

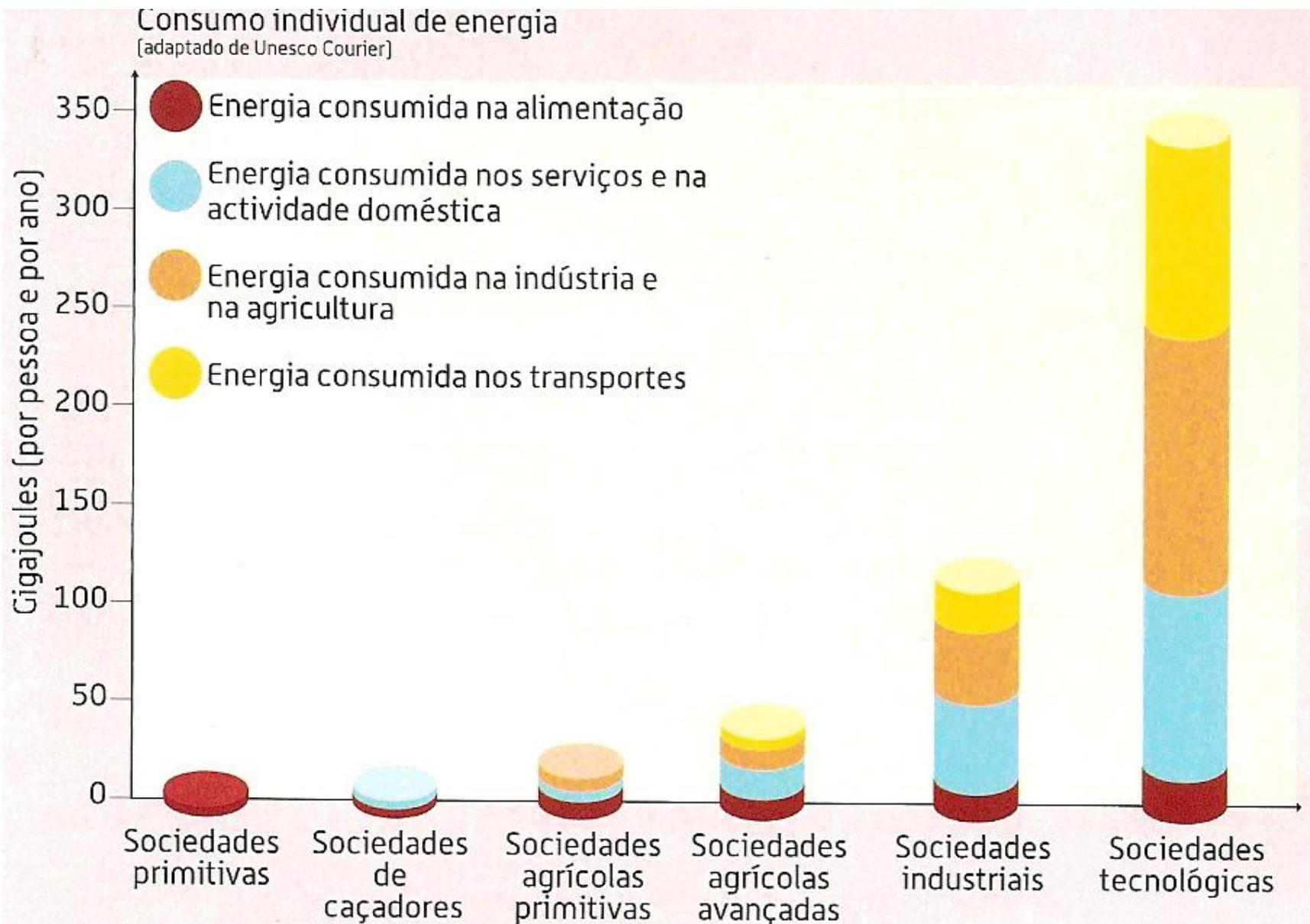
# **Exploração sustentada de recursos geológicos**

## **Recursos energéticos**

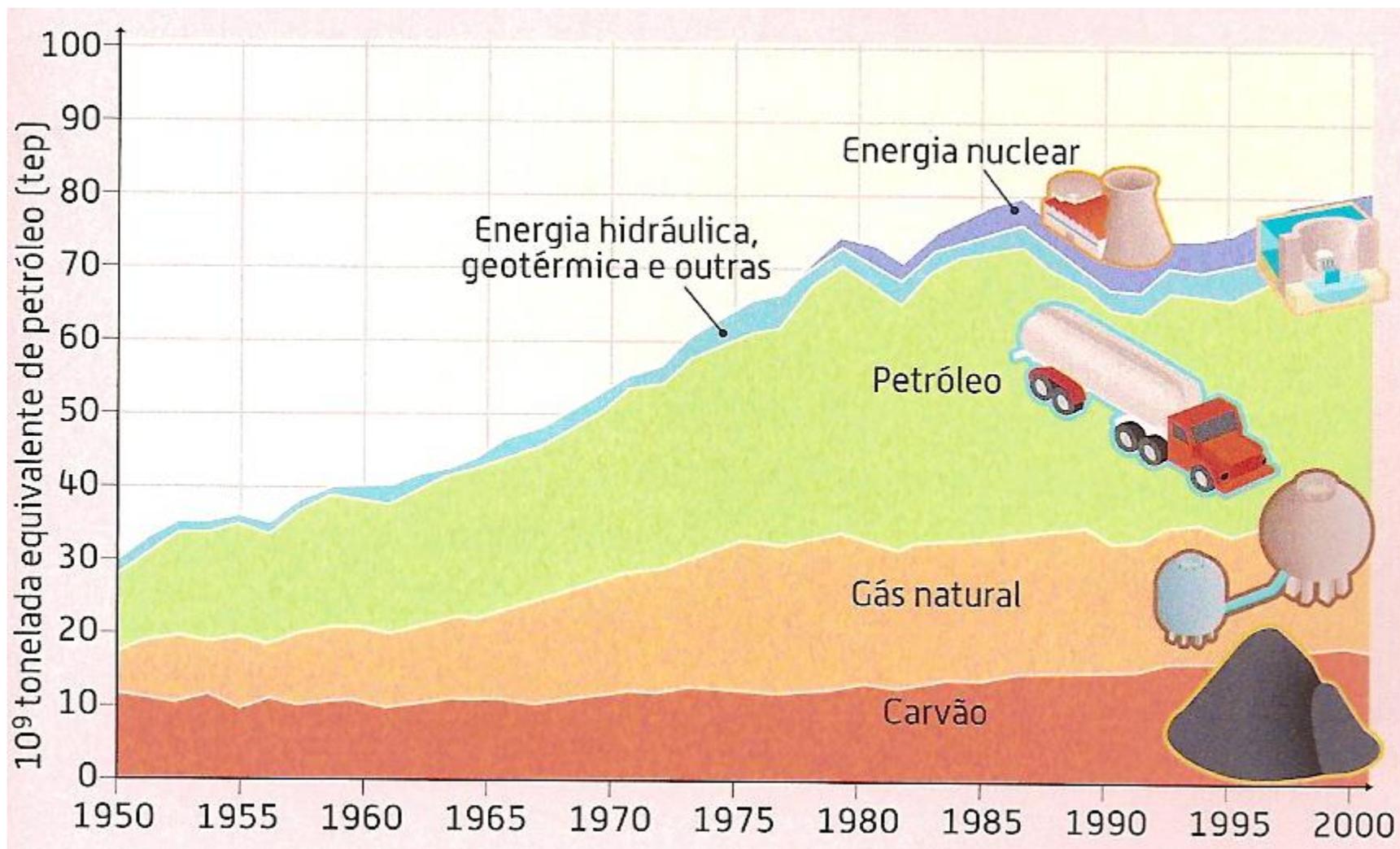
# Recursos energéticos

- Vivemos numa época em que os recursos energéticos afectam a vida de todas as pessoas.
- A escassez de alguns recursos, o preço dos combustíveis fósseis, a poluição gerada pelo uso de vários tipos de energias e a incerteza das energias alternativas são problemas com que nos confrontamos diariamente.
- Desde a Revolução Industrial que a sociedade se tem tornado cada vez mais dependente de energia.
- Hoje, vivemos numa sociedade tecnológica totalmente dependente dos recursos energéticos e nunca, como agora, a sua exploração foi tão desenfreada.
- Os recursos geológicos energéticos podem ser:
  - **Renováveis**, ex: energia geotérmica, eólica, solar;
  - **Não renováveis**, ex: petróleo, carvão e energia nuclear.

## Variação do consumo de energia ao longo do tempo



## Principais fontes de energia utilizadas pelo Homem, desde meados do século XX até à actualidade



# Combustíveis fósseis

- São considerados combustíveis fósseis o:
  - petróleo;
  - carvão;
  - gás natural.
- São materiais de origem sedimentar e possuem quantidades variáveis de matéria orgânica.
- Da sua combustão resulta a libertação de carbono para a atmosfera sob a forma de CO<sub>2</sub>.



Petróleo



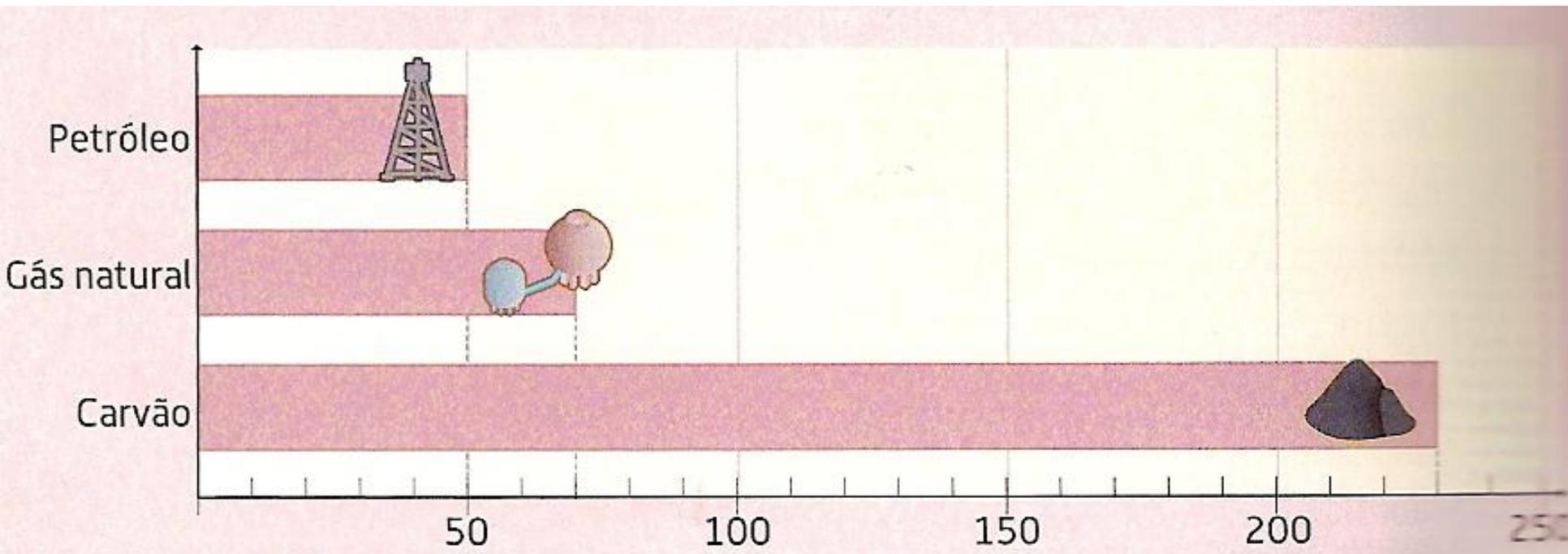
Gás natural

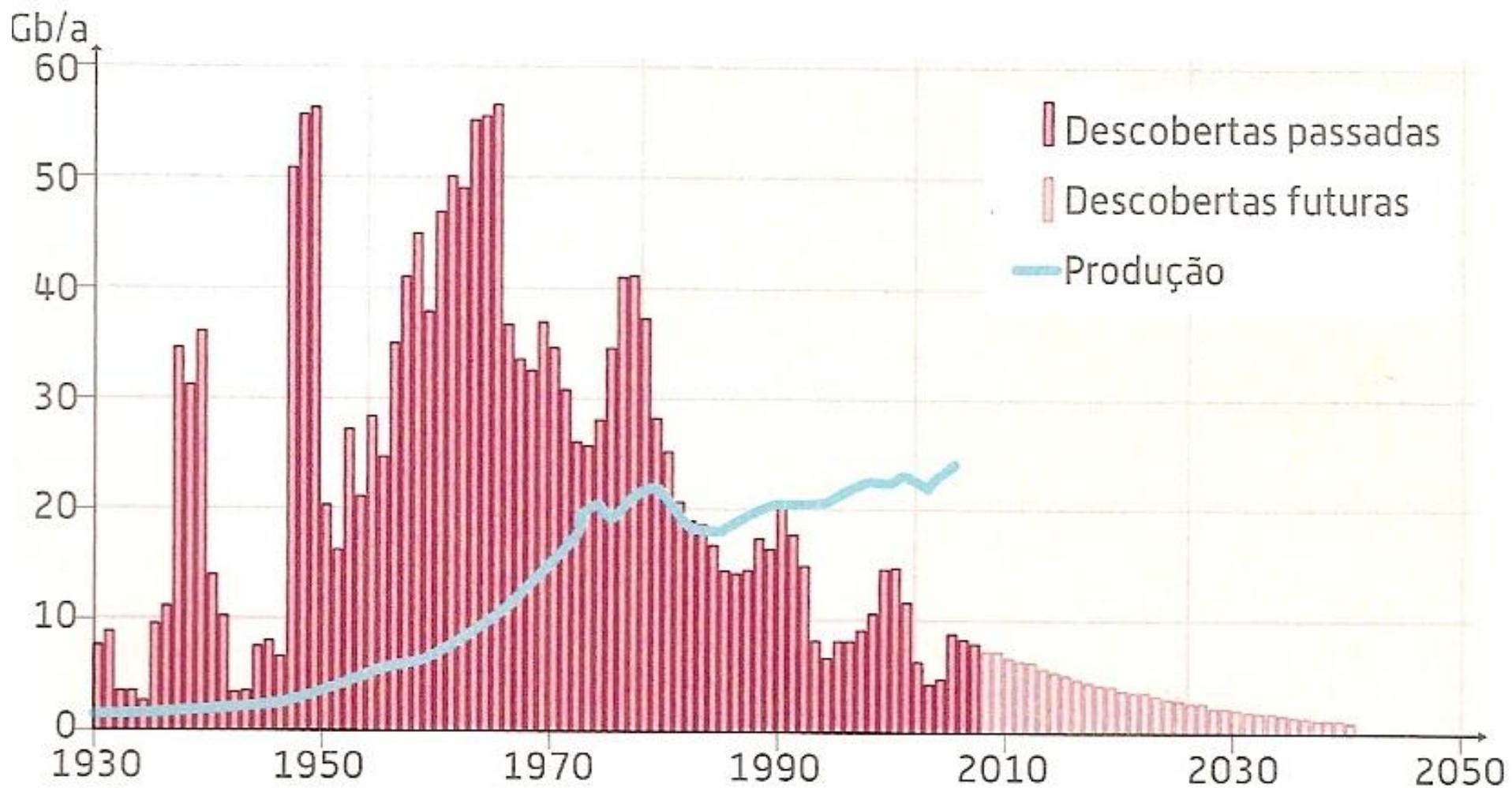


Carvão

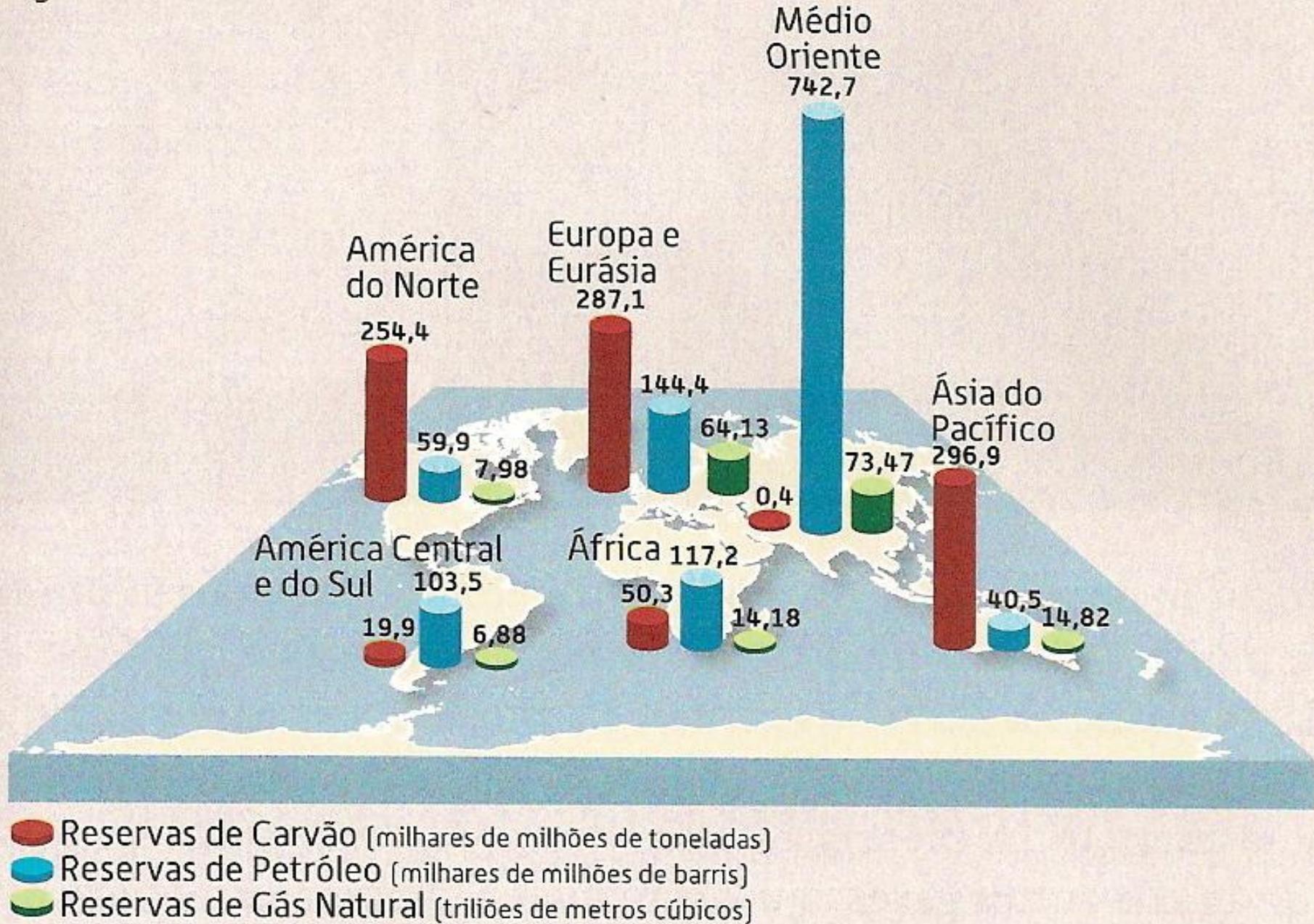


**Previsão da duração dos combustíveis fósseis, segundo cálculos dos Serviços Geológicos dos EU (USGS) em 2006, admitindo que a produção actual se mantenha constante.**





Fonte: Exxon Mobil, 2002



Distribuição das reservas mundiais de carvão, petróleo e gás natural.

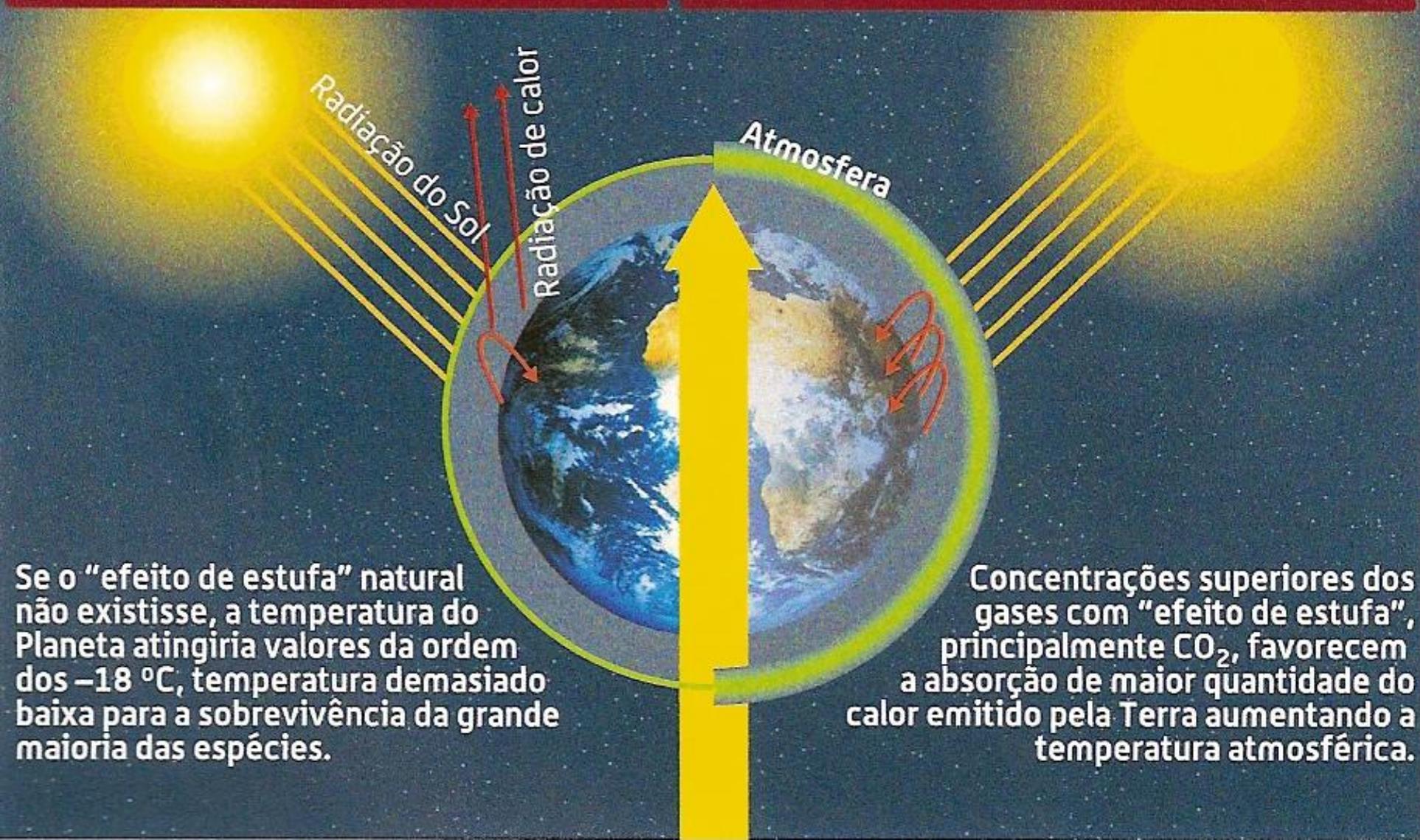
Fonte: *Statistical Review of World Energy 2007*.

# Impactes ambientais

- A libertação de CO<sub>2</sub> tem contribuído para o **aumento do efeito de estufa** e, conseqüentemente, para o **aumento da temperatura global**.
- Este aumento poderá ter graves conseqüências globais, tais como:
  - **aumento do nível médio das águas do mar;**
  - **alterações climáticas profundas.**
- Estas modificações, por sua vez, serão responsáveis por **desequilíbrios nos vários subsistemas terrestres com conseqüências catastróficas.**
- A libertação de óxidos de enxofre, resultantes da combustão do carvão, é responsável pelas **chuvas ácidas**.
- Risco de poluição, em conseqüência do seu transporte entre o local de produção e o local de consumo.
- **O facto de serem recursos não renováveis, implica o seu desaparecimento.**

## O “efeito estufa”, em consequência dos gases que envolvem a Terra

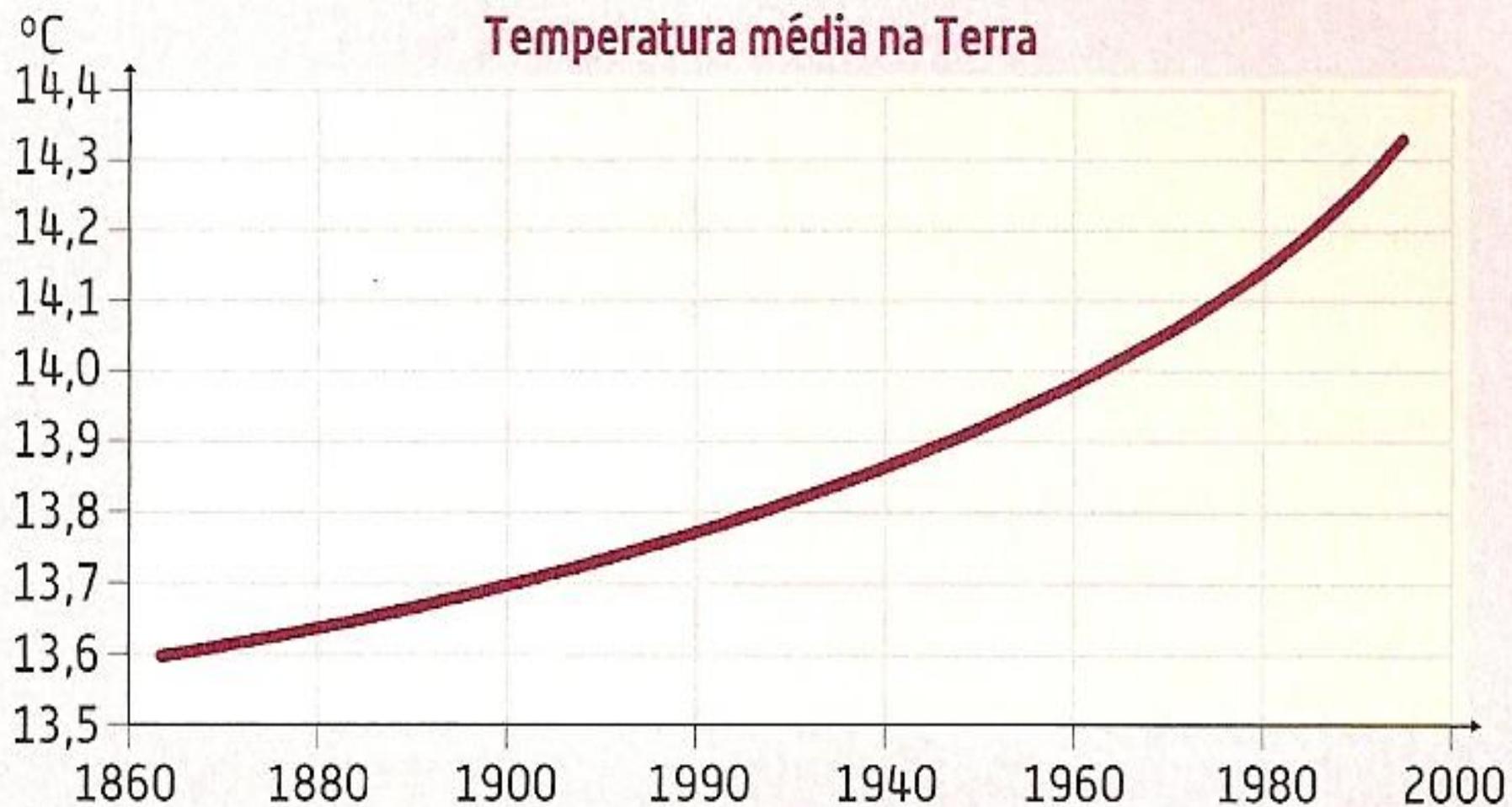
Concentração natural de gases na atmosfera      Aumento da concentração de gases na atmosfera



Se o “efeito de estufa” natural não existisse, a temperatura do Planeta atingiria valores da ordem dos  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , temperatura demasiado baixa para a sobrevivência da grande maioria das espécies.

Concentrações superiores dos gases com “efeito de estufa”, principalmente  $\text{CO}_2$ , favorecem a absorção de maior quantidade do calor emitido pela Terra aumentando a temperatura atmosférica.

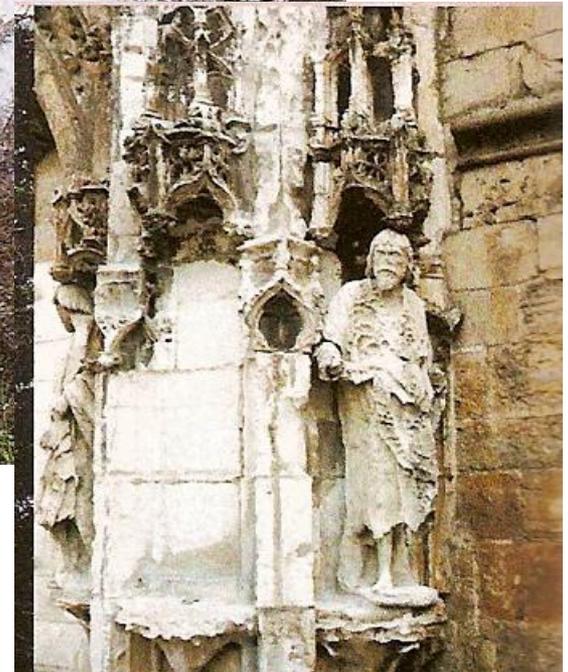
Aumento da temperatura média anual entre o ano de 1860 e o ano 2000.



# Efeitos das chuvas ácidas



O efeitos das chuvas ácidas nas copas das árvores



e sobre uma escultura num monumento

## Exemplos de combustíveis fósseis, tipos de utilização, vantagens e desvantagens

Combustível fóssil	Tipo de utilização	Vantagens	Desvantagens
Petróleo	<ul style="list-style-type: none"><li>- Transportes,</li><li>- Produção de energia eléctrica,</li><li>- Asfaltos,</li><li>- Parafinas,</li><li>- Plásticos e polietileno.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reservas ainda significativas e com possibilidade de aumentar.</li><li>- Elevado poder energético.</li><li>- Fácil transporte.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Devido aos preços praticados, ainda desencoraja a utilização de energias alternativas.</li><li>- Provoca poluição atmosférica (efeito de estufa).</li><li>- Poluição das águas (acidental ou deliberada)</li></ul>
Carvão	Produção de energia eléctrica em centrais termoeléctricas	<ul style="list-style-type: none"><li>-Reservas muito significativas.</li><li>- Elevado poder energético.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Impactes ambientais severos</li><li>-Poluição dos solos, atmosfera e água.</li><li>-Impactes ambientais extensos devido à extracção mineira.</li><li>-Consequências na Biosfera.</li><li>-Elevado contributo para o efeito de estufa.</li></ul>
Gás Natural	Abastecimento doméstico - Transportes	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reservas significativas</li><li>- Elevado poder energético.</li><li>- Fácil transporte.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Devido aos preços praticados, ainda desencoraja a utilização de energias alternativas.</li><li>Provoca poluição atmosférica (efeito de estufa).</li><li>Chuvas ácidas.</li></ul>

# Energia nuclear

- Resulta da produção de grandes quantidades de energia sob a forma de calor, a partir da cisão controlada do urânio em centrais nucleares.
- Uma dada quantidade de urânio é capaz de libertar uma quantidade de energia 3 milhões de vezes superior à energia libertada pela mesma quantidade de carvão.
- É usada principalmente para a produção de energia eléctrica, embora também possa ser usada nos transportes (barcos e submarinos).

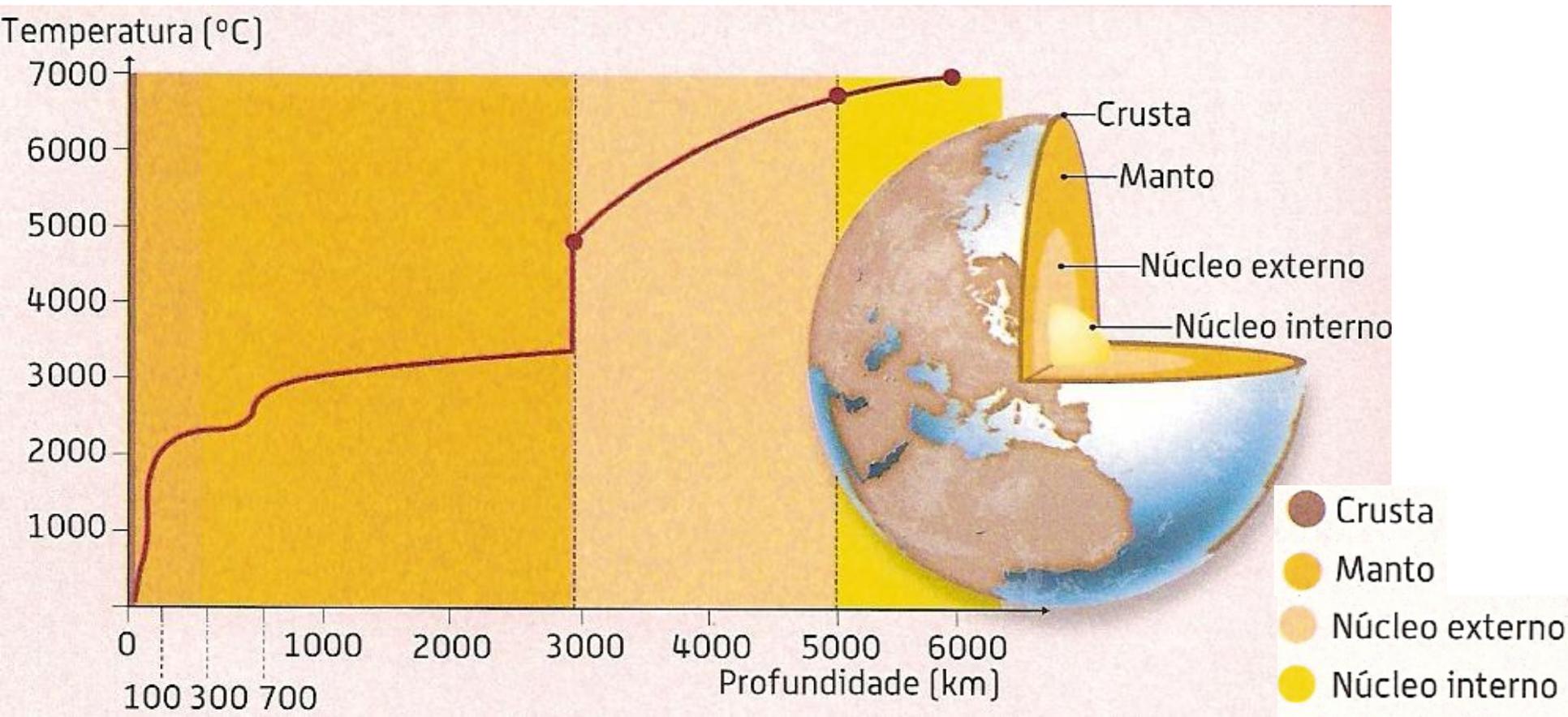
# Vantagens e desvantagens

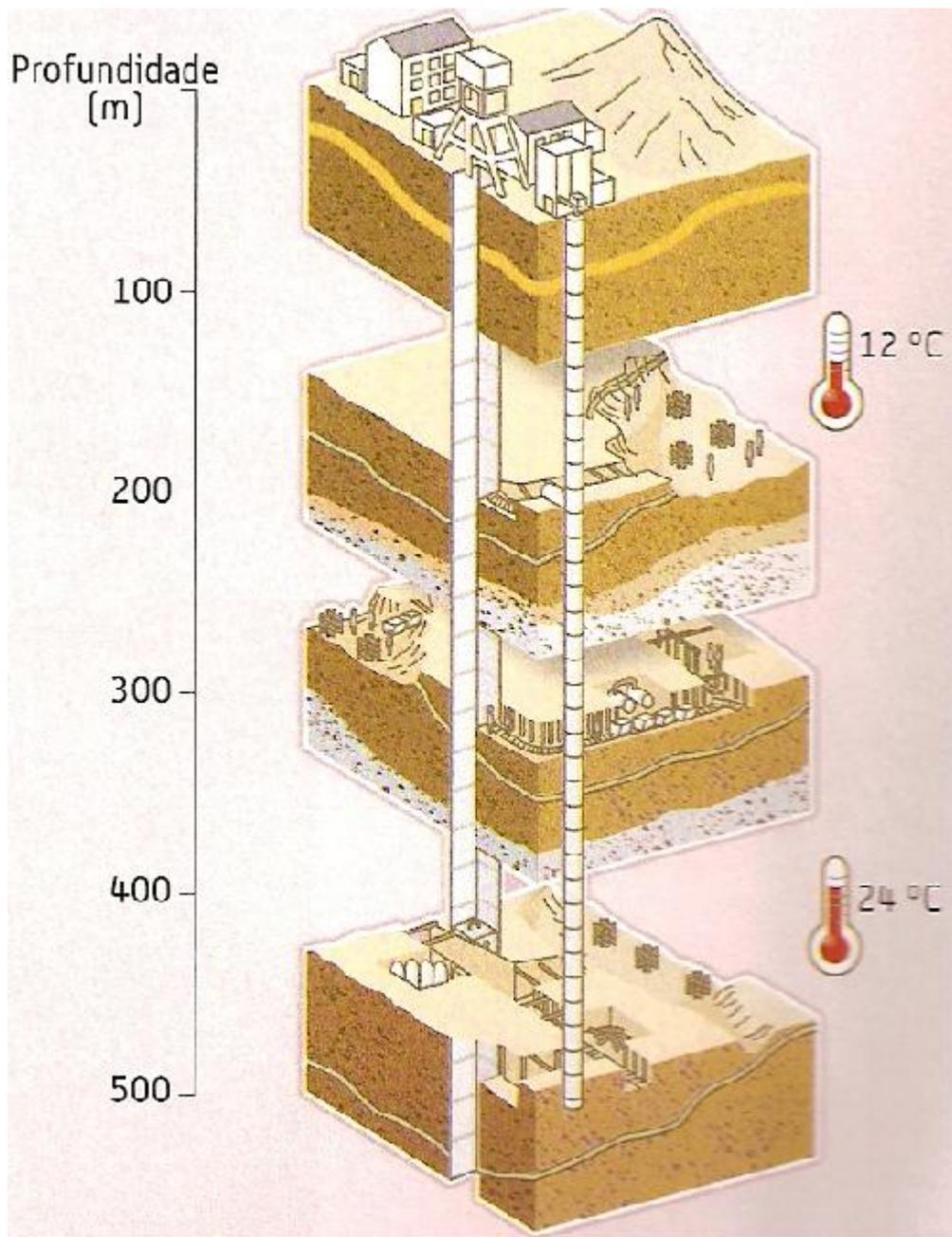
- Apresenta **desvantagens**, nomeadamente:
  - risco de acidentes com fuga de radiações;
  - poluição térmica da água;
  - produção de resíduos radioactivos, que levantam sérios problemas de tratamento e armazenamento;
  - elevado custo de construção e manutenção de uma central nuclear.
- Entre as **vantagens** da sua utilização, podem-se referir:
  - ausência de poluição atmosférica;
  - ausência de emissão de gases com efeito de estufa (GEE);
  - forma de energia altamente rentável;
  - existência de reservas relativamente elevadas de urânio.

# Energia geotérmica

- Baseia-se na utilização do calor interno da Terra libertado à superfície, principalmente em locais onde o fluxo térmico é elevado.

O interior da Terra e a variação da temperatura entre a crosta, o manto e o núcleo





Varição da temperatura no interior de uma mina (temperatura á superfície igual a 9°C)

- É uma forma de energia limpa e renovável.
- O calor gerado é utilizado para o aquecimento doméstico ou então para a produção de energia eléctrica.
- Pode ser classificada em energia de:
  - **alta entalpia;**
  - **baixa entalpia.**

	Alta entalpia	Baixa entalpia
Descrição	<p>- A temperatura da água é superior a 150°C.</p> <p>- Nesta situação, o calor é usado na produção de energia eléctrica.</p> <p>- A água é bombeada até à superfície, onde se converte em vapor que acciona turbinas.</p>	<p>-A temperatura da água é inferior a 150°C.</p> <p>-O calor é usado, essencialmente, no aquecimento de habitações e de água para uso doméstico ou público (piscinas, por ex.)</p>
Contexto geológico	Pontos quentes, limites divergentes e convergentes.	Zonas mais internas das placas continentais (cratões).
Exemplos	Açores, Islândia.	Nascentes de águas termais em Portugal continental.

## Furos geotérmicos na central geotérmica de alta entalpia



Pico vermelho - Açores

## Manifestação geotérmica de baixa entalpia



S. Pedro do Sul

# Vantagens e desvantagens

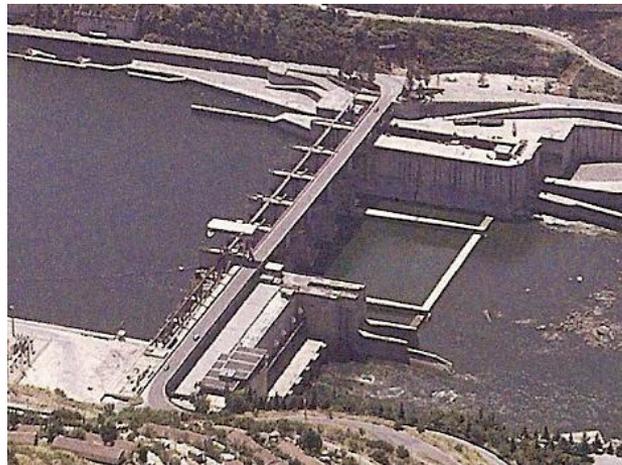
- Os principais **aspectos positivos** ligados à utilização desta fonte de energia são:
  - a reduzida emissão de gases com efeito de estufa;
  - o risco ambiental extremamente reduzido que uma central geotérmica comporta;
  - a alta rentabilidade e eficiência em locais de alta entalpia.
- Entre as **desvantagens** da utilização de energia geotérmica, podem-se referir:
  - o difícil acesso aos locais de elevado potencial geotérmico;
  - o reduzido número de locais com interesse geotérmico, mesmo de baixa entalpia.

# Outros recursos energéticos

- Apesar das várias fontes energéticas referidas, os problemas energéticos da humanidade não estão completamente resolvidos.
- Parte da resolução passa:
  - pela prospecção e descoberta de outros recursos energéticos mas, também:
  - desenvolvimento;
  - **adopção;**
  - utilização de fontes energéticas:
    - mais energéticas;**
    - mais eficazes;**
    - mais baratas;**
    - menos poluentes;**
    - menos perigosas para a humanidade.

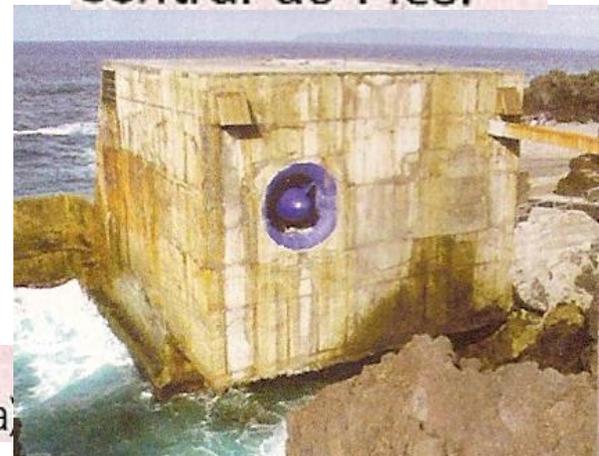
- Nos últimos anos, tem sido intensificada a busca de novas soluções energéticas, como uma aposta clara em formas de energia renováveis, como por ex:
  - energia hidroelétrica;
  - energia eólica;
  - energia das ondas;
  - energia da biomassa;
  - energia solar.
- Nos últimos anos, estas fontes de energéticas têm sido utilizadas em maior escala, mas ainda longe do desejável e necessário.
- Como se trata de energias menos poluidoras e verdadeiramente renováveis, são estas fontes energéticas que poderão assegurar um futuro mais sustentado para a humanidade.

Energia da biomassa.  
Parque Natural de Montesinho.



Energia hidroeléctrica.  
Barragem de Bagaúste (Peso da Régua)

Energia das ondas.  
Central do Pico.

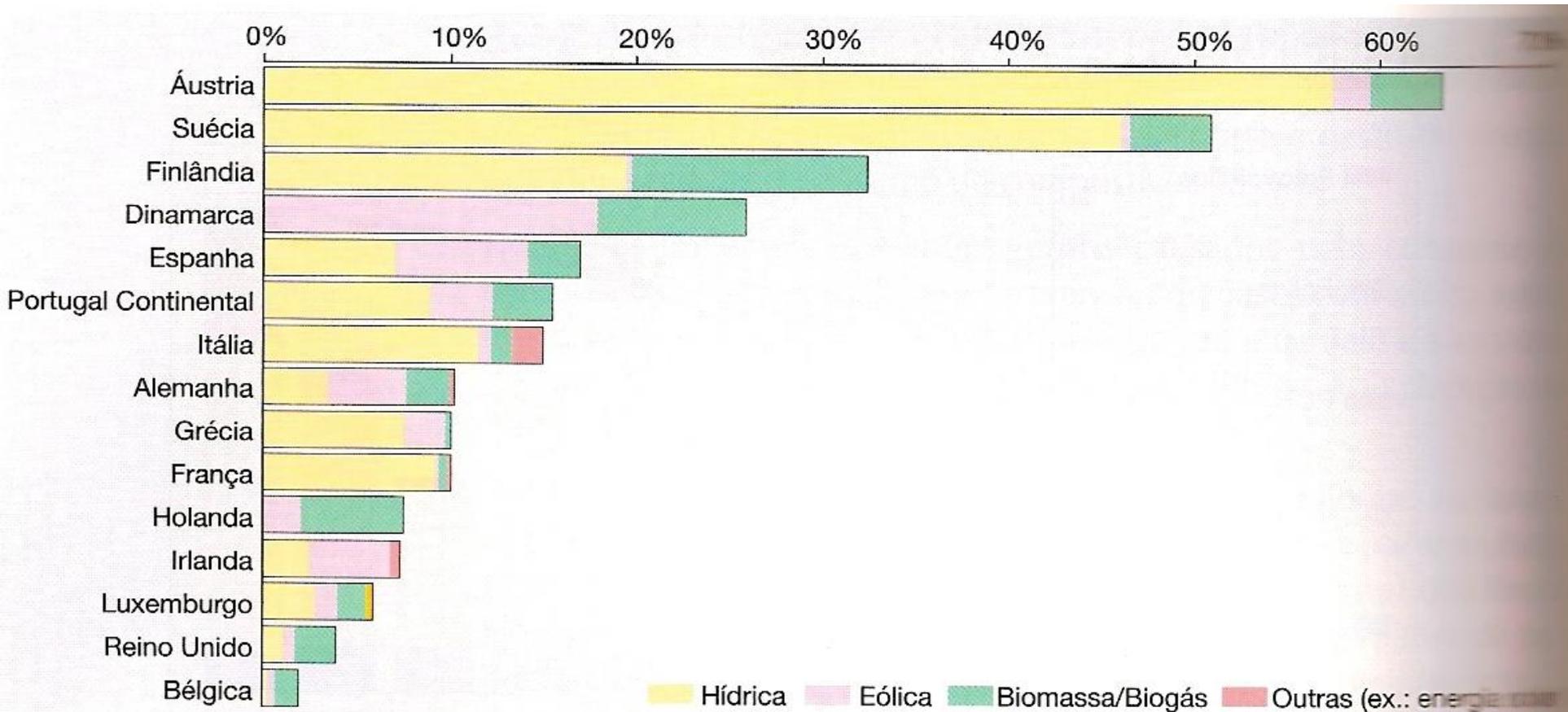


Energia eólica.  
Parque de Sines.



Energia solar.  
Central da Amareleja.

## Produção de energia a partir de fontes renováveis



Fonte: DGE - 2007

Portugal ocupava em 2006 a 6ª posição entre os países europeus