Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP

LES 213 Fundamentos de Economia, Política e Desenvolvimento

Economia dos Recursos Naturais e Ambientais

Ricardo Shirota, *Ph.D.*

- *Professor* -

Depto. Economia, Adm e Sociologia/ESALQ/USP

rshirota@usp.br

– Piracicaba/SP –

Out/2019

Sumário

- Motivação
- Mercado de competição pura
- Fontes das externalidades
- Conseqüências econômicas
- Mecanismos de correção

Motivação

- Por que estudar os Recursos Naturais e Ambientais?
  - *Três motivos básicos:*
    1. Sobrevivência: meio em que se desenvolve a vida
       - Microrganismos
       - Vegetais
       - Animais (inclusive humana)

Motivação

- *Três motivos básicos (cont.):*

2. Fornece muitos bens / serviços que são importantes para o bem-estar humano

$$U_i = U_i(x_{1i}, x_{2i}, x_{3i}, ..., x_{ni}), \quad i = 1, 2, ..., m$$

Alguns desses x_{ji} são recuros que vêm da natureza:

- Ar puro, água limpa, praia, montanha, cachoeira, área natural (reserva) etc.

Motivação

- *Três motivos básicos (cont.):*

3. Fonte de importantes “insumos produtivos”

$$y_j = f_j(x_{1j}, x_{2j}, x_{3j}, ..., x_{mj}), \quad j = 1, 2, ..., p$$

Alguns desses x_{ji} são insumos que vêm da natureza:

- Água, minérios, terra, temperatura, luz solar, energia etc.

Motivação

- Por que estudá-los do ponto de vista da economia?
  - Quem é que toma as decisões sobre o uso de recursos?
    - Pessoas / Famílias (consumidores)
    - Firmas / Empresas (produtores)
  - Como esses agentes determinam (escolhem) como os recursos serão usados?
    - Consumidores
      - Estrutura de preferência e nível de renda
      - Conscientemente (ou não) as pessoas escolhem a “cesta de consumo” que maximiza a satisfação / utilidade (inclusive os recursos ambientais)
    - Firmas
      - Tecnologia de produção e recursos disponíveis
      - Escolhem uma combinação de recursos que maximizam o lucro (inclusive os recursos naturais)

Motivação

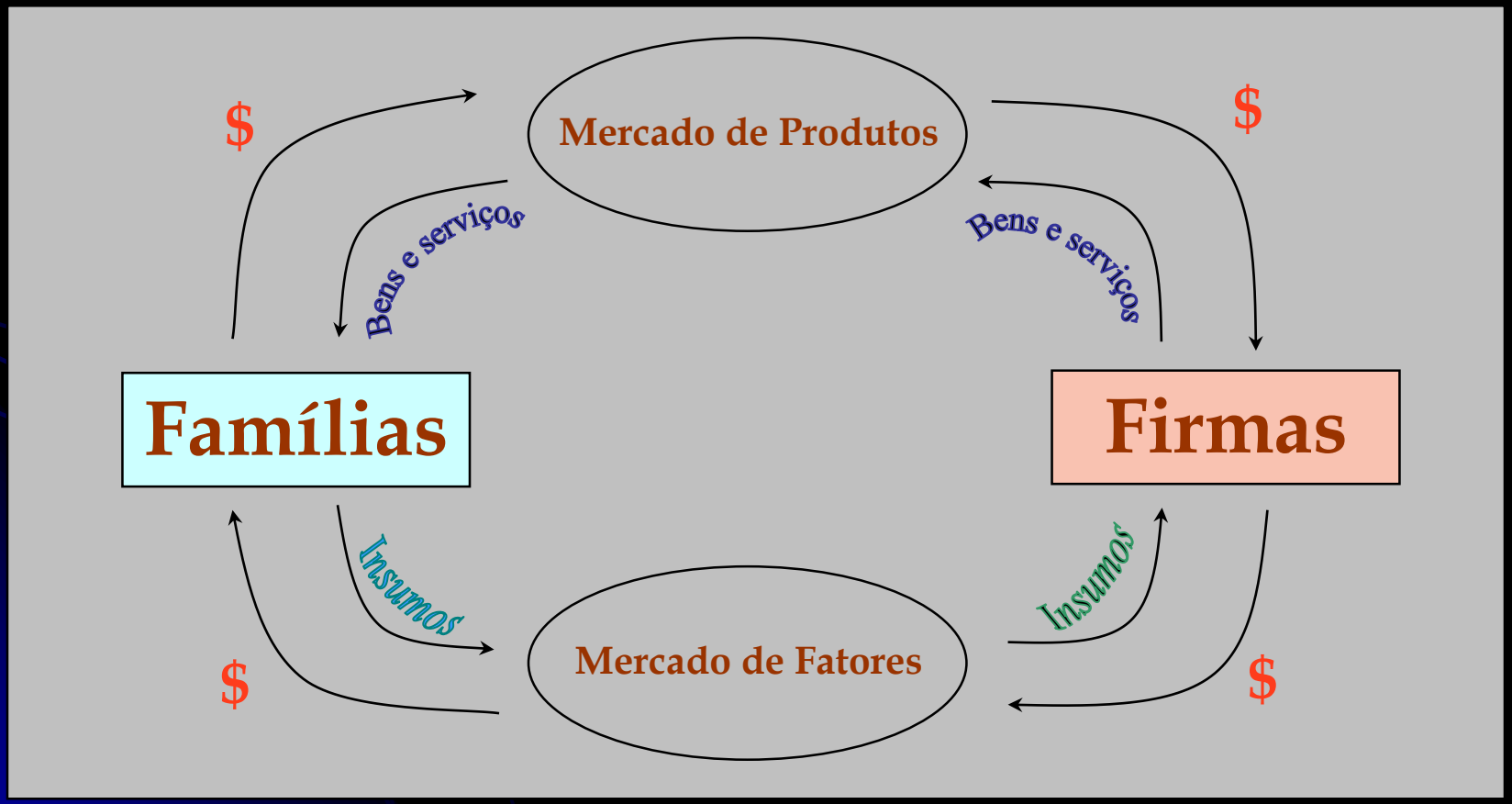
- Portanto, em ultima análise, o uso dos recursos é determinado por incentivos econômicos
  - Todos os problemas relacionados com os recursos naturais e ambientais têm - no fundo - uma causa econômica

Motivação

- Como funciona o “Sistema Econômico”?
  - Participação / Importância dos Recursos Naturais e Ambientais numa economia moderna

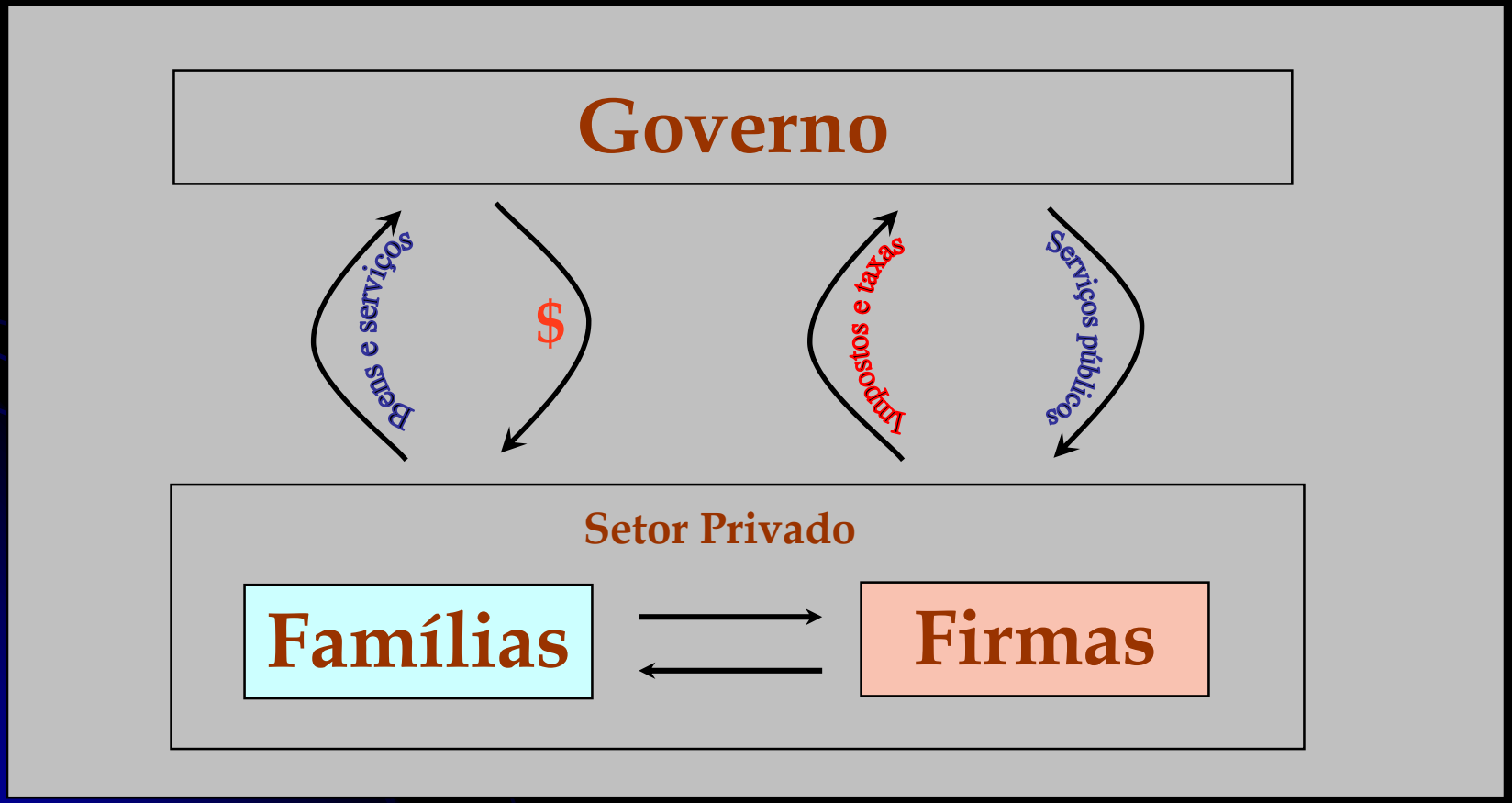
Revisão de Economia

- Sistema econômico: fluxo circular da renda (v.1)



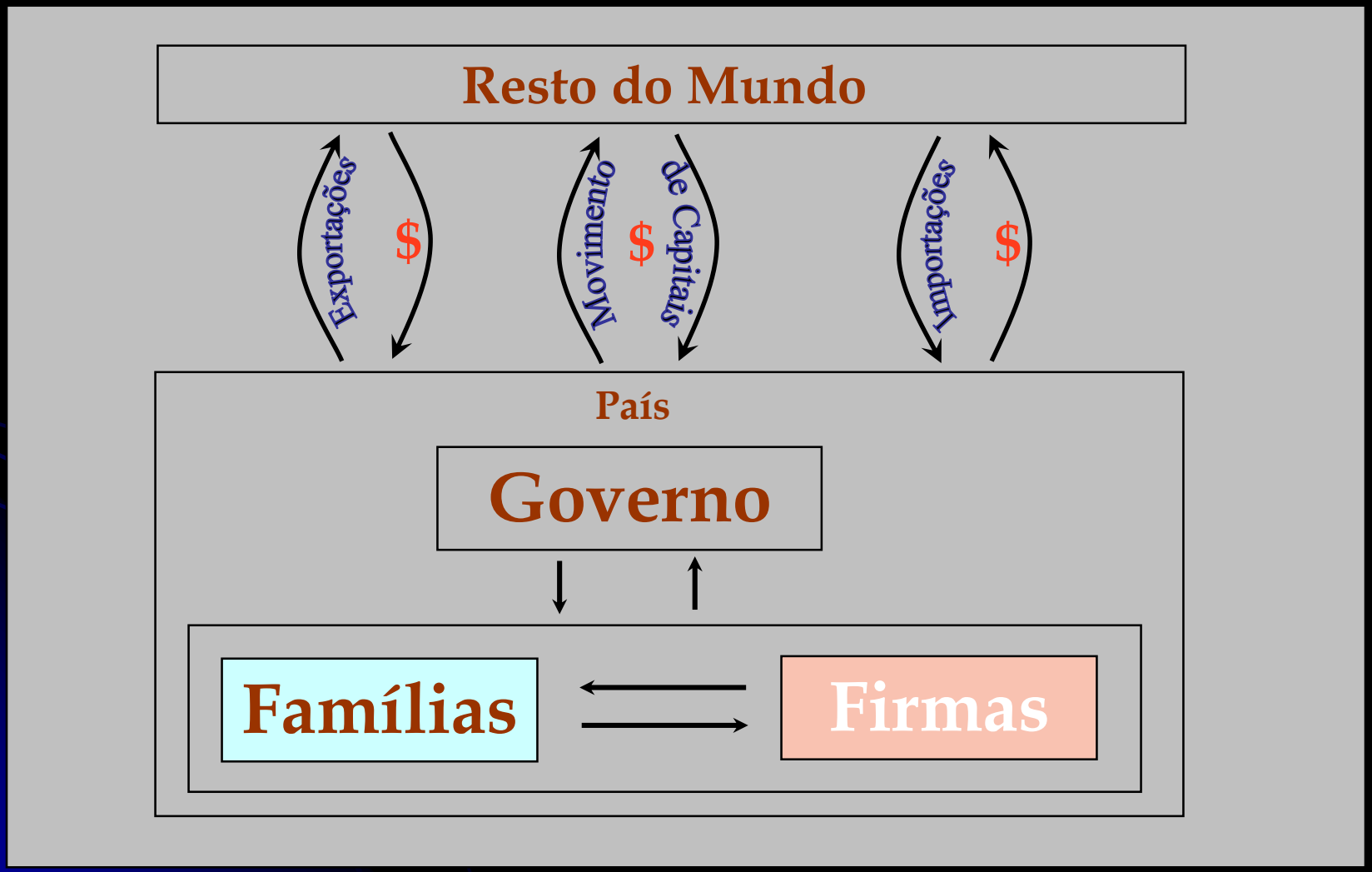
Revisão de Economia

- Sistema econômico: fluxo circular da renda (v.2)



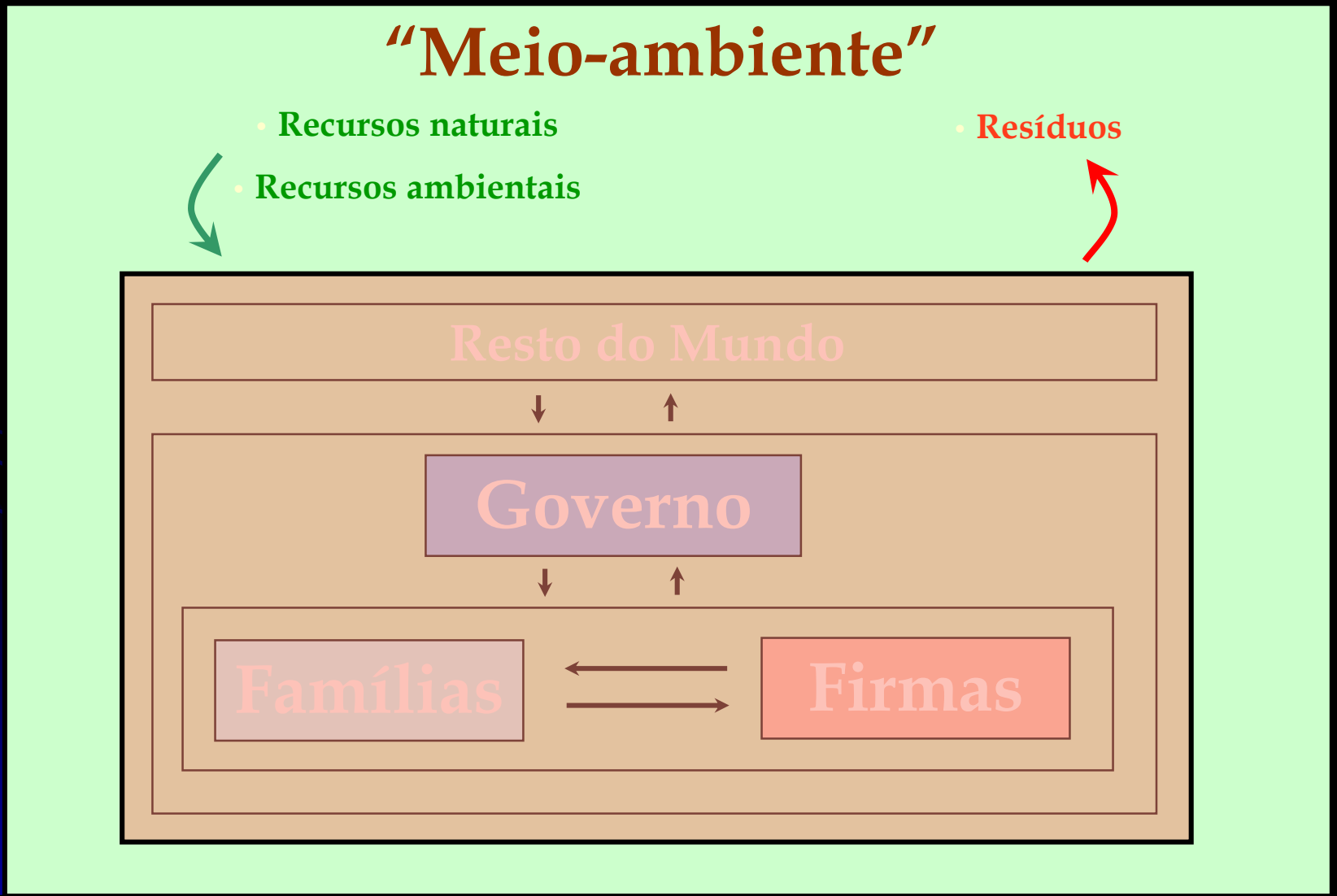
Revisão de Economia

- Sistema econômico: fluxo circular da renda (v.3)



Revisão de Economia

- Sistema econômico: fluxo circular da renda (v.4)



Em Resumo:

- Qual é a relação da economia com esses dois assuntos (R.N. e R.A.)?

  i. Os problemas são causados pelos agentes econômicos
     a. Pessoas / Consumidores
     b. Firmas / Produtores

  ii. As ações/atitudes dos Consumidores e Produtores são determinados por incentivos

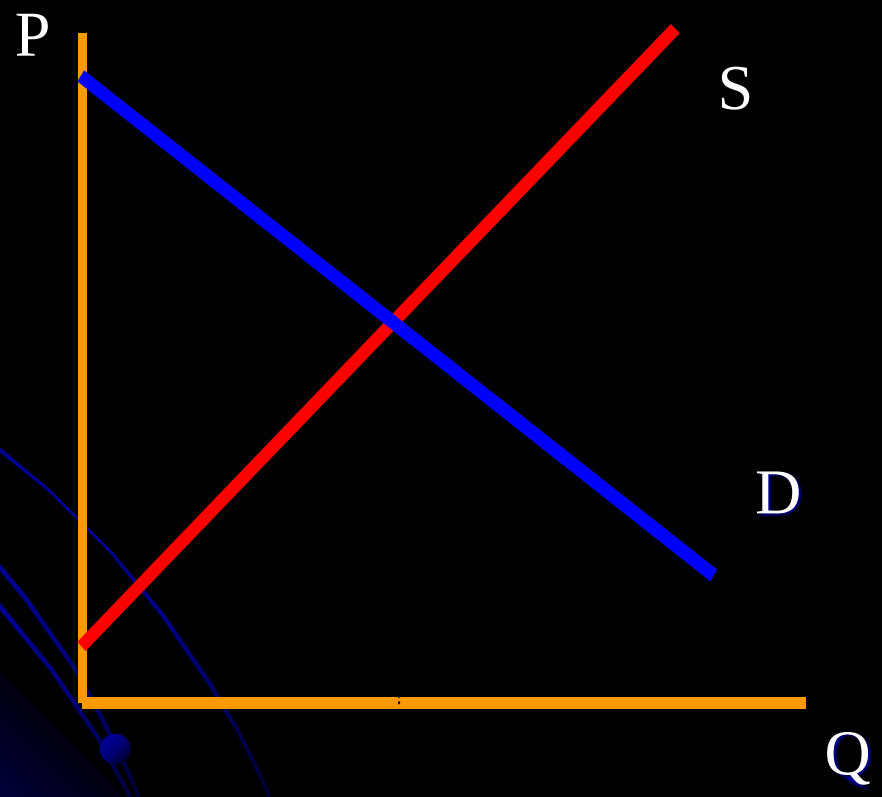
  iii. Os incentivos mais importantes são os econômicos

- Portanto, para entender (e resolver) os problemas relacionados com os Recursos Naturais e Ambientais, é necessário entender os mecanismos econômicos determinantes dos processos que geram esses problemas.

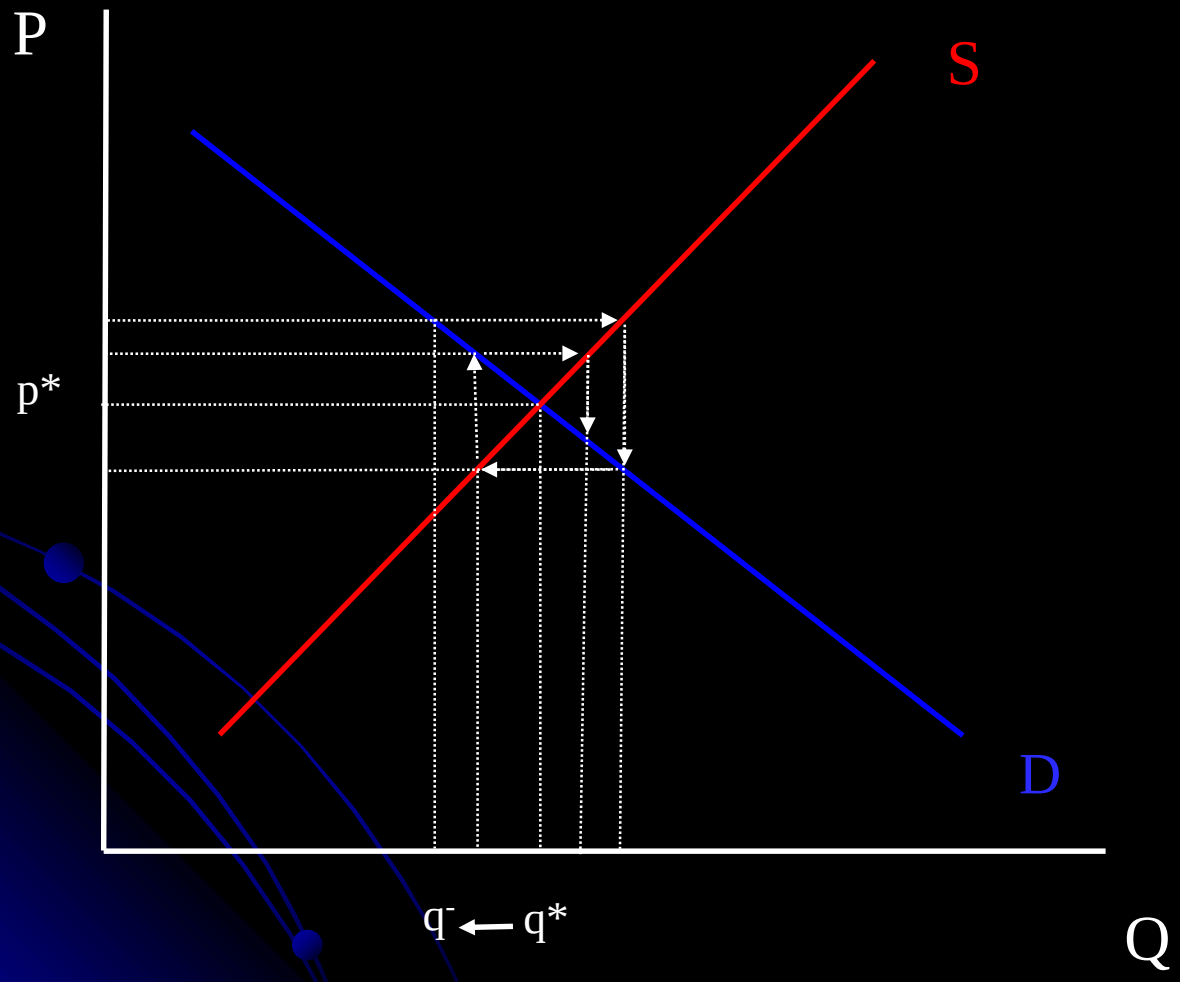
Como a economia funciona?

- Teoria da Mão-invisível de Adam Smith
  - Garante que mercados competitivos alocam os recursos eficientemente
    - I.e., a interação de um grande número de produtores e consumidores (cada um preocupado apenas com a melhoria de si mesmo) é capaz de alocar os recursos naquelas finalidades que geram o máximo bem-estar social (Ótimo de Pareto)

- Em Competição Pura, existe um Mecanismo de Equilíbrio (automático) entre Oferta e Demanda



Ajuste pelas forças de oferta e demanda



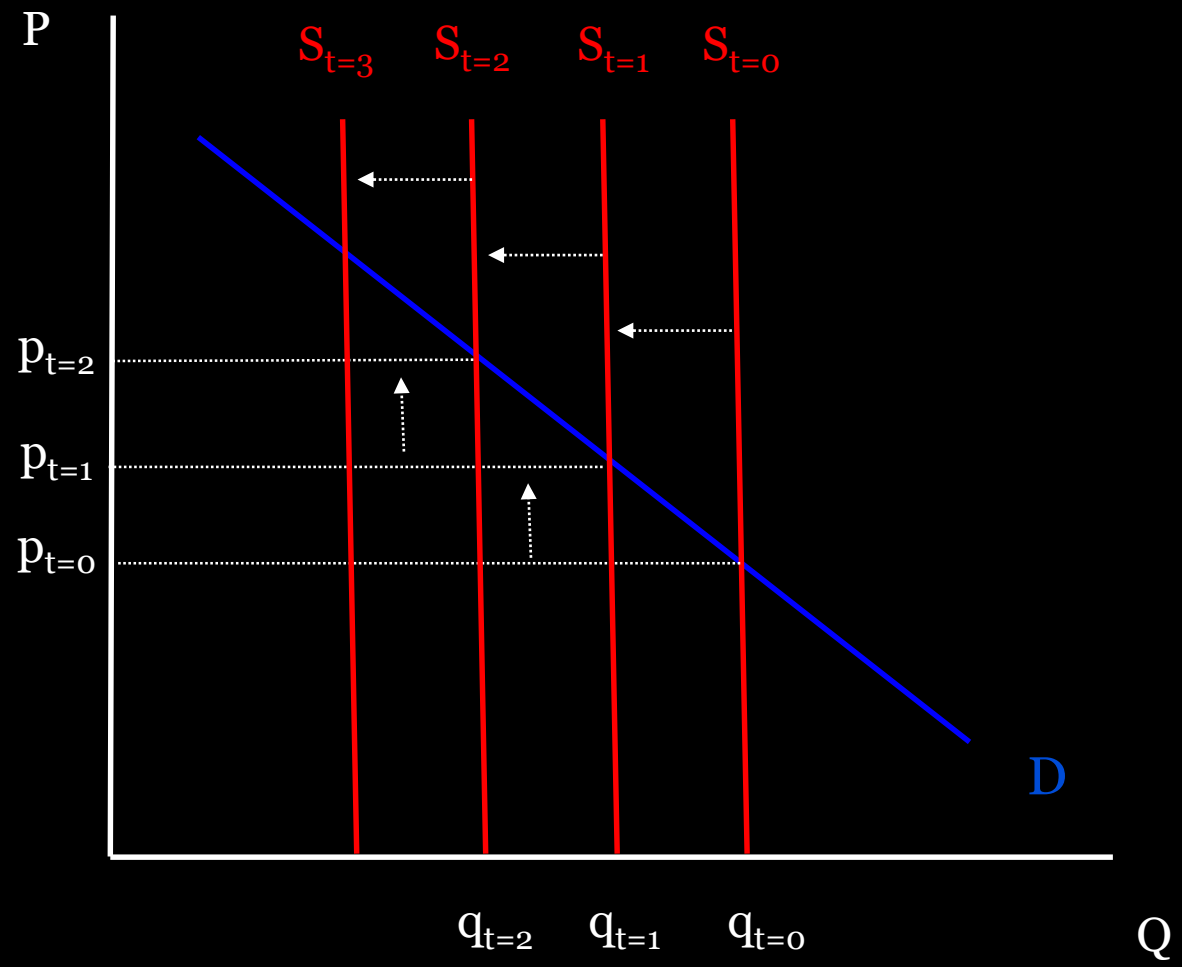
- Teoricamente, no mercado competitivo, a ação conjunta de um grande número de consumidores e produtores – cada um preocupado em maximizar seu próprio interesse – é capaz de alocar os recursos eficientemente

- Pergunta: no “mundo real” a alocação de recursos naturais e ambientais é eficiente?
  - Exs.:
    - Erosão de solos (perda da fertilidade natural) e risco de esgotamento de vários recursos
    - Extinção de spp. e perda de biodiversidade
    - Desmatamento excessivo
    - Uso do ar e dos rios para dispersar diversos tipos de resíduos (poluição)

- Caso dos Recursos Naturais
  - Exemplo do Atum:
    - mercado garante equilíbrio?

O que acontece na prática?

Funcionamento da "Mão-invisível" no Caso de Pescado de captura



- Tóquio: Mercado de Tsukiji (Jan/2012)
  - Preço recorde: Atum (269kg)/USD 736.000

- Tóquio: Mercado de Tsukiji (Jan/2013)
  - Novo recorde: Atum (222kg)/USD 1,76 milhões (http://www.cbsnews.com/news/bluefin-tuna-sells-for-record-176m-in-tokyo/)

Fonte: http://www.cbsnews.com/news/bluefin-tuna-sells-for-record-176m-in-tokyo/

- O que está acontecendo?
  - O aumento de preços estimula maior pesca
  - Maior pesca reduz o estoque
  - Menor estoque provoca redução na captura
  - Menor captura diminui a oferta
  - Menor oferta causa aumento de preços, realimentando o “círculo vicioso”

- Esta solução é boa?
  - Ao contrário do feijão, que retorna ao equilíbrio original, parece que o mercado funciona “de maneira errada” no caso do Atum (não garante um equilíbrio eficiente)
  - As forças de mercado “empurram” o peixe para a extinção (resultado “ruim”)

- I.e., a “Mão-invisível” não está funcionando corretamente (falha de mercado)
  - Exs.: Causas das Falhas de Mercado
    - Ausência de (ou falha no) sistema que garante o direito de propriedade
    - Externalidade não-compensada
    - Informação incompleta ou errada
    - Etc.

Motivação

- Qual é a causa dos aumentos:
  - na demanda por recursos naturais?;
  - na produção de resíduos (poluição)?; e,
  - da degradação ambiental?

Motivação

- O que causa o aumento da pressão sobre os recursos naturais e dos impactos ambientais?

$$X^D = \left(\frac{X^D}{L} \right) . L$$

  - *X^D é a demanda (impacto) total;*
  - *(X^D /L) efeito da demanda per capita;*
  - *L é o efeito do crescimento populacional.*

Motivação

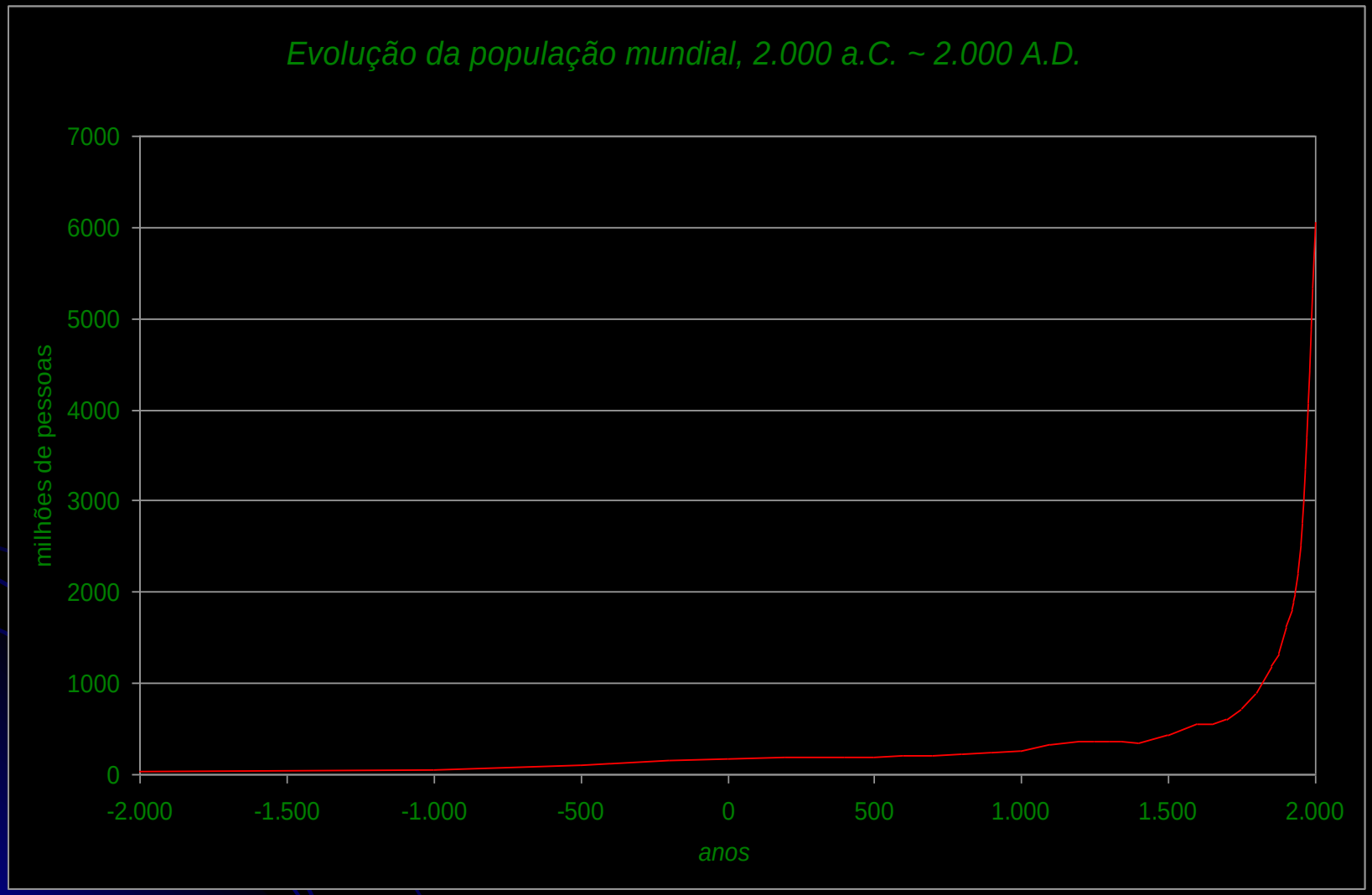
- Portanto, a variação de X^D depende do efeito combinado do:
  - crescimento populacional; com a
  - variação do consumo *per capita* (esta, depende da renda *per capita*)

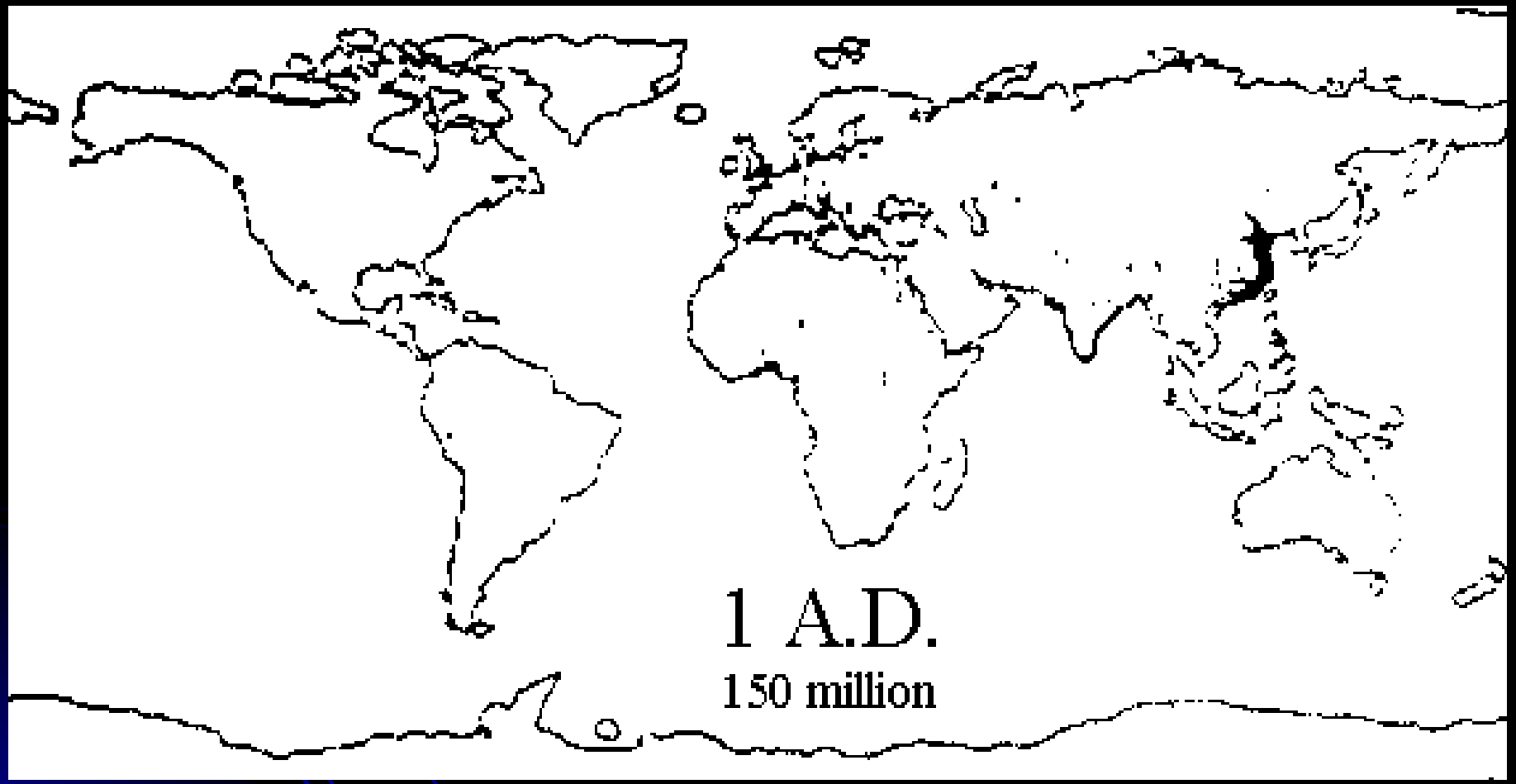
Motivação

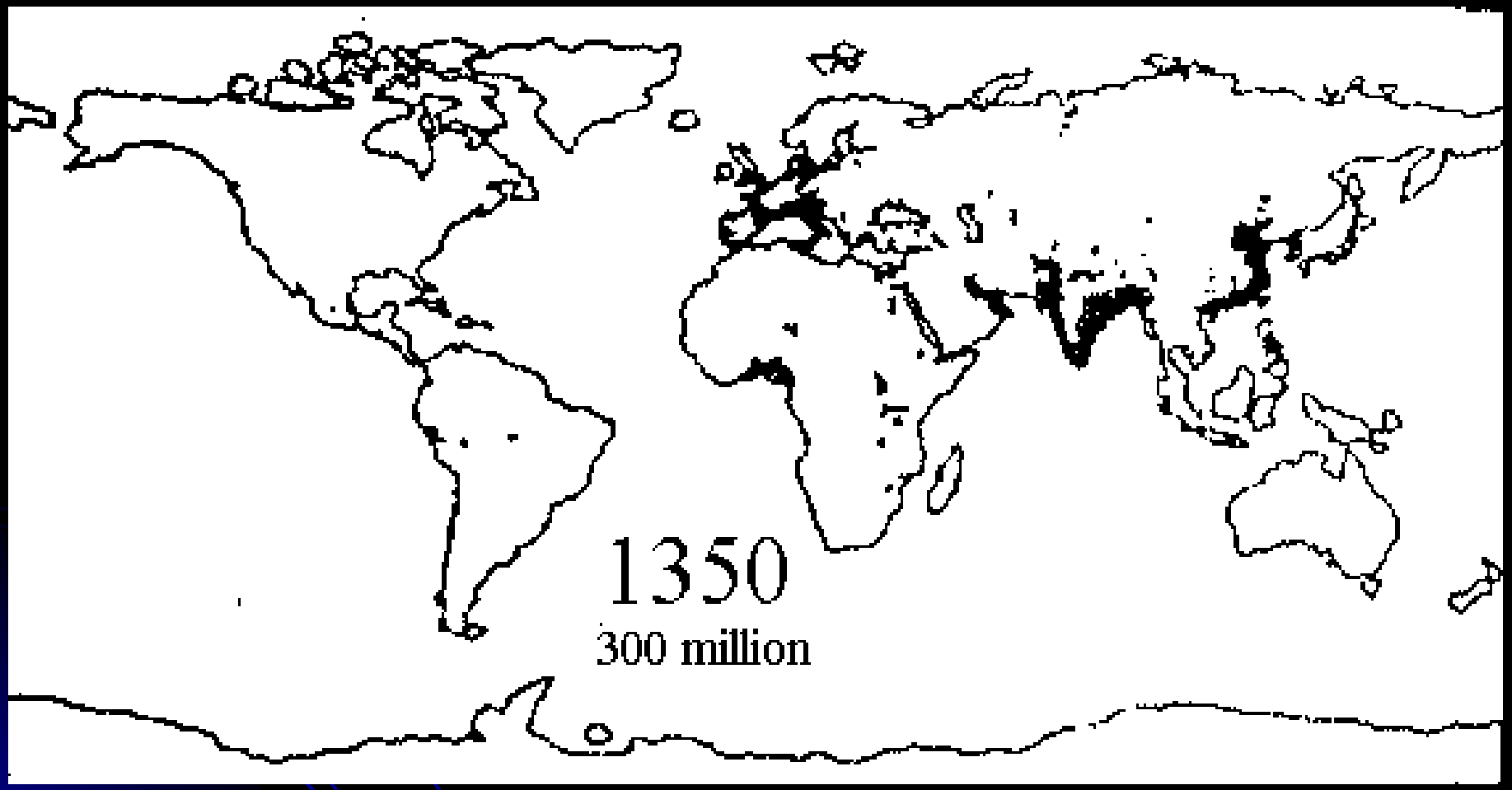
- Como tem sido o crescimento populacional (L) e o desenvolvimento econômico (e o consequente uso de recursos) no passado recente?

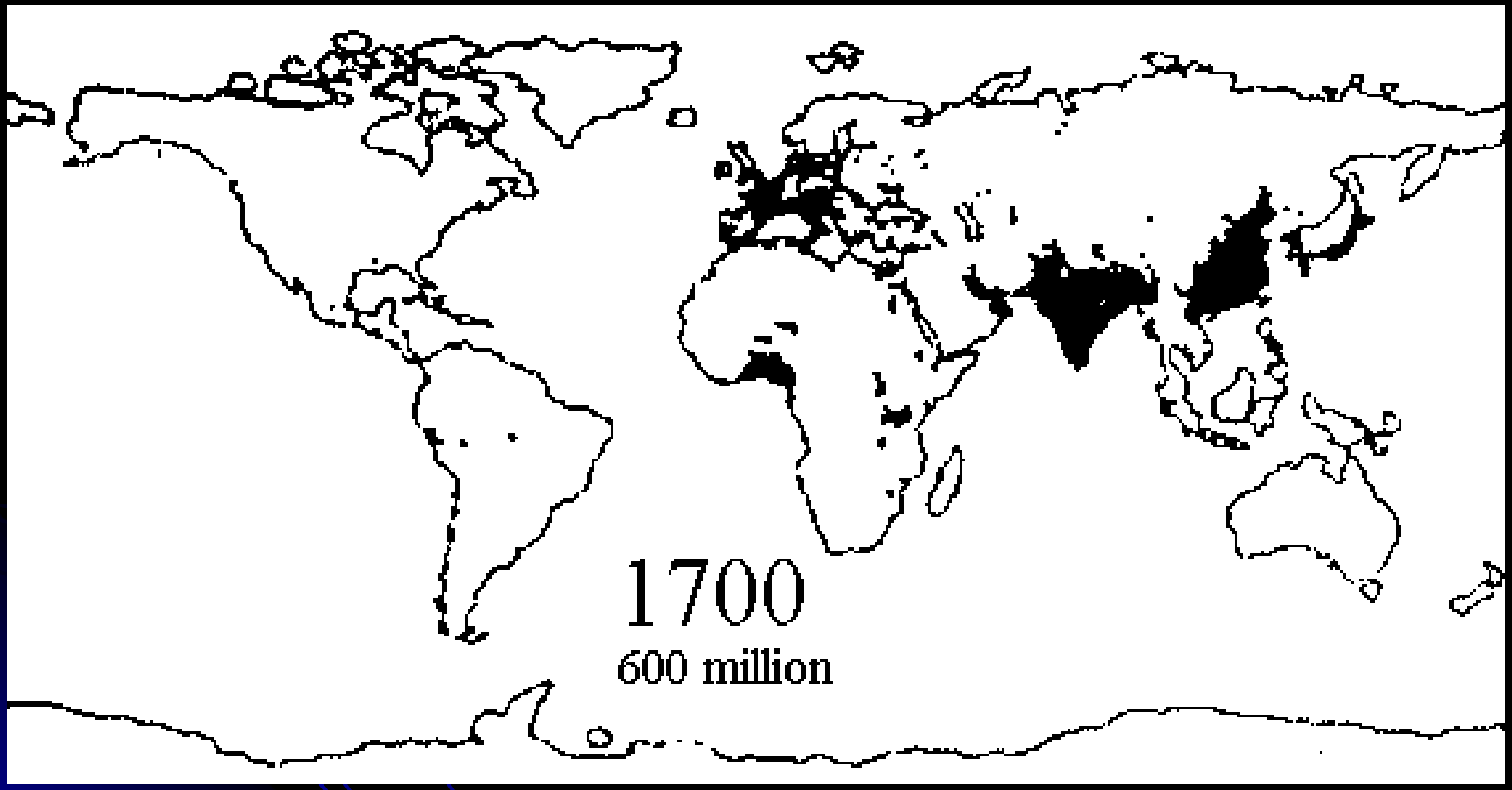
Motivação

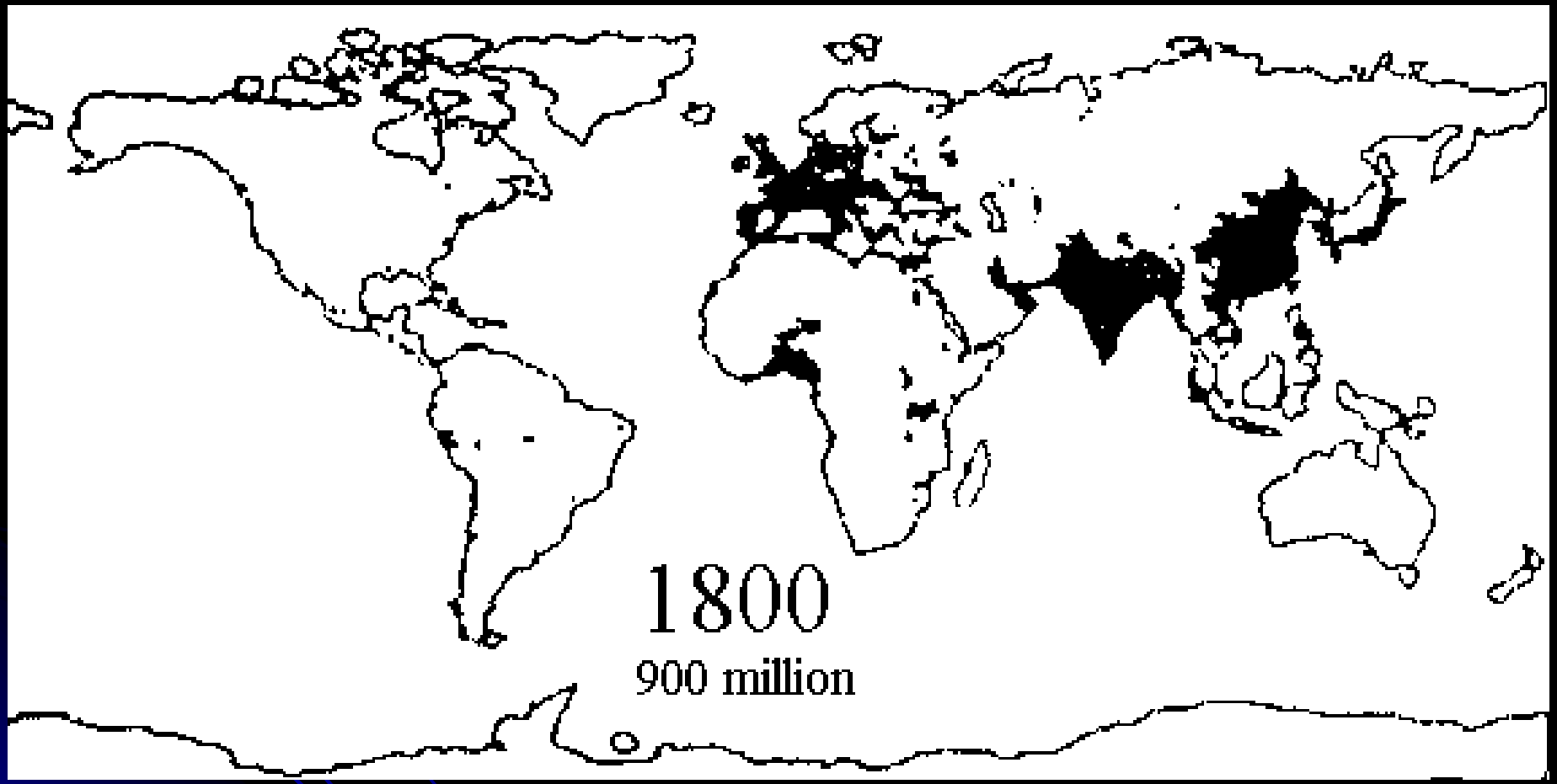
- Evolução da população

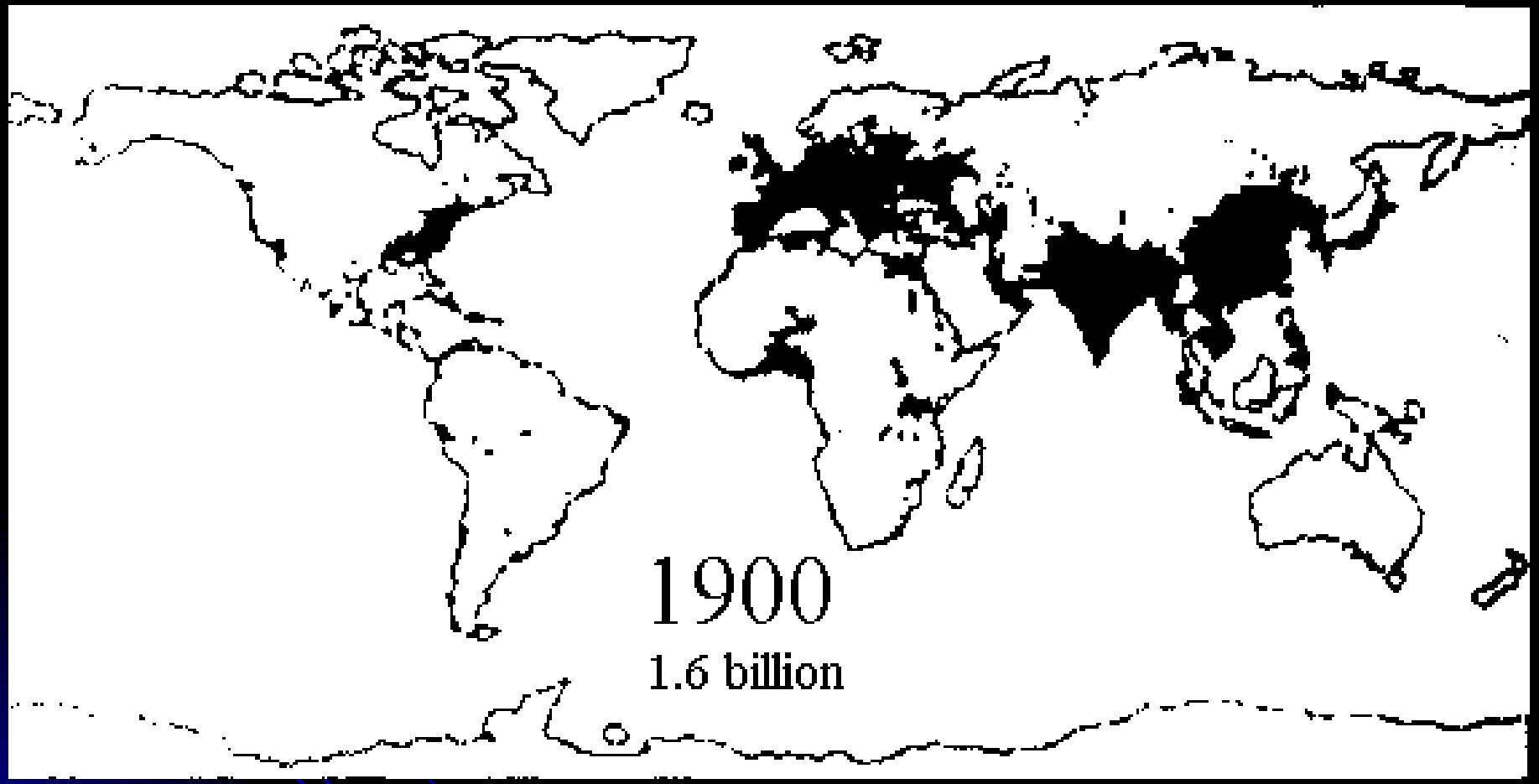

Evolução da população mundial, 2.000 a.C. ~ 2.000 A.D.
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
milhões de pessoas
-2.000
-1.500
-1.000
-500
0
500
1.000
1.500
2.000
anos

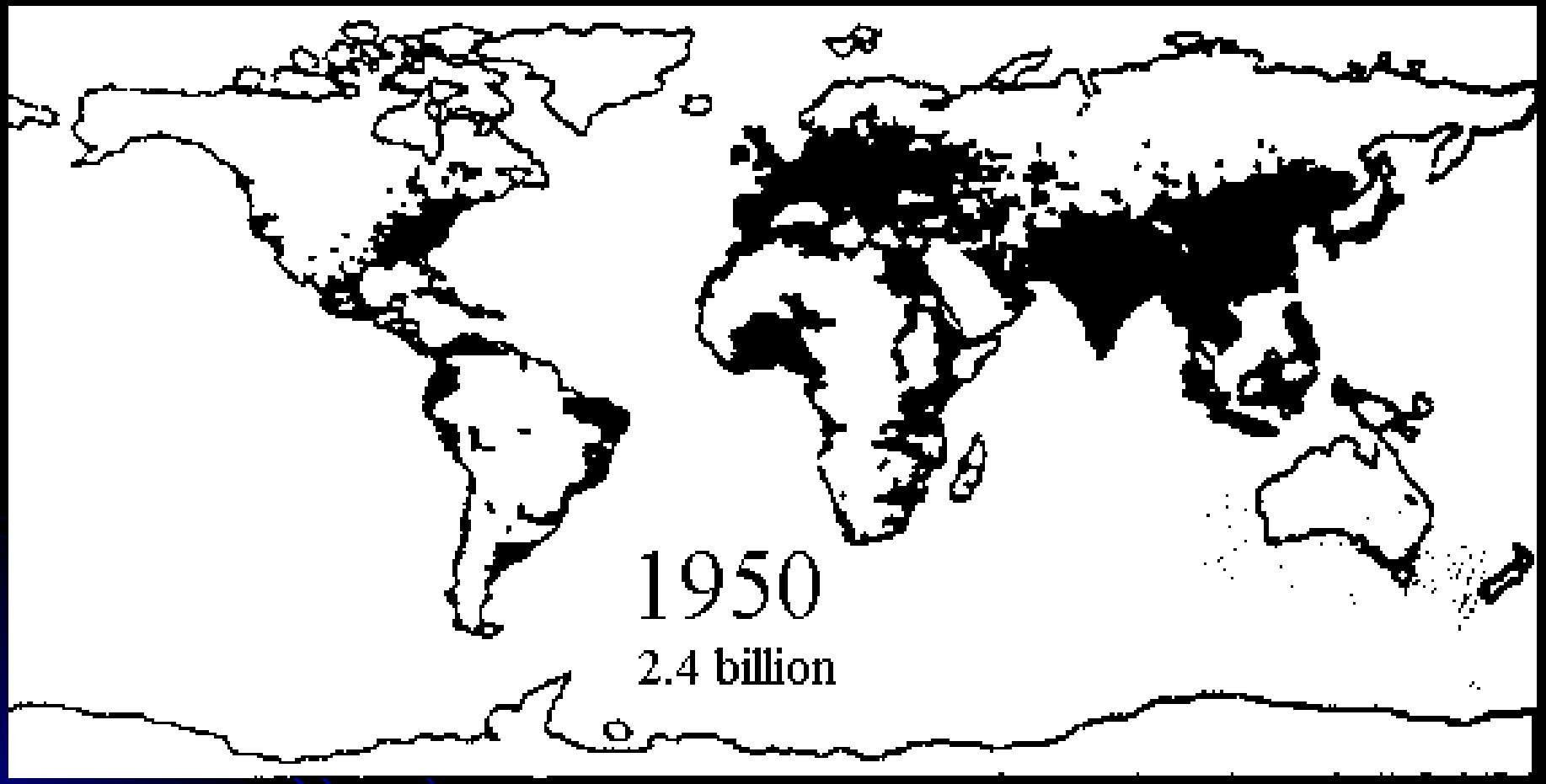

1 A.D.
150 million

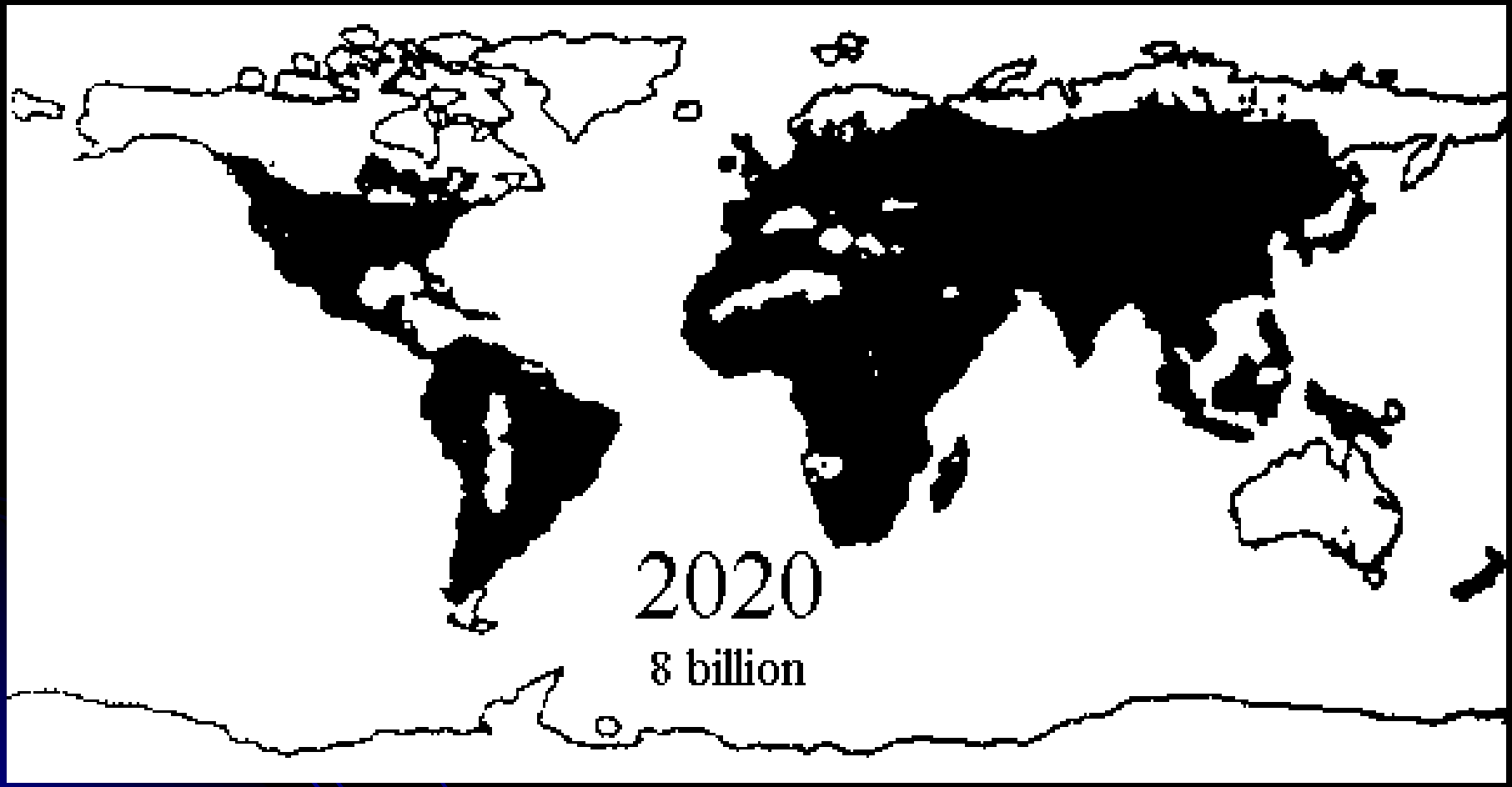

1350
300 million

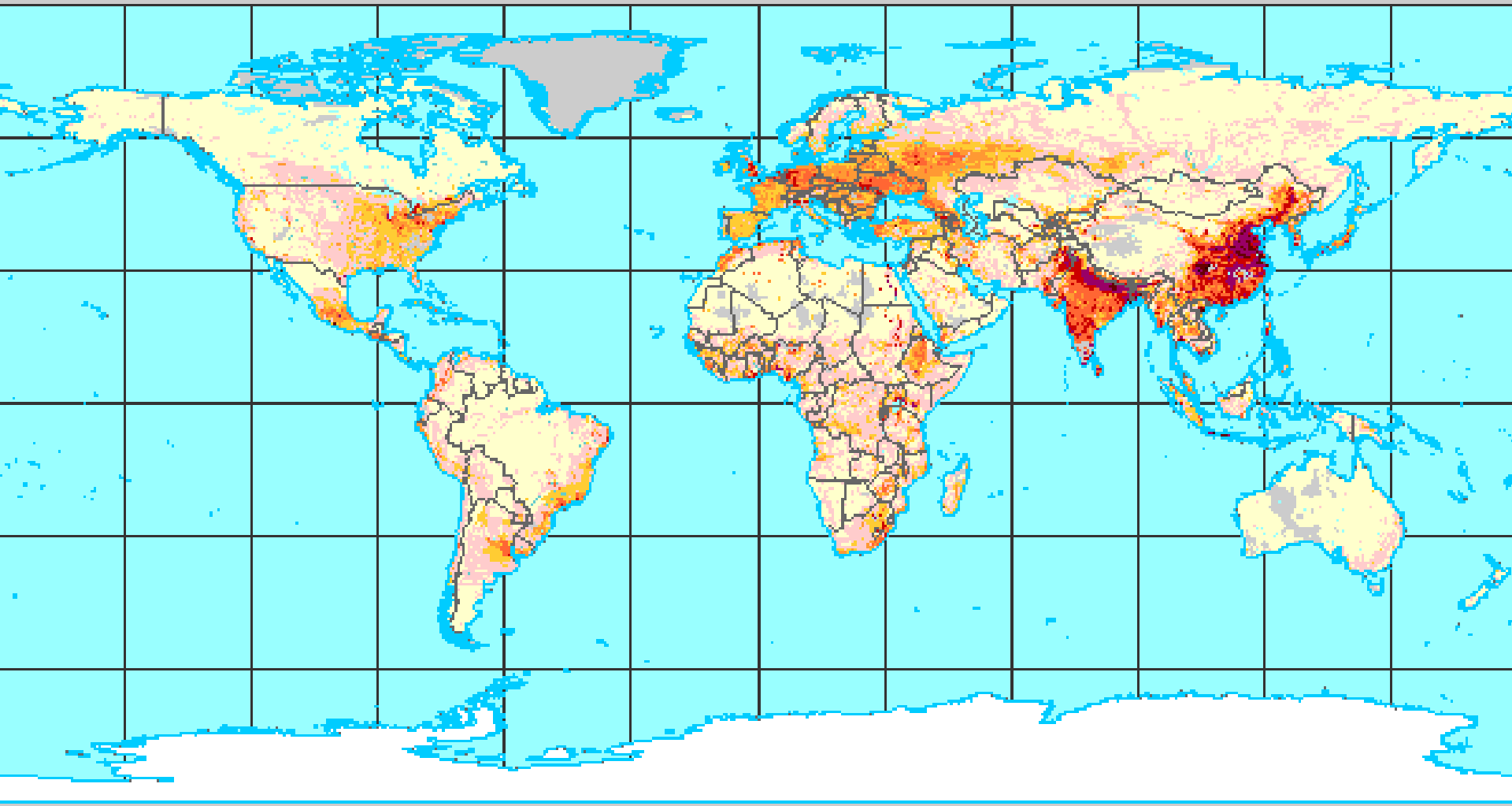

1700
600 million


1800
900 million


1900
1.6 billion


1950
2.4 billion


2020
8 billion


© 2002 NGS, ESRI and ESRI
0
1244mi
0
2002km

Motivação

- Desenvolvimento científico e tecnológico e Crescimento Econômico

Motivação

- Crescimento econômico
  - Aumento da capacidade de atender as necessidades humanas
    - Alimentação
    - Vestuário
    - Abrigo
    - Conforto
    - Lazer
    - Etc.

Motivação

- Resultado:
  - Aumento da renda e, conseqüentemente:
    - do consumo *per capita*;
    - da produção *per capita* de resíduo; e,
    - da degradação ambiental.

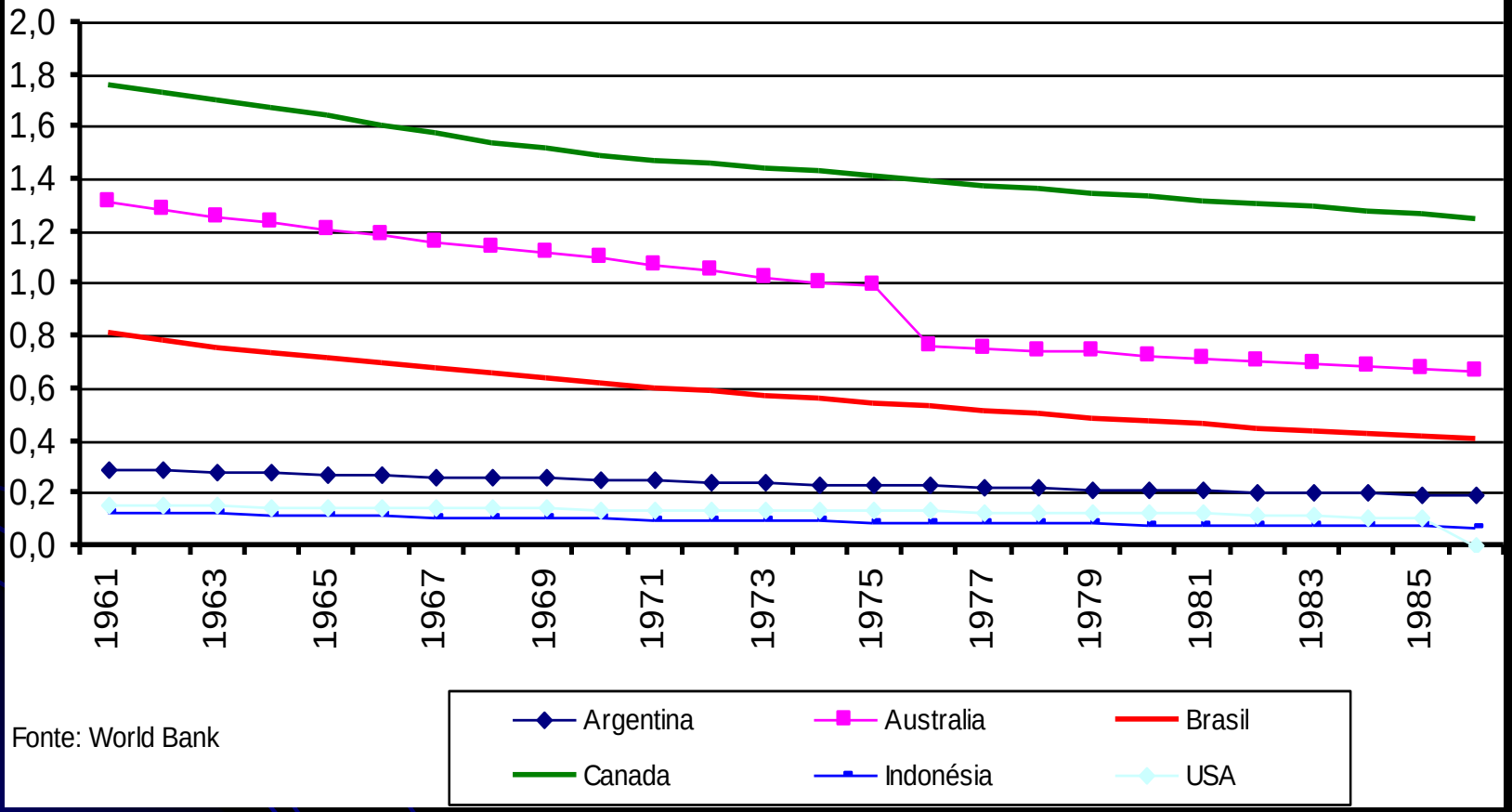
Evolução da renda per capita mundial, em U$, 1970~2007.

Fonte: MAPA, 2009.

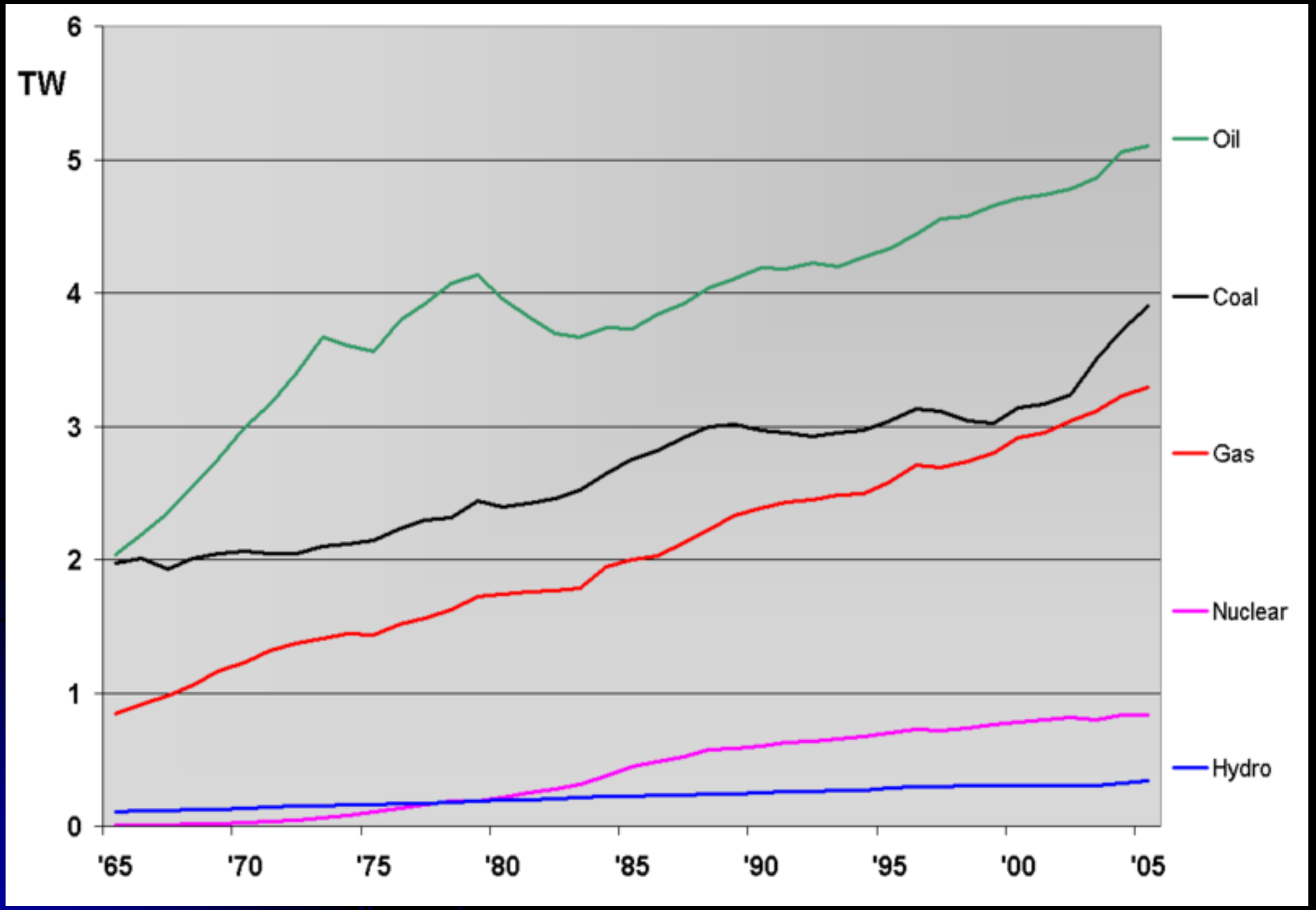
- Benefícios do *boom*
  - melhor alimentação
    - quantidade
    - qualidade
    - segurança alimentar
  - conforto material
    - vestuário
    - abrigo
    - controle ambiental (aquecimento / refrigeração)
    - etc.
  - segurança e proteção contra o meio e predadores
  - saúde
  - lazer

- Custos do *boom*
  - Rápido crescimento populacional
    - Benefício ou Custo?
  - Utilização intensiva de recursos
    - Risco de escassez

Cobertura florestal per capita (em 100 mil m^2/pessoas) em diversos países e para o mundo, 1961-1986.

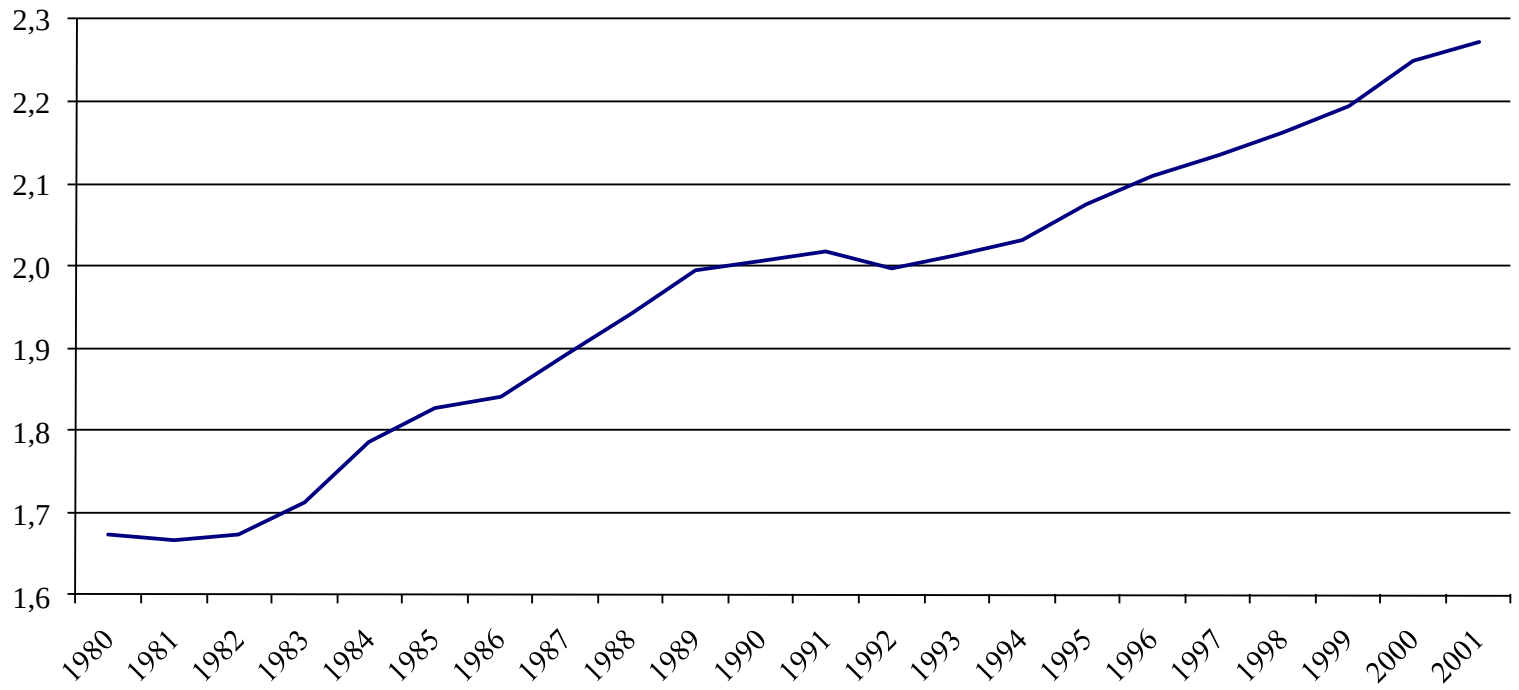


Fonte: World Bank



Estimativa da evolução do consumo de energia no Mundo.

Consumo mundial per capita, líquido, energia elétrica (milhão kW/h/pessoa/ano), 1980-2001.



Fonte: EIA

- Custos do ‘boom’
  - geração de resíduos
    - sólidos
      - lixo urbano doméstico
      - resíduos industriais
    - líquidos
      - esgoto doméstico
      - resíduos industriais
    - gasosos
      - CFCs
      - queima de combustíveis fósseis
      - gases tóxicos

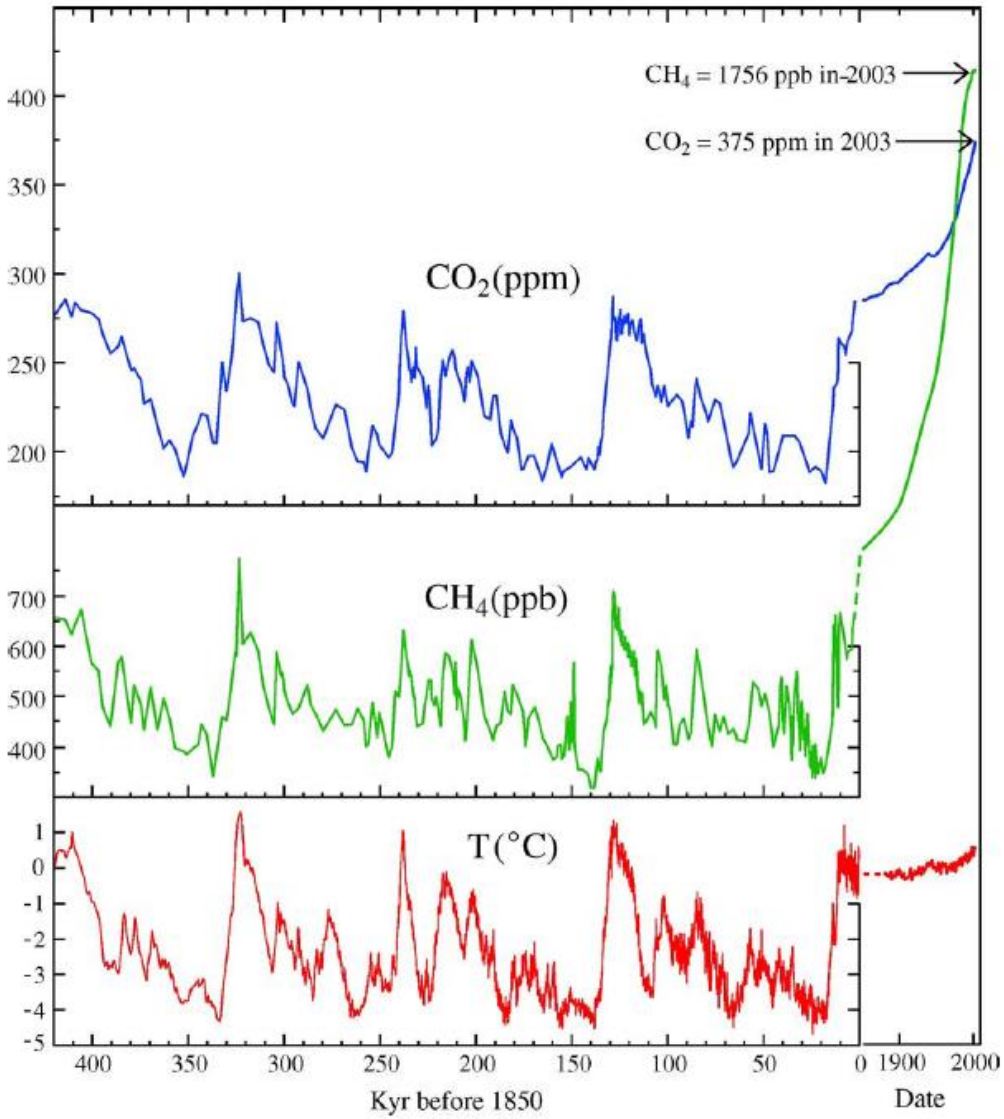
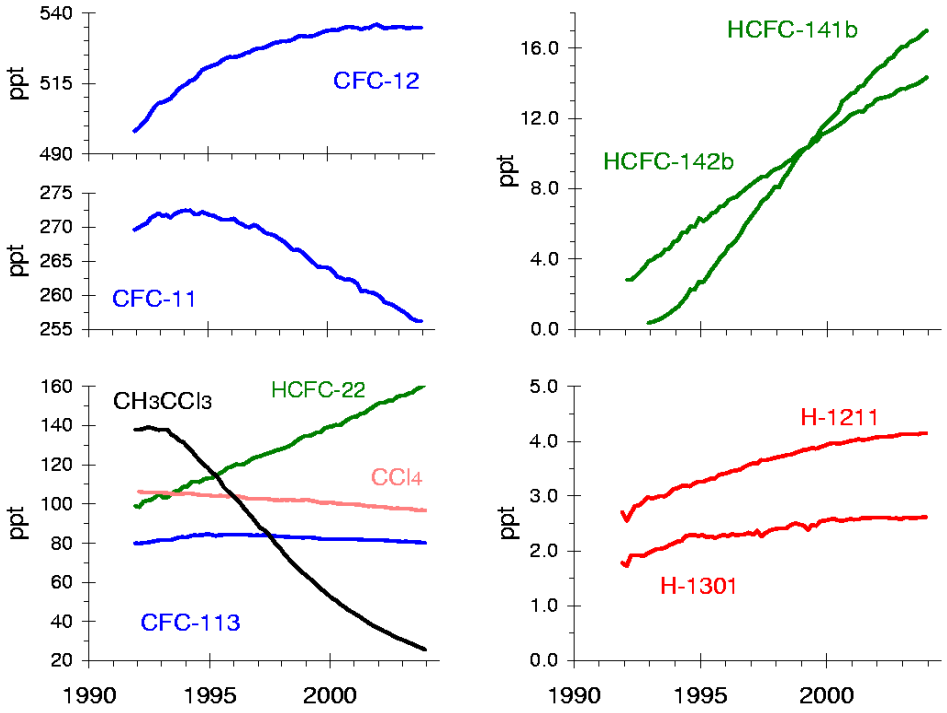
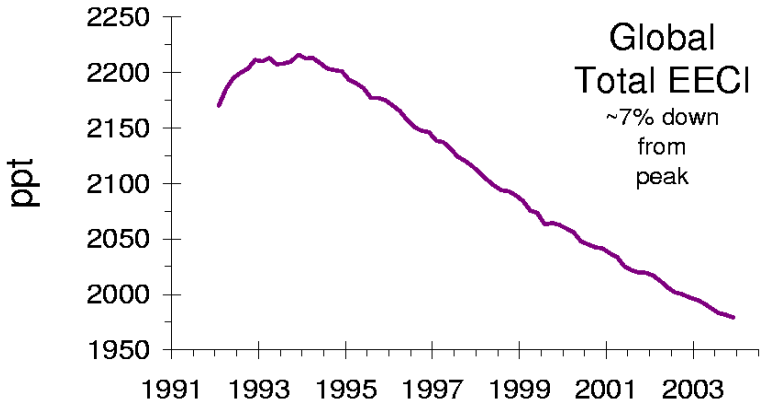


Figure 15. CO_2, CH_4 and temperature records inferred from Antarctic ice core and recent in situ measurements (reference 6). Time scale after 1850 is expanded to allow changes of the past century to be seen. The indicated global temperature anomaly relative to the 1880-1899 mean, is estimated to be half of the Antarctic temperature anomaly.

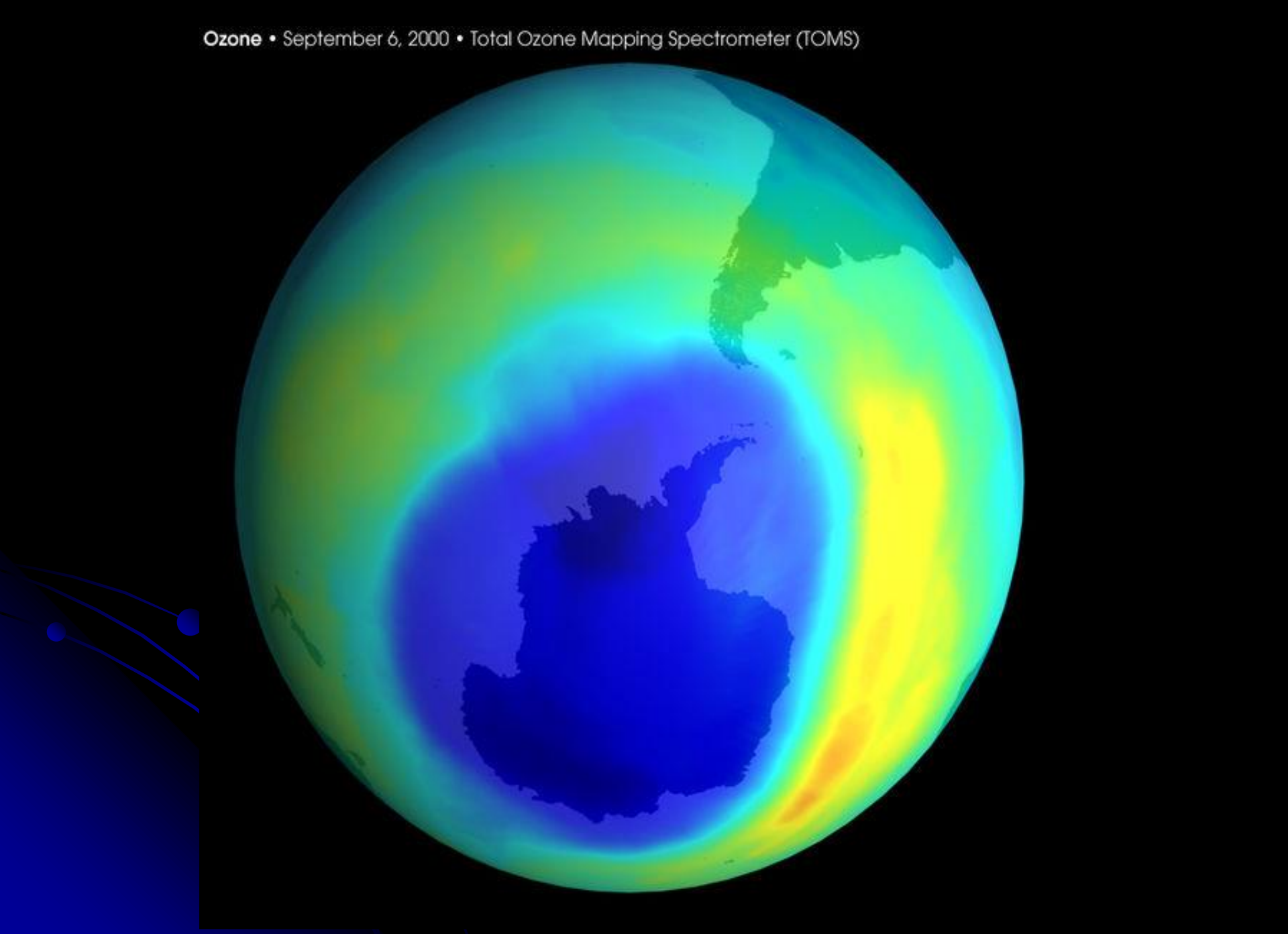
Global Mixing Ratios of Anthropogenic Halocarbons





NOAA CMDL

update of Montzka et al., 1999



http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Largest_ever_Ozone_hole_sept2000.jpg, acessado em 11/abr/2007

http://edition.cnn.com/2012/04/26/us/la-trash-puente-landfill/index.html?hpt=hp_c3

http://edition.cnn.com/2012/04/26/us/la-trash-puente-landfill/index.html?hpt=hp_c3

http://edition.cnn.com/2012/04/26/us/la-trash-puente-landfill/index.html?hpt=hp_c3

- Custos do ‘boom’
  - degradação ambiental
    - mudança da cobertura do solo
    - perda de ecossistemas
    - diminuição da biodiversidade
    - erosão de solos
    - contaminação c/ resíduos (materiais e químicos)
      - fauna/flora
      - ambiente (ar, solo, água, mar etc)
      - trabalhador
      - alimentos etc

http://ei.tamu.edu/erosion_in_beds.htm

http://ei.tamu.edu/erosion_in_beds.htm

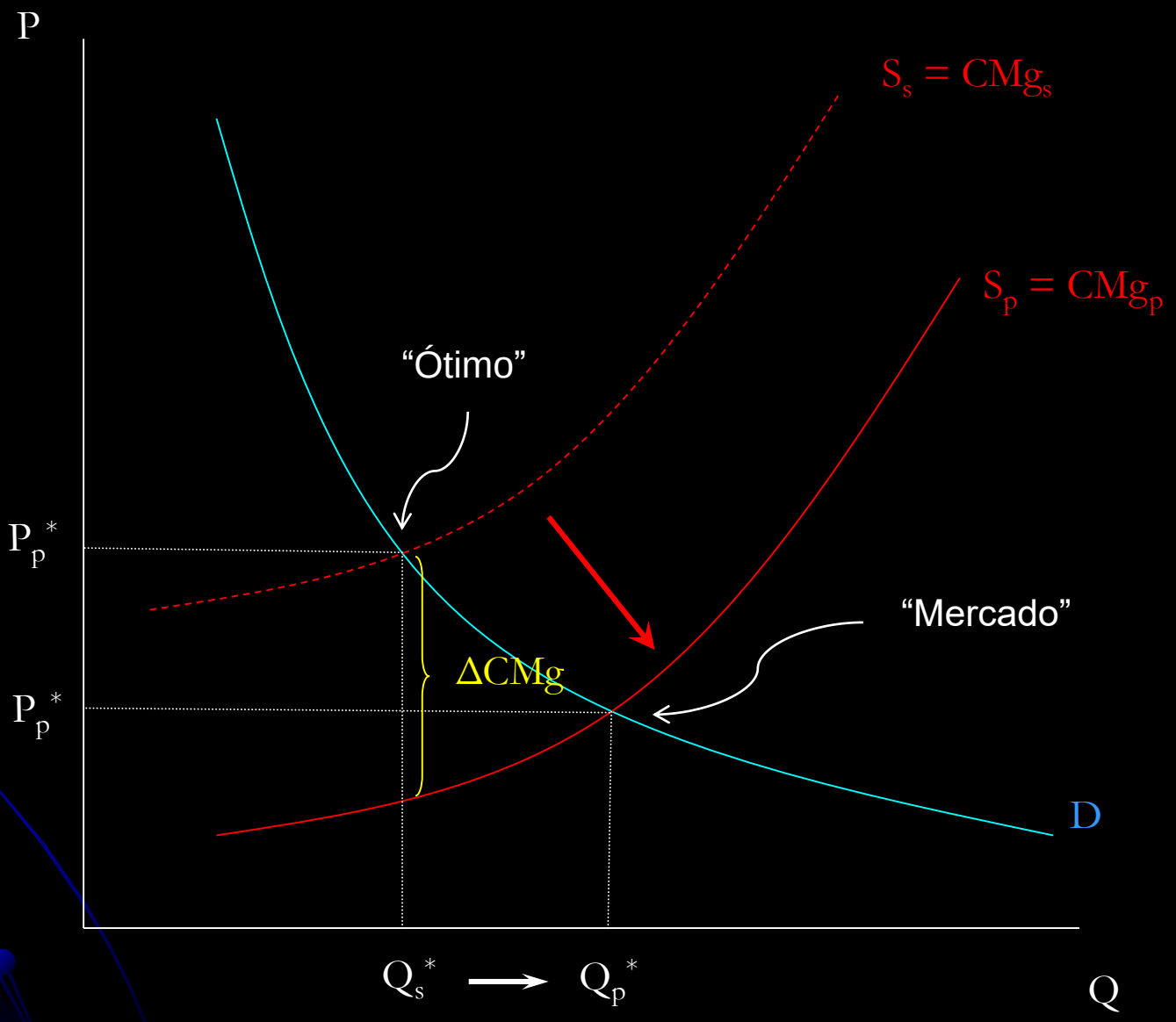
http://newwaystosave.net/soil-erosion/

http://newwaystosave.net/soil-erosion/

- Tem alguma coisa “errada” no mercado
  - Por que (apesar da “Teoria da Mão-invisível” prever que os recursos seriam alocados eficientemente pelo mercado) os recursos naturais parecem ser utilizados ineficientemente?
  - Resp.: Existem Falhas de Mercado

Por exemplo, uma externalidade não-compensada que transfere parte dos custos (igual a ΔCMg) para a sociedade

Resultado: produz mais externalidade do que o "ótimo"



Custo da externalidade = ΔCMg

Como corrigir esses problemas?

Mecanismos de Correção

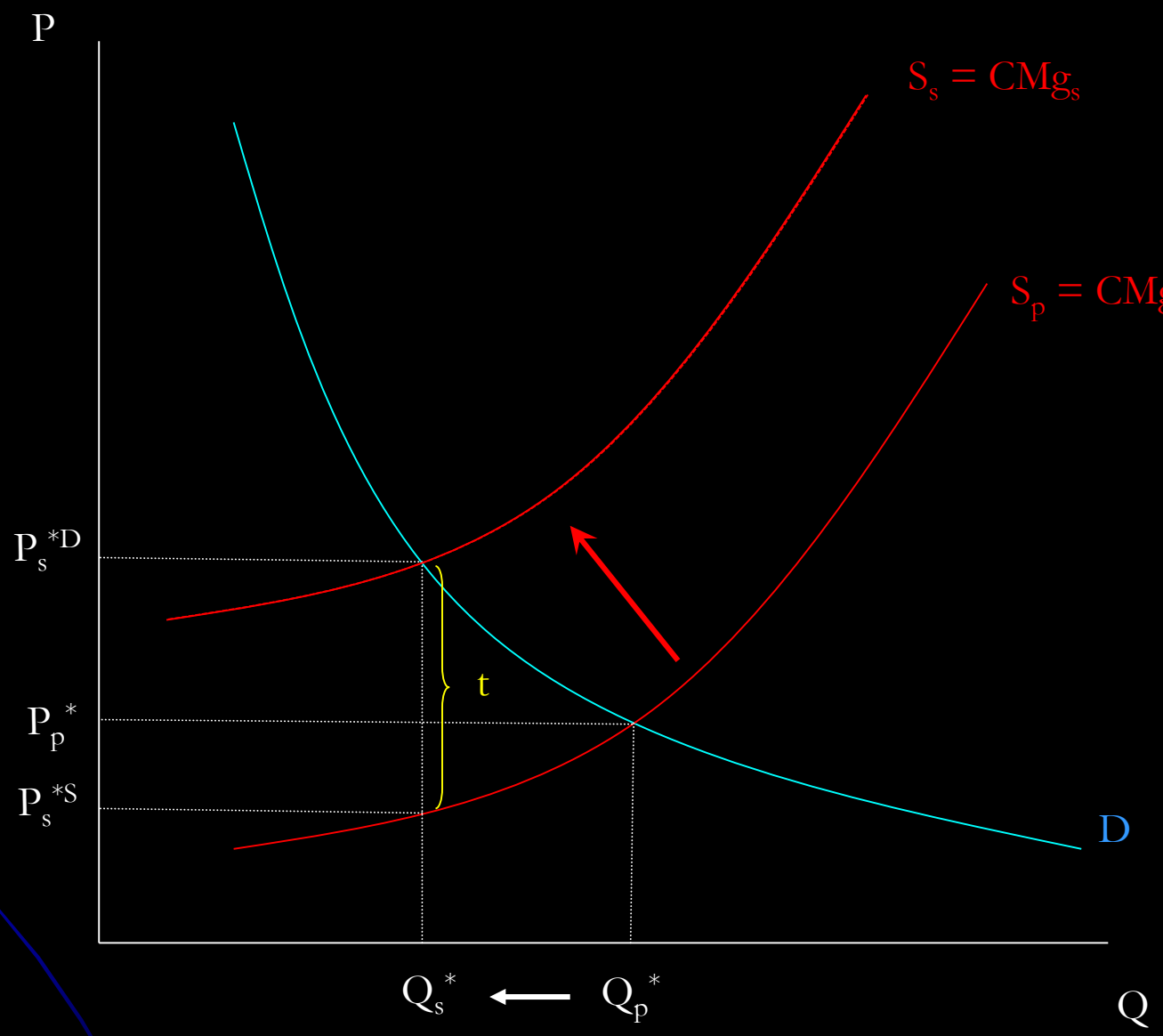
- “Comando e controle”
  - Leis/Normas/Regras + Fiscalização + Punição no caso de violação
  - É, em geral, muito “caro” e ineficiente
- Mecanismos de Mercado

Mecanismos de correção de "Mercado"

- Dois exemplos
  - Imposto Pigouviano
  - Internalização da Externalidade

Mecanismos de correção

- Imposto Pigouviano
  - Cobrança de um imposto / taxa que faça com que o equilíbrio seja obtido no nível ótimo



Custo da externalidade = ΔCMg

Mecanismos de correção

- Problemas do Imposto Pigouviano
  - Como calcular corretamente a taxa?
  - Como fazer a cobrança?

Mecanismos de correção

- Internalização da externalidade (exemplos)
  - Pagamento por serviços ambientais
  - Gasto doméstico de energia elétrica
  - Tratamento de esgoto
  - Catalizador
  - Protocolo de Quioto

- *Fim !!!* -