

# **FONTES RENOVÁVEIS E NÃO RENOVÁVEIS DE ENERGIA**

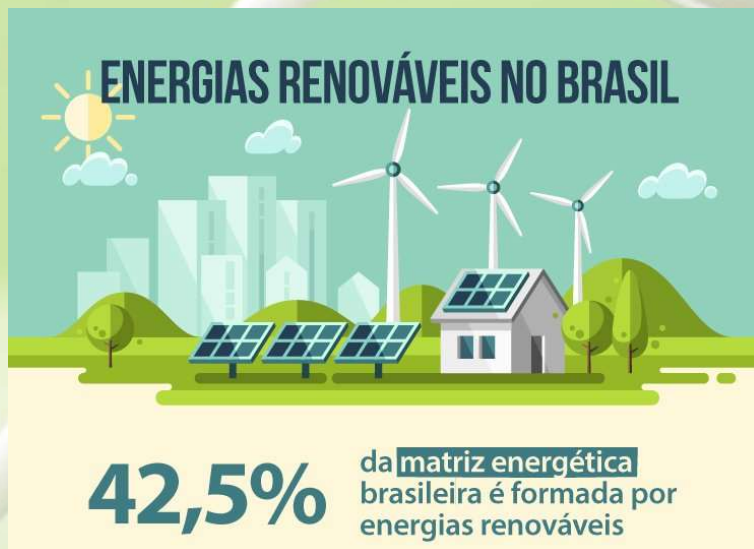
Celso R. Berti

Fábio Gregório

Thiago Bevenuto

## 1. Fontes Renováveis

- Energia gerada por fontes reabastecidas naturalmente;
- Fontes inesgotáveis ou que podem ser repostas a curto ou médio prazo, espontaneamente ou por intervenção humana;
- Exemplos: Vento, luz solar, água, calor geotérmico, material orgânico recente em decomposição etc;
- Em princípio, seu uso deve combater o aquecimento global;
- Sua produção pode ser bastante onerosa e a redução de emissão de CO<sub>2</sub> pode levar anos;
- Representam uma parte considerável da produção de energia mundial (21,5%).

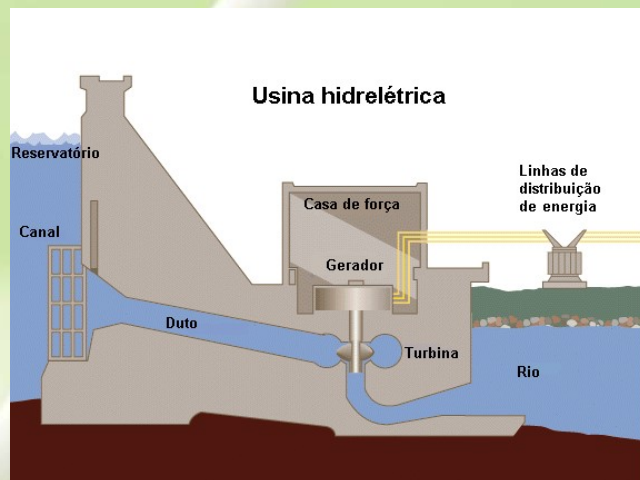


Previsão: chegar em **2024** com **45%** de energia renovável

## 1. Fontes Renováveis

### 1.1. Usinas hidrelétricas

- Possibilidade de produzir grandes quantidades de energia elétrica;
- Fonte de energia mais abundante do Brasil;
- Requer grande investimentos e são distantes dos centros consumidores;
- Alteram o ecossistema da região em que são implantadas;
- O rompimento de uma barragem é catastrófico para as populações que vivem rio abaixo;
- Corresponde a 73% da matriz de energia elétrica brasileira e 2% mundial;
- Estima-se que somente 30% da capacidade hídrica brasileira esteja em uso
- Se considerada apenas a geração de energia elétrica brasileira, uso de fontes renováveis chega a 84%.

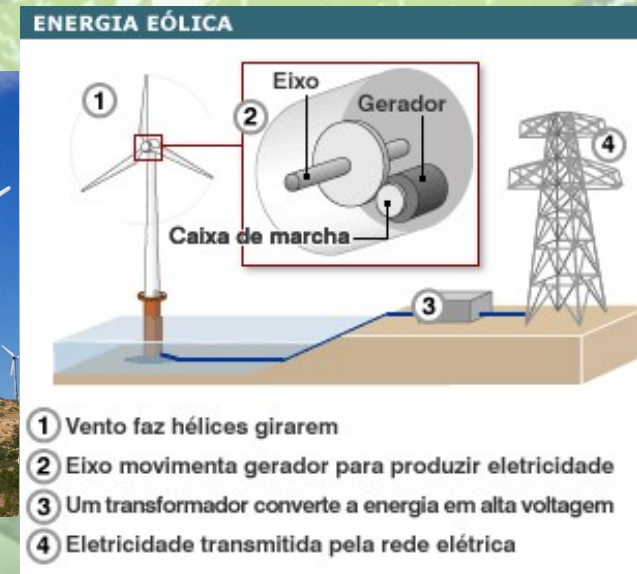


## 1. Fontes Renováveis

### 1.2. Usinas eólicas

- Energia obtida pelo movimento do ar;
- Alto custo de implantação;
- Alteram o ecossistema, pois o giro de suas engrenagens produz barulho;
- Corresponde a 0,76% da matriz de energia elétrica brasileira e 0,6% de contribuição mundial;
- O Brasil é um dos países com maior potencial de geração de energia eólica no mundo;
- A estimativa é de que a capacidade instalada eólica chegue a 24 mil megawatts. Desse total, 21 mil deverão ser gerados no Nordeste.

**Brasil se tornou neste ano o 10º maior gerador de energia eólica no mundo\***



## 1. Fontes Renováveis

### 1.3. Usinas solares / Heliotérmicas

- Utilizam a energia radiante emitida pelo Sol para o aquecimento de água e produção de vapor;
- Alto custo de implantação e baixo custo de manutenção;
- Uma outra forma de obtenção é a partir de painéis com células fotovoltaicas capazes de gerar energia elétrica;
- Ainda em estudos em várias partes do mundo;
- Atualmente podem-se gerar 1000 W de potência elétrica por m<sup>2</sup> de superfície de células;
- Energia produzida não chega a valores expressíveis;
- Corresponde a 0,06% de contribuição para a necessidade mundial de energia;
- Grande compensação na indústria aeroespacial.



1. Fontes Renováveis

1.3. Usinas solares / Heliotérmicas

**CONCENTRADOR SOLAR**  
Um conjunto temossolar consiste em milhares de concentradores solares em formato de disco, cada um conectado a um motor de Stirling, que converte calor em eletricidade. Os espelhos no concentrador são posicionados de modo a focalizar a luz refletida no receptor do motor.

Receptor  
Motor de Stirling  
Espelhos

Pistão frio  
Regenerador  
Aquecedor  
Pistão quente  
Resfriador  
Gás esquentado  
Gás esfria

**O MOTOR DE STIRLING**  
Um motor de Stirling de alto desempenho movimenta um fluido, como hidrogênio gasoso, entre duas câmaras (a). A câmara fria (azul) é separada da quente (vermelha) por um regenerador que mantém a diferença de temperatura entre elas. A energia solar do receptor aquece o gás na câmara quente, causando sua expansão e o movimento do pistão quente (b). O pistão então muda de direção, forçando o gás aquecido para dentro da câmara fria (c). Quando o gás se resfria, o pistão frio pode comprimi-lo com facilidade, permitindo que o ciclo recomece (d). O movimento dos pistões impulsiona uma turbina que gera eletricidade em um alternador.

# 1. Fontes Renováveis

## 1.4. Biomassa e biocombustíveis

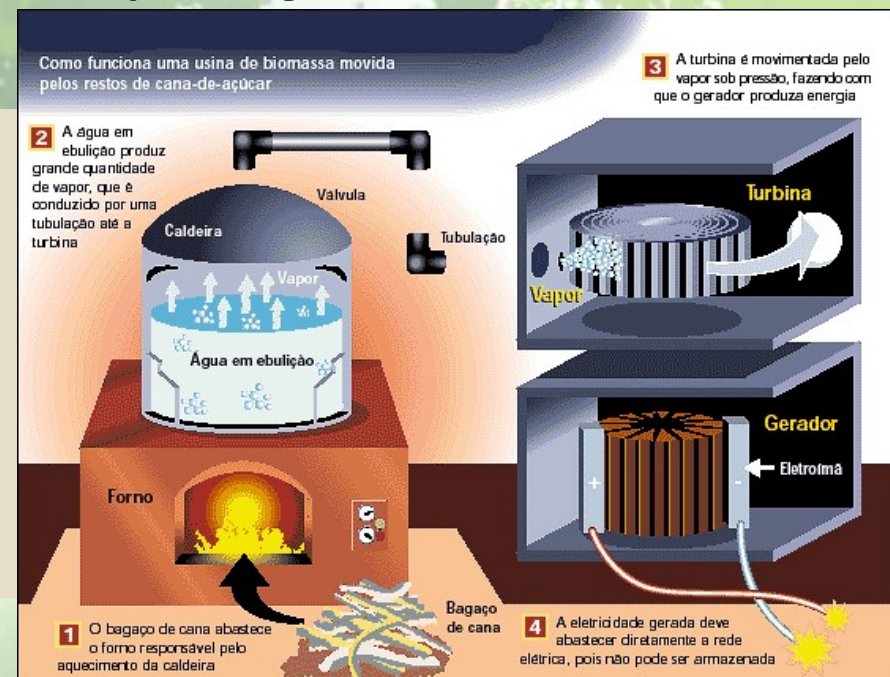
- Produção de vapor para gerar eletricidade ou aquecimento doméstico;
- A queima de madeira é a maior fonte de energia no mundo subdesenvolvido;
- Bioetanol, biodiesel e outras substâncias combustíveis derivadas de material orgânico também podem ser queimadas para produção de energia térmica ou como combustível de veículos;
- Poluem menos que as matérias fósseis;
- Baixo custo;
- Desvantagem: ameaça à vida selvagem e liberação de gases do efeito estufa ao remover árvores que sequestram CO<sub>2</sub>;

**BIOCOMBUSTÍVEL**



Brasil é **3º maior** produtor de biocombustível no mundo, apenas atrás dos EUA e da Alemanha\*

Crescimento de **21,3%** em comparação com 2014



1. Fontes Renováveis

1.4. Biomassa e biocombustíveis



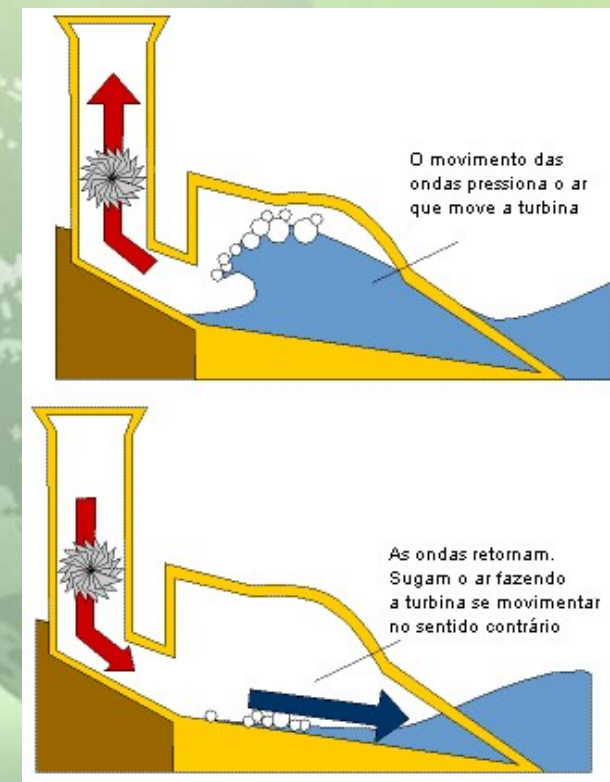


## 1. Fontes Renováveis

### 1.5. Energia oceânica (Ondas e Marés)

- Corresponde a 0,0004% de contribuição para a necessidade mundial de energia;
- Não há disponibilidade de forma comercial;
- No Brasil, funcionou em 2012 em caráter experimental;
- A desvantagem é que o fornecimento não é contínuo e apresenta baixo rendimento;

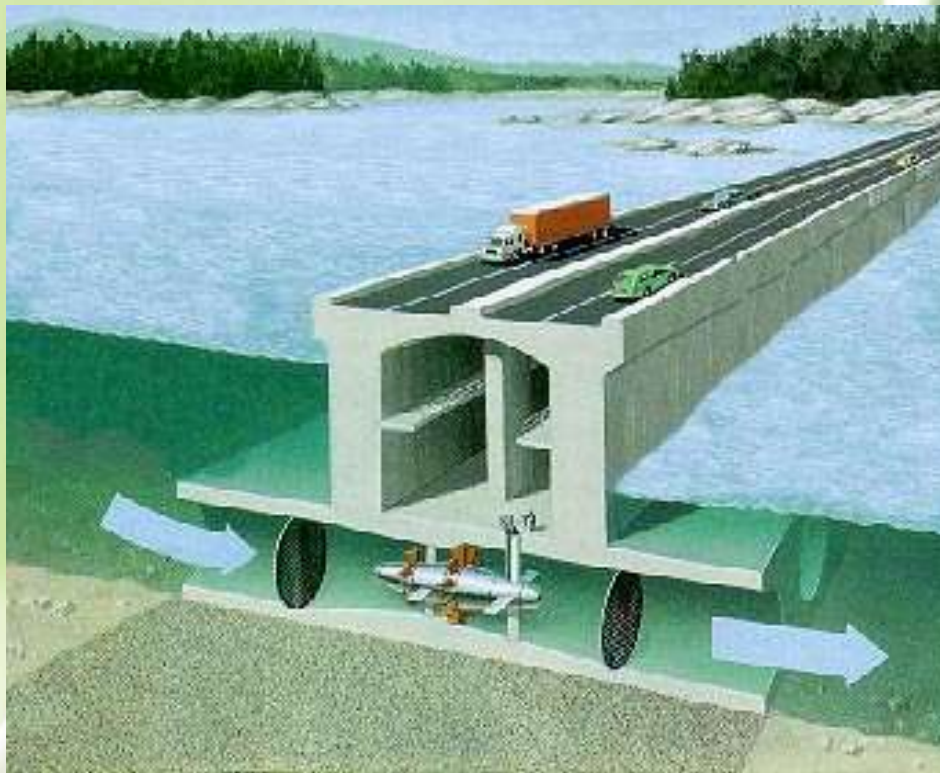
## Ondas



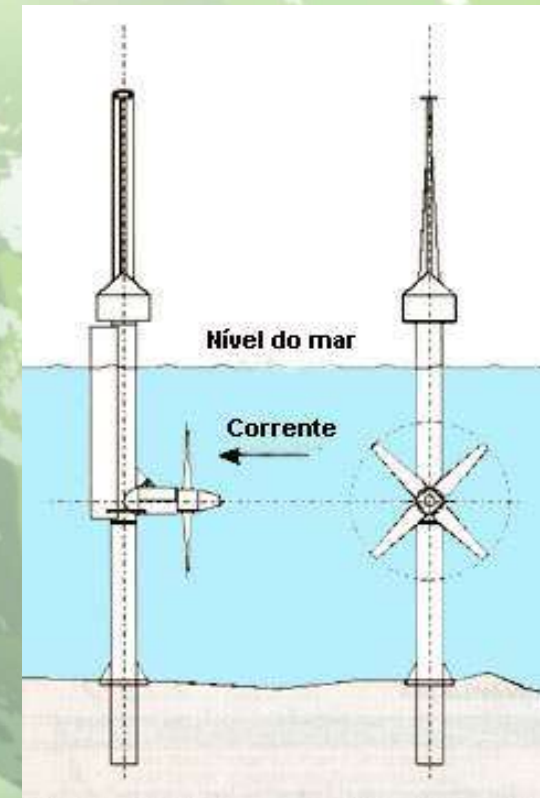
1. Fontes Renováveis

1.5. Energia oceânica (Ondas e Marés)

Marés



Correntes Marítimas



## 1. Fontes Renováveis

### 1.6. Energia geotérmica

- Obtida a partir do calor no interior da Terra;
- Exploram as diferenças de temperaturas entre a superfície da Terra e um “hotspot” a alguns km no subsolo.



## 1. Fontes Renováveis

### 1.6. Fotossíntese artificial

- Técnica de cientistas brasileiros que imita o processo natural das plantas para obter energia usando apenas água e luz solar;
- Está em fase de testes, desenvolvimento e pesquisas;
- Consome luz solar para gerar **combustíveis** usando a água como reagente;
- A água seria a fonte de energia;
- Hoje, a técnica transforma de 2% a 3% da energia solar em eletricidade, mas, em teoria, a eficiência pode chegar a 30%;



## 2. Fontes não Renováveis

- Recursos limitados;
- Depende dos recursos existentes no nosso planeta;
- Grande impacto ambiental;
- A energia tem um caminho longo durante a transformação;
- Exemplos: Petróleo, carvão, gás, urânio.



## 2. Fontes não Renováveis

### 2.1. Petróleo

- Principal matéria-prima para geração de energia;
- Fornece 35% da energia mundial;
- Principal fonte de energia brasileira;
- Brasil é quase completamente abastecido pela produção interna;
- Um dos principais responsáveis pelo efeito estufa;
- Motivo de guerra e conflito entre países;
- Maior dependente: Estados Unidos;
- Pico de produção será em 2035 (Agência Internacional de Energia);
- Previsão de esgotamento perto do ano 2050 (Dado da OMC);
- Não necessita de muita mão de obra para extração;
- Produção de mais de 300 derivados;
- Facilidade de armazenamento e transporte.



## 2. Fontes não Renováveis

### 2.2. Carvão mineral

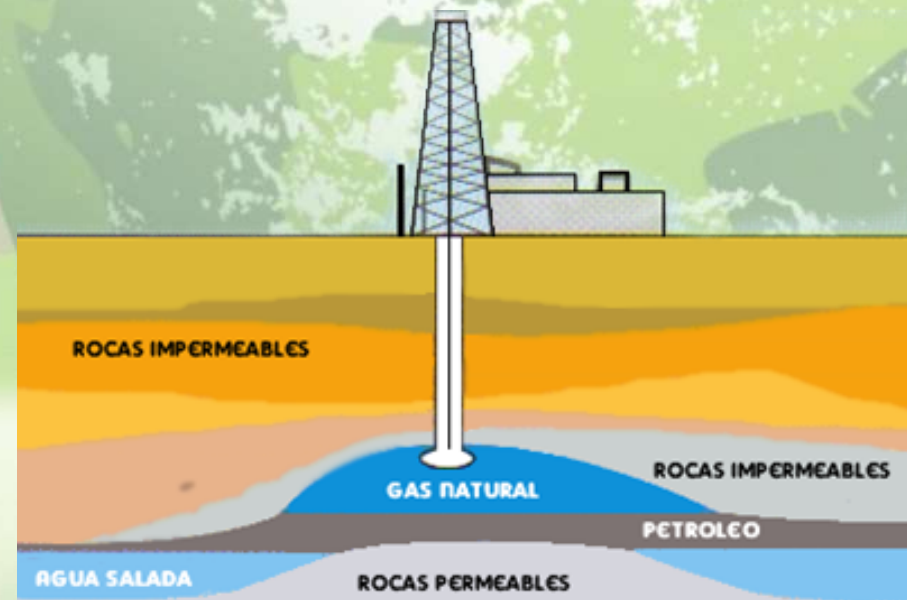
- Restos de plantas soterradas e comprimidas;
- Previsão de esgotamento perto do ano 2250 (Associação Mundial do Carvão);
- Fonte de energia muito utilizada em todo mundo, perdendo apenas para o petróleo;
- No mundo, corresponde a pouco menos de 26% dos recursos utilizados na produção de energia;
- No Brasil, cerca de 6%;
- Utilizado nas usinas termoelétricas e indústrias de siderurgia;
- Recurso mais abundante e o mais poluente;
- 40% de toda eletricidade mundial depende do carvão;
- 40% do carvão produzido abastece as usinas termoelétricas;
- No Brasil, 3,1% da energia elétrica é gerada a partir desta fonte.



## 2. Fontes não Renováveis

### 2.3. Gás natural

- Produzido de forma conjunta ao petróleo;
- Previsão de esgotamento perto do ano 2100 (Agência Internacional de Energia);
- Responsável por quase 10% do consumo nacional de energia;
- Uso predominante: gás de cozinha, abastecimento de indústrias, usinas termoelétricas e produção de combustíveis automotores;
- Uma fonte mais vantajosa por apresentar menor impacto ambiental;
- Facilidade de transporte;
- Necessidade quase nula de armazenamento.





## 2. Fontes não Renováveis

### 2.4. Urânio

- Energia nuclear obtida a partir da fissão nuclear de átomos de urânio;
- Fonte esgotável de energia;
- Geração de eletricidade;
- Recurso estratégico, principalmente para países com baixo potencial hidrelétrico;
- Menos dependente de outras fontes de energia;
- Possuem reservas maiores;
- Utilizam menores áreas;
- Não emite poluentes gasosos na atmosfera;
- Desvantagens: destinação do lixo atômico; elevado custo de produção; alto risco ambiental e social; mesma tecnologia para a fabricação de armamentos nucleares;
- Cada cápsula produzida após o enriquecimento do urânio contém energia equivalente a uma tonelada de carvão;
- Alto custo de produção;
- Baixo nível produtivo (3% da produção nacional de eletricidade).



## 2. Fontes não Renováveis



Acidente no Golfo do México:  
até ~9,5 milhões de barris de  
petróleo dia  
(fotos em abril e maio/2010)



## 2. Fontes não Renováveis

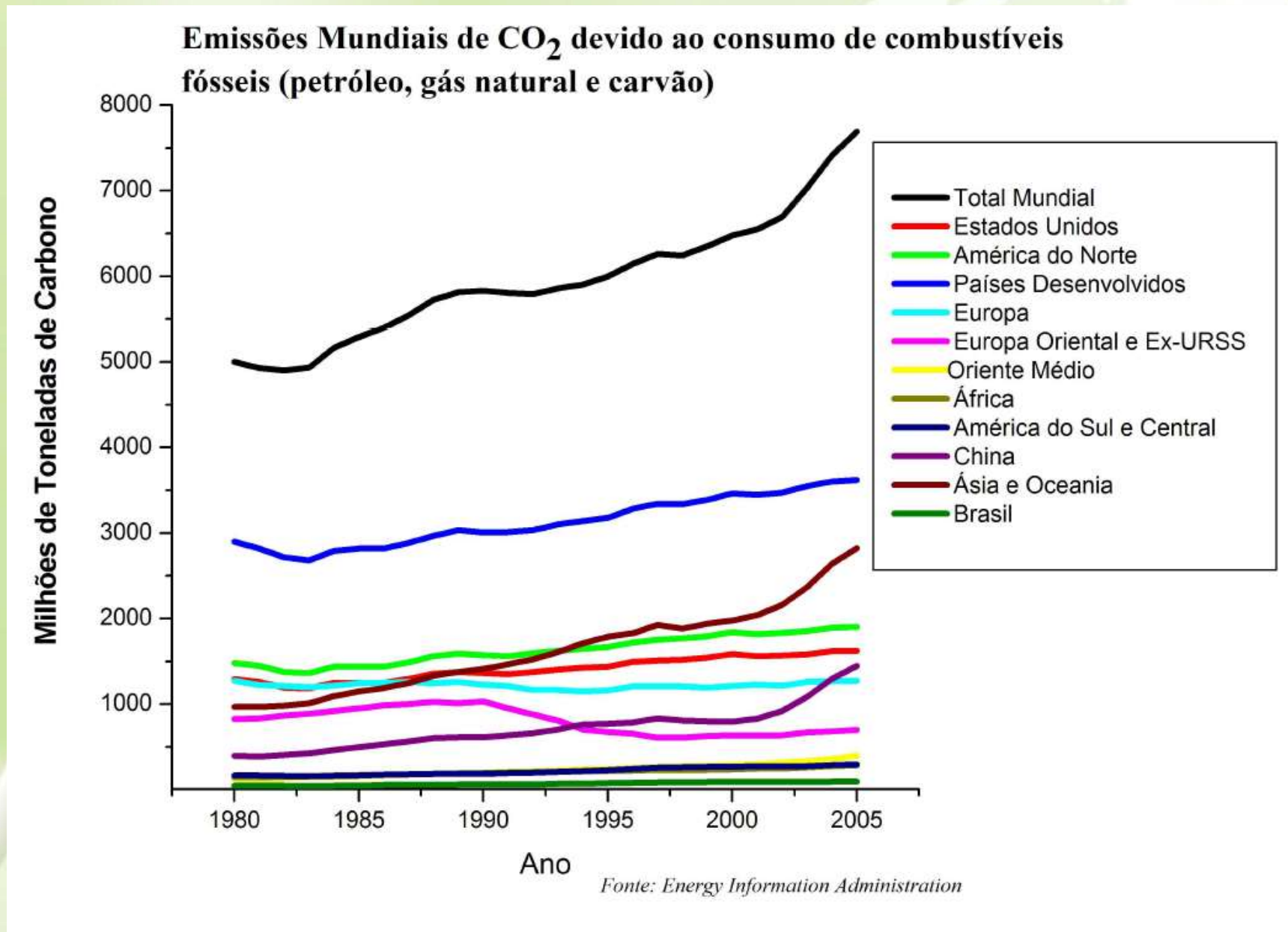


**Problemas  
associados ao uso de  
Combustíveis**

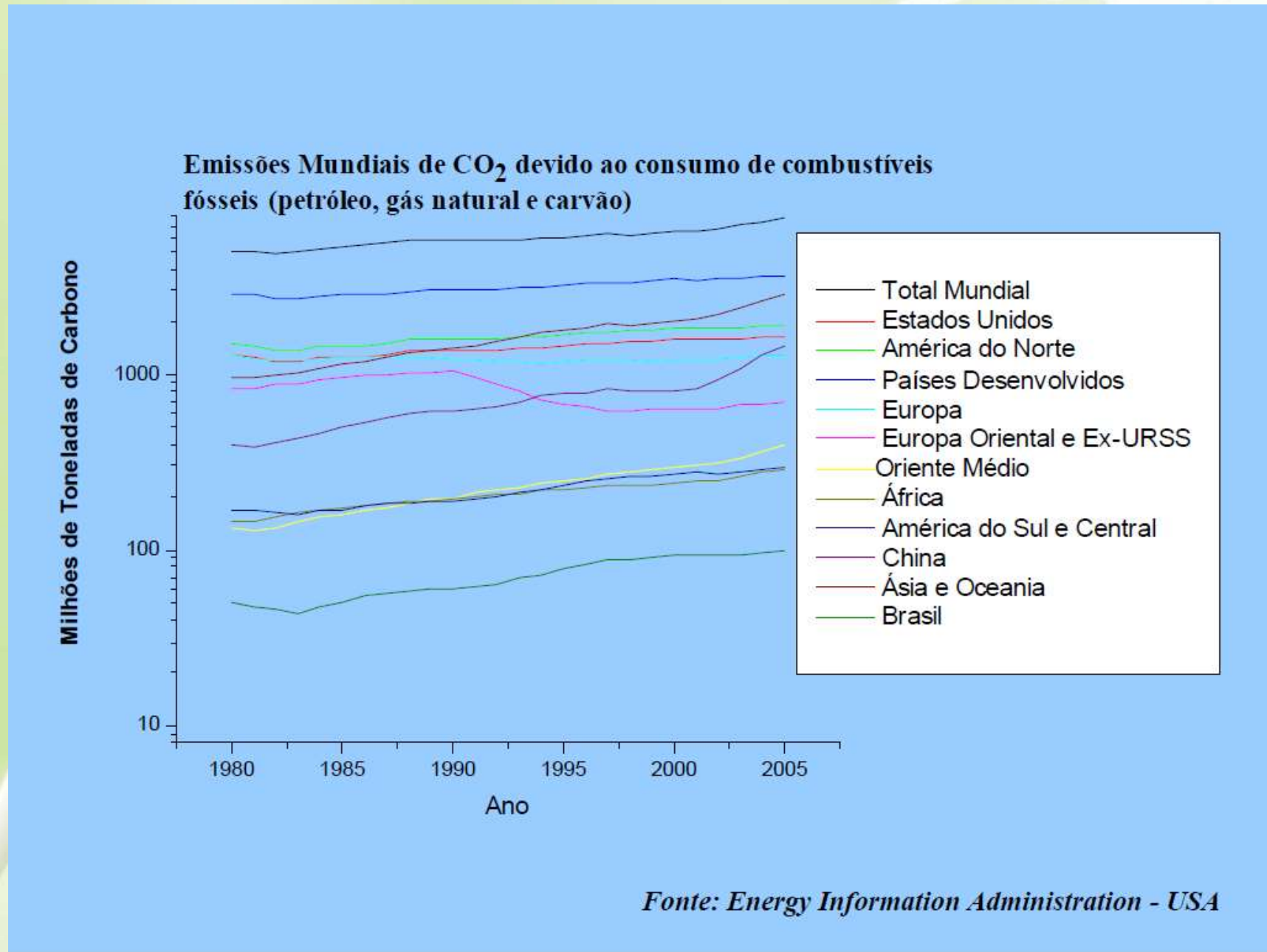
**Fósseis:  
19/11/2002  
Costa da Espanha e  
Portugal**



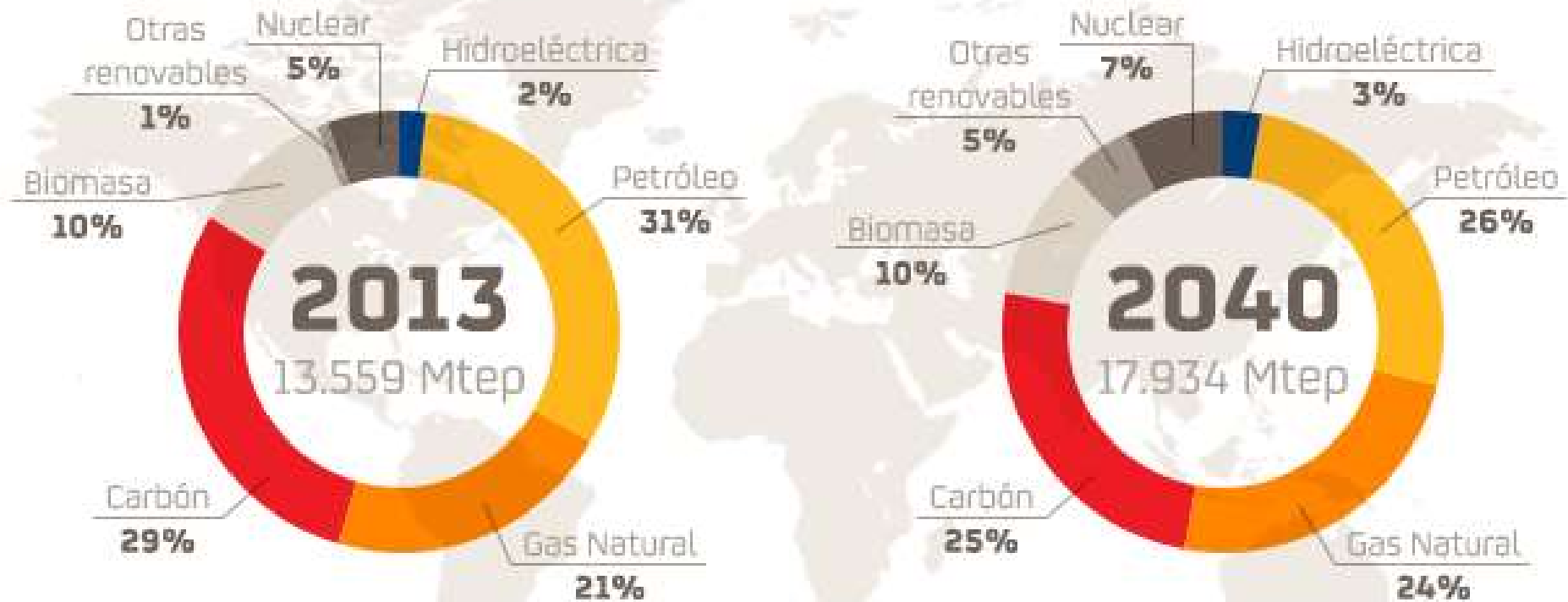
## 2. Fontes não Renováveis



## 2. Fontes não Renováveis



## Perspectivas de crescimento de la demanda mundial de energía primaria



Fuente: Agencia Internacional de la Energía (WEO 2013) y D. Secretaría Técnica de Repsol

## Participação no consumo energético global

(ano de 2008) (Energy Information Administration, 2011)

Região ou País	Percentual da população mundial (%)	Energia Total ( $10^9$ MWh)	Energia per capita (MWh/capita)	Participação Relativa	
				Energia total (mundo=100%)	Energia per capita (mundo=100%)
Mundo	100	148	22.0	100	100
Estados Unidos	4.5	29.0	95.1	19.6	432
América do Norte	6.9	36.0	77.6	24.3	353
Países desenvolvidos	18.0	71.6	59.2	48.4	269
Europa Oriental e ex-União Soviética	5.1	14.8	43.5	10.0	198
Ásia em desenvolvimento	53.0	40.4	11.3	27.3	51.5
Oriente Médio	3.0	7.5	36.6	5.1	166
África	14.3	5.5	5.7	3.7	26.0
América do Sul e Central	6.7	8.1	18.0	5.5	81.7
China	19.7	25.2	19.0	17.0	86.3
<b>Brasil</b>	2.9	3.7	19.3	2.5	87.6

Energia total estimada disponível nos estoques mundiais de combustíveis fósseis (petróleo, gás natural, carvão)	$9 \times 10^{12}$ MWh
Energia total proveniente do Sol incidente sobre a superfície da Terra durante 1 ano <sup>c</sup>	$7 \times 10^{14}$ MWh

## 2. Fontes não Renováveis

### BIBLIOGRAFIA

WOODFORD, Chris. "Energia"; DCL

Hart-Davis, Adam. "160 Séculos de Ciência, volume 7"

PENA, Rodolfo F. Alves. "Fontes não renováveis de energia"; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-nao-renovaveis-energia.htm>>. Acesso em 29 de maio de 2016.

SANTIAGO, Emerson. "Combustíveis Fósseis"; Infoescola. Disponível em <<http://www.infoescola.com/quimica/combustiveis-fosseis/>>.

Portal Energia Renováveis. Disponível em <<http://www.portal-energia.com/fontes-de-energia/>>.

Portal Brasil. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2016/01/brasil-e-um-dos-principais-geradores-de-energia-eolica-do-mundo>>. Acesso em 15/01/2016.

Wikipédia. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Biomassa>>.

PENA, Rodolfo F. Alves. "Fontes de Energia do Brasil"; Mundo Educação. Disponível em <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/fontes-energia-brasil.htm>>.

Portal Solar. "Usina Solar". Disponível em <<http://www.portalsolar.com.br/usina-solar.html>>.

<http://super.abril.com.br/ciencia/esgotamento-dos-recursos-naturais>