

Energia e Meio Ambiente

Alternativas Sustentáveis

1. Emprego de fontes limpas, renováveis e sustentáveis
2. Racionalizar o uso

Alternativas Energéticas

Distribuição Percentual do Consumo Energético por tipo de fonte

(ano de 2012) (Energy Information Administration, 2014)

**86,3% das fontes energéticas consumidas pela Humanidade
são de origem fóssil**

Bloco ou País	Hidro e					
	Petróleo	Gás Natural	Carvão	Renováveis	Nuclear	Outras
Mundo	34,6	23,7	28,0	3,1	1,5	9,1
Estados Unidos	36,4	27,4	18,2	5,3	2,8	9,9
América do Norte	37,2	27,9	16,1	8,0	2,5	8,3
Europa	36,5	23,6	16,8	12,2	3,6	7,3
Países desenvolvidos	37,8	25,0	18,3	3,2	2,8	6,2
Europa Oriental e ex-União Soviética	21,6	43,8	22,4	2,0	2,0	8,3
Países em desenvolvimento	32,2	22,6	35,4	3,0	0,55	18,9
Ásia em desenvolvimento	26,8	16,1	55,4	2,9	0,36	0,0
Oriente Médio	51,3	48,1	1,7	0,66	0,01	0,0
África	42,6	27,3	25,5	1,1	0,24	3,3
América do Sul e Central	49,6	19,6	4,0	25,7	0,25	0,80
China	19,7	5,0	65,8	9,0	0,30	0,13
Brasil	49,5	9,4	4,2	35,5	0,43	0,90
Brasil (BEN)	41,6	9,9	1,0	46,0	1,5	0,0

Alternativas Energéticas

Participação no consumo energético global (ano de 2012) (Energy Information Administration, 2014)

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	152	22,0	100	100
Estados Unidos	4,5	28,6	91,7	18,7	417
América do Norte	6,6	34,8	75,7	22,8	345
Europa	8,8	24,1	39,4	15,8	179
Países desenvolvidos	16,1	67,3	60,2	44,1	274
Europa Oriental e ex-União Soviética	5,9	16,9	40,7	11,1	185
Ásia e Oceania	55,3	58,4	15,2	38,3	69,3
Países em Desenvolvimento	83,9	87,3	14,6	57,3	66,6
Ásia em desenvolvimento	52,0	47,6	12,9	31,2	58,8
Oriente Médio	3,1	9,1	41,7	5,9	190
África	15,1	4,9	4,7	3,2	21,2
América do Sul e Central	6,9	8,2	17,2	5,4	78,1
China	19,3	30,4	22,7	19,9	103
OCDE	18,0	70,0	56,1	45,9	255
BRICS	40,6	51,3	17,8	33,7	80,8
Brasil	2,9	3,5	17,6	2,3	80,3
Energia total estimada disponível nos estoques mundiais de combustíveis fósseis (petróleo, gás natural, carvão)					9 x 10 ¹² MWh
Energia total proveniente do Sol incidente sobre a superfície da Terra durante 1 ano					7 x 10 ¹⁴ MWh

1 ano de Solar ~75 x reserva fóssil

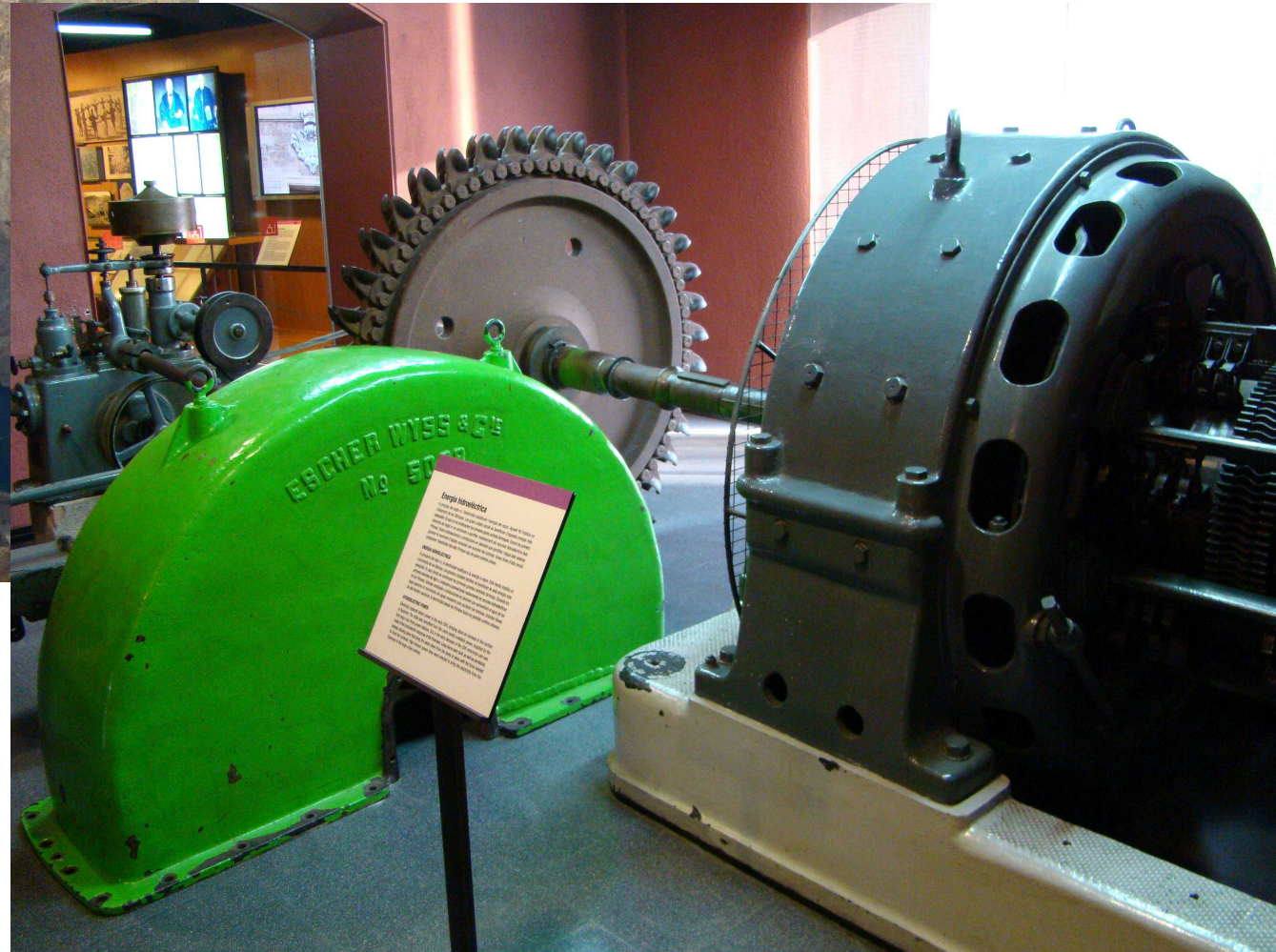
Alternativas Energéticas

- Hidrelétrica
- Energia solar - aquecimento, sec adores, iluminação, biomassas, fotocélulas.
- Eólica
- Marés/Ondas
- Geotérmica
- Nuclear: Fusão/Fissão
- Eficiência/racionalização

HIDRELÉTRICAS



Represa



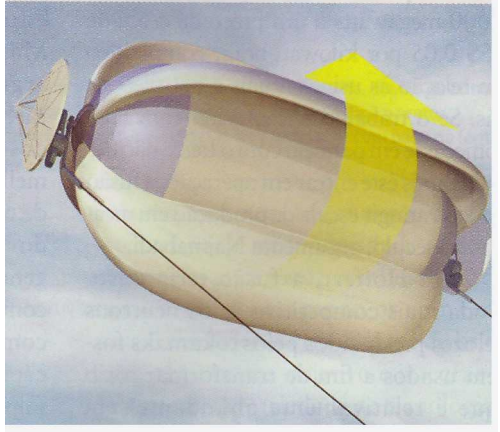
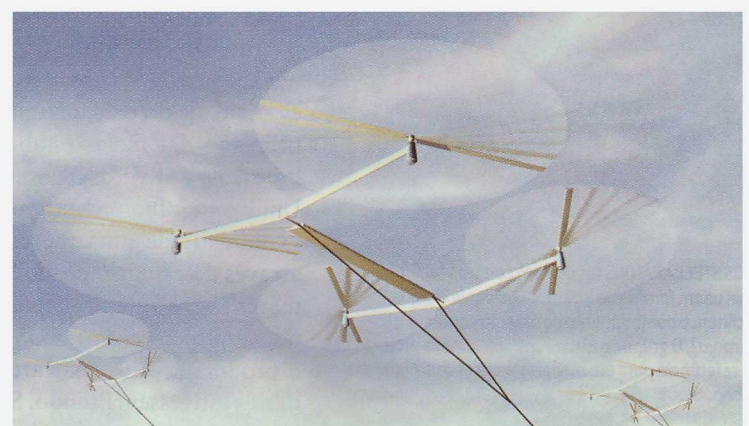
Turbina & Gerador
(Museu de Història
da Catalunya, Barcelona, 2012)

Conversão de Energia Eólica em Energia Elétrica

No solo



No Alto





Ceará, Brasil, 2017

Aquecedores de Água por Conversão de energia solar em energia térmica.

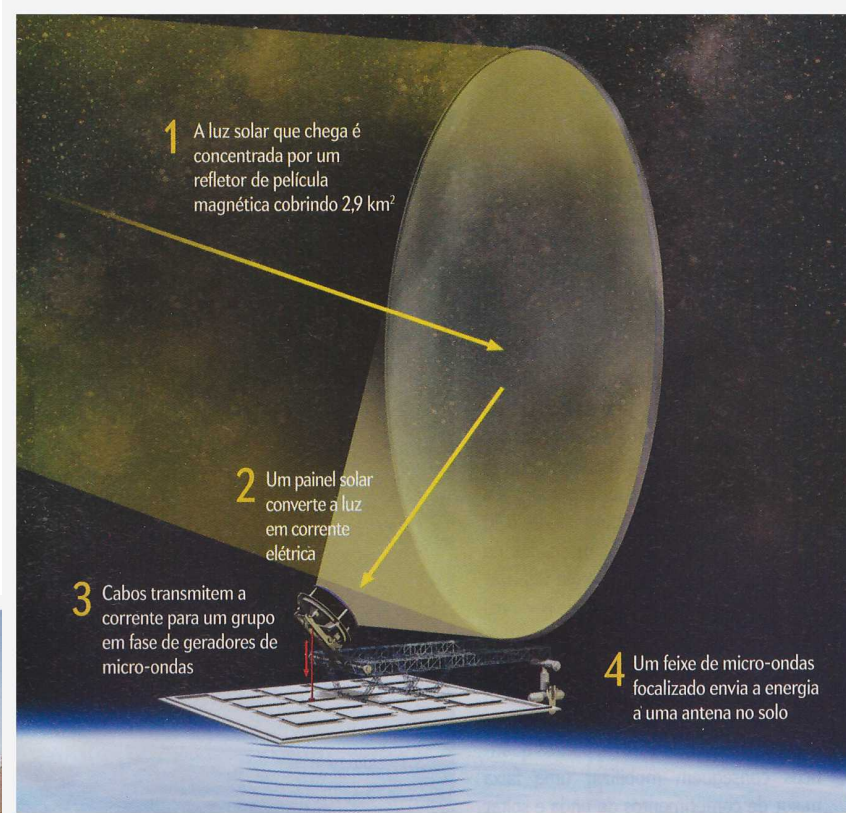
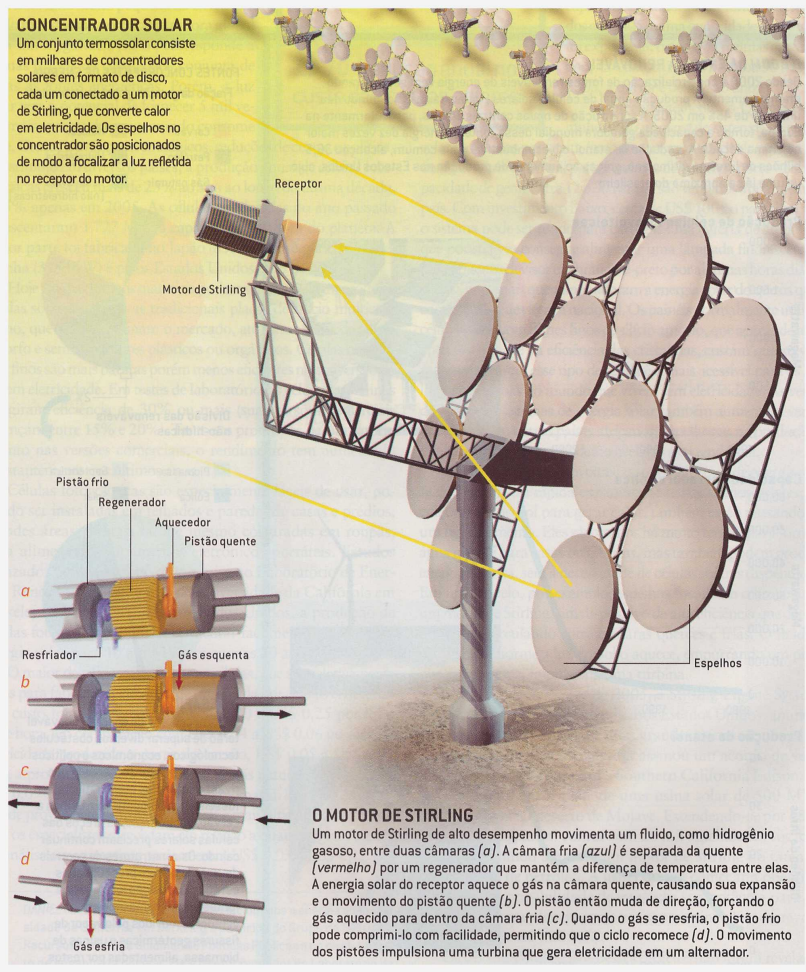
Ilha de Creta, Grécia,
março/2012



Estação de
Esqui na
neve



Garmisch Partenkirchen, 27/03/2014



Concentradores solares e turbinas

Conversores de Energia Solar em energia Elétrica

Células Fotoelétricas, no solo e no espaço

Painéis Fotovoltaicos alimentando iluminação de LED

(Arco Metropolitano – Rio de Janeiro, Seropédica – 21/dz/2014)



Painéis Fotoelétricos – Fazenda Alemã

(16/ab/2015)

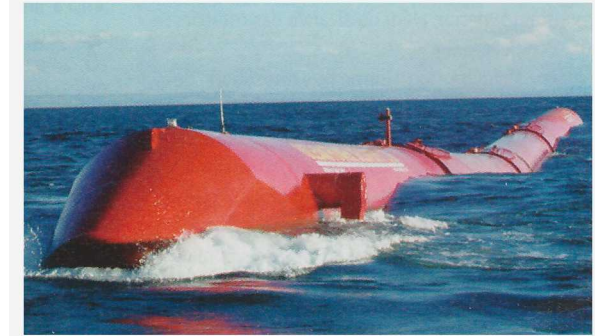
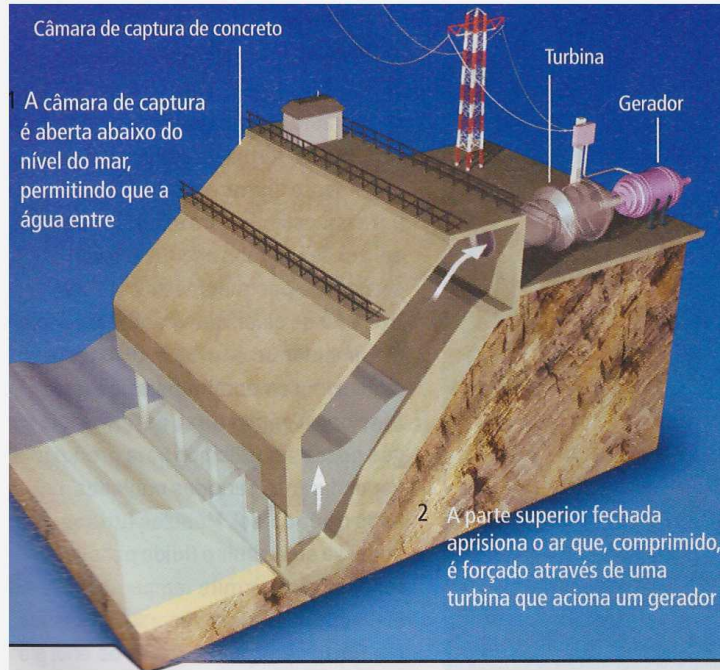


GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS MARES

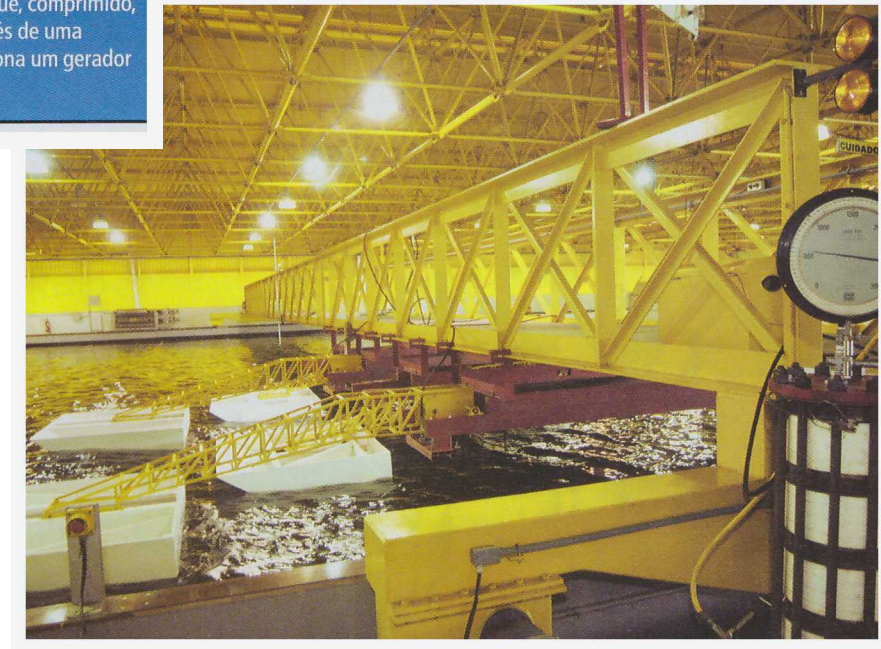
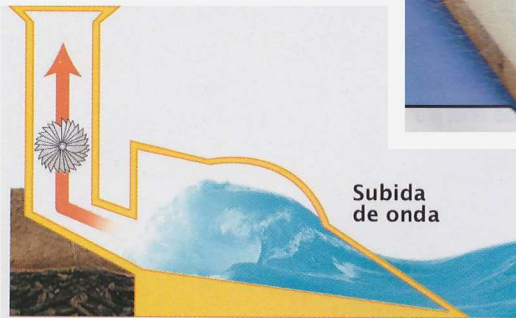


Correntes

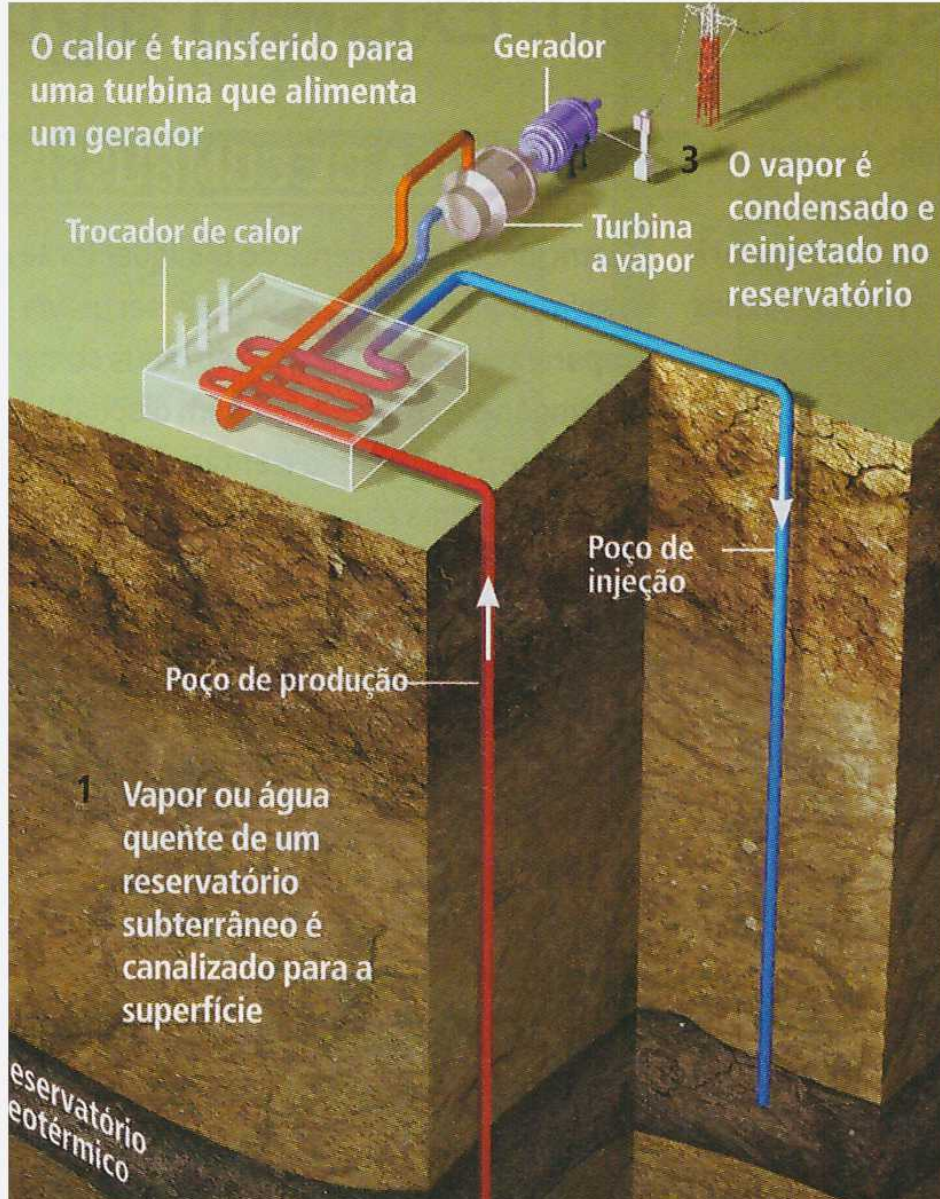
Marés/
Ondas



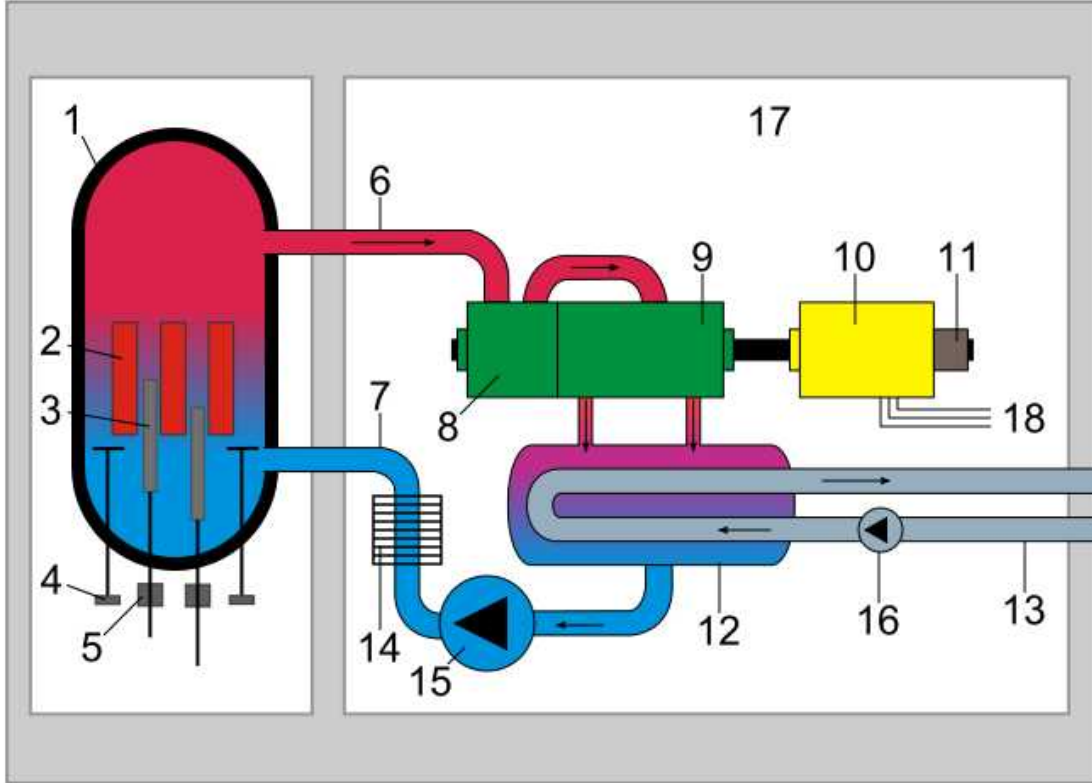
Ondas



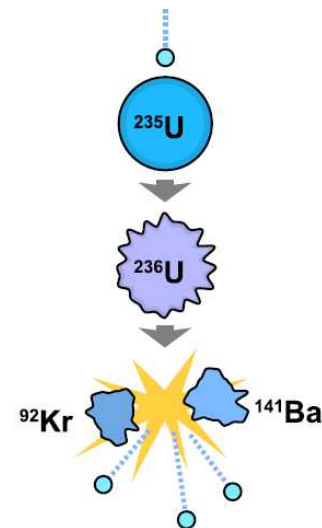
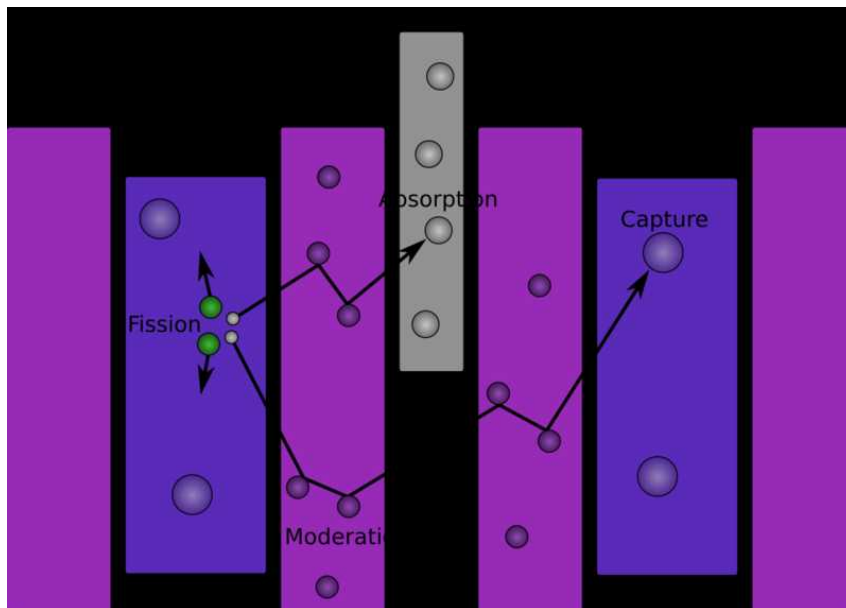
Conversão de Energia Geotérmica em Energia Elétrica



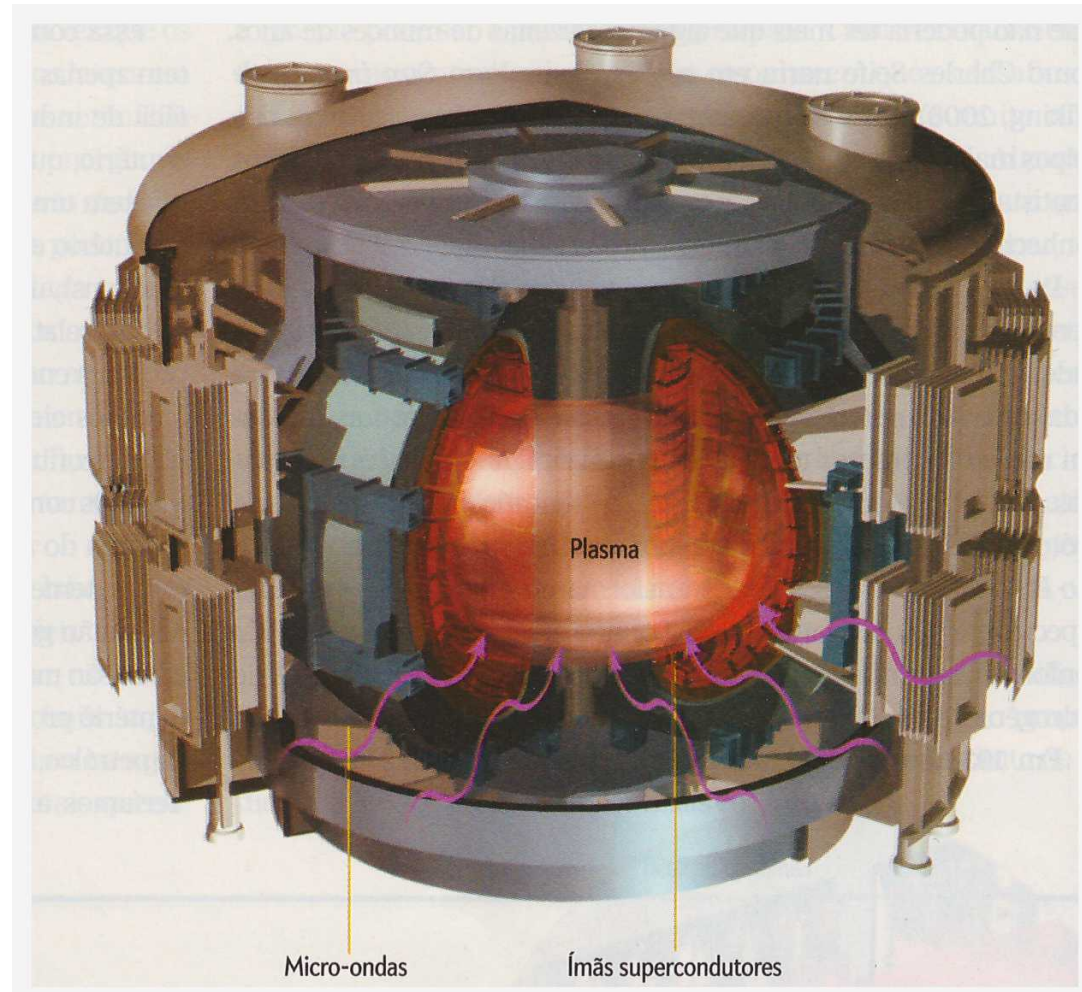
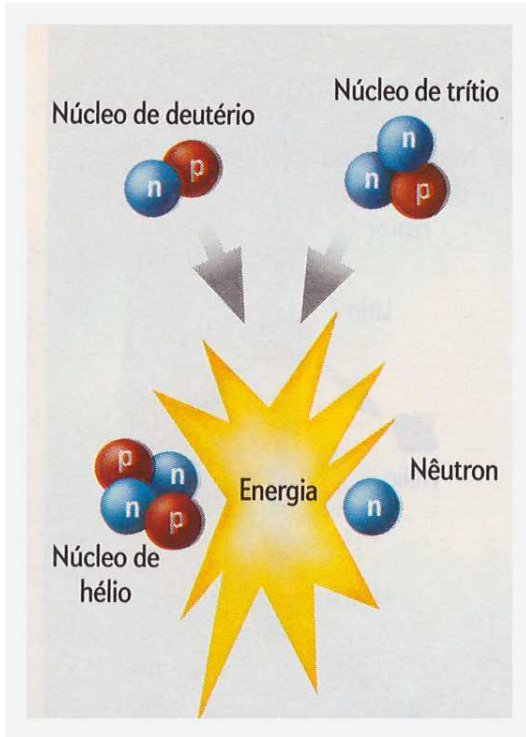
Conversão de Energia de Fissão Nuclear em Energia Elétrica



- 1 reactor vessel
- 2 fuel core element
- 3 control rod element
- 4 circulation pumps
- 5 control rod motors
- 6 steam
- 7 inlet circulation water
- 8 high pressure turbine
- 9 low pressure turbine
- 10 electric generator
- 11 electrical generator exciter
- 12 steam condenser
- 13 cold water for condenser
- 14 pre-warmer
- 15 water circulation pump
- 16 condenser cold water pump
- 17 concrete chamber
- 18 connection to electricity grid



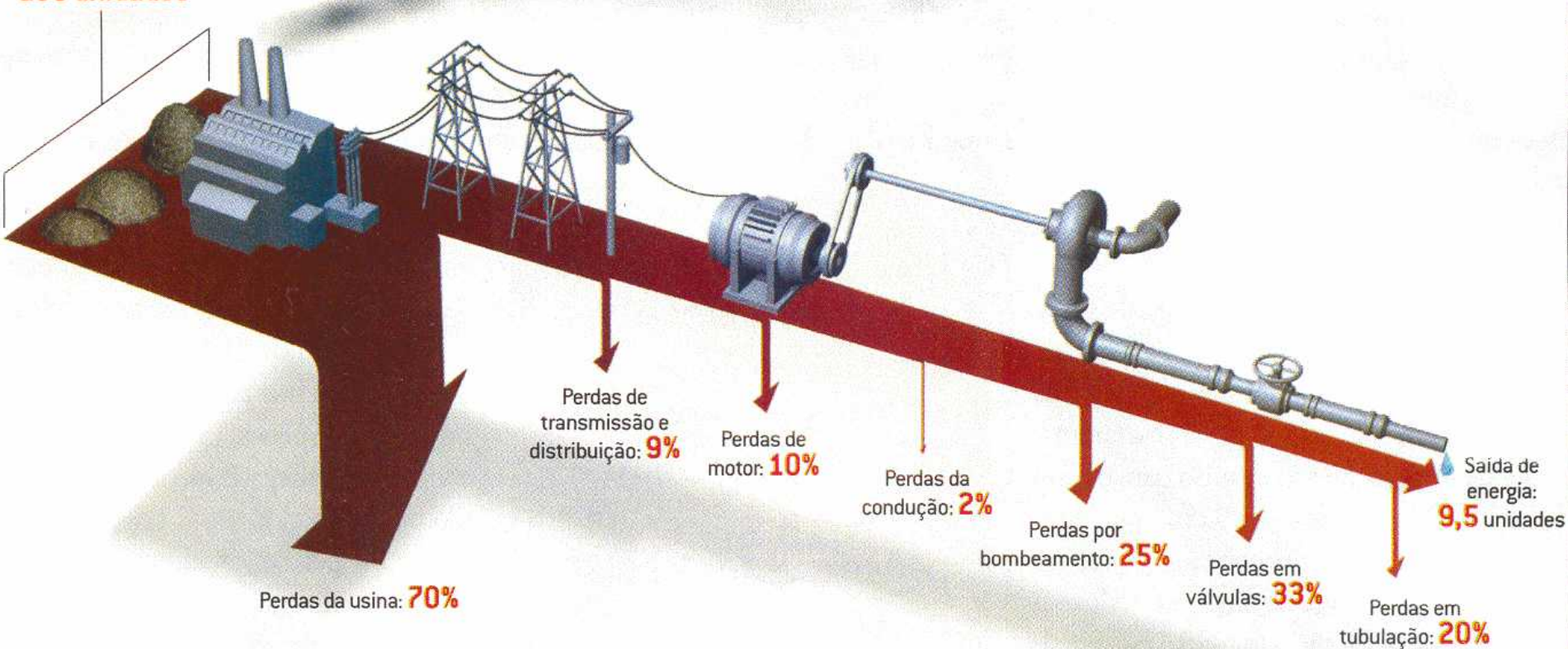
Conversão de Energia de Fusão Nuclear em Energia Elétrica



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

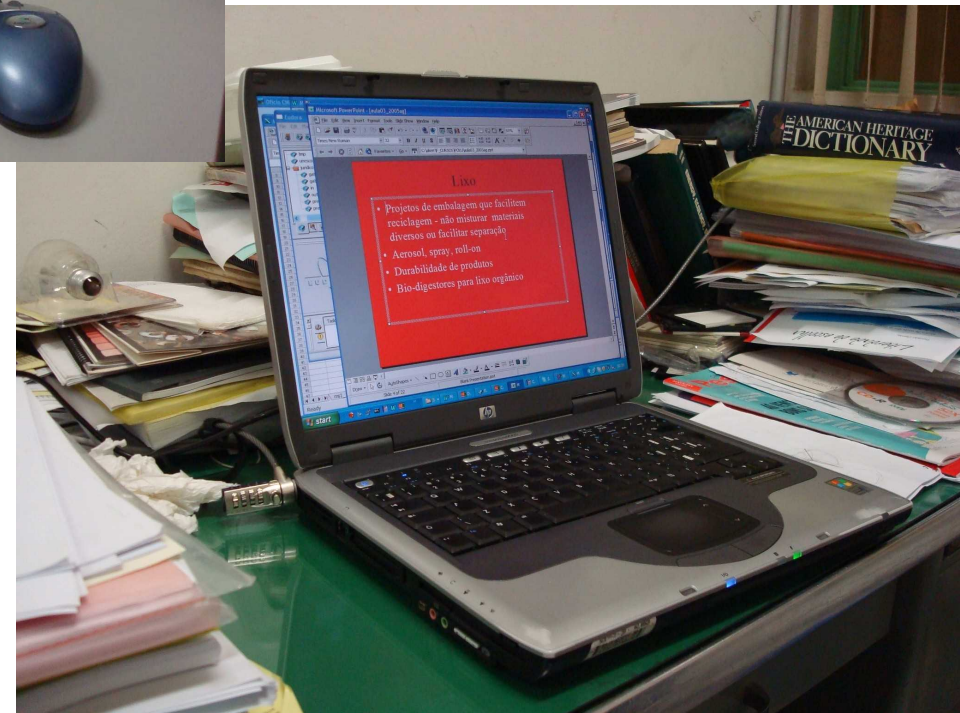
1 unidade de economia na indústria = 10 unidades na geração

Entrada de energia
combustível (carvão):
100 unidades



Processos Industriais

- Isolação térmica (fornos, estufas, refrigeração etc)
- Racionalização/eficiência (gotejamentos, atualização técnica&tecnológica, iluminação etc)
- Capacitação de pessoal
- Mudança de concepção do produto => maior investimento em desenvolvimento científico e tecnológico - eg. Válvula/transistor; cinescópio/LC; circuitos integrados ; Lâmpadas incandescentes/LED/fluorescentes etc



I
L
U
M
I
N
A
Ç
Ã
O



←
Lâmpada incandescente
(eficiência – 1 x)

Lâmpadas de LED
(eficiência – ~4 x) ↓

Lâmpada Fluorescente – Refletor Branco
(eficiência – ~3 x, reflexão ~0,8)



Lâmpada Fluorescente – Refletor Espelhado
(eficiência – ~3 x, reflexão ~1,0)



RELÓGIOS



Mecânico



Digital

Construções

- Facilitar iluminação natural durante o dia
- Luzes mais eficientes e melhores refletores
- Posição relativa ao sol
- Caixas de descarga/torneira automática
- Facilitar a refrigeração natural
- Materiais - isolamento térmica e acústica, material elétrico, tensão elétrica e dimensionamento da rede, redução de peso da estrutura etc

Agricultura

- Cinturões Verdes
- Abastecimento Regionalizado
- Processos que busquem equilíbrio ecológico em substituição aos agrotóxicos
- Reforma agrária
- Fontes de energia próprias – solar, eólica, hídrica, biomassas etc

Intensificar o uso de energia solar

- Aquecimento e pré-aquecimento de água para banho e outras atividades domésticas
- Aquecimento e pré-aquecimento da água para hospitais, indústrias e comércio
- Projetos de iluminação diurna de ambientes (telhados serrilhados, clarabóias etc)

Lixo

- **Reduzir a quantidade (não fazer lixo):** reutilização de embalagens, diminuir o desperdício, filosofia de distribuição de produtos (exige cuidado e dimensionamento adequado).
- **Reciclagem - coleta seletiva**

3R





↑ New Orleans, US, Jazz Festival - 2014



Café da manhã, Hotel em New York, US →

DIFFERENZIARE, CI DIFFERENZIA.



STUDIO GEMELLI & ASSOCIATI



Raccolta differenziata dei rifiuti. Un gesto evoluto.



DIFFERENZIARE, CI DIFFERENZIA.



STUDIO GEMELLI & ASSOCIATI



Raccolta differenziata dei rifiuti. Un gesto evoluto.



DIFFERENZIARE, CI DIFFERENZIA.



STUDIO GEMELLI & ASSOCIATI



Raccolta differenziata dei rifiuti. Un gesto evoluto.



Projetos de embalagem que facilitem reciclagem - não misturar materiais diversos ou facilitar separação



Algumas Abordagens para o Lixo

- Sistema de aplicação que aproveitem melhor o uso do produto: aerosol, spray, roll-on
- Durabilidade de produtos (eg. Lâmpadas)
⇒ retardar produção do lixo
- Bio-digestores para digerir lixo orgânico com aproveitamento e menor impacto ambiental

Veículos

Poluição/Setor - USA

Emissões Nacionais de CO em 2008

Fonte/Setor	Emissão Total
Poeira	137
Queimadas	1.476.043
Queima de Combustíveis	4.312.888
Processos Industriais	1.843.765
Diversos	1.644.682
Fontes Móveis	59.383.083
Solventes	6.640

Short ton =
907,18474 kg

Emissões Nacionais de CO em 2008 (USA-EPA)

Fonte/Setor	Emissão Total
Aviões	480.219
Marinha Mercante	226.184
Locomotivas	119.287
Não Estradal	17.628.144
Estradal	40.929.249

Fonte/Setor	Emissão Total
Diesel-Veículos Pesados	11.816
Diesel-Veículos Leves	11.484
Gasolina-Veículos Pesados	1.435.909
Gasolina Veículos Leves	38.770.041

Short ton = 907,18474 kg

Emissões Nacionais de PM_{2,5} (EPA-USA 2008)

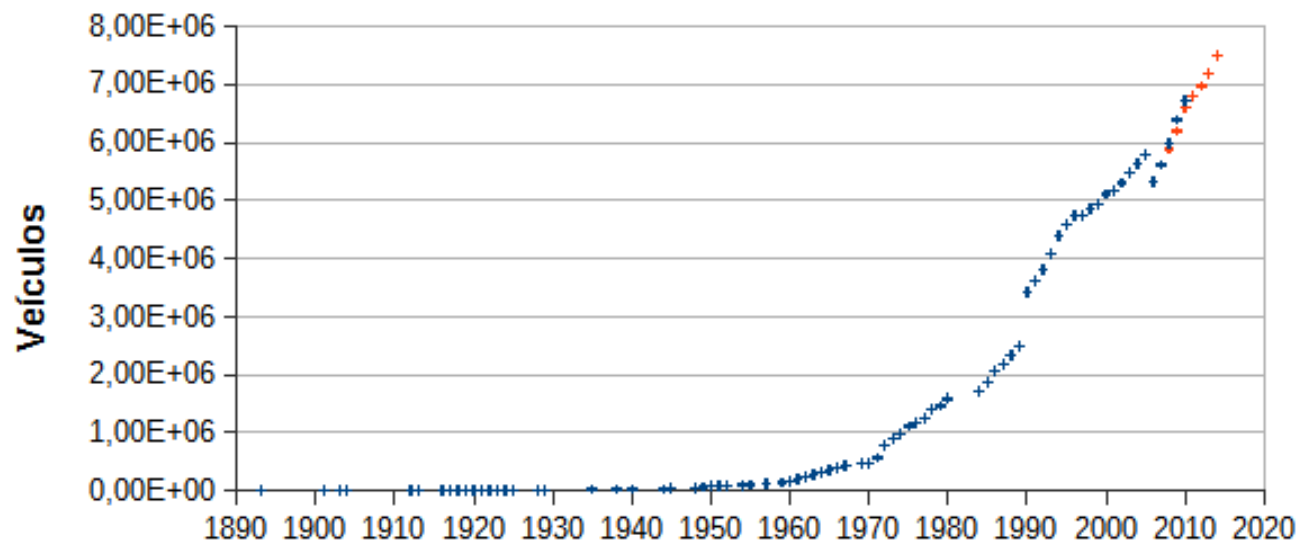
Fontes/Setor	Emissões Totais
Agricultura	145.969
Poeira	1.186.795
Queimadas	130.988
Queima de Combustíveis	864.238
Processos Industriais	315.622
Diversos	389.781
Fontes Móveis	417.354
Solventes	2.798

Short ton = 907,18474 kg

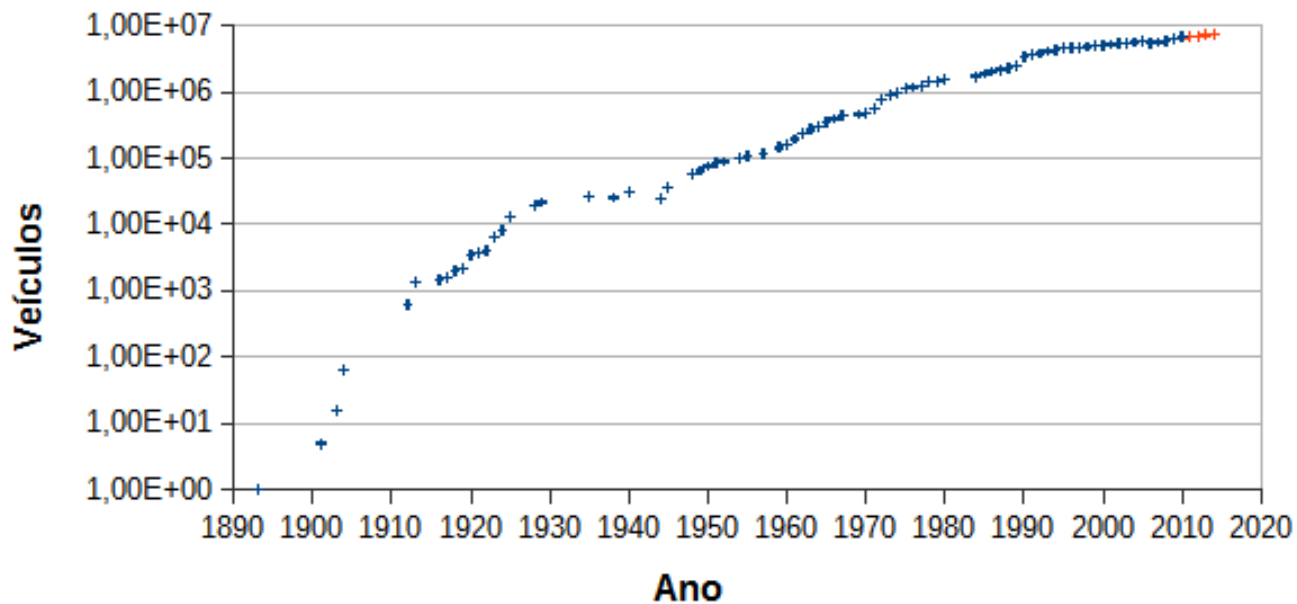
Participação percentual das fontes de emissão para cada poluente e sobre o total

Fonte de Emissão		Poluentes							
		CO	HC	NOx	SOx	MP	MP(2)	Total(3)	
Móveis	Gasool(1)	47	21	12.3	21.4	8.5	8.0	36.4	
	Tubo de	Álcool	12	5.8	3.5			9.7	
	Escapamento	Diesel	24	16	80	31	26	31	30.6
	de Veículos	Táxi	0.1	0.1	0.13	0.79	0.16	0.2	0.1
		Moto e similares	15.0	8.5	0.43	1.32	1.11	0.9	11.4
	Cárter	Gasool(1)		33					5.2
	e	Álcool		4.3					0.7
	Evaporativa	Moto e similares		5.0					0.8
	Pneus	Todos os tipos					14.2		0.3
	Operações de	Gasool(1)		2.9					0.4
	Transferências	Álcool		0.12					0.0
	de Combustíveis								
	Fixas	Queima ao ar livre (1978)							
Operação de Processos Industriais (1990)		2.2	3.0	3.8	45	50	10	4.3	
Ressuspensão de Partículas							25		
Aerossóis Secundários							25		
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	
Indústrias Inventariadas		750	800	740	730	883	883		
emissões por veículos		98	97	96	57	52	40	96	
emissões por automóveis particulares								53	
emissões por veículos diesel								31	

Evolução da Frota de Veículos na Cidade de São Paulo



Evolução da Frota de Veículos na Cidade de São Paulo





Av. Paulista
Bela Vista
Centro

SAÍDA 400 m
R. Tutóia
Paraíso

Bom
GOV
para você!
8°C

80

Paris (abril/2015)

Entorno do Arco do Triunfo,
Hora do rush (~19h)

Note-se o tom escurecido que a
poluição do ar deixa no céu, na
linha do horizonte, sob o Arco do
Triunfo



Abordagem.1

Foco no Veículo

Redução das emissões no veículo

PROCONVE (Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotivos) e PROMOT, que regula as emissões de poluentes para veículos novos.

Inspeção veicular periódica - controla regulagem; manutenção: catalisador, freios, sinalização etc

otimização/direção

Injeção eletrônica

comando de válvulas

câmara esférica

Combustível (propulsão)

arrancadas/freiadas

manter distância

velocidade de cruzeiro

Estrutura Urbana

Melhorias no sistema viário - manutenção, vias perimetrais, solução de gargalos (e.g. pontes).

Fluxo contínuo de tráfego - semáforos programados.

Horário diferenciado.

Infraestrutura regionalizada e estímulo ao uso de bicicletas e caminhadas.

Trabalho no espaço doméstico ou regional.

CONCEITO.2

FORTALECIMENTO DOS TRANSPORTES COLETIVOS

Conceito de Transporte

Ampliação do sistema coletivo e redução do transporte individual motorizado.

Benefício social:

- Redução da estrutura produtiva (energia, recursos minerais)

- Redução do consumo de combustíveis, manutenção, auto-peças etc

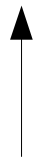
- Simplificação do sistema viário

- Deslocamento da força de trabalho

Necessita amplo debate social pois há grande confronto com interesses econômicos poderosos (maior indústria USA).

Transporte sobre Trilhos: Bondes

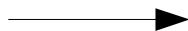
Bicicletários integrados



Innsbruck



Munique



Aluguel público de bicicletas. 30 minutos grátis. Deixa em qualquer ponto de estacionamento. (Milano, Italia – 04/abril/2014)



Convivência Planejada de Modais de Transportes em Berlin

(Abril/2015)



"trotinette"
elétrico de
equilíbrio,
bicicletas,
ônibus,
bondes, metrô
subterrâneo.



Trens para passageiros em Innsbruck



Sistema ferroviário brasileiro sucateado

Trilhos degradados - Entrada de uma indústria São Paulo, Marginal Pinheiros, Jaguaré (2015)





Transporte sobre trilhos – interno do Aeroporto de Roma



Sistema de transporte de passageiros sobre trilhos na RMSP representa um consumo direto de energia 24,2 x menor que o transporte individual





Problemas Associados

19/11/2002

Costa da Espanha e
Portugal





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



Conclusão Síntese

Não há conflito entre preservação do meio ambiente e qualidade de vida.

Soluções equilibradas e sustentáveis significam maior eficiência energética, uso de energias limpas e duráveis, menor consumo de recursos naturais, ambiente mais propício à vida saudável e agradável, compromisso com as gerações futuras.

Paradoxo desenvolvimentista

