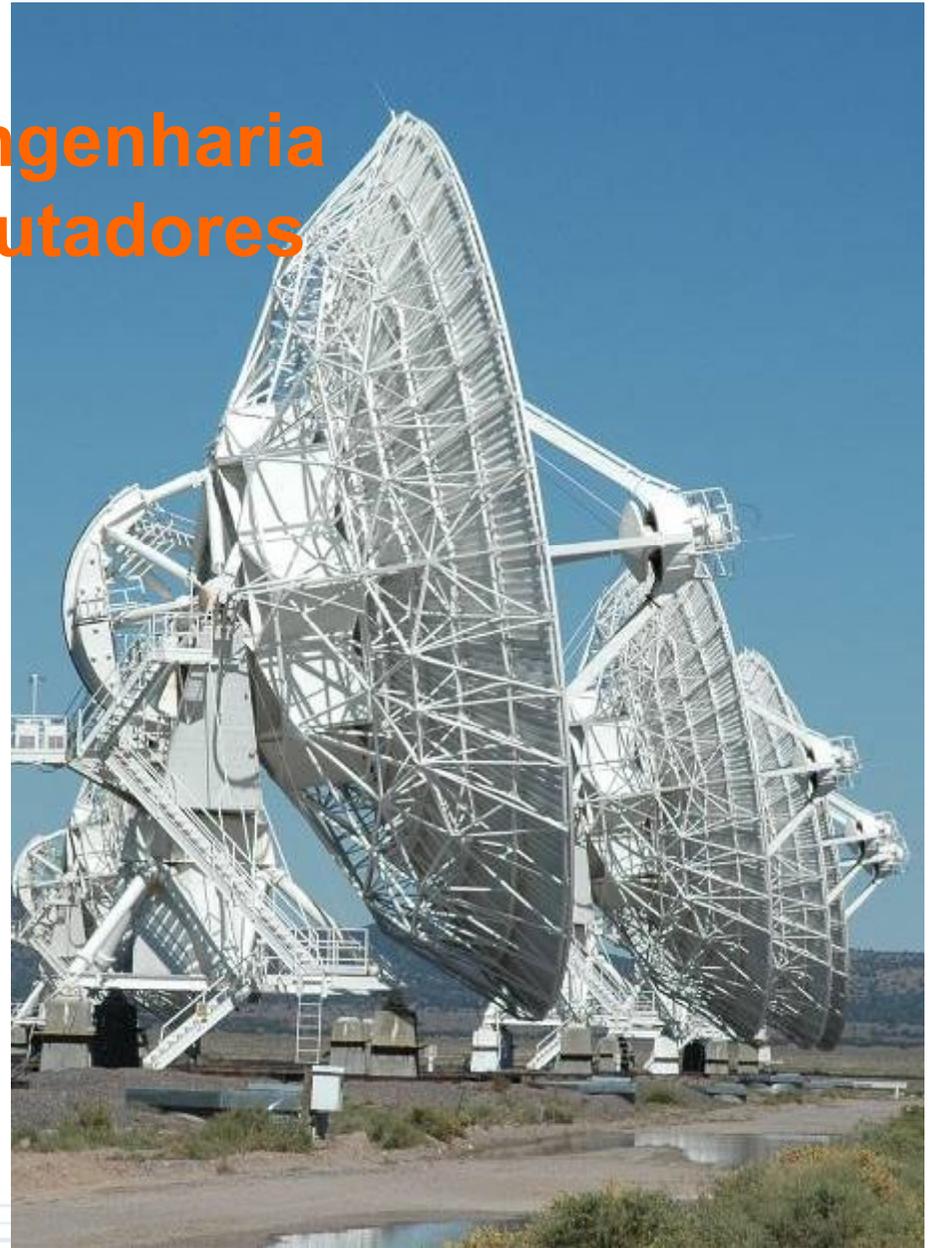
Mestrado em Engenharia Electrotécnica

Doutoramento em Engenharia Electrotécnica



Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

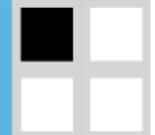
- Formação de Mestres habilitados a exercer a profissão de Engenheiro Electrotécnico e de Computadores (5 anos) com um nível elevado de qualidade técnica, científica nas áreas de especialidade de:
 - Automação
 - Computadores
 - Energia
 - Telecomunicações

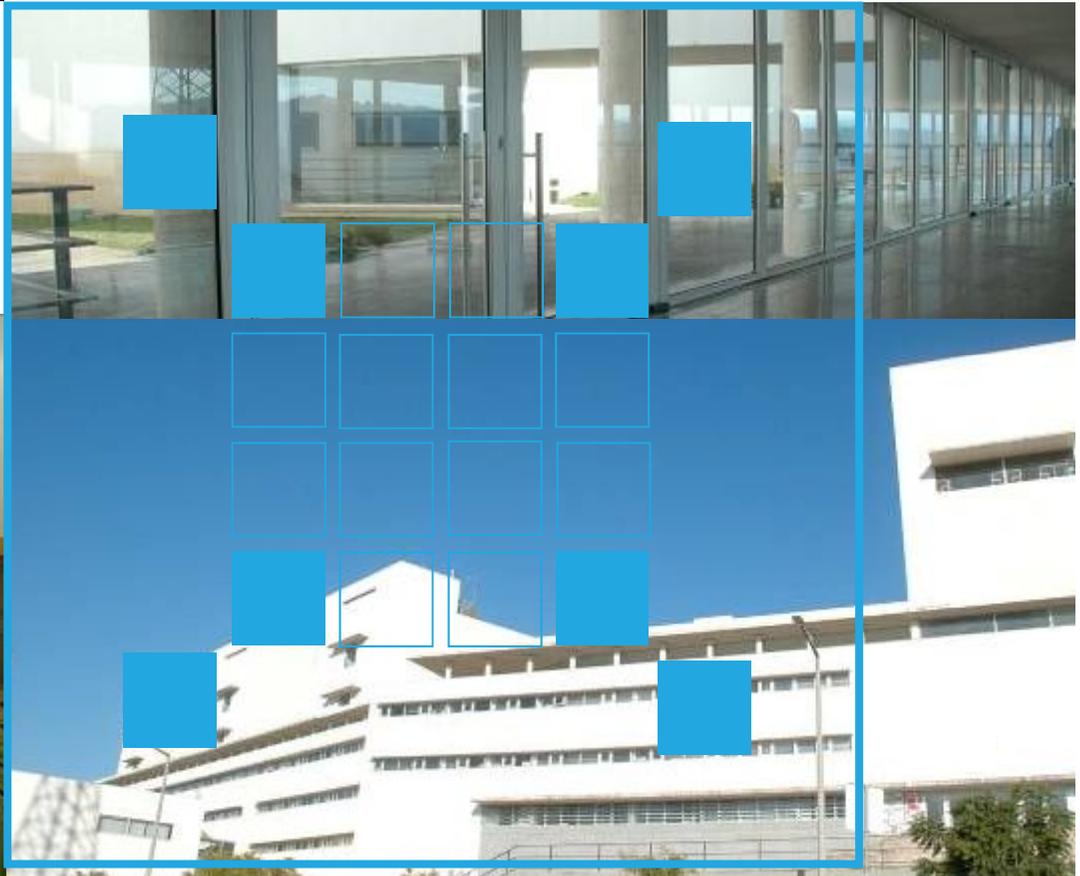


Saídas Profissionais - Profissões



Engenheiro Electrotécnico
Engenheiro de Automação
Engenheiro de Energia
Engenheiro de Telecomunicações
Engenheiro de Redes Telemáticas
Engenheiro de Electrónica
Engenheiro de Materiais Eléctricos
Engenheiro de Dispositivos Electrónicos
Engenheiro de Sistemas Electromecatrónicos
Engenheiro de Electrónica de Potência
Engenheiro Projectista de Instalações Eléctricas e de Telecomunicações

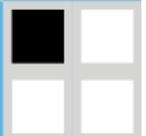




Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

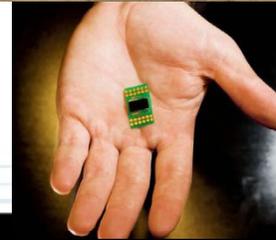
7

DEEC



Desenvolvimento mundial

- O vertiginoso desenvolvimento do mundo nos últimos 200 anos foi possível graças ao exaustivo aproveitamento das extensas reservas de energia depositadas no planeta Terra, ao longo de milhões de anos.



Fontes de Energia: Petróleo, Gás e Carvão

- Representam 80% das fontes básicas de energia nas quais a humanidade baseou o seu efusivo desenvolvimento.



Produção de Energia Eléctrica de origem não renovável



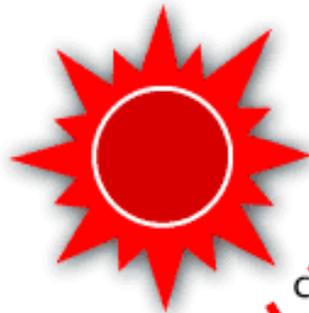
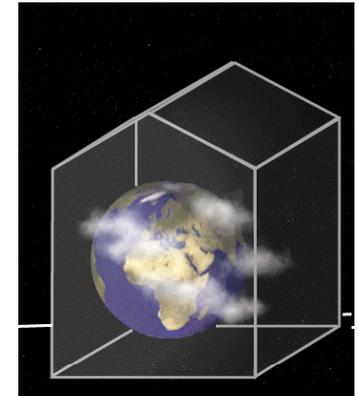
Produção de EE responsável por 41% das emissões de CO₂



Sector dos transportes: Responsável por 30% de emissões de CO2



Efeito de Estufa

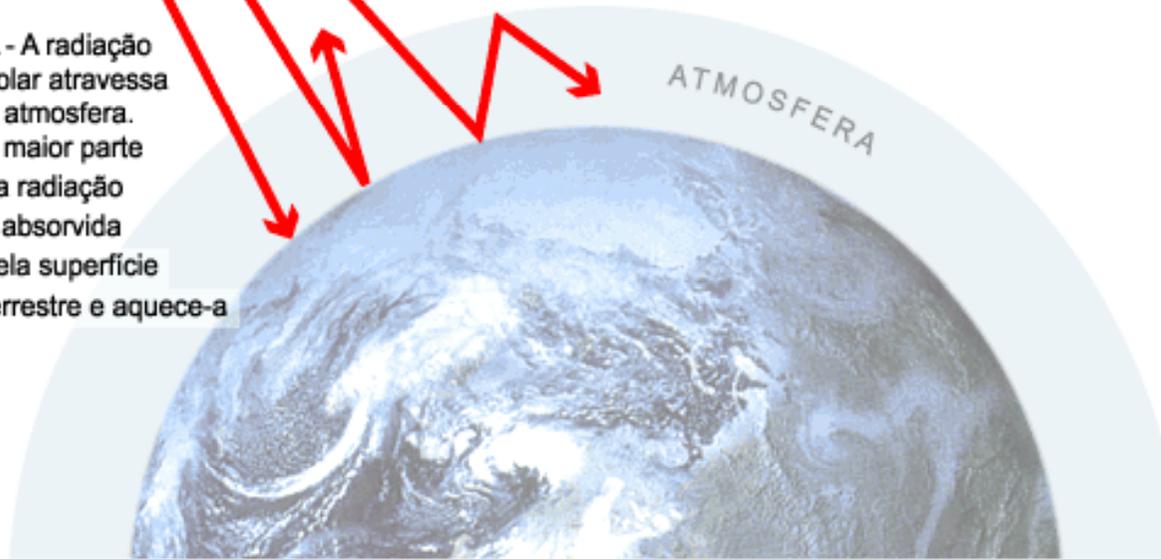


Efeito de Estufa

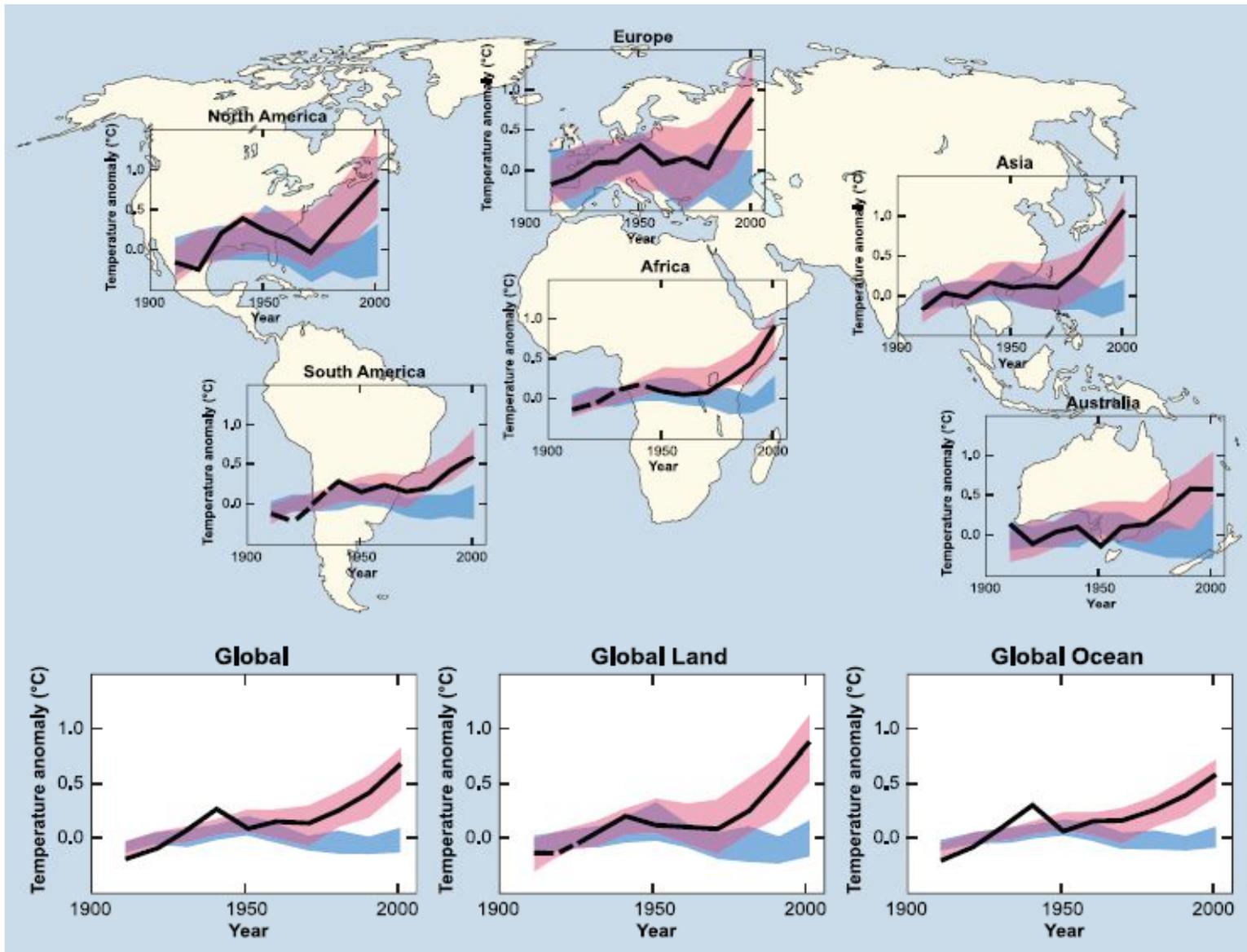
B - Alguma da radiação solar é reflectida pela Terra e atmosfera, de volta ao espaço

C - Parte da radiação infravermelha (calor) é reflectida pela superfície da terra, mas não regressa ao espaço, pois é reflectida de novo e absorvida pela camada de gases de estufa que envolve o planeta. O efeito é o aquecimento da superfície terrestre e da atmosfera.

A - A radiação solar atravessa a atmosfera. A maior parte da radiação é absorvida pela superfície terrestre e aquece-a



Alteração na temperatura da Terra

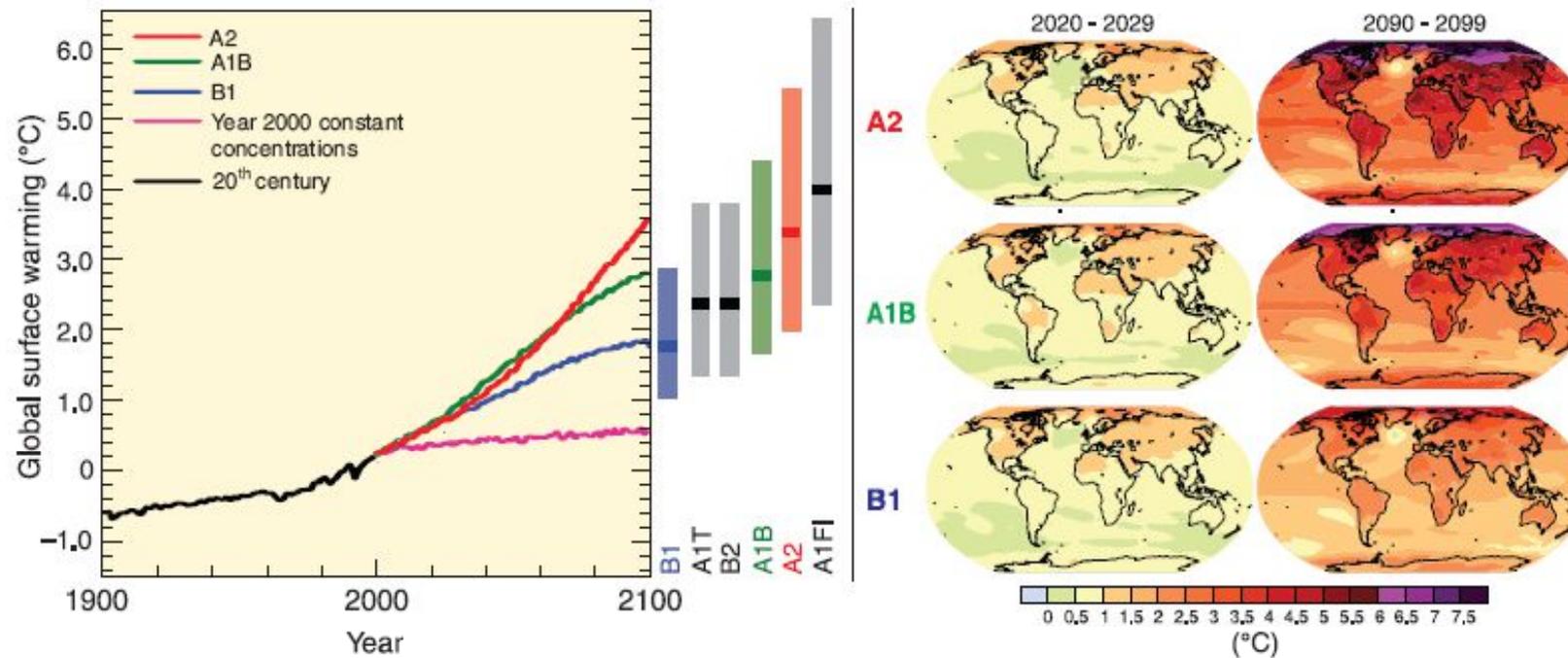


models using only natural forcings
models using both natural and anthropogenic forcings

observations

Alteração na temperatura da Terra

Subidas das águas do mar



Concentração de CO₂/aumento temperatura

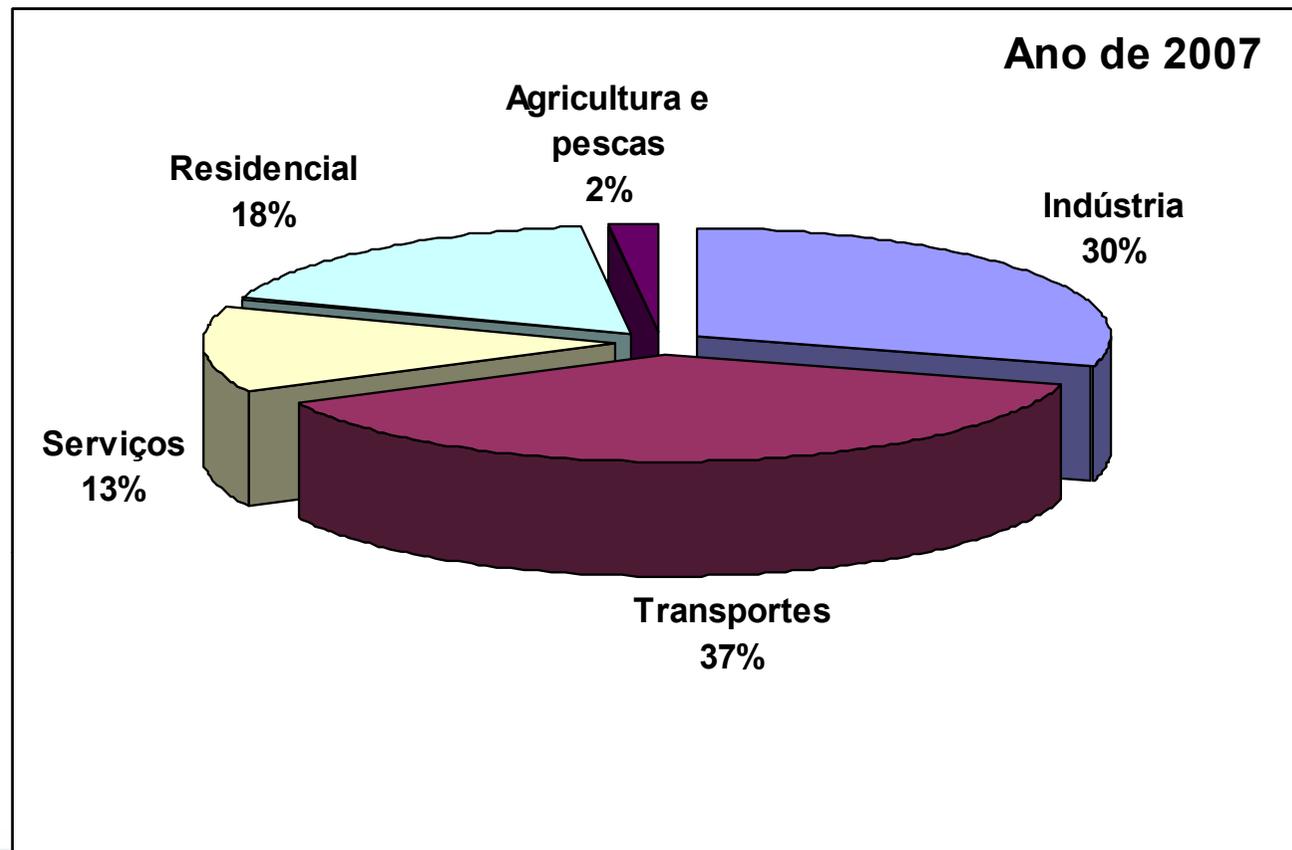
Não fazer nada – 1000 ppm (+6°C)

Com tecnologia existente – 550 ppm (+3°C)

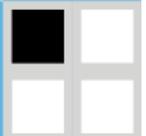
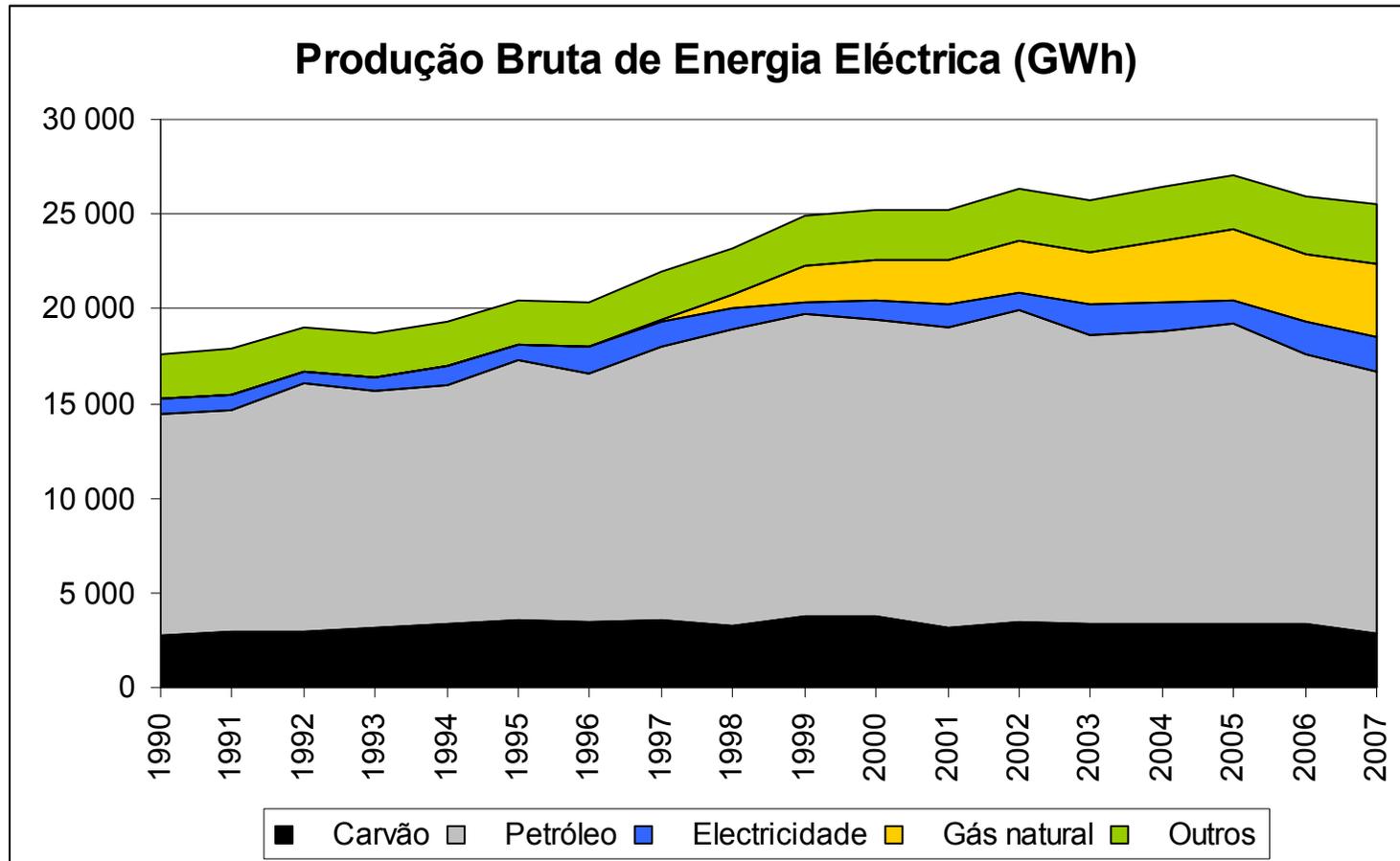
Com tecnologias emergentes – 459 ppm (+2°C)



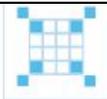
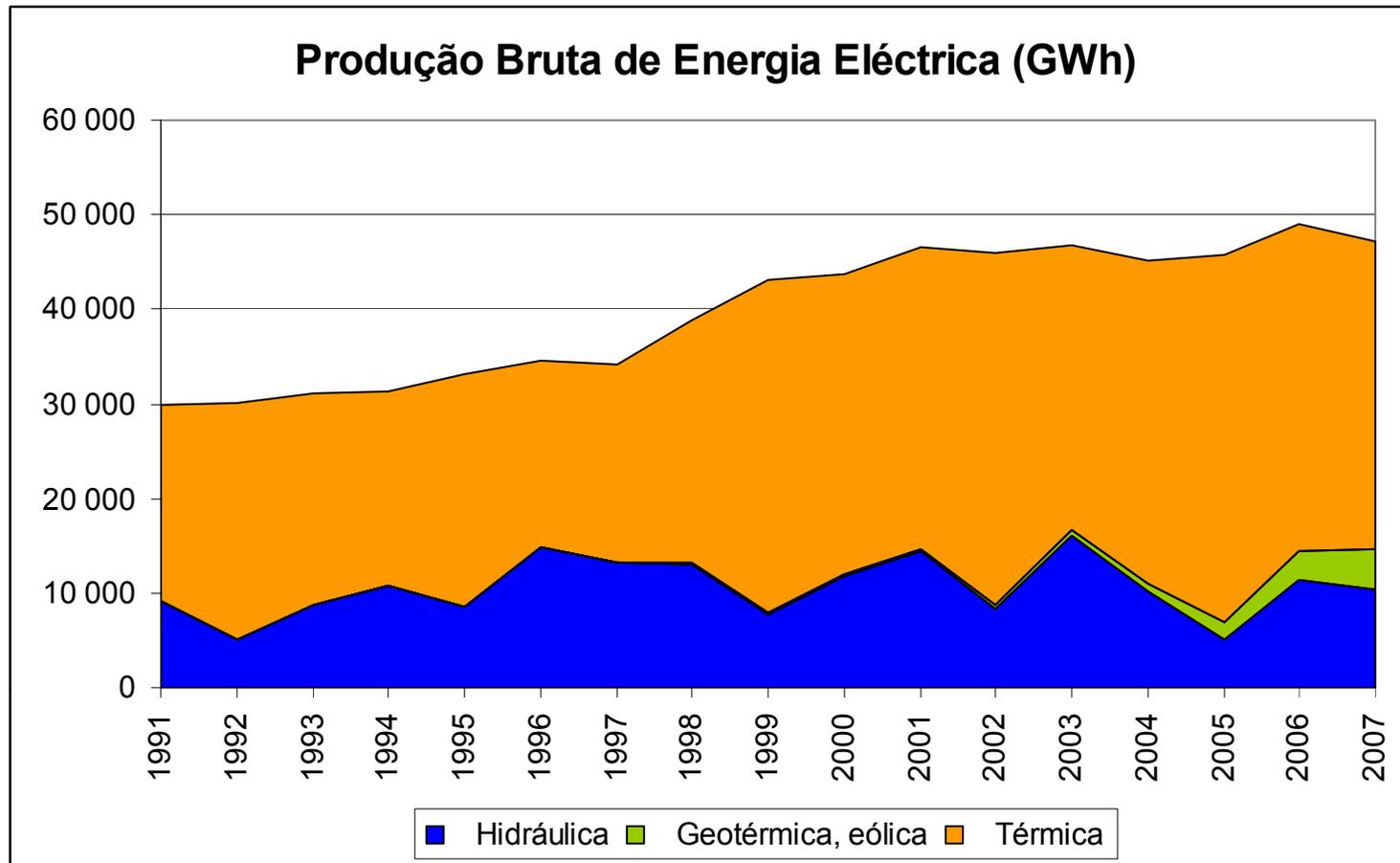
Dependência energética: consumo final de energia em Portugal, por sector em 2007 [Fonte: DGGE]



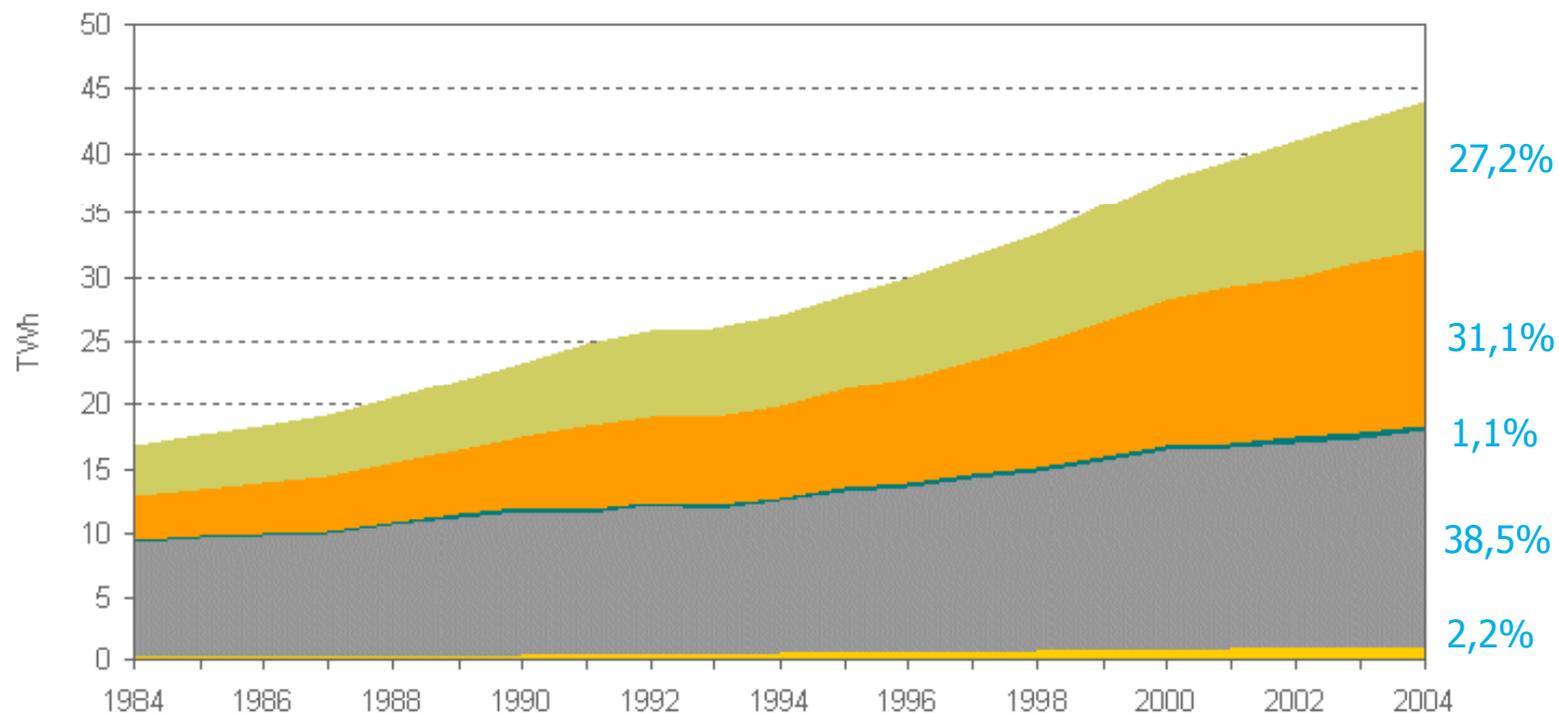
Evolução do Consumo de Energia Primária



Evolução da Produção de Energia Eléctrica



Consumo de Electricidade [Fonte: ERSE]



■ Agricultura 9,8%
 ■ Indústria 3,1%
 ■ Transportes 3,2%
 ■ Serviços 7,4%
 ■ Doméstico 5,6%
 4,9% Média



Electricidade: Vector de energia com futuro

- Fácil de produzir a partir das diversas formas de energia renovável
- Já existe uma infra-estrutura para a distribuição
- Limpa (**Não poluente no local de consumo**)
- Versátil
- Fácil de controlar
- Fonte de energia exclusiva para muitos usos
- Num futuro próximo irá a ter uma utilização importante no transporte individual (Automóveis eléctricos e híbridos)

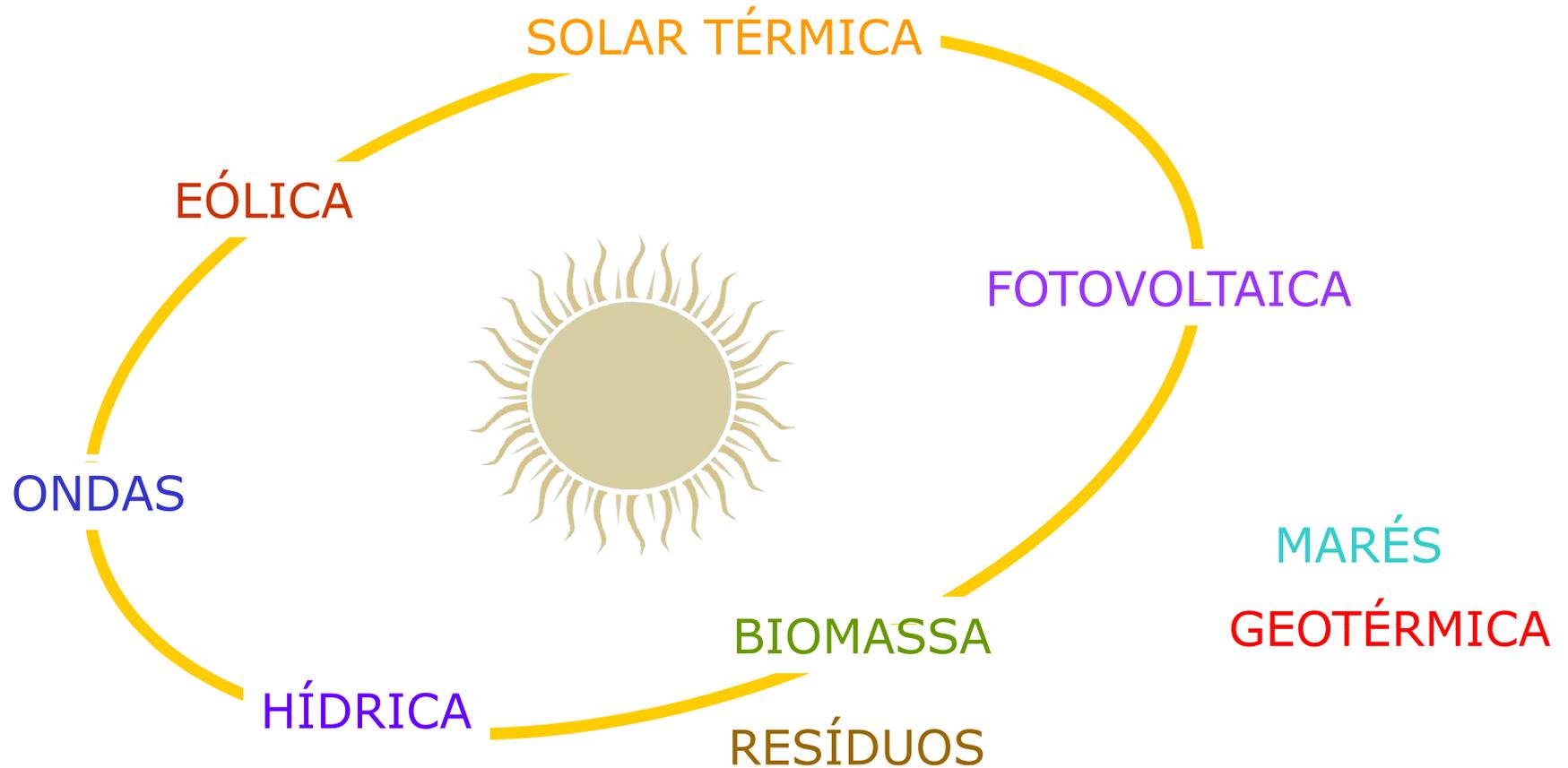


Como caminhar no sentido da sustentabilidade?

- Uso mais intensivo de energias renováveis;
- Novo paradigma de exploração dos sistemas;
- Aumento da Eficiência energética
 - Equipamentos mais eficientes
 - Na conversão de energia (Produção de EE)
 - Na utilização de energia (Equipamentos consumidores)
 - Uso mais racional da energia
 - Alterações comportamentais (Formação)
 - Automatização dos sistemas pode ajudar
 - Monitorização dos consumos



Fontes de energia renováveis



Energia Eólica

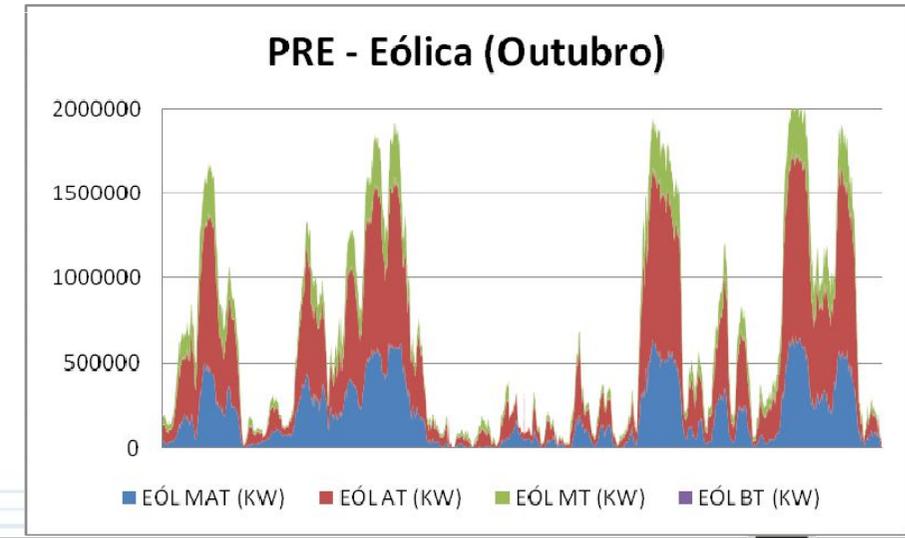
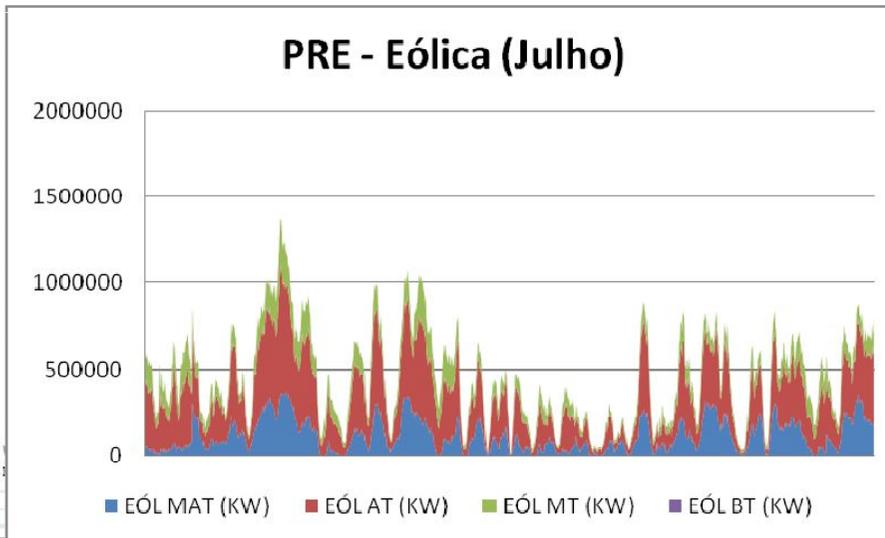
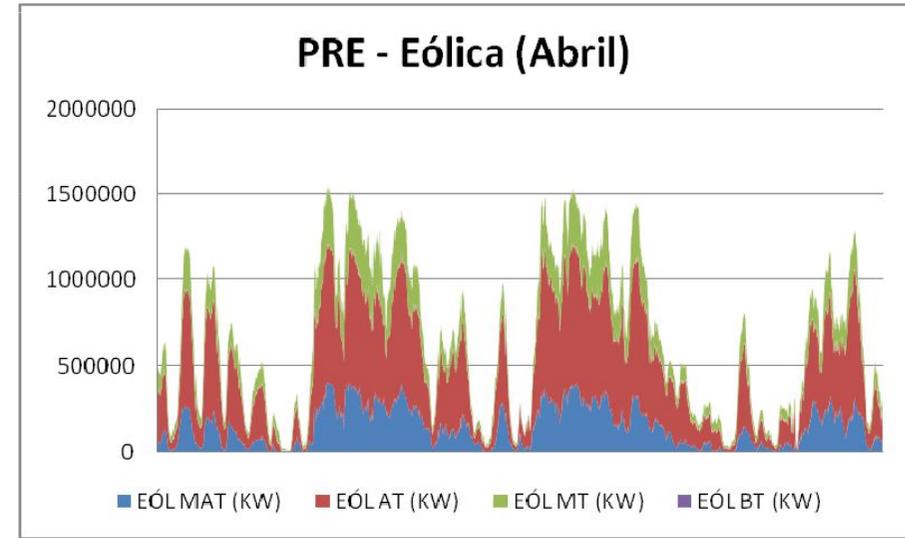
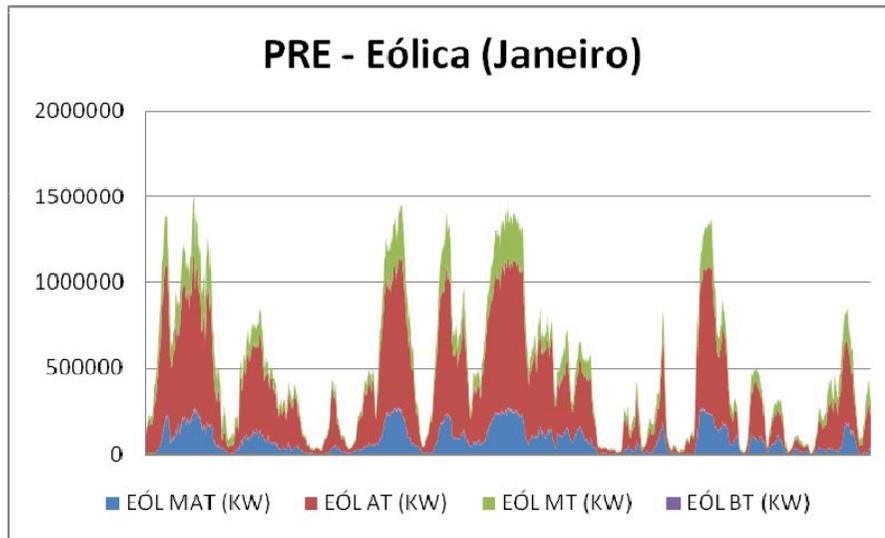


Desvantagens desta energia:

- Intermitência;
- Imprevisibilidade;



Energia Eólica - Energia Intermitente (2008)



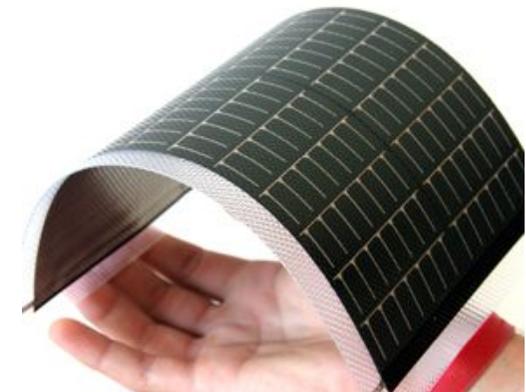
Energia Solar

- Produção depende da exposição à luz solar ($1,367\text{W}/\text{m}^2$);
 - Intermitente (produção nula à noite e variável durante o dia)
- Solar térmica;
 - Bons rendimento;
 - Custos recuperáveis a médio prazo
- Solar fotovoltaica;
 - Baixos rendimento;
 - Custos elevado por kW (necessidade de incentivos);



Edifícios solares e novas tecnologias fotovoltaicas de filme fino

- Mercado (90%) dominado pela tecnologia de silício cristalino
- 2ª geração (películas finas sobre substratos rígidos) já disponível (aumento do espectro de aplicações; possibilidade de novas cores e texturas)
- 3ª geração em desenvolvimento (nanotecnologias para deposição de películas finas sobre substratos flexíveis)



Energia Solar Fotovoltaica - Electricidade



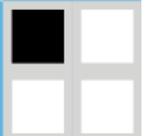
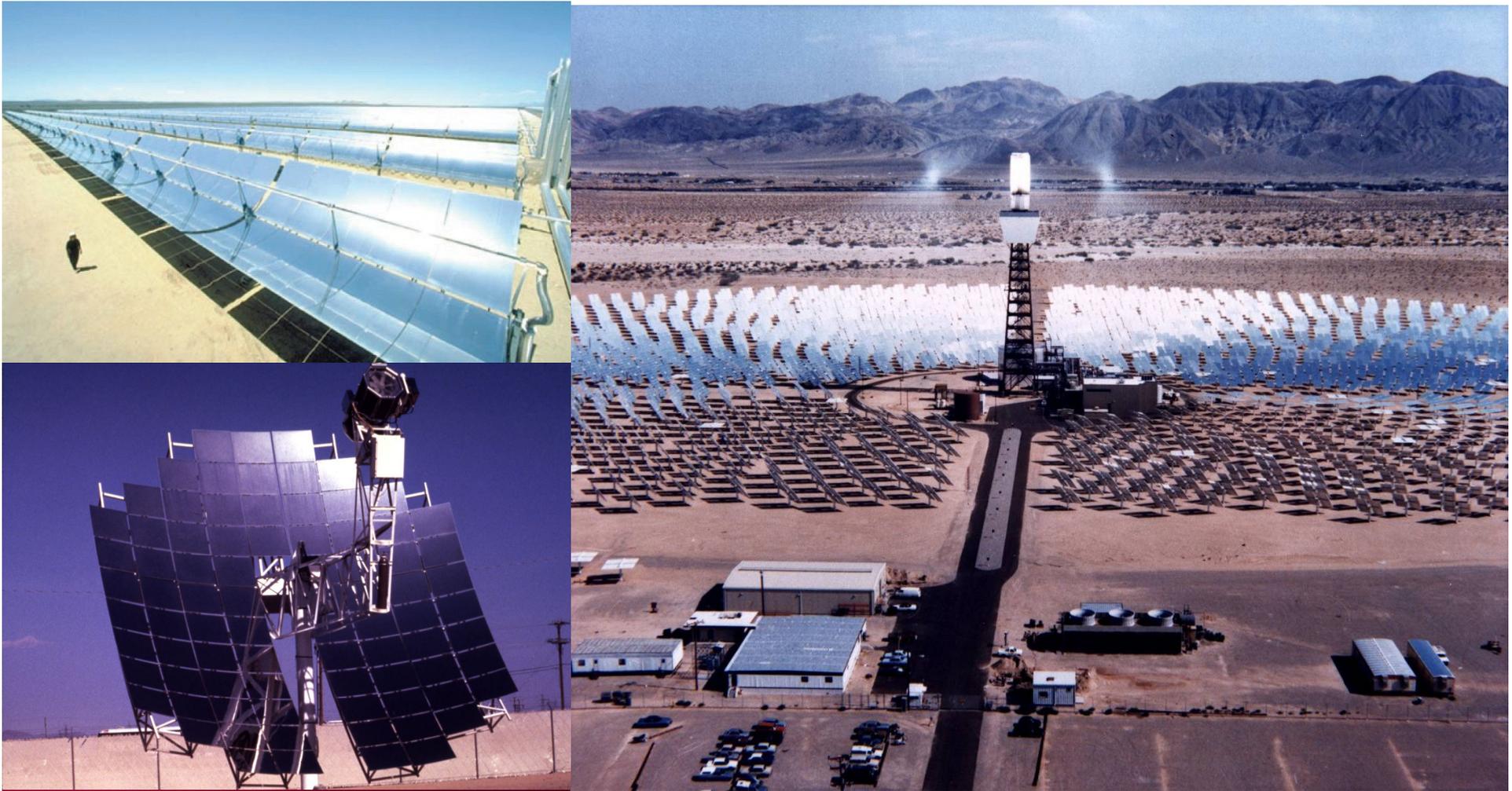
U C



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
Faculdade de Ciências e Tecnologia

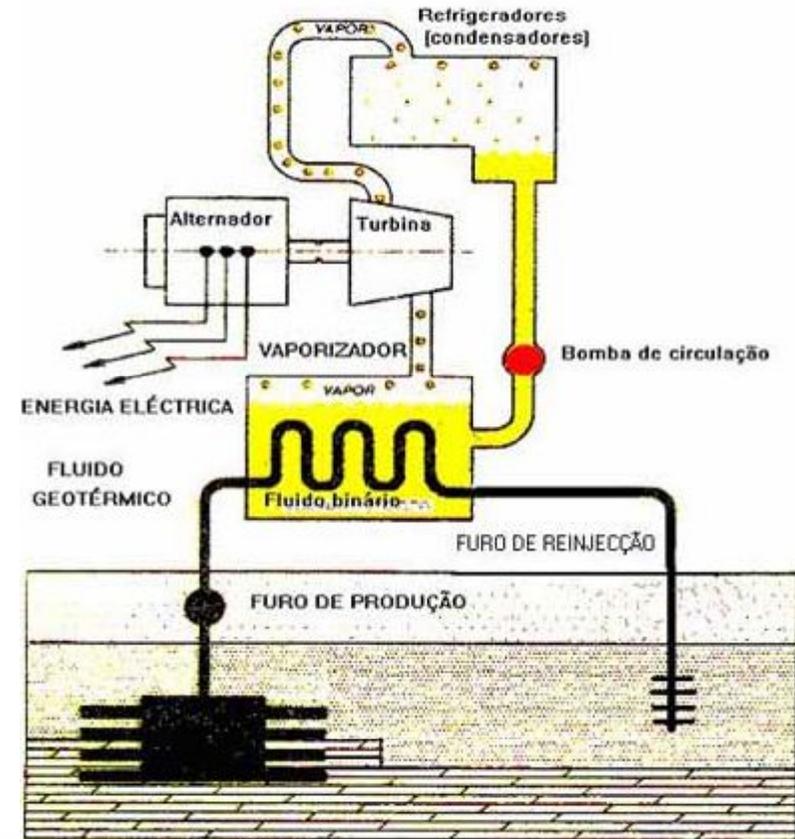


Energia Solar Térmica - Electricidade



Energia Geotérmica

Central Geotérmica do Pico Vermelho – S. Miguel - Açores

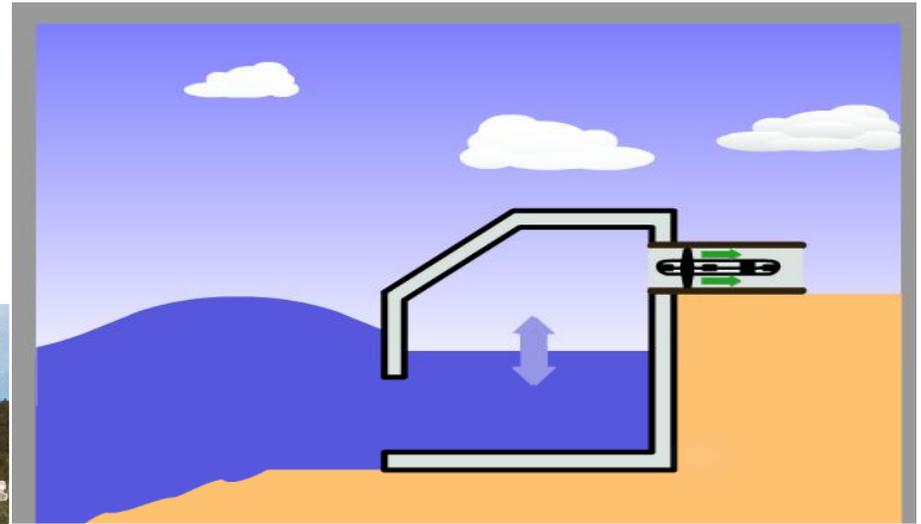


Potência = 3000 kW



Energia das ondas

Ilha do Pico - Açores



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
Faculdade de Ciências e Tecnologia

Departamento de Engenharia Ele

DEEC

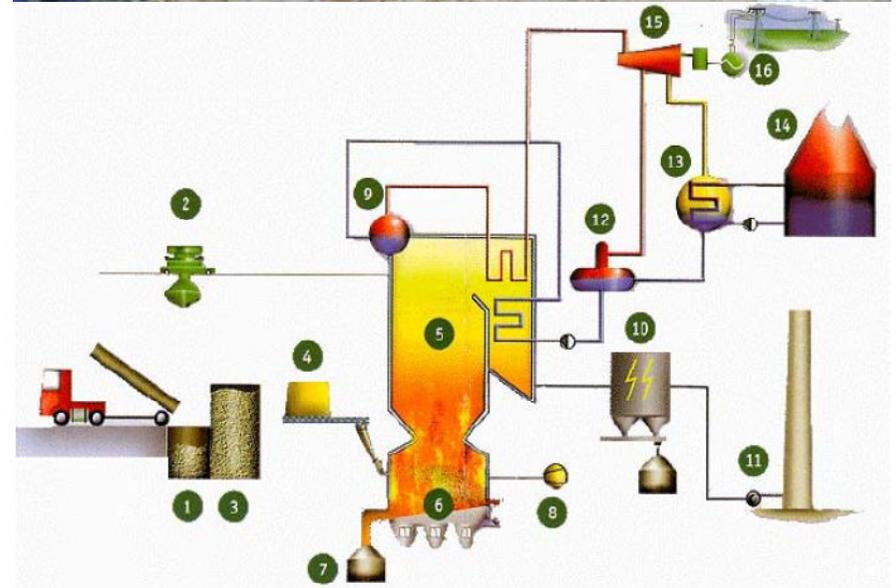


29

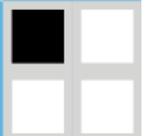
DEEC

Biomassa

- Biomassa Florestal;
- Biomassa Agrícola;
- Resíduos Animais;
- Resíduos Sólidos Urbanos



- | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 1 - Fosso de Descarga | 7 - Contentores de Cinzas | 13 - Condensador |
| 2 - Garra | 8 - Ventiladores | 14 - Torre de Refrigeração |
| 3 - Silo | 9 - Barrilete | 15 - Turbina |
| 4 - Tremonha de Alimentação | 10 - Precipitador Electrostático | 16 - Gerador |
| 5 - Caldeira | 11 - Chaminé | |
| 6 - Grelha | 12 - Desgasificador | |

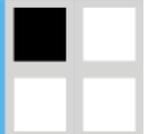
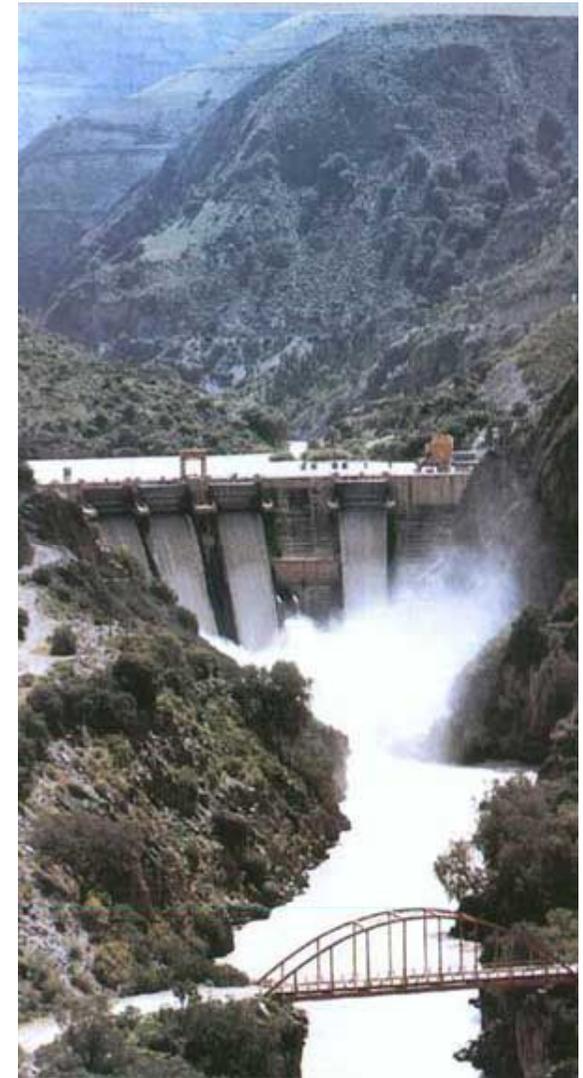


Hídrica:

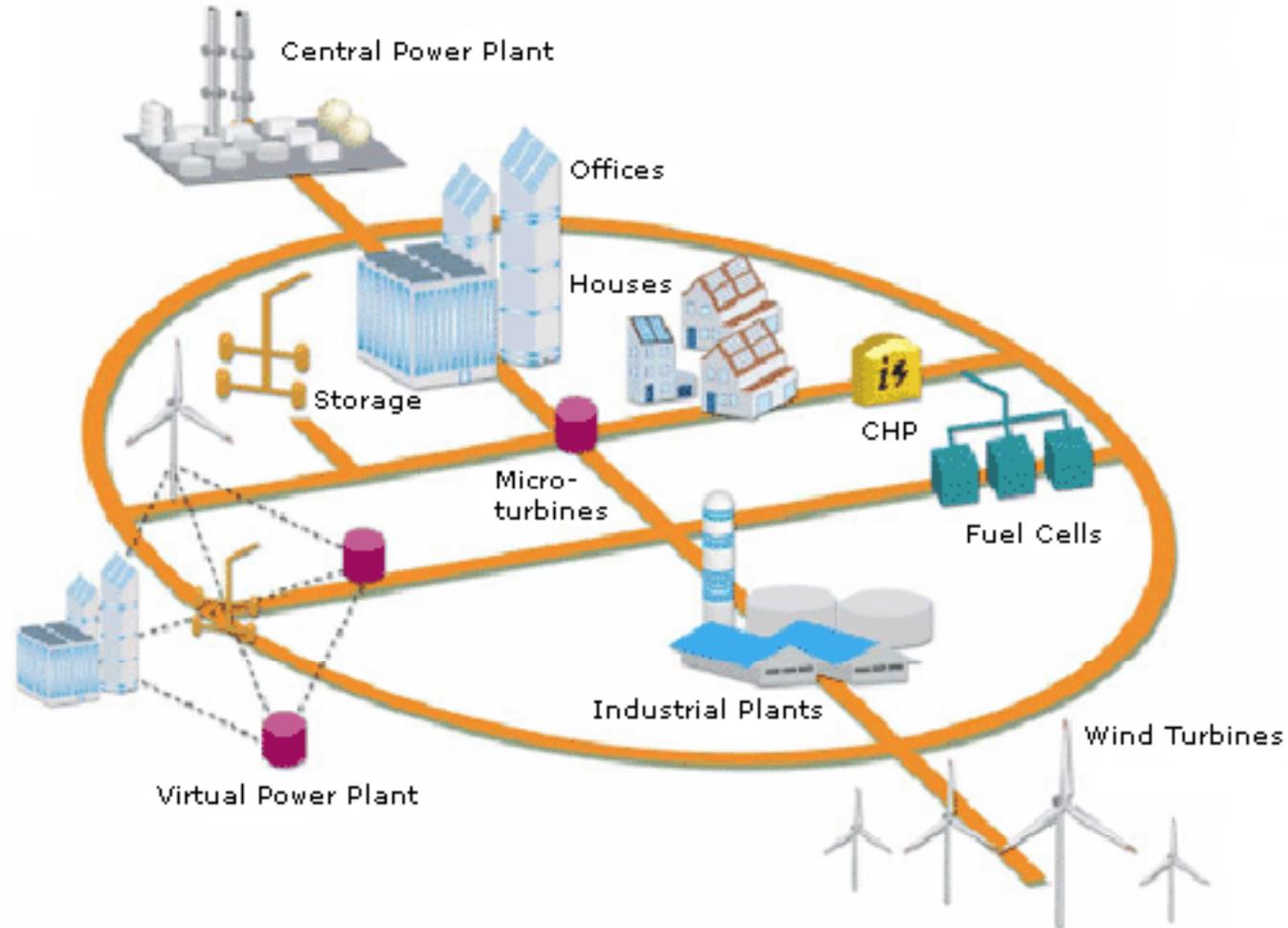
Principal fonte de energia renovável em Portugal



Armazenamento permite acomodar outras fontes renováveis no sistema Eléctrico

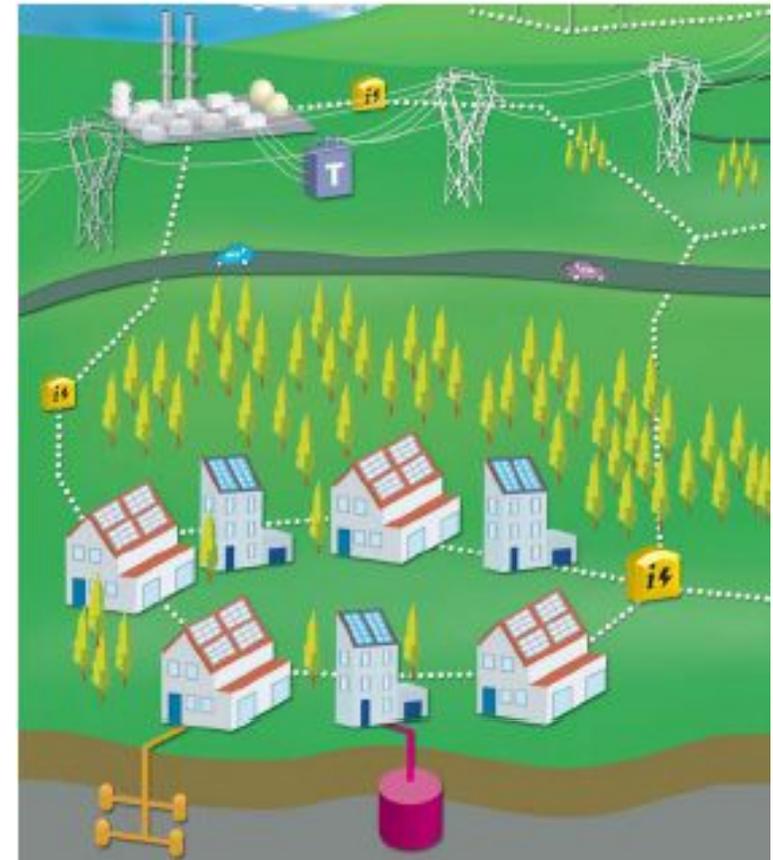


Mudança de paradigma do sistema eléctrico



Microredes e Gestão do Sistema Eléctrico

- Redes BT com geração distribuída;
- Dispositivos de armazenamento de energia;
- Possibilidade de controlo de algumas cargas (aquecimento de águas e ar condicionado);
- Capacidade para funcionarem em ilha (falha na rede de distribuição), conseguindo a posterior resincronização.



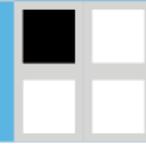
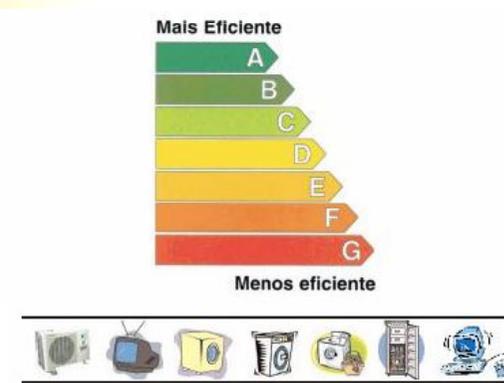
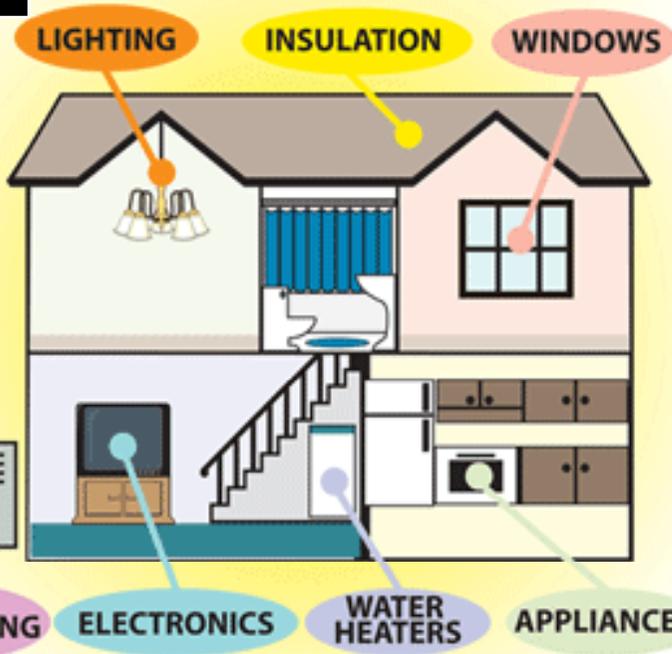
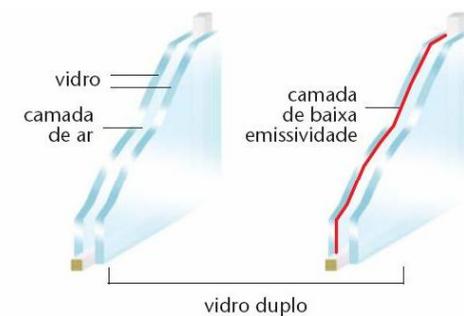
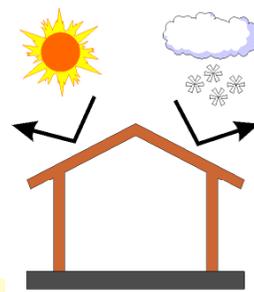
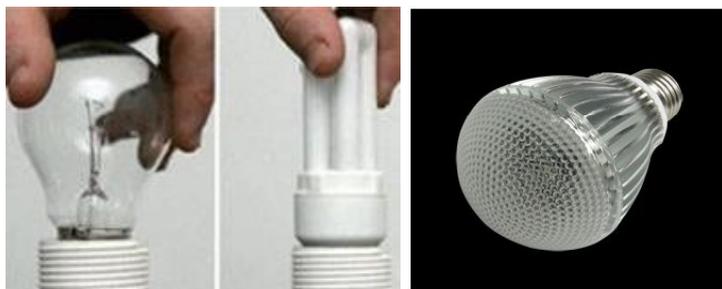
Eficiência Energética

- Oferta (Produção):
 - Aumento da eficiência energética dos processos de conversão de energia primária
- Procura (Consumo):
 - Aumento da eficiência energética dos equipamentos de utilização final (investimentos)
 - Modificação dos comportamentos dos utilizadores (formação)
 - Automatização dos sistemas (climatização, iluminação, processos de produção).
 - Monitorização energética em edifícios como instrumento de apoio à gestão e à sensibilização

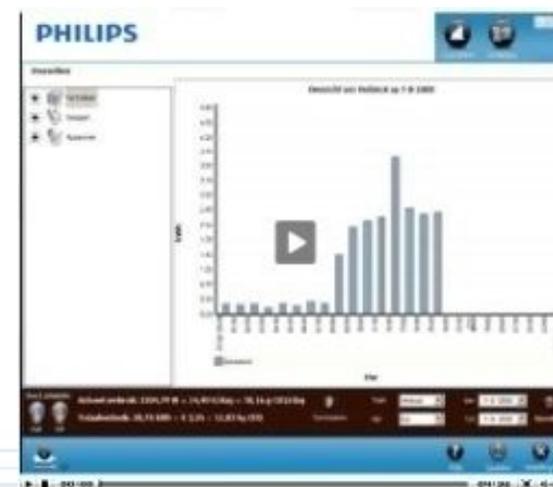


Eficiência Energética em Edifícios

Principais Medidas



Sistemas de gestão de consumo



Monitorização de consumos

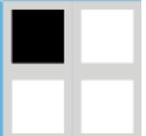
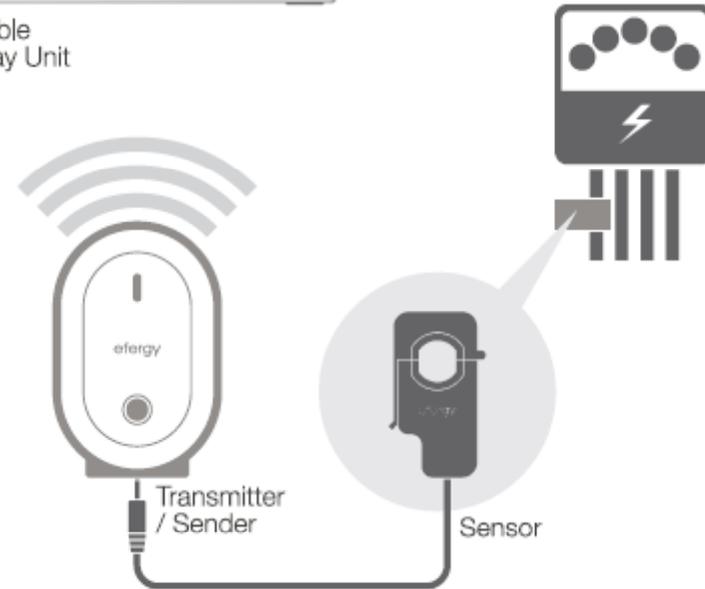
- Premissa: ***“Tudo o que é medido, pode ser melhorado”***
- Quantificação dos consumos energéticos: um factor com elevado impacto na utilização racional da energia
- Função principal de um sistema de monitorização: dar uma visão global e desagregada dos consumos e respectivos custos



Sistemas de sensibilização para o consumo



Portable Display Unit



Sistemas de sensibilização para o consumo



1

Get real-time energy alerts on screen, and via text or email

Imagine your home or building notifying you of leaks, excessive energy use, or carbon emissions automatically.

2

Monitor up-to-the-minute utility costs

Know exactly how much you're spending and why...now!

4

Instantly see your energy consumption

Finally...you now know exactly how much you use and where, without waiting...easy!

3

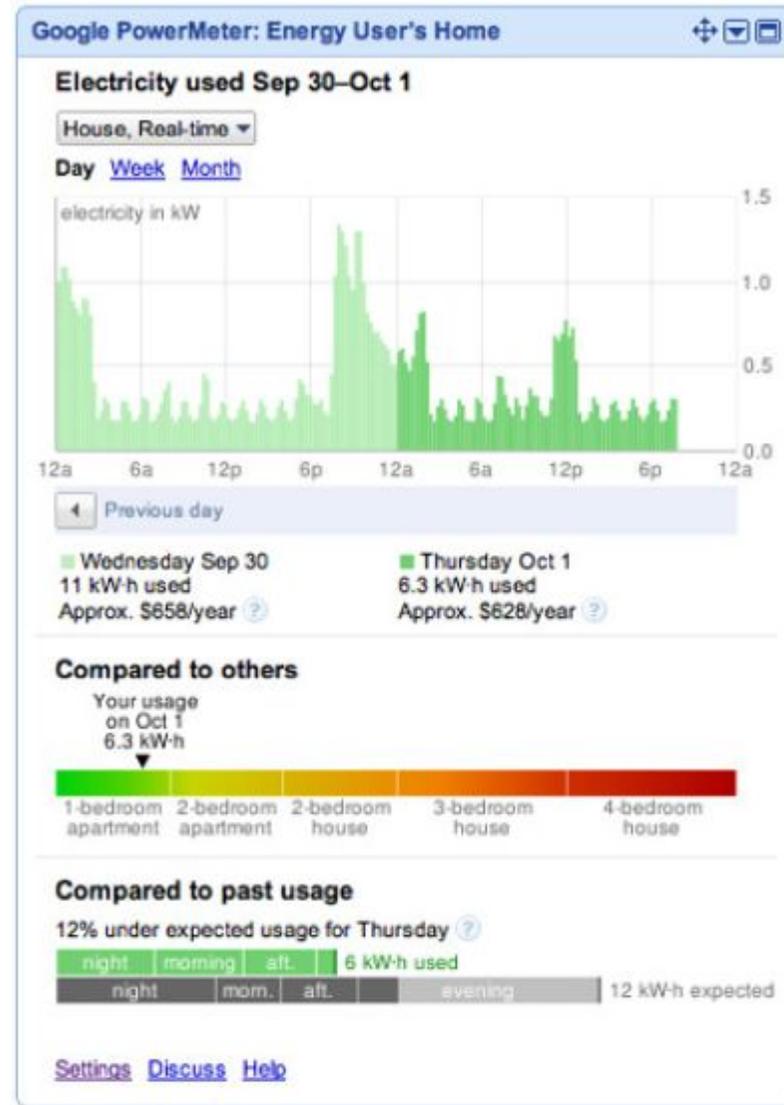
Track and reduce your carbon footprint

See the effect of your smarter efficiency decisions and understand their global impact.



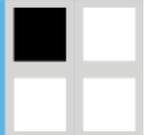
Google PowerMeter

Sistema de Monitorização residencial



Conclusão

- Satisfazer as necessidades de energia será, sem dúvida, um dos desafios mais importantes da humanidade para o Século XXI.
 - Que fontes de energia usar?
 - Como satisfazer a procura?
 - Como gerir os sistemas de energia?
 - Que tecnologias eficientes usar?



FIM

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES



Cursos que dão emprego, *Escolhe bem...*