

Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Engenharia Mecânica
Centro Tecnológico

ENERGIAS RENOVÁVEIS

Prof. Júlio César Passos

Email: jpassos@emc.ufsc.br



Florianópolis, março de 2008

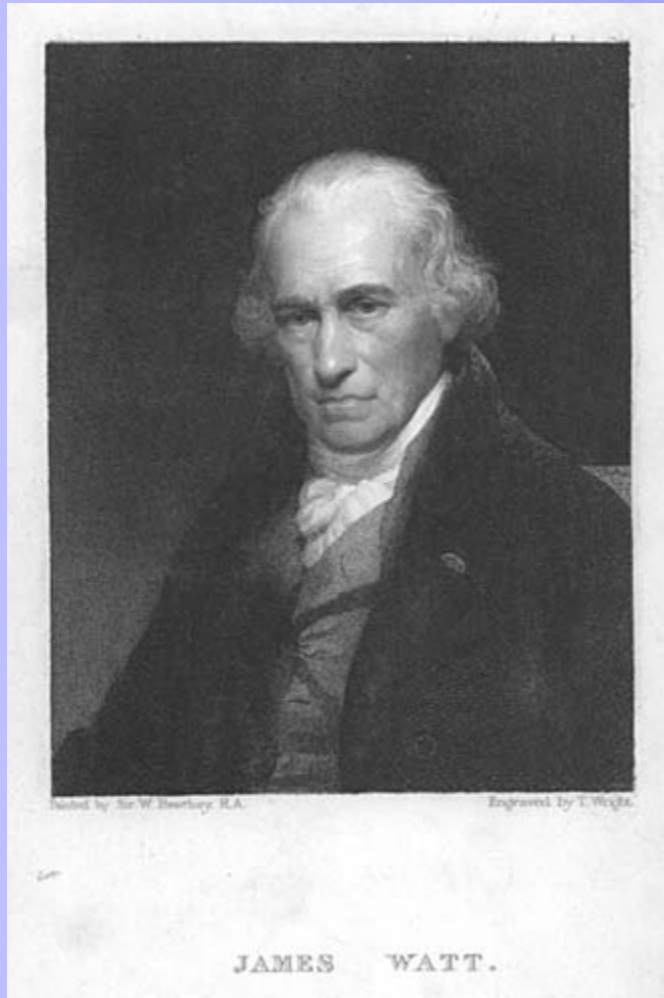


PLANO DA AULA

- Apresentação da ementa da disciplina
- A conquista da energia
- Motivação
- Desenvolvimento sustentável
- Um pouco de história da energia
- Balanço energético

A CONQUISTA DA ENERGIA

A CONQUISTA DA ENERGIA (1)



JAMES WATT
(1736-1819)

**1769- requerimento da
primeira patente para a
máquina a vapor**



Florianópolis, março de 2008



A CONQUISTA DA ENERGIA (2)

Nascimento do motor elétrico

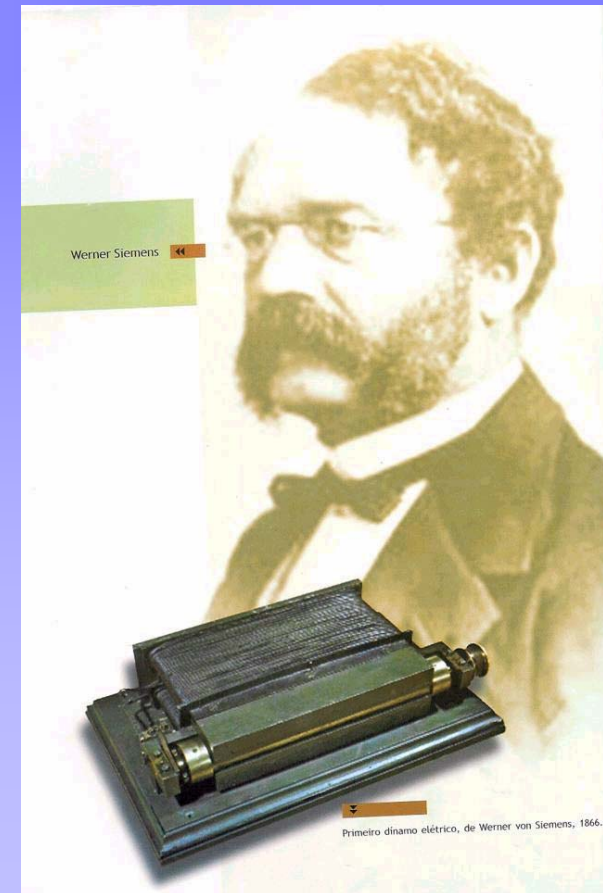
Dinamo com armadura-T. Primeiro dinamo de Siemens com aplicação prática. Com uma rotação de 1000 rpm, fornecia 8 A em 20 V.



Werner von Siemens
1816-1892

**1866 - O primeiro
dínamo elétrico**

**gerador de corrente
contínua auto-
induzida**



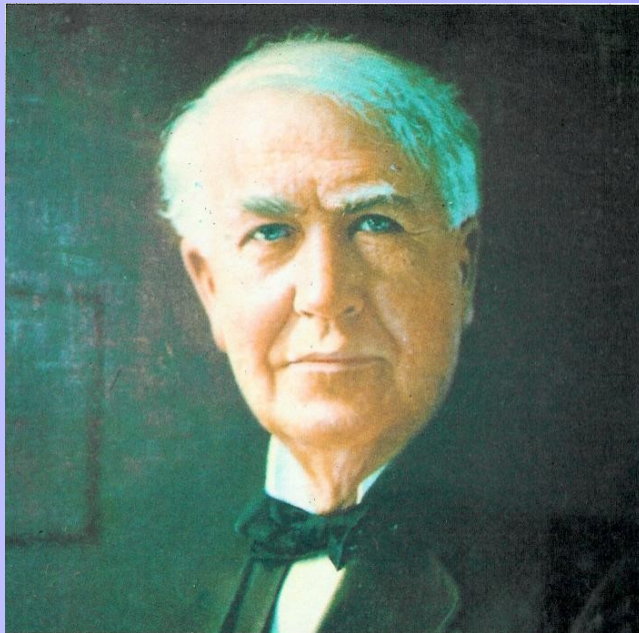
Fonte: "O motor elétrico", Editora UNERJ, 2004.



Florianópolis, março de 2008

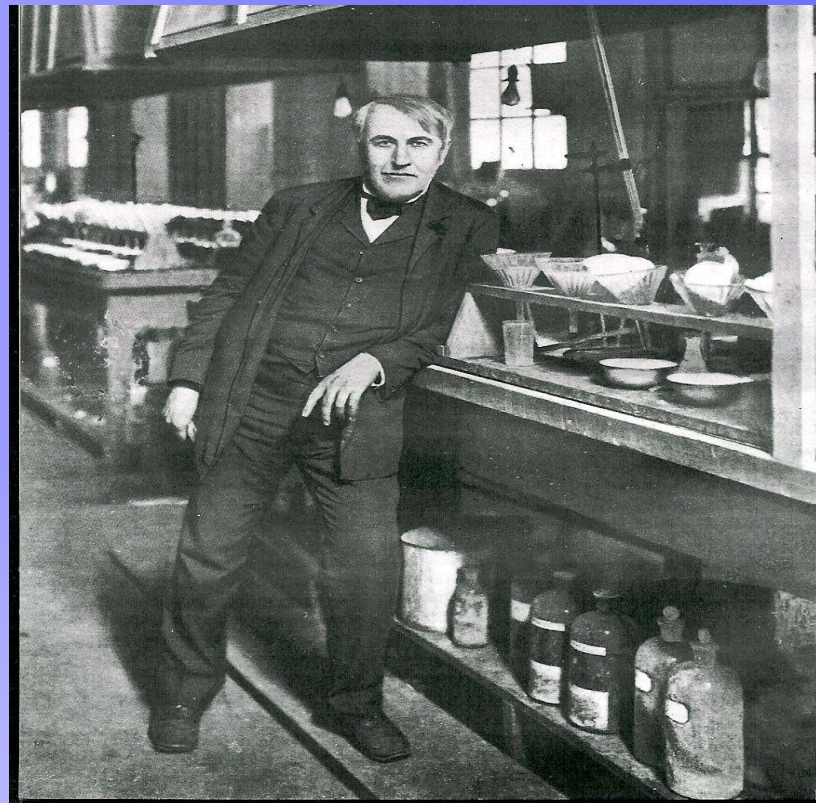


A CONQUISTA DA ENERGIA (3)



THOMAS EDISON
(1847-1931)

Luz e energia ligam-se ao desenvolvimento humano



1879- invenção da lâmpada com filamento incandescente.



Florianópolis, março de 2008



AS EMISSÕES DE CO₂

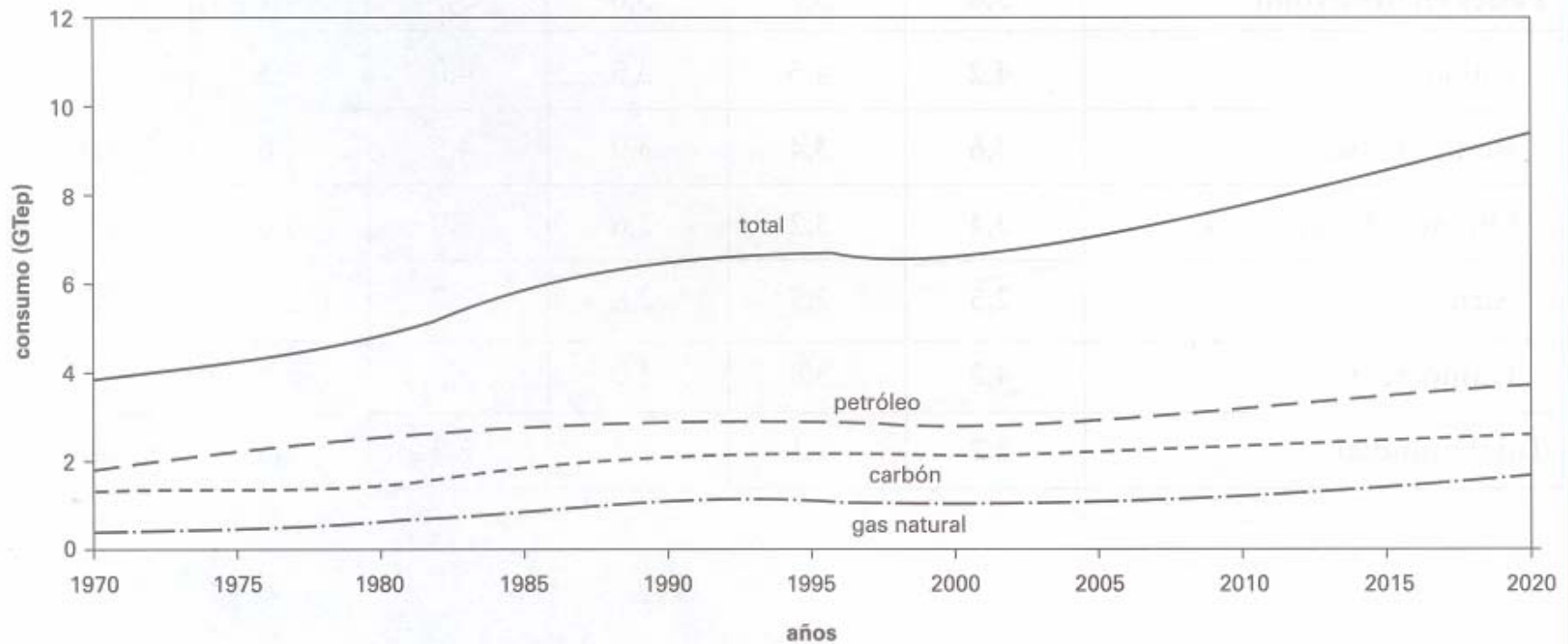


Figura 1.10. Emisiones de CO₂ según tipo de combustible.

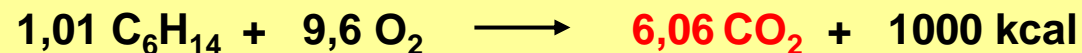
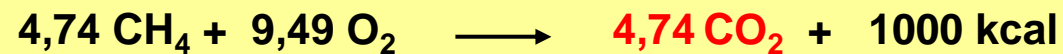
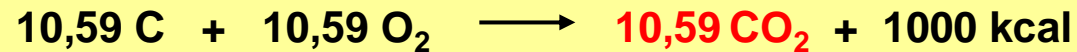
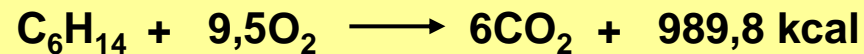
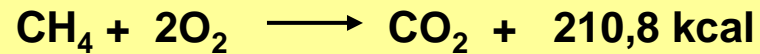
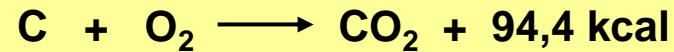


Florianópolis, março de 2008



OS COMBUSTÍVIS FÓSSEIS

O efeito estufa e as emissões de CO₂



DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Florianópolis, março de 2008



DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades”.

in: Meio Ambiente no Século 21, Coord. A. Trigueiro

Desafio

Será possível ?

Ainda há tempo ?



Florianópolis, março de 2008



O DILEMA DO DESENVOLVIMENTO

“.....O paradigma de uma sociedade de consumo baseada no uso intensivo de..... hidrocarbonetos nos coloca diante de um dos dilemas mais complexos do progresso material.

- Um país com baixo consumo per capita acaba sendo economicamente inviável,
- mas um elevado consumo em todas as nações resultará na inviabilidade ecológica da civilização.”

in: Oswaldo de Rivero, “*O Mito do Desenvolvimento: Os países inviáveis no século XXI*”, Editora Vozes, 2002.



PERGUNTAS
E
A ENERGIA NA MÍDIA



Florianópolis, março de 2008



PRODUÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA E ALGUNS QUESTIONAMENTOS (1)

- Haverá petróleo em 2030 ou 2050?
- Qual combustível usaremos em nossos carros?
- Saberemos limitar o uso de combustíveis fósseis a fim de evitar o agravamento do efeito estufa?
- A fusão termonuclear será a solução técnica para os problemas de produção de energia a longo prazo?
- Qual será o papel das fontes renováveis de energia, no futuro?
- A energia nuclear será a solução?



PRODUÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA E ALGUNS QUESTIONAMENTOS (1)

- Haverá petróleo em 2030 ou 2050?
- Qual combustível usaremos em nossos carros?
- Saberemos limitar o uso de combustíveis fósseis a fim de evitar o agravamento do efeito estufa?
- A fusão termonuclear será a solução técnica para os problemas de produção de energia a longo prazo?
- Qual será o papel das fontes renováveis de energia, no futuro?
- A energia nuclear será a solução?



MERCADO DE ENERGIA NA MÍDIA (1)

- **O preço do barril de petróleo passou a marca dos US\$ 100,**

Nova York, 3 março 2008 - O preço do Petróleo Intermediário do Texas (WTI, leve) bateu hoje um recorde histórico de US\$ 103,95 em Nova York. Ao fim da sessão regular no pregão da Bolsa Mercantil de Nova York (NYMEX), os contratos do WTI para entrega em abril ficaram a US\$ 102,45 por barril (159 litros).

- **Petrobrás reduz o fornecimento de gás natural, em SP e no Rio para indústrias e postos GN veicular, para garantir o suprimento para as Centrais Termelétricas a fim de evitar apagão. (30/10/2008).**



MERCADO DE ENERGIA NA MÍDIA (2)

- **Crise de energia na Argentina. (julho de 2007)**

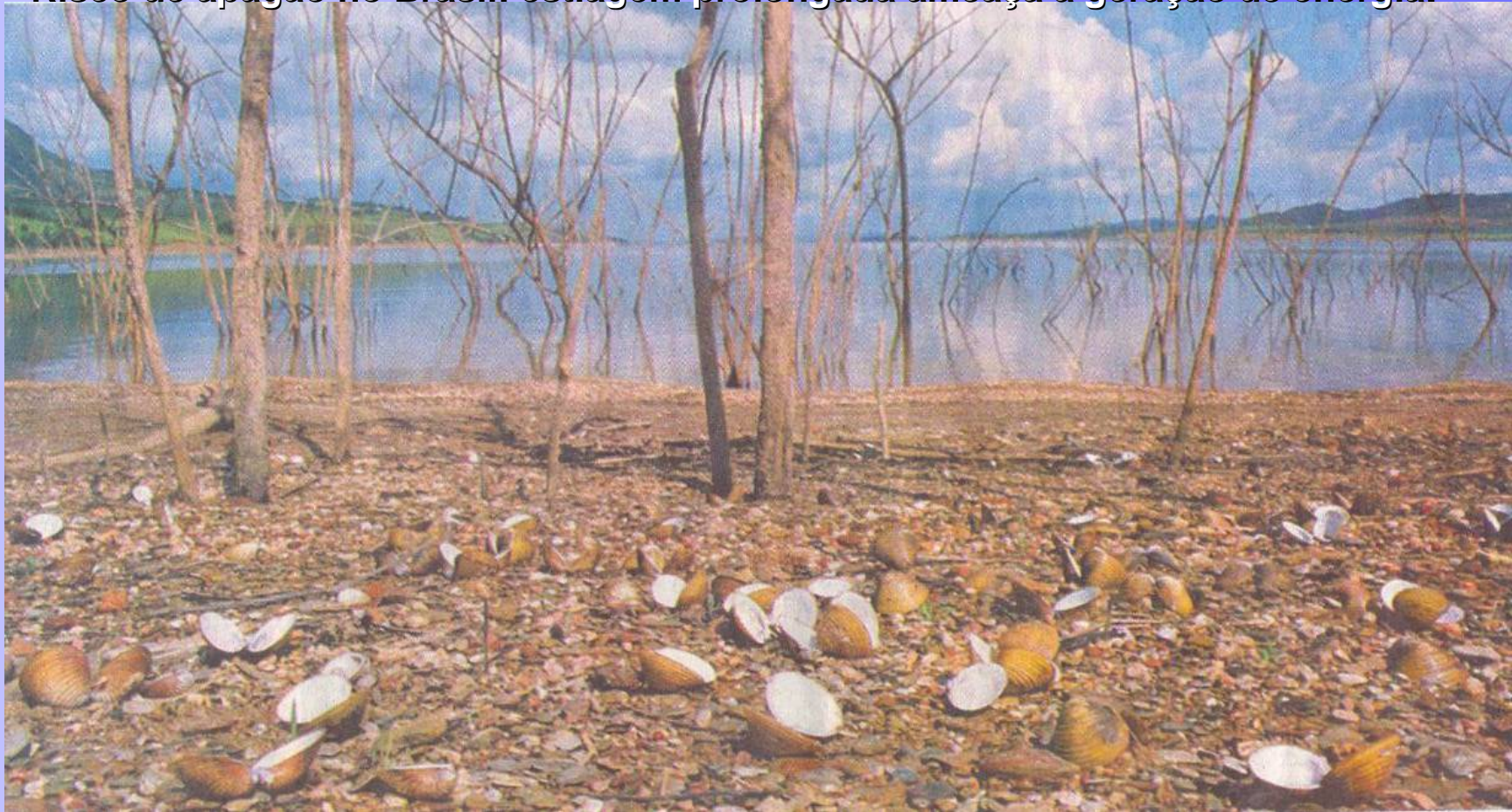
“O país precisa de 18.000 MW de energia elétrica e só dispõe de 16.000MW. No caso do gás, o déficit é de 25 milhões de m³ diariamente. Cerca de 300 fábricas pararam totalmente suas atividades e 4000 estão em férias coletivas ou com suas atividades reduzidas.”

(Folha de São Paulo, 22/07/2007, Antônio Ermírio de Moraes)



MERCADO DE ENERGIA NA MÍDIA (3)

Risco de apagão no Brasil: estiagem prolongada ameaça a geração de energia.



Represa de Furnas (MG), com baixo nível de água devido à escassez de chuvas,
in Folha de São Paulo, 19/01/2008



MERCADO DE ENERGIA NA MÍDIA (4)

- **Governo fará leilões para reserva de energia elétrica**

“O governo fará leilões de energia para contratar usinas térmicas que funcionarão como uma espécie de reserva para o setor elétrico: só entrarão em operação em caso de escassez de chuvas ou problemas nas outras usinas. A regulamentação da contratação de energia de reserva foi publicada hoje no "Diário Oficial".

O primeiro leilão para contratação de reserva será feito no fim de abril, para a compra de energia produzida por termelétricas a base de biomassa (principalmente de bagaço de cana-de-açúcar). De acordo com o ministro das Minas e Energia, Nelson Hubner, serão contratados em torno de 2.000 MW. Hubner explicou que, apesar dessas usinas funcionarem com reserva de segurança, elas podem acabar entrando em operação antes de outras mais caras, como as de óleo diesel. Isso porque o modelo do setor elétrico determina que, quando os níveis dos reservatórios das hidrelétricas atingirem determinado nível, as termelétricas comecem a ser acionadas, por ordem de preço, da mais barata para a mais cara. (Folha Online, 17/01/2008, LORENNNA RODRIGUES).



DEMANDA DE ENERGIA

CRESCIMENTO DA DEMANDA MUNDIAL DE ENERGIA PRIMÁRIA

em Mtep

	1980	2004	2010	2015	2030	2004 -2030* Média anual
Carvão	1785	2773	3354	3666	4441	1,8%
Petróleo	3107	3940	4366	4750	5575	1,3%
Gás	1237	2302	2686	3017	3869	2,0%
Nuclear	186	714	775	810	861	0,7%
Hidro	148	242	280	317	408	2,0%
Biomassa e Lixo	765	1176	1283	1375	1645	1,3%
Demais Renováveis	33	57	99	136	296	6,6%
Total	7261	11204	12842	14071	17095	1,6%

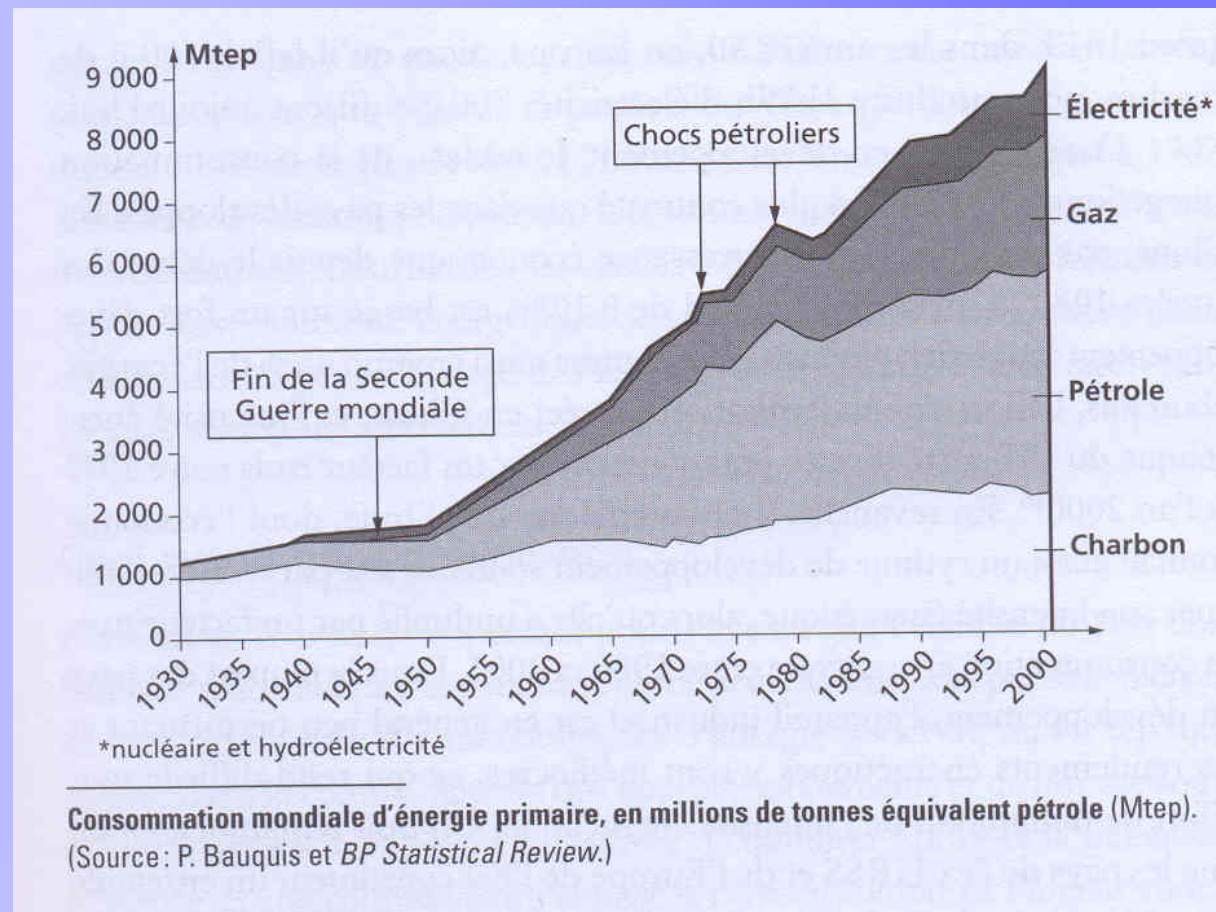
in: Pierre Papon, 2007, L'Énergie à l'heure des choix, Ed., Belin, Paris



Florianópolis, março de 2008



CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA PRIMÁRIA



in: Pierre Papon, 2007, L'Énergie à l'heure des choix, Ed., Belin, Paris



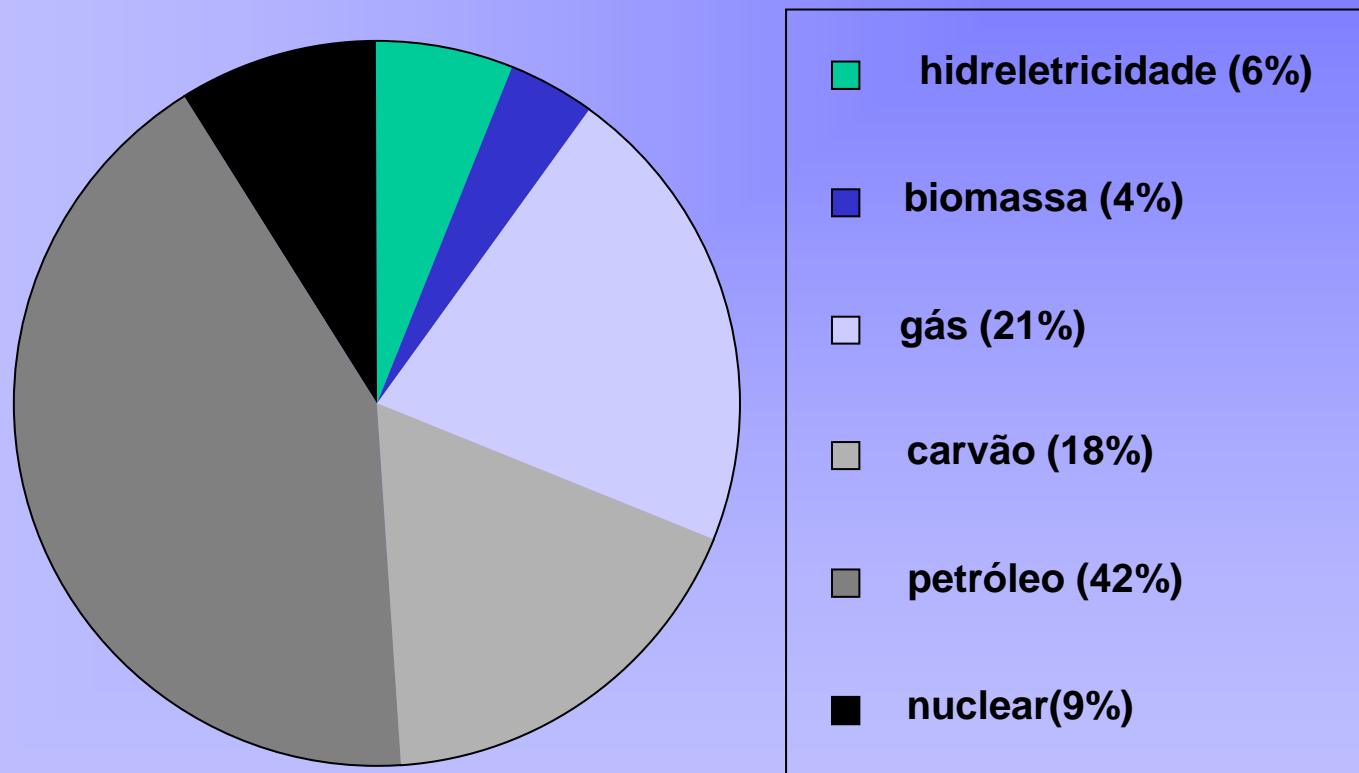
Florianópolis, março de 2008



CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA

OCDE - 1998 - Países desenvolvidos (1 bilhão hab.)

Consumo per capita: 5,5 TEP



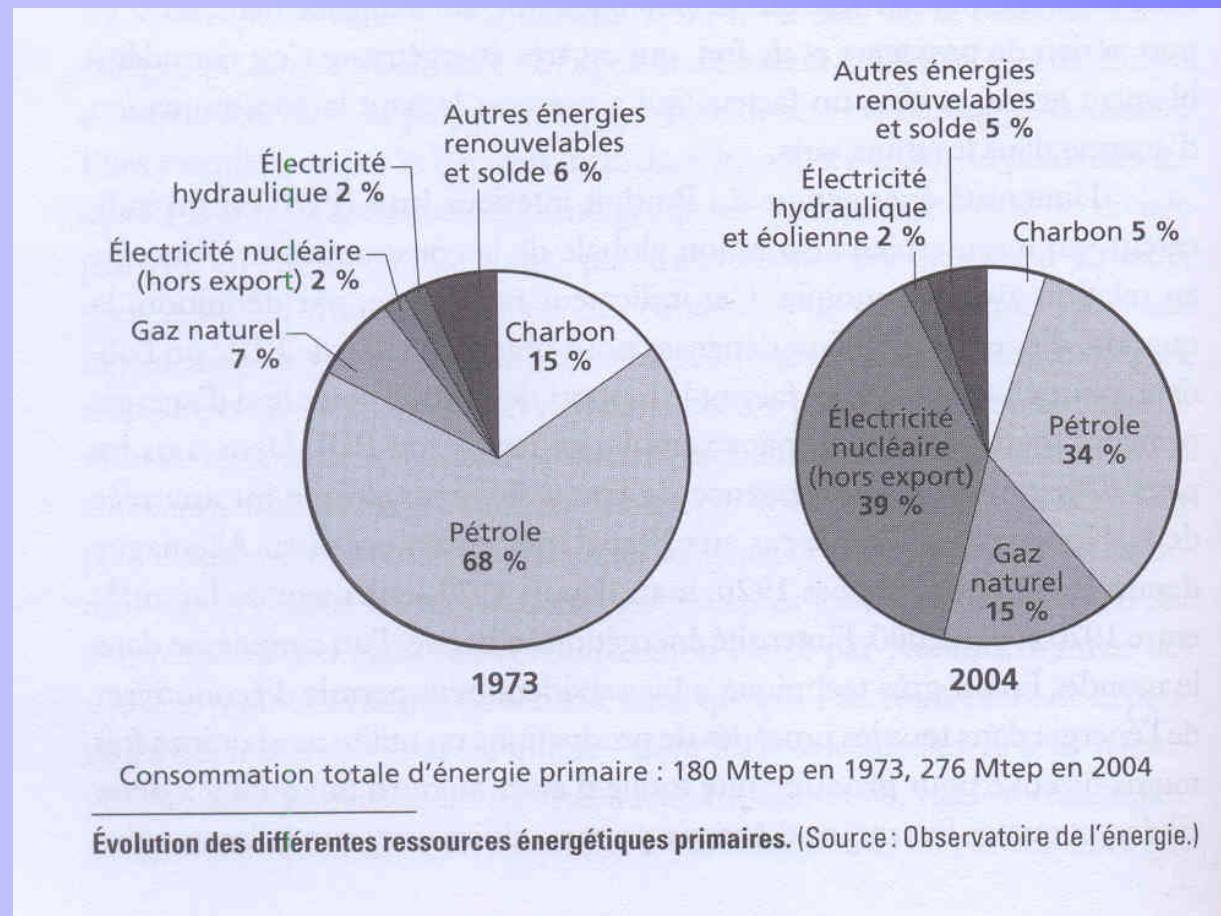
Goldemberg, J., 2003, in, "Meio Ambiente no Século 21", coord., A. Trigueiro



Florianópolis, março de 2008



FRANÇA - EVOLUÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA RECURSOS PRIMÁRIOS (opção pelo nuclear)



Consumo total de energia primária:

1973 – 180 Mtep

2004 – 276 Mtep

Hoje, na França, a eletricidade representa 20 % do consumo final de energia.

78% nuclear

11 % hidráulica

10% térmica (fósseis)

in: Pierre Papon, 2007, L'Énergie à l'heure des choix, Ed., Belin, Paris



Florianópolis, março de 2008



CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA

- O consumo mundial de energia, em 2000, era dez vezes o de 1900.



Florianópolis, março de 2008



CENÁRIOS PARA A DEMANDA MUNDIAL DE ENERGIA PRIMÁRIA (Gtep)

Em 2000, a demanda era de 10Gtep

	2030	2050	2060
Agência Internacional de Energia (AIE)	17	22-16	
União Européia	16,6	22	
Conselho Mundial de Energia (WEC)		25-14	
Novas Opções Energéticas (NOÉ, CNRS)			11,5
Grupo de Especialistas Intergovernamentais sobre a evolução do clima (GIEC)		34,1-19,3	
P. Bauquis		18	

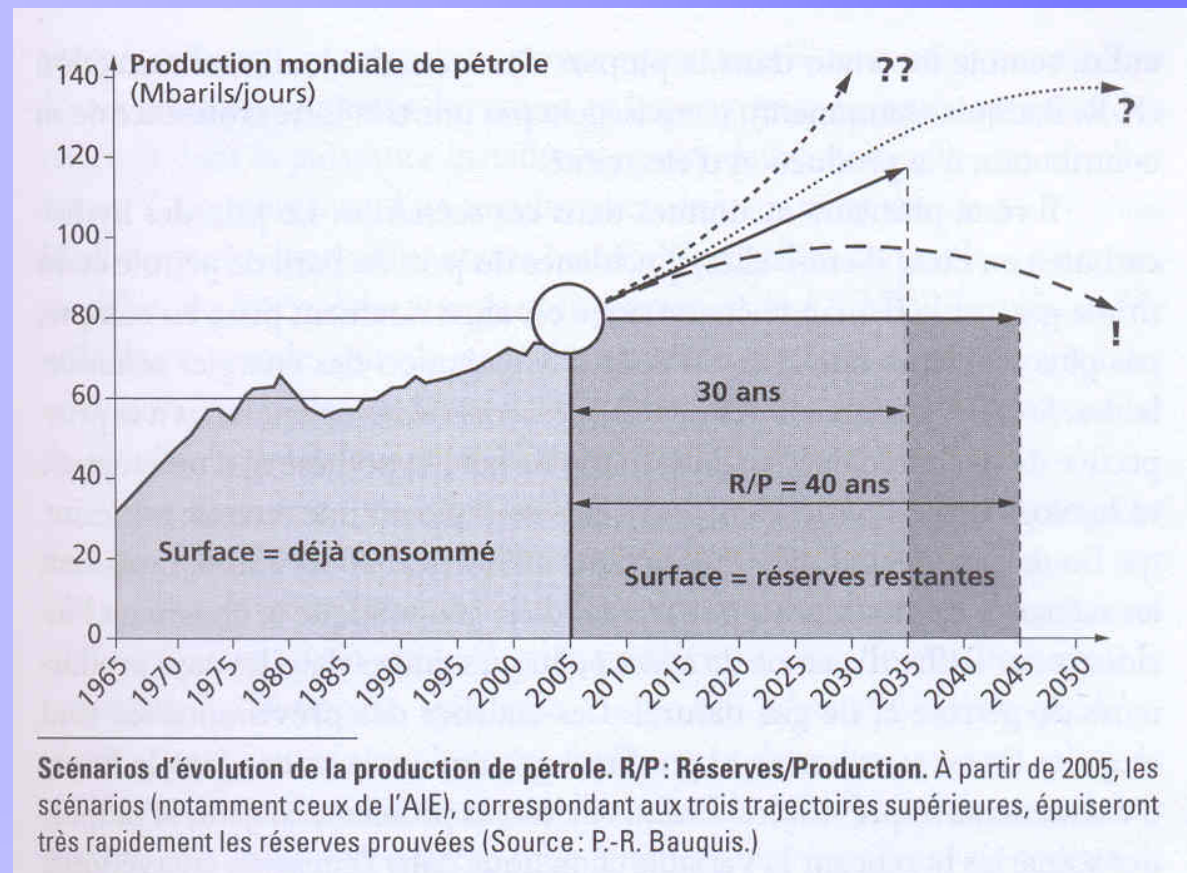
in: Pierre Papon, 2007, L'Énergie à l'heure des choix, Ed., Belin, Paris.



Florianópolis, março de 2008



CENÁRIOS PARA A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO



in: Pierre Papon, 2007, L'Énergie à l'heure des choix, Ed., Belin, Paris



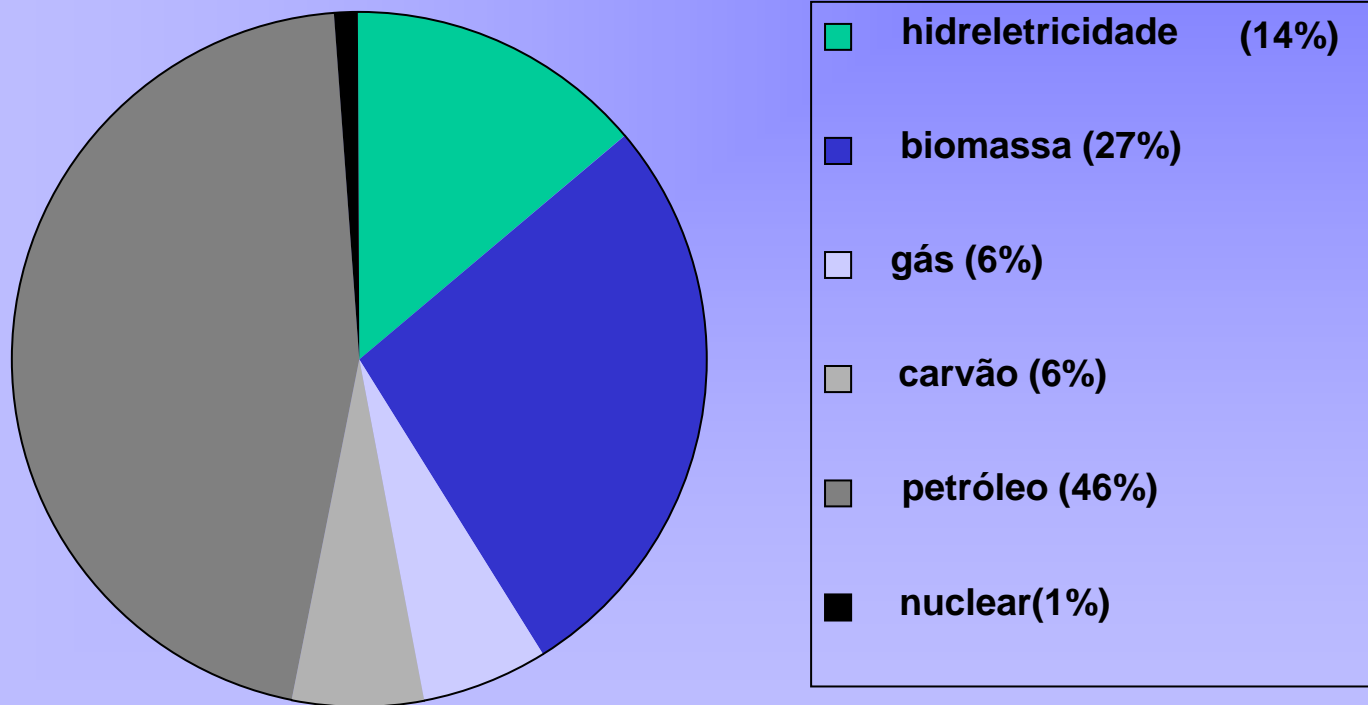
Florianópolis, março de 2008



PERFIL DO CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA NO BRASIL(1)

Brasil - 1998 - Consumo per capita: 1,13 TEP

População: 160 milhões



In Goldemberg, J., 2003, in, "Meio Ambiente no Século 21", coord., A. Trigueiro



Florianópolis, março de 2008



DEVER DE CASA

1. Leitura do BEN-BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL (Ano base 2006)
EPE, 2007
2. Leitura do artigo:
Moura, N.R., Os Rumos da Energia, Revista ABCM Engenharia,
ABCM, pp. 09-15, Vol. XII (1), 2007.



Florianópolis, março de 2008

