

# MATA ATLÂNTICA E SERVIÇOS AMBIENTAIS



## Mesa: PSAs e o Ciclo do Carbono (16h-17h10):

**Mario Cencig** (*Moderador*), Pesquisador do NIPE-UNICAMP e Vice-Presidente do Conselho Nacional da RBMA

**Fábio Feldmann**, Secretário Executivo do Fórum Paulista de Mudanças Climáticas e Biodiversidade

**Márcio Nahuz**, Pesquisador do IPT-SP

**Warwick Manfrinato**, Professor da ESALQ-USP

21 e 22 de Março de 2007  
Auditório da CETESB – SMA-SP  
Anfiteatro Augusto Ruschi

Avenida Professor Frederico Hermann Junior, 345, Prédio 1, 1º andar, São Paulo, SP









# A cosmovisão dos Gregos...

Platão, Aristóteles & Co.

- a história é um contínuo processo de degradação
- ela é representada por uma série de 5 etapas: Ouro, Prata, Bronze, Heróica e Ferro



- o Mundo foi criado pela Deidade, perfeito mas não imortal
- assim que o universo atingisse o "caos final", a Deidade o re-criaria e recomeçaria tudo outra vez

# **A cosmovisão dos Gregos...**

**Platão, Aristóteles & Co.**

## **Conclusão...**

- **o estado ideal seria aquele que diminuísse quanto for possível o processo de queda**
- **ao associar crescimento e grandes mudanças com o caos e a degradação, o objetivo consistia em deixar aos seus descendentes um mundo o mais preservado possível**

# **A cosmovisão cristã da Idade Média...**

*( Século XIII )*

- **a história é um contínuo processo de degradação**
- **mas ela tem início, meio e fim:  
a Criação, a Redenção e o Juízo Final**

- 
- **o Mundo foi criado por Deus, perfeito e eterno**
  - **a história não é cíclica, e sim linear...  
Trata-se de uma preparação para o depois**

# **A cosmovisão cristã da Idade Média...**

*( Século XIII )*

## **Conclusão...**

- **o propósito humano seria o de procurar a 'salvação' e não o de 'acumular coisas'**
- **a sociedade seria uma espécie de "organismo moral" dirigido pela mão divina, onde cada um tinha um papel pré-determinado e imutável (= > regras e obrigações sim, liberdade e direitos não)**

## **A cosmovisão moderna...**

*( 1750 Jacques Turgot, "era das máquinas" )*

- **a história não experimenta nenhum processo de degradação**
- **ela avança em linha reta, e cada etapa é um avanço com relação à etapa anterior**

- 
- **o universo é uma grande máquina construída por Deus**
  - **haveria um avanço global em direção ao aperfeiçoamento da vida sobre a terra, e é desejável que ocorra um processo constante de movimento e mudança**

# A cosmovisão moderna...

( 1750 Jacques Turgot, "era das máquinas" )

Savery, Newcomen  
(1712), Watt

- a história não experimenta nenhum processo de degradação
- ela avança em linha reta, e cada etapa é um avanço com relação à etapa anterior

- 
- o universo é uma grande máquina construída por Deus
  - haveria um avanço global em direção ao aperfeiçoamento da vida sobre a terra, e é desejável que ocorra um processo constante de movimento e mudança

# A cosmovisão moderna...

( 1750 Jacques Turgot, "era das máquinas" )

## Conclusão...

- **Francis Bacon**, *Novum Organum* (1620)
- **René Descartes**, *Discours de la Méthode* (1637)
- **Isaac Newton**, *Principia* (1687)

## **Bacon...**

**Disse que os gregos "não estavam com nada"... que eles não fizeram nada prático, só se interessavam pelo "porque" das coisas... pelo contrário, ele está interessado no "como fazer"... quer se basear em "fatos" e criar "conhecimento objetivo"... Isso tudo com a finalidade de dar aos homens crescente "poder de comando" sobre as coisas**

## **Descartes...**

**Disse que a chave para entender o mundo e controlá-lo é uma só: matemáticas...**

**"Give me extension and motion, and I will construct the Universe"... O caos e a degradação caem fora, e até Deus já fora afastado por Bacon do mundo natural para não atrapalhar o poder de predição e a beleza do instrumental matemático...  
Tudo adquire uma ordem bonitinha**

## **Newton...**

**Com as suas leis do movimento, tornou irresistível o "paradigma mecânico"... era simples, era previsível e, sobretudo, funcionava... Finalmente o edifício da natureza estava completo: havia uma ordem para as coisas, que podia ser estabelecida através de fórmulas matemáticas ao longo de um processo de observação científica**

## **A cosmovisão moderna...**

*( 1750 Jacques Turgot, "era das máquinas" )*

### **Em resumo...**

- **o universo é regido por uma ordem matemática precisa, que pode ser deduzida a partir do movimento dos corpos no espaço**

**Então...**

**A charada agora era a seguinte:**

- **se a sociedade, o governo e a economia pareciam caóticas, era porque não obedeciam às leis naturais...**
- **o que faltaria, assim, seria descobrir como aplicar as leis naturais às instituições da sociedade e aos assuntos humanos...**

# A cosmovisão moderna...

( 1750 Jacques Turgot, "era das máquinas" )

## Conclusão...

- **Francis Bacon**, *Novum Organum* (1620)
  - **René Descartes**, *Discours de la Méthode* (1637)
  - **Isaac Newton**, *Principia* (1687)
- 
- **John Locke**, *Human Understandig*
  - **Adam Smith**, *The Wealth of Nations*
  - **Charles Darwin**, *On the Origin of Species*

## **Locke...**

**Se pergunta "porquê a sociedade era uma bagunça?"... Resposta: porque as 'leis naturais da sociedade' tinham sido violadas no passado pelas tradições e costumes irracionais originadas no teocentrismo religioso.... Assim, Deus é expulso também dos assuntos sociais... Que fica? A razão (racionalidade) e os indivíduos agindo pelo interesse próprio... A felicidade é ficar livres das limitações da natureza**

## **Adam Smith...**

**Pega essa carona e disse que, assim como o movimento dos corpos obedece leis naturais, também a economia o faz...**

**Portanto, não faz sentido a regulação e o controle da economia... A melhor atitude é a do 'laissez-faire', deixar soltas as forças econômicas 'naturais' e que a "mão invisível" do mercado ajuste tudo automaticamente... O propósito seria o crescimento contínuo do mercado**

# A cosmovisão moderna...

( 1750 Jacques Turgot, "era das máquinas" )

## Grande Finale...

- o universo é regido por uma ordem matemática precisa, que pode ser deduzida a partir do movimento dos corpos no espaço



- quanto mais bem-estar material conseguirmos, mais arrumado será o mundo... Isso é progresso ...C&T são as ferramentas

## Chutando...

**O grau de “progresso” de uma sociedade tem a ver com...**

- **a quantidade de energia consumida *per capita* anualmente**
- **a eficiência tecnológica para utilizar a energia**
- **a quantidade de bens e serviços produzidos para suprir as necessidades humanas**



**1.500.000**  
**a**  
**150.000**  
**anos**

NO INÍCIO ERA O FOGO

## Caminho tecnológico

**Lenha** (fogo: aquecimento, cocção, proteção)

Tração animal

*Grécia*

Força humana (escravos)

Navegação à vela

*400 dC* Moinhos d'água

*Século XI* Rodas d'água (Grã Bretanha – 5.600 / 3.000)

*Século XII* Moinhos de vento (Holanda)

*Século XIV* Alto forno a **carvão vegetal** (Fe fundido)

## Resumindo...

**“como matéria prima, como ferramenta, como máquina, como utensílio doméstico ou como serviço público, como combustível ou como produto final, a madeira era o recurso industrial dominante”**

**logicamente...**

**Em 1630 a madeira era duas vezes e meia mais cara que no fim do século XV**

## Caminho tecnológico

**Lenha** (fogo: aquecimento, cocção, proteção)

Tração animal

*Grécia*

Força humana (escravos)

Navegação à vela

*400 dC* Moinhos d'água

*Século XI* Rodas d'água (Grã Bretanha – 5.600 / 3.000)

*Século XII* Moinhos de **vento** (Holanda)

*Século XIV* Alto forno a **carvão vegetal** (Fe fundido)

*XVI-XVII* **Carvão mineral** (Grã Bretanha)

*1769* Máquina a vapor (Watt)

Alto forno a coque

Aço (em lugar de ferro fundido)

**27 de  
agosto de  
1859**

**Edwin  
Laurentine  
Drake**

**Titusville,  
Pennsylvania  
EUA**

**21,1 m**

**20 barris  
por dia**



## Caminho tecnológico

*Até meados Século XIX* Iluminação com **óleo de animais** (baleia)  
*Depois* Iluminação com **gás de carvão**

*1831* Primeiro **gerador elétrico** (Faraday)

*1832* Turbina hidráulica

*1876* Turbina a vapor

*Fins XIX* Motor de combustão interna (Diesel, Benz-Daimler 1885)

*Século XX*

### **Eletricidade**

**Petróleo** (substitui o carvão mineral)

Motores (elétrico, explosão, turbinas) que substituem a máquina a vapor

*Após a Segunda Guerra Mundial*

Polímeros

### **Energia nuclear**

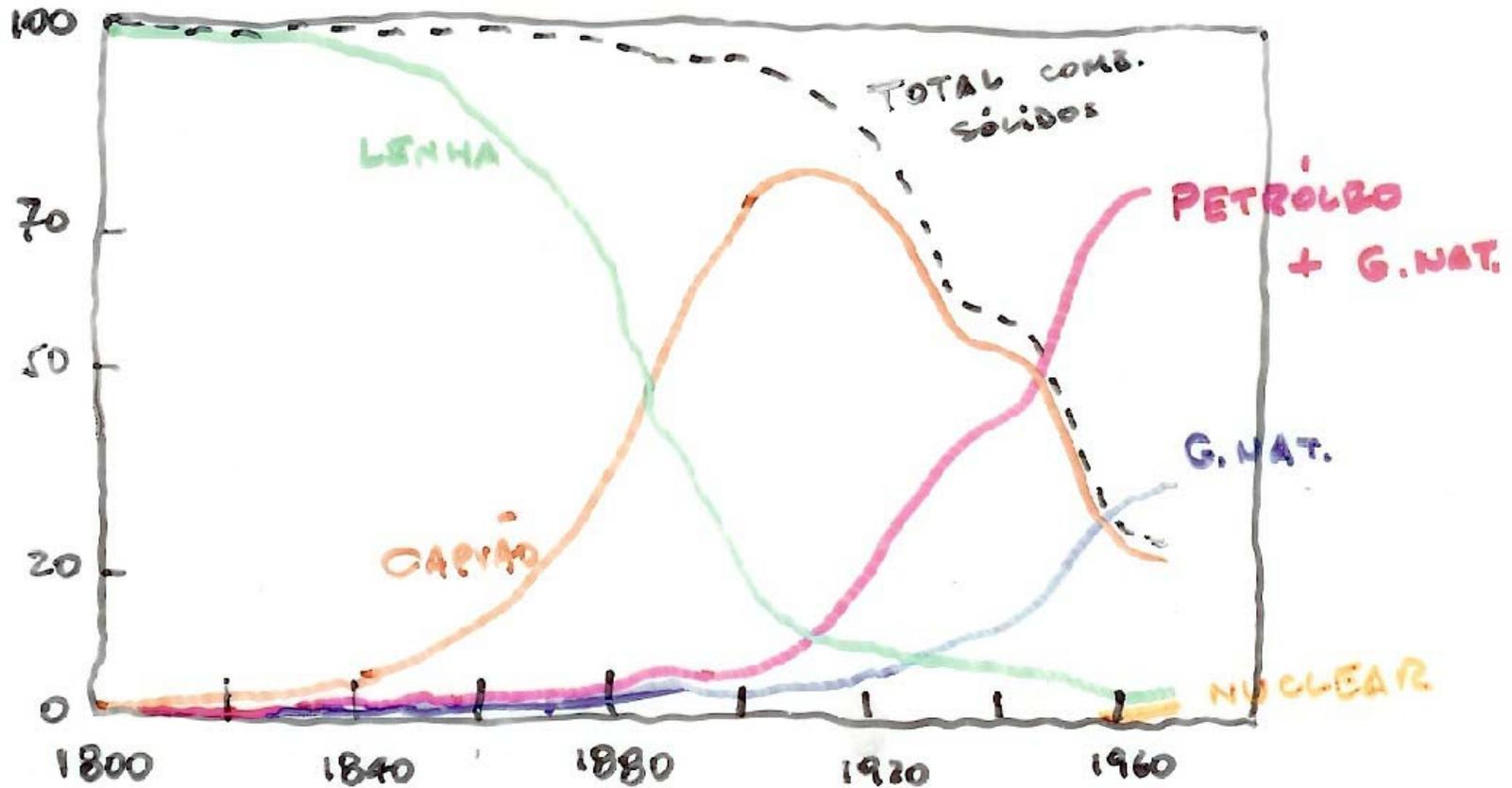
“Novas” fontes (**solar, geotérmica,...**)

## Evolução da potência dos equipamentos (HP)

Homem usando uma alavanca	3000 aC	0,05
Boi puxando uma carga	3000 aC	0,5
Turbina de água	1000 aC	0,4
Roda d'água vertical	350 aC	3
Moinho de vento	1600 dC	14
Máquina a vapor (Savery)	1697 dC	1
"    (Newcomen)	1712 dC	5,5
"    (Watt)	1800 dC	40
"    naval	1843 dC	1.500
Turbina de água	1854 dC	800
Máquina a vapor terrestre	1900 dC	12.000
Turbina a vapor	1906 dC	17.500
"	1921 dC	40.000
"	1943 dC	288.000
Usina elétrica a carvão	1973 dC	1.465.000
Energia nuclear	1974 dC	1.520.000

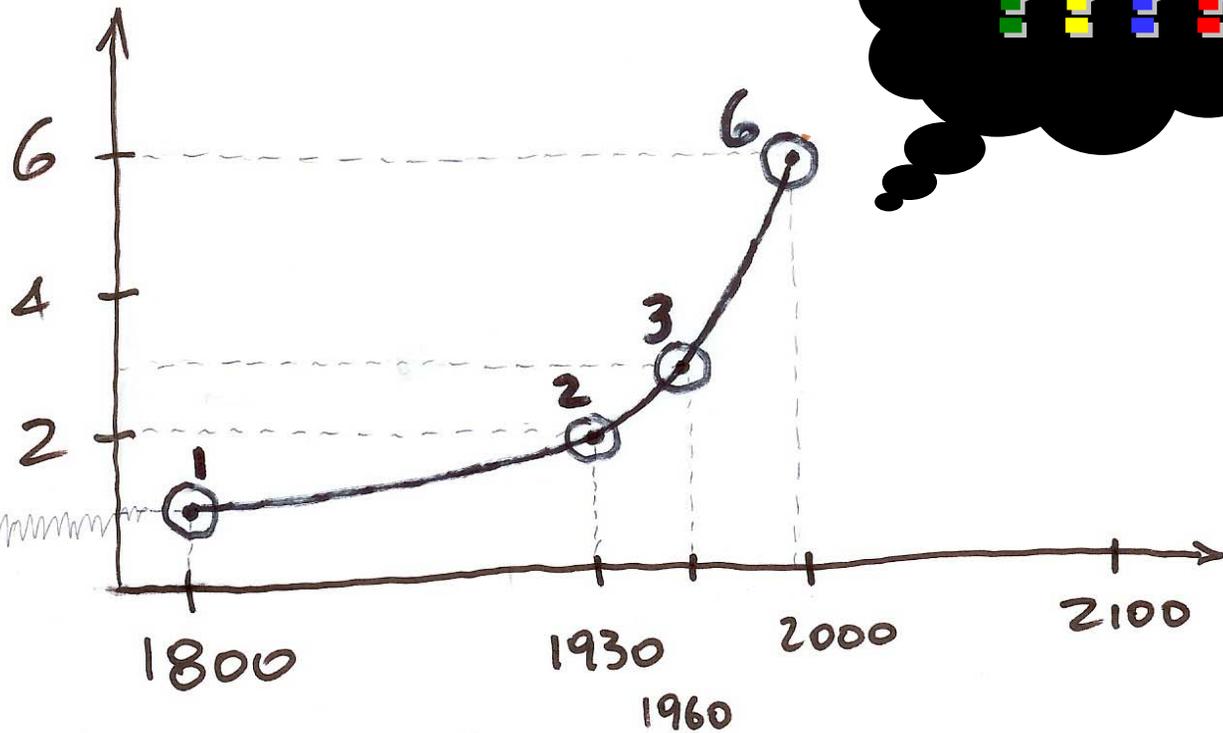
# EUA

%



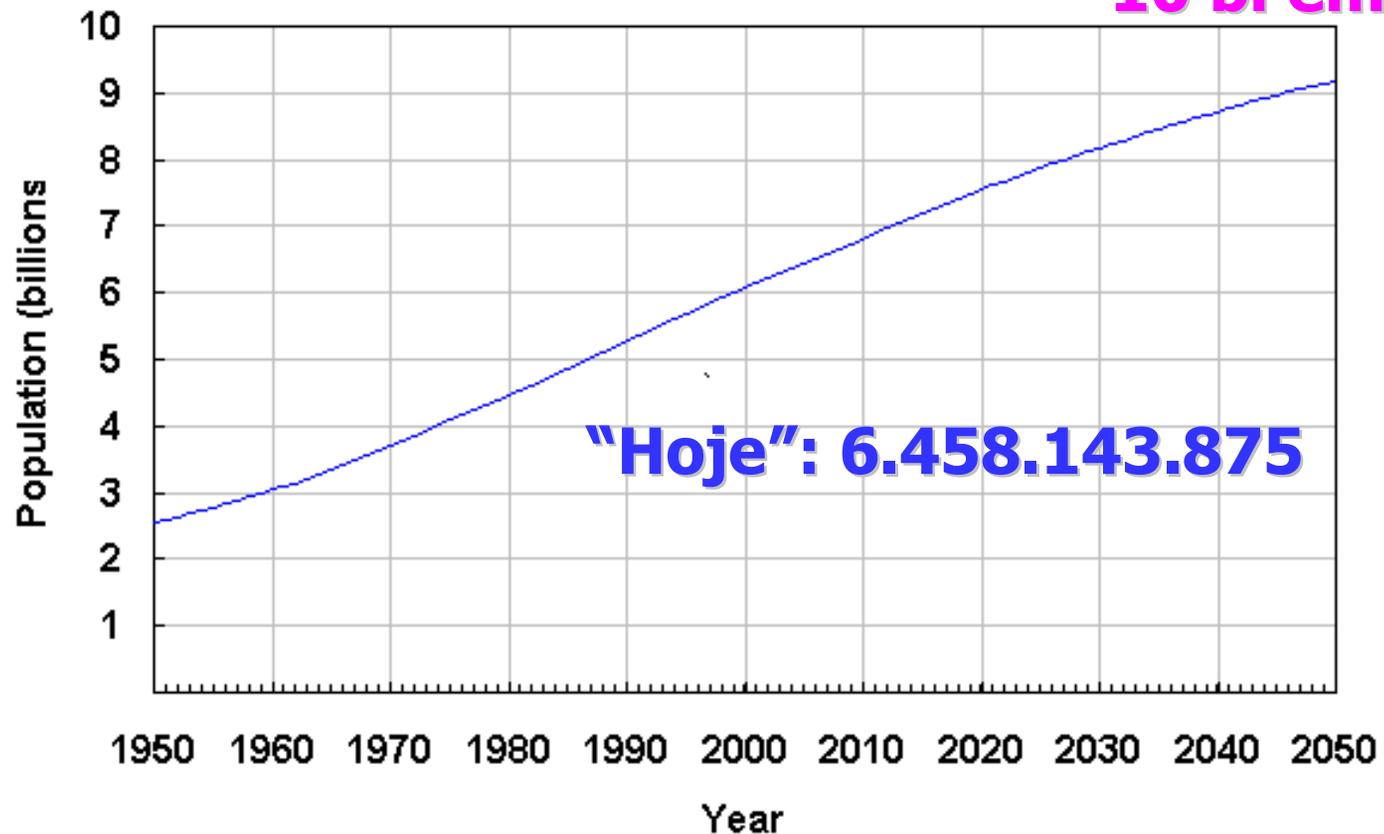
3.100 kcal/kg → 5.700 → 10.000 → 10.139.000

# POPULAÇÃO MUNDIAL (bilhões)

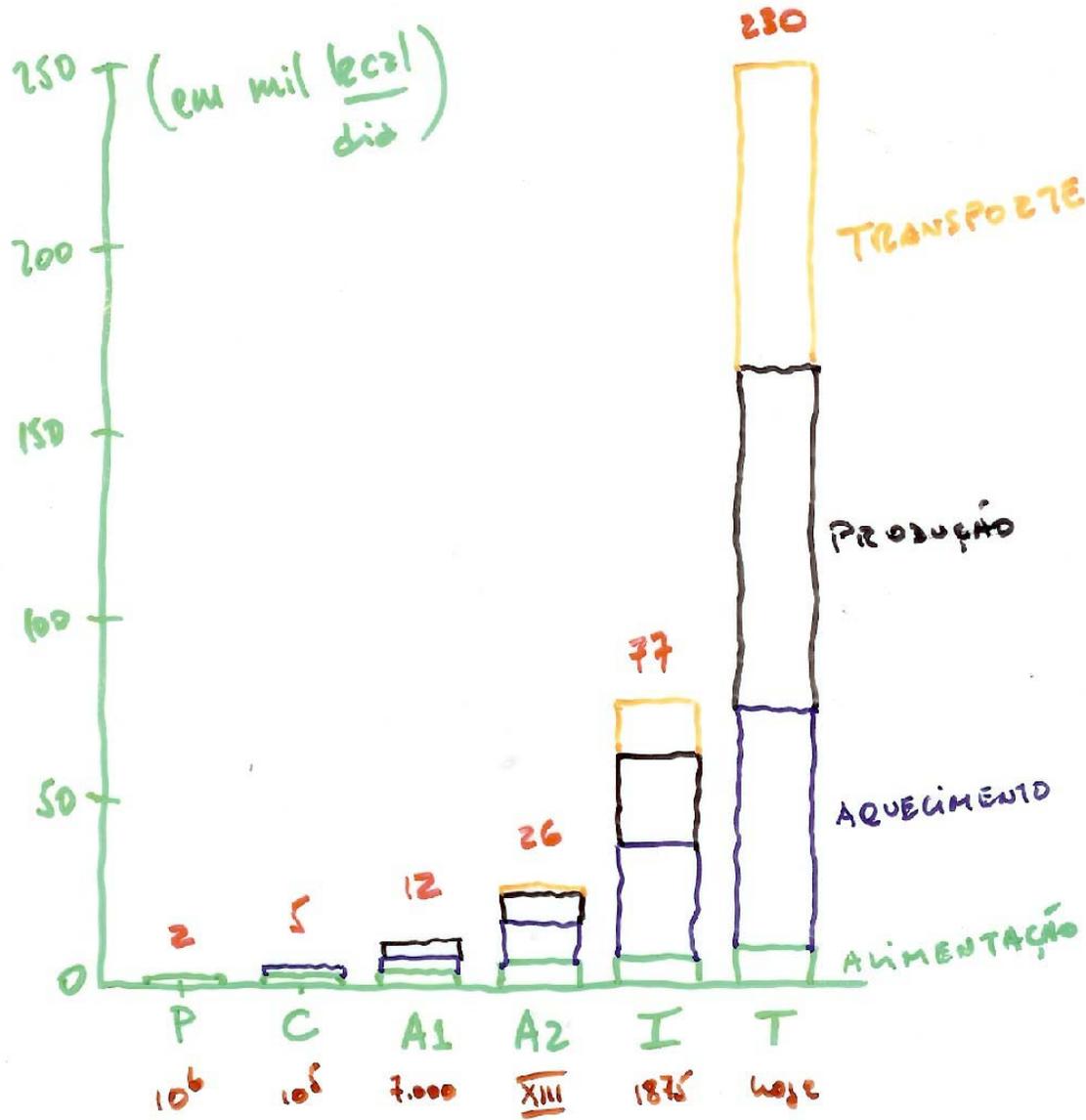


alguns  
brutos  
us  
100 mil anos  
atós

## World Population: 1950-2050



Source: U.S. Census Bureau, International Data Base, September 2004 version.



## Crescimento da população e uso de energia

	População ( bilhões )	Consumo de energia ( $10^9$ x tep )
1850	1,13	0,68
1870	1,30	0,79
1890	1,49	1,00
1910	1,70	1,60
1930	2,02	2,28
1950	2,51	3,26
1970	3,62	8,36
1990	5,32	13,20

Crescimento médio anual

da população ~ **1,1** %

do consumo de energia ~ **2,2** %

