

PHA 3203

Engenharia Civil e

Meio Ambiente

AULA 1

CRISE AMBIENTAL E
ENGENHARIA CIVIL

Professores do Curso

- ▶ Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo
- ▶ Mario Thadeu Leme de Barros
- ▶ Theo Syrto Octavio de Souza

Observações Gerais

- ▶ Cronograma de aulas e temas
- ▶ Material de Estudo
- ▶ Nota de Aproveitamento: duas provas e trabalho em grupo
- ▶ Material no site do curso: moodle



Porque a Engenharia Civil tem papel relevante nas questões ambientais?

Vamos observar algumas obras da Engenharia Civil e o meio ambiente em que elas estão inseridas:



Edificações em Geral
Vista de São Paulo

<http://www.luisprado.com.br/>



Pontes

<http://gigantesdomundo.blogspot.com.br/2012/05/as-10-pontes-mais-altas-do-mundo.html>



<http://www.dailymail.co.uk/news/article-2409952/New-San-Francisco-Oakland-Bay-Bridge-opens-12-YEARS-construction.html>



Ponte Octavio Frias de Oliveira - <http://blog.encontresuaviagem.com.br/destinos/lugares-visitar-em-sao-paulo>



Barragens - Itaipu

http://www.comunitexto.com.br/as-maiores-barragens-do-brasil/#.VJoBQv_4LU



Barragem de Bonneville Oregon EUA
Rio Columbia

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Corps-engineers-archives_bonneville_dam_looking_east.jpg



Hidrelétrica de Balbina (275 MW)



Beaver Dam

<http://blogs.usda.gov/2012/01/09/in-oregon-beaver-dams-are-being-used-to-restore-habitat/>



Canals
Los Angeles River

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Los_Angeles_River_channelized.jpg



Navegação – Elevador de Barcos
Escócia

<http://alineimad.blogspot.com.br/2011/01/engenharia-civil.html>



ETA de Guaraú em São Paulo
A maior ETA da América Latina (33 m³/s)



ETE em Richmond Virginia EUA



Bombeamento do volume morto do
reservatório Jaguarí – Jacareí
Sistema Cantareira

http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2014/09/10/internas_polbraeco,446453/agua-do-sistema-cantareira-baixa-para-9-8-do-total-apesar-das-chuvas.shtml



Aterro Sanitário



Estradas

<http://viagem.uol.com.br/album/2012/11/05/conheca-algumas-das-estradas-mais-impressionantes-do-mundo.htm#fotoNav=3>

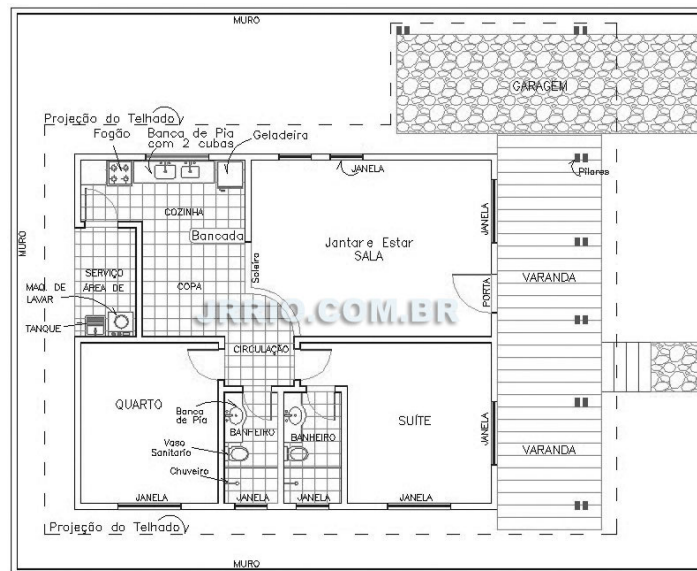


Aeroportos



A relação da Engenharia Civil e o Meio Ambiente se estabelece em três níveis básicos:

- ▶ Projeto
- ▶ Obra (Execução) e
- ▶ Operação (inclui a Manutenção)



Planta Baixa | Explicação de Símbolos e Convenções | J.Renato A. D. | www.jrrio.com.br



Canteiro de Obra

Projeto



Operação e Manutenção

Portanto, a Engenharia Civil atua diretamente no Meio Ambiente

- ▶ Outras Engenharias também atuam direta ou indiretamente com o Meio Ambiente, mas é a Engenharia Civil, que de forma mais contundente, modifica a sua condição natural;
- ▶ Observem que as demandas ambientais exigiram a criação de uma nova Engenharia, a *Engenharia Ambiental*, ela nasceu da Engenharia Civil, principalmente em função do Saneamento Básico.

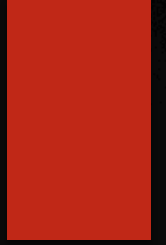


Mas o que significa essa
demanda ambiental?

Função de uma crise
ambiental?

Mas qual crise???

Vamos nos ater a
três elementos
básicos que
sintetizam a crise
ambiental:



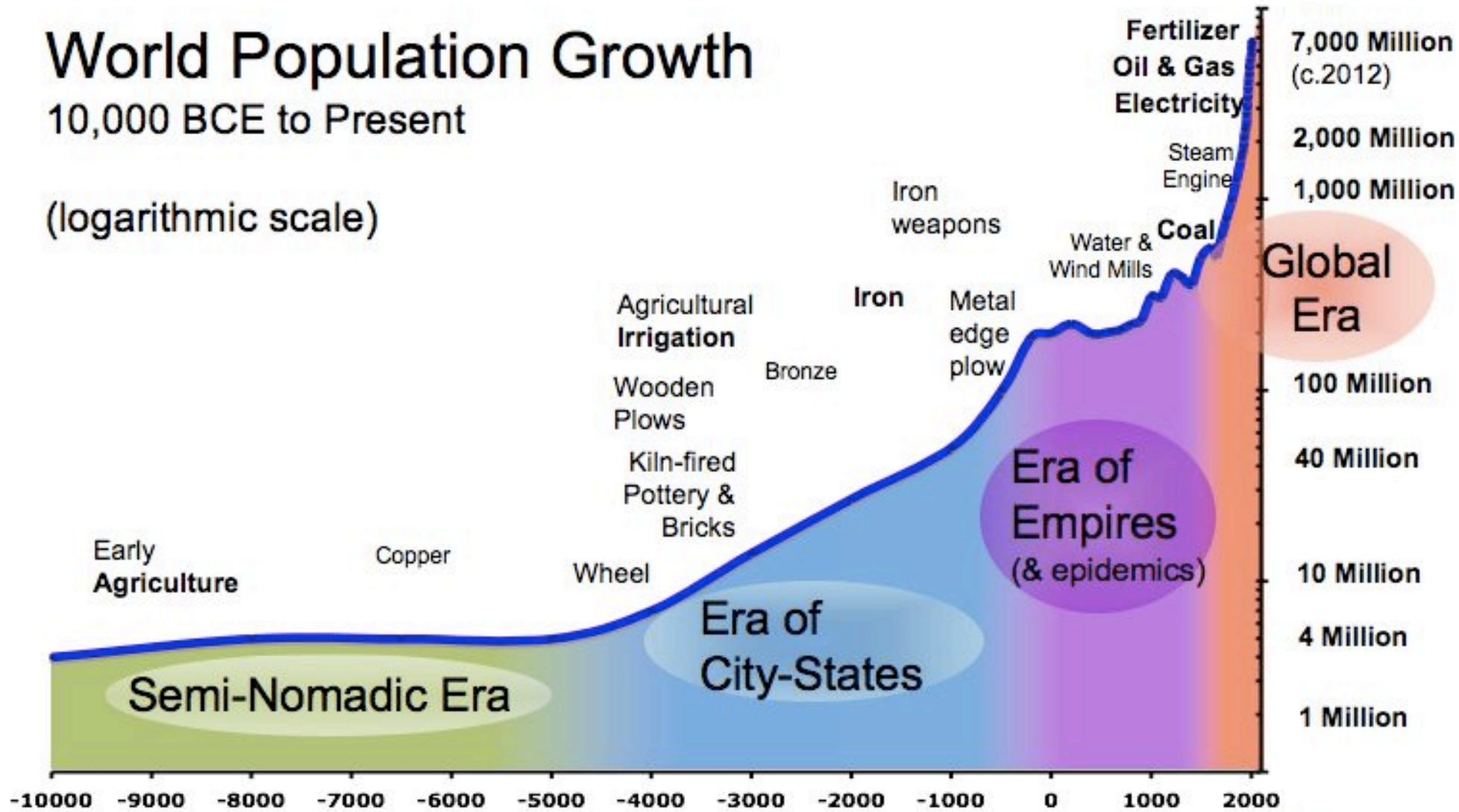


POPULAÇÃO

World Population Growth

10,000 BCE to Present

(logarithmic scale)



© 2009 Bryan K. Long

Evolução da população mundial



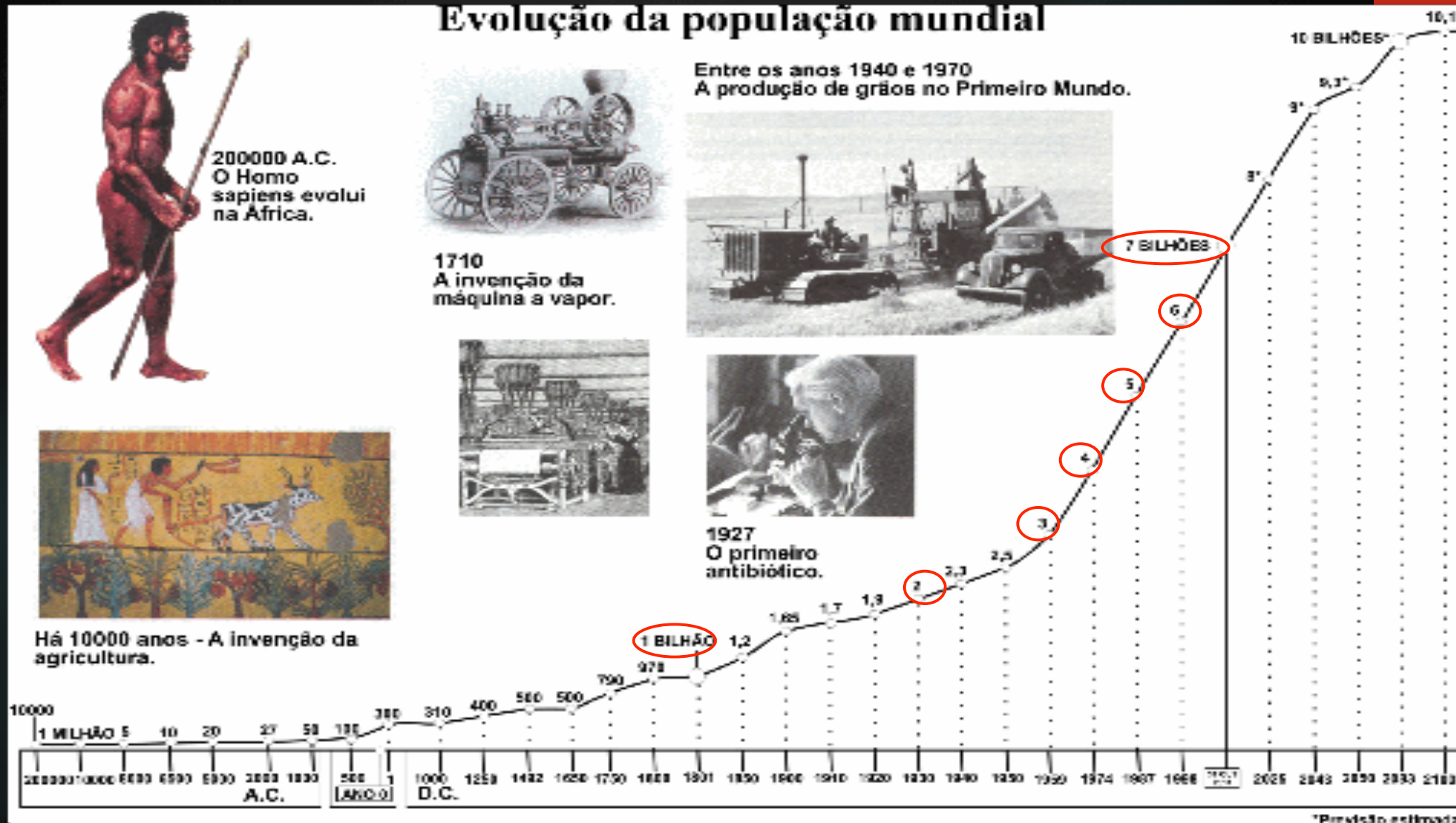
Entre os anos 1940 e 1970
A produção de grãos no Primeiro Mundo.



1927
O primeiro antibiótico.

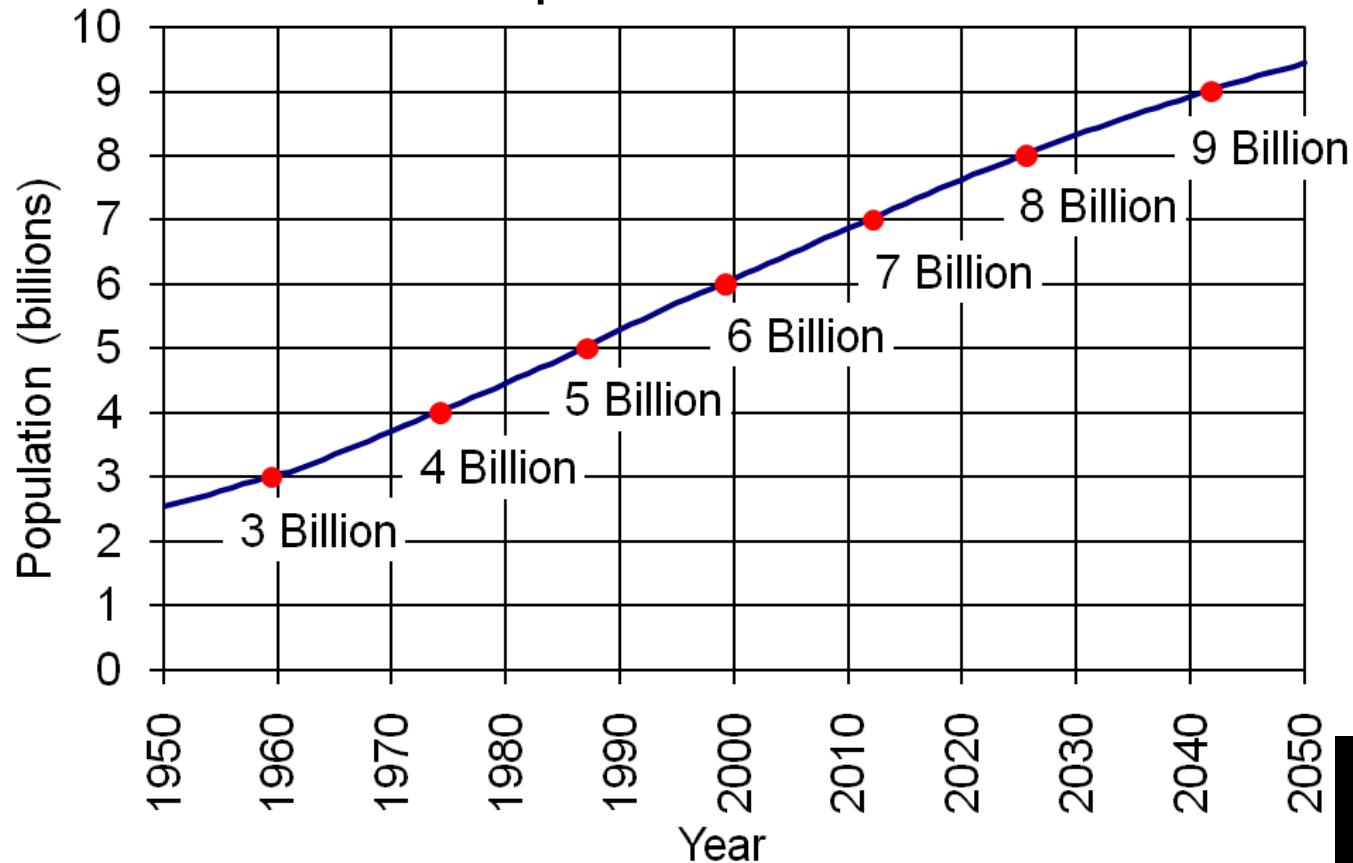


Há 10000 anos - A invenção da agricultura.



1.347-1.351: Peste bubônica → 75 milhões de mortes

World Population: 1950-2050



Source: U.S. Census Bureau, International Data Base, June 2011 Update.

O crescimento exponencial em anos mais recentes e o esperado até 2050

1% da população global detém mesma riqueza dos 99% restantes, diz estudo Forum Davos - de jan/2016

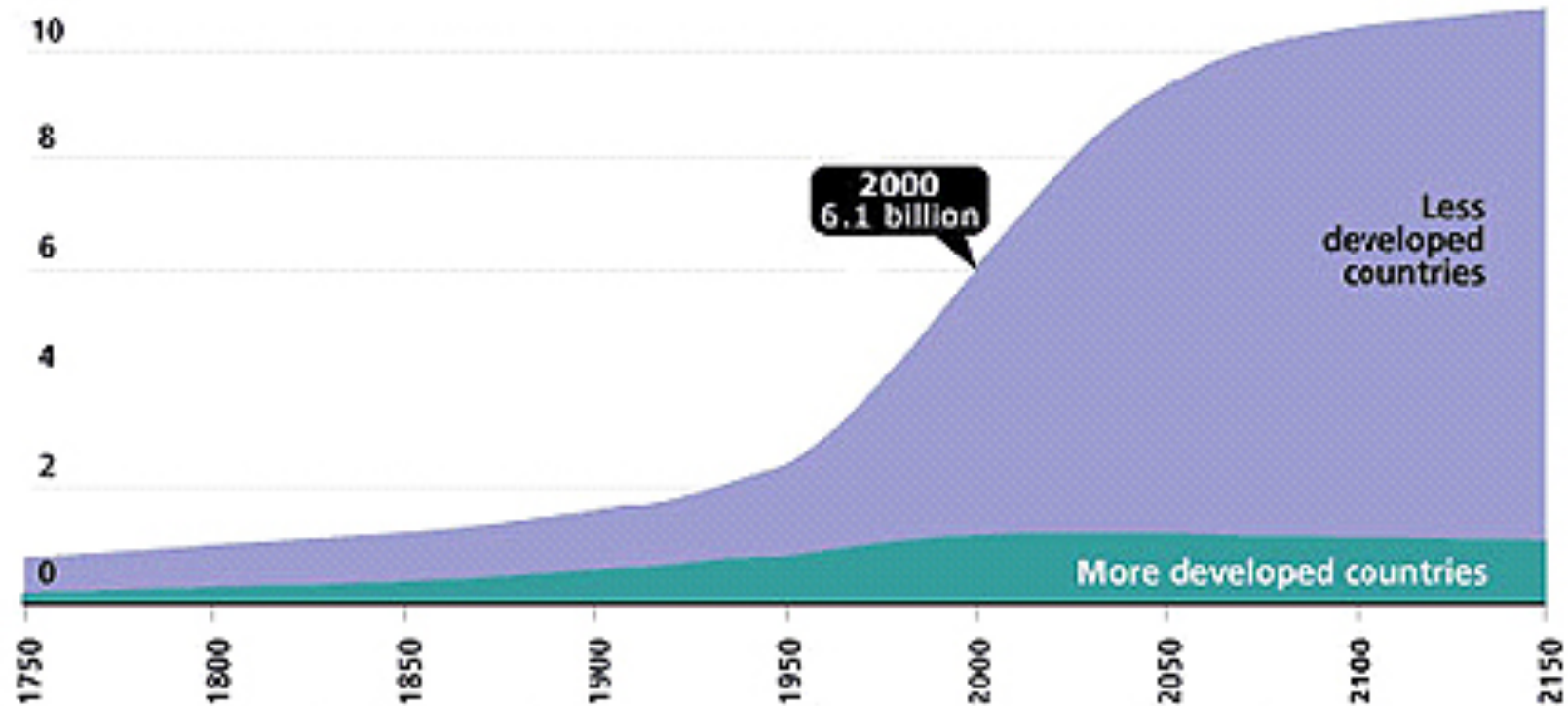
População atual 7,3 bilhões
Estudos da ONU (jul/2015):
8,5 bi – 2030
9,7 bi – 2050
11,2 bi - 2100



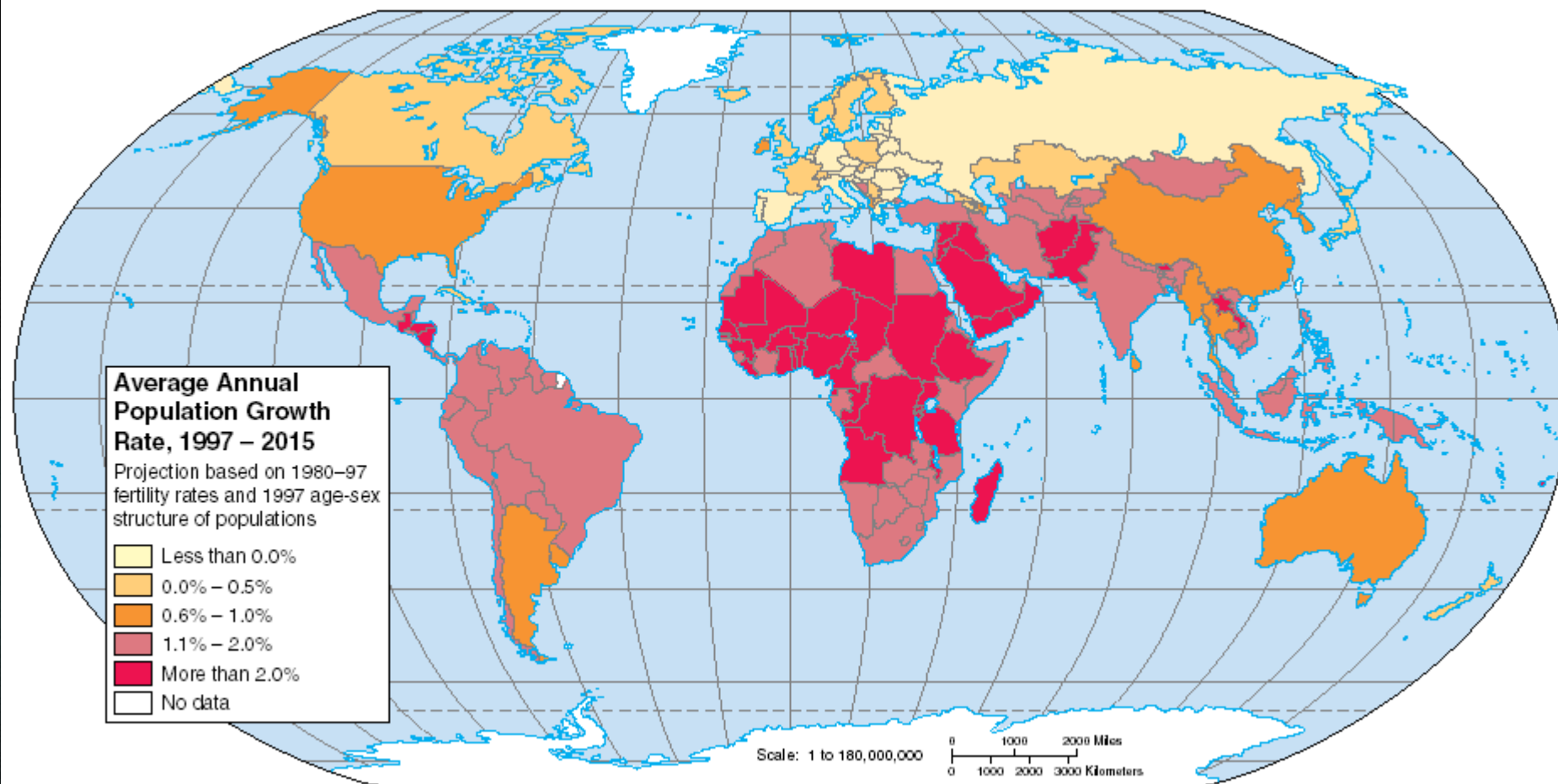
Questão importante:
De que modo essa
população se distribui
no mundo?

World Population Growth, 1750–2150

Population (in billions)



Source: United Nations, *World Population Prospects, The 1998 Revision*; and estimates by the Population Reference Bureau.

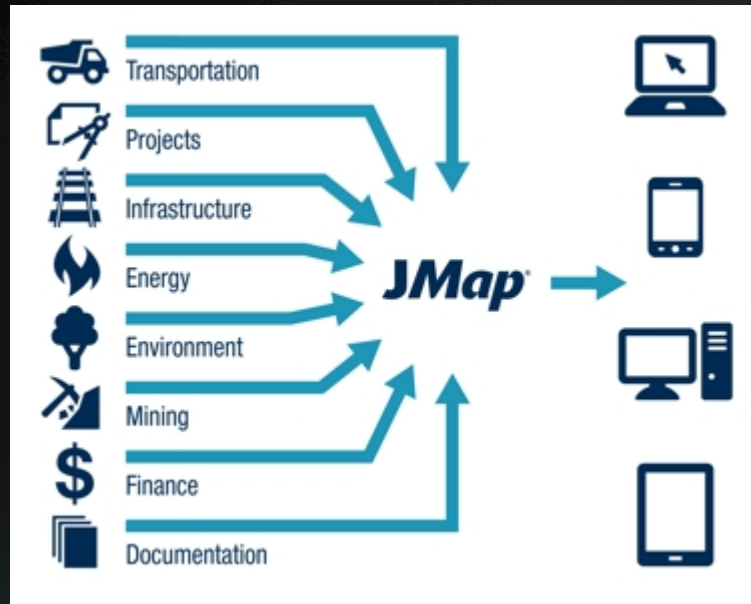


Países mais Populosos do Mundo (2009)

País	População 2012 (1000)	% do Total	Taxa de Crescimento (% a.a.) 2007-2012
China	1.343.240	19,19	0,49
Índia	1.205.074	17,22	1,40
EUA	313.847	4,48	0,80
Indonésia	248.216	3,55	1,13
Brasil	205.717	2,94	1,29
Paquistão	190.291	2,72	1,63
Nigéria	170.124	2,43	2,62
Blangladesh	161.084	2,30	1,59
Rússia	138.082	1,97	- 0,47
Japão	127.368	1,82	- 0,06
Mundo	6.998.501	--	1,10



Qual o principal
resultado desse
crescimento
populacional?



DEMANDA

Demanda por

ENERGIA

E

MATÉRIA

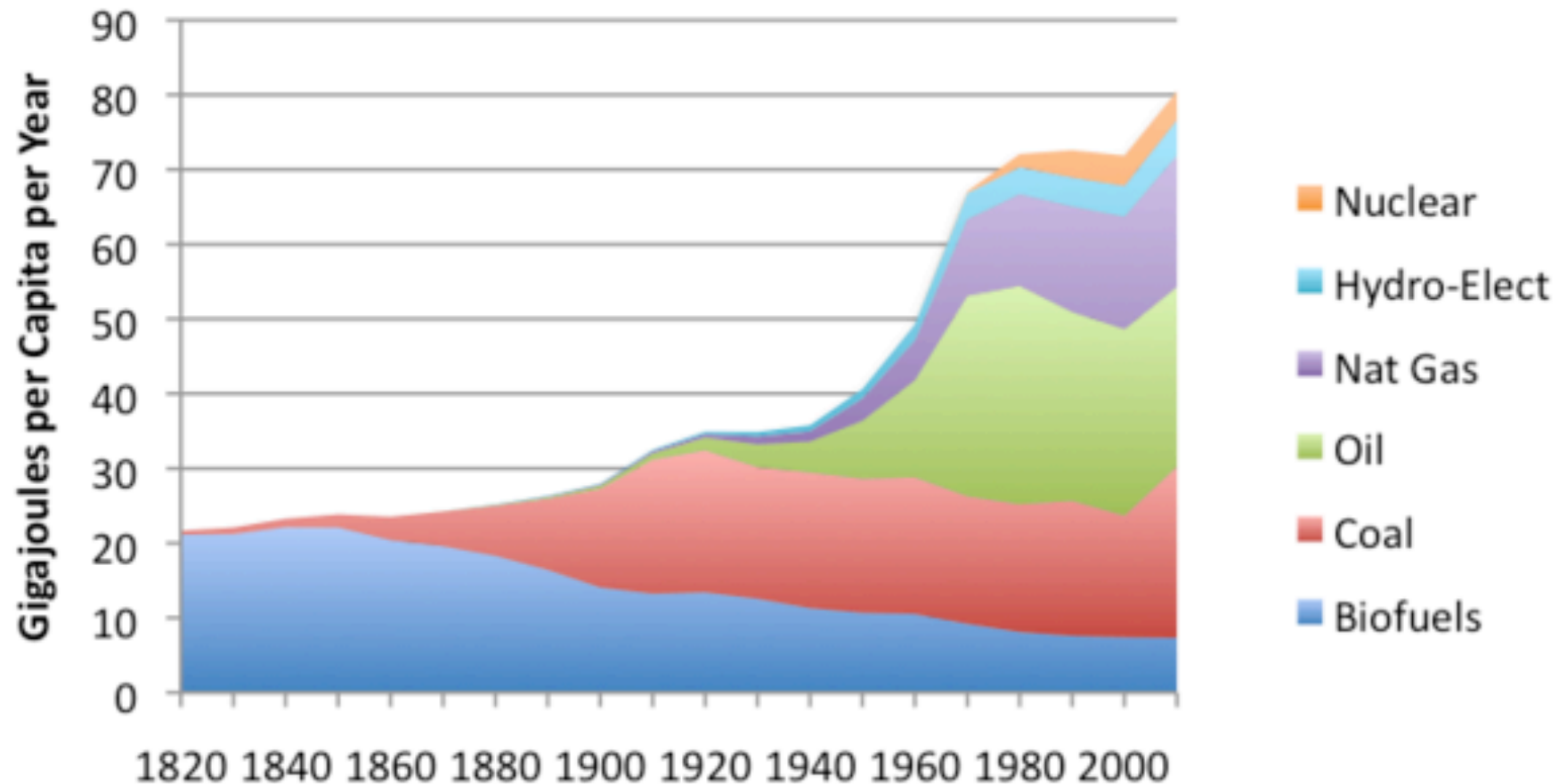


<http://www.eurelectric.org/power-generation/thermal-generation/>

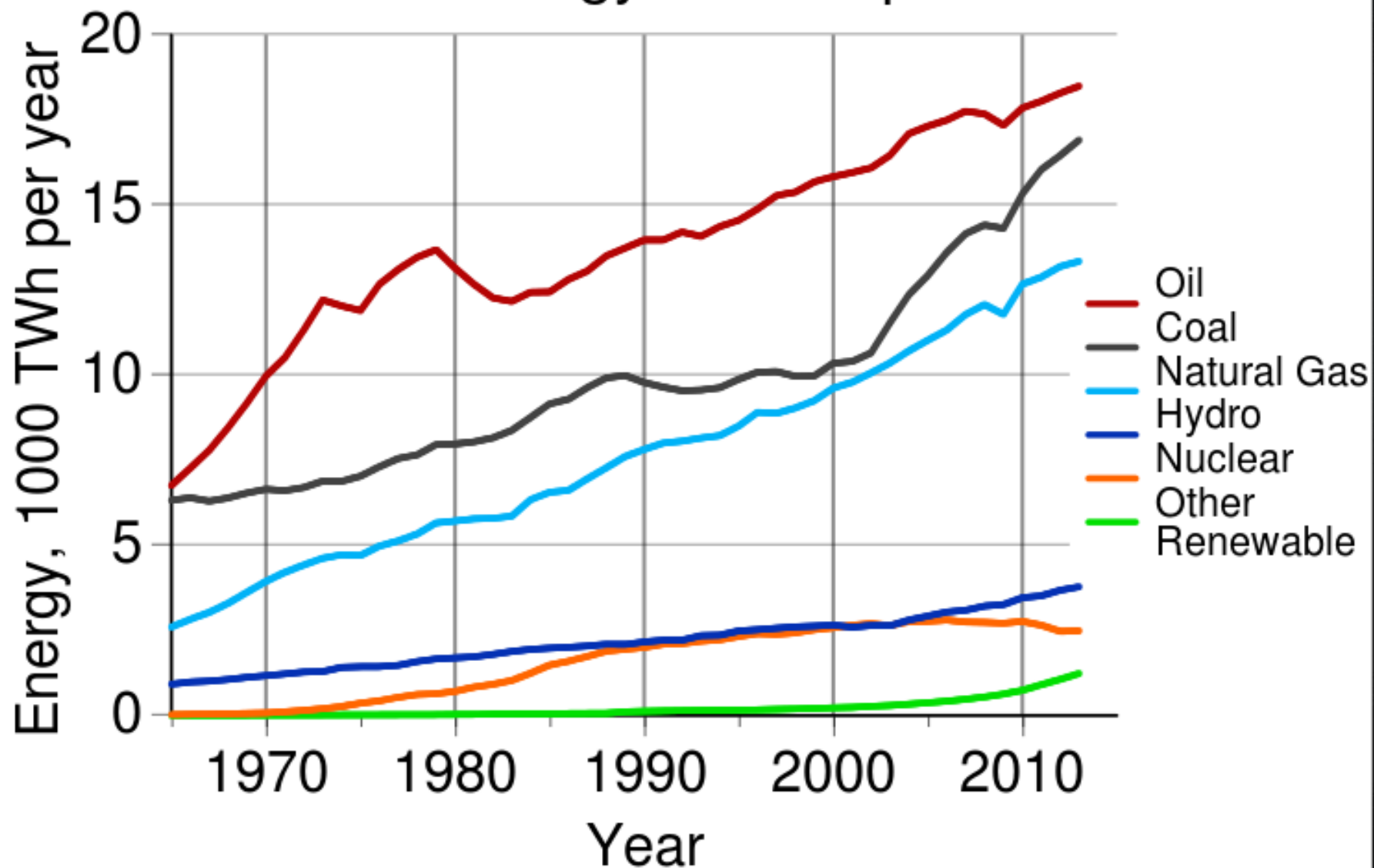


esustrade.com/index/

World per Capita Energy Consumption



World energy consumption



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:World_energy_consumption.svg

Demand for food grows with population...

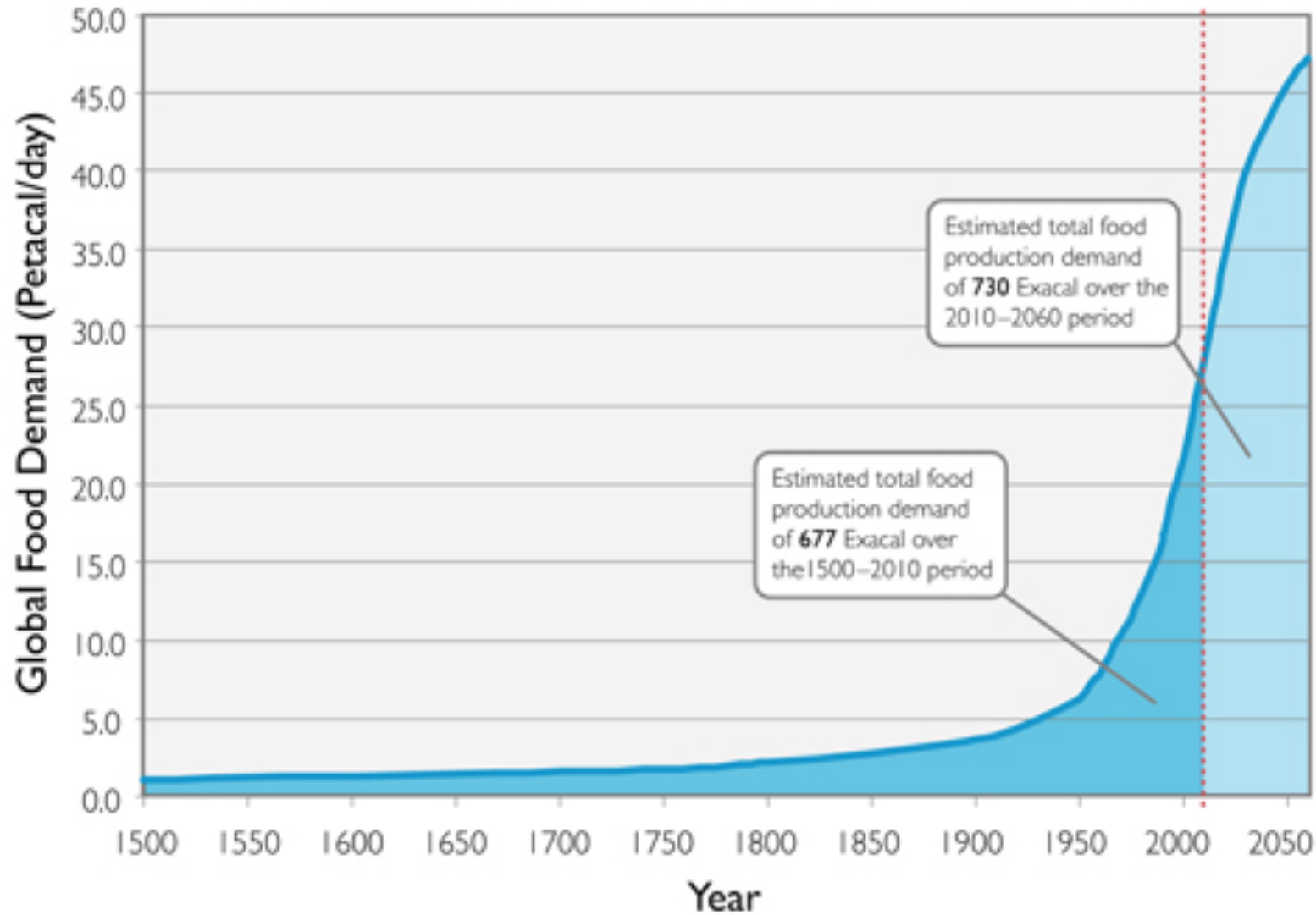
WORLD POPULATION GROWTH



SOURCE: UN

There will be billions more mouths to feed by 2050, making an increased demand for food a long-term trend

The challenge to produce enough food will be greater over the next 50 years than in all human history



<http://www.csiro.au/Portals/Multimedia/On-the-record/Sustainable-Agriculture-Feeding-the-World.aspx>

População

Família *alemã*.
Despesa com alimentação
em 1 semana: U\$500.07



Família campo de refugiados de
Chade
Despesa com alimentação por
semana: U\$1.23

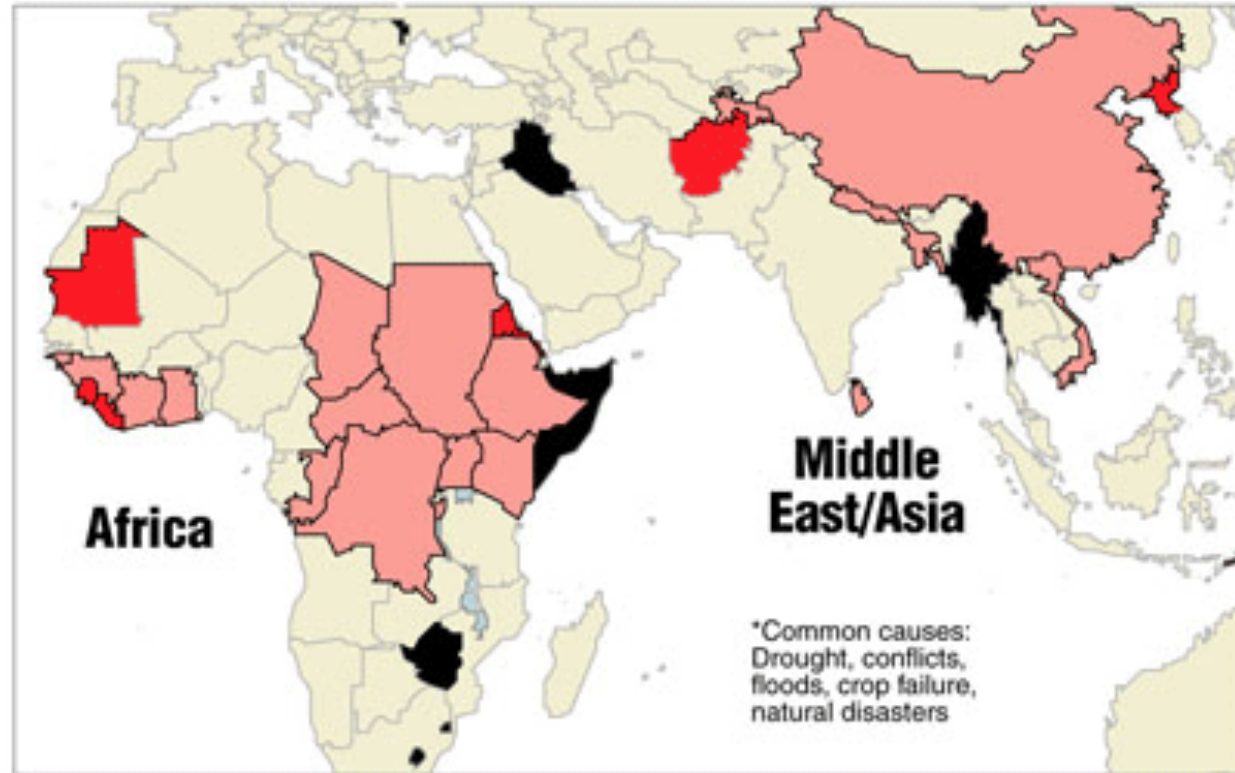
World's food situation

Countries in crisis that require external assistance:

■ Exceptional shortfall in food production/ supplies*

■ Widespread lack of access

■ Severe localized food insecurity



Source: U.N. Food and Agriculture Organization

Graphic: Eeli Polli, Elsebeth Nielsen

© 2008 MCT

<http://idrinkyourwine.com/photographcot/Global-Food-Crisis.html>



Mas o que resulta desse
aumento considerável de
demanda por recursos
materiais e energéticos?



RESÍDUOS

de Matéria e Energia



solo



ar



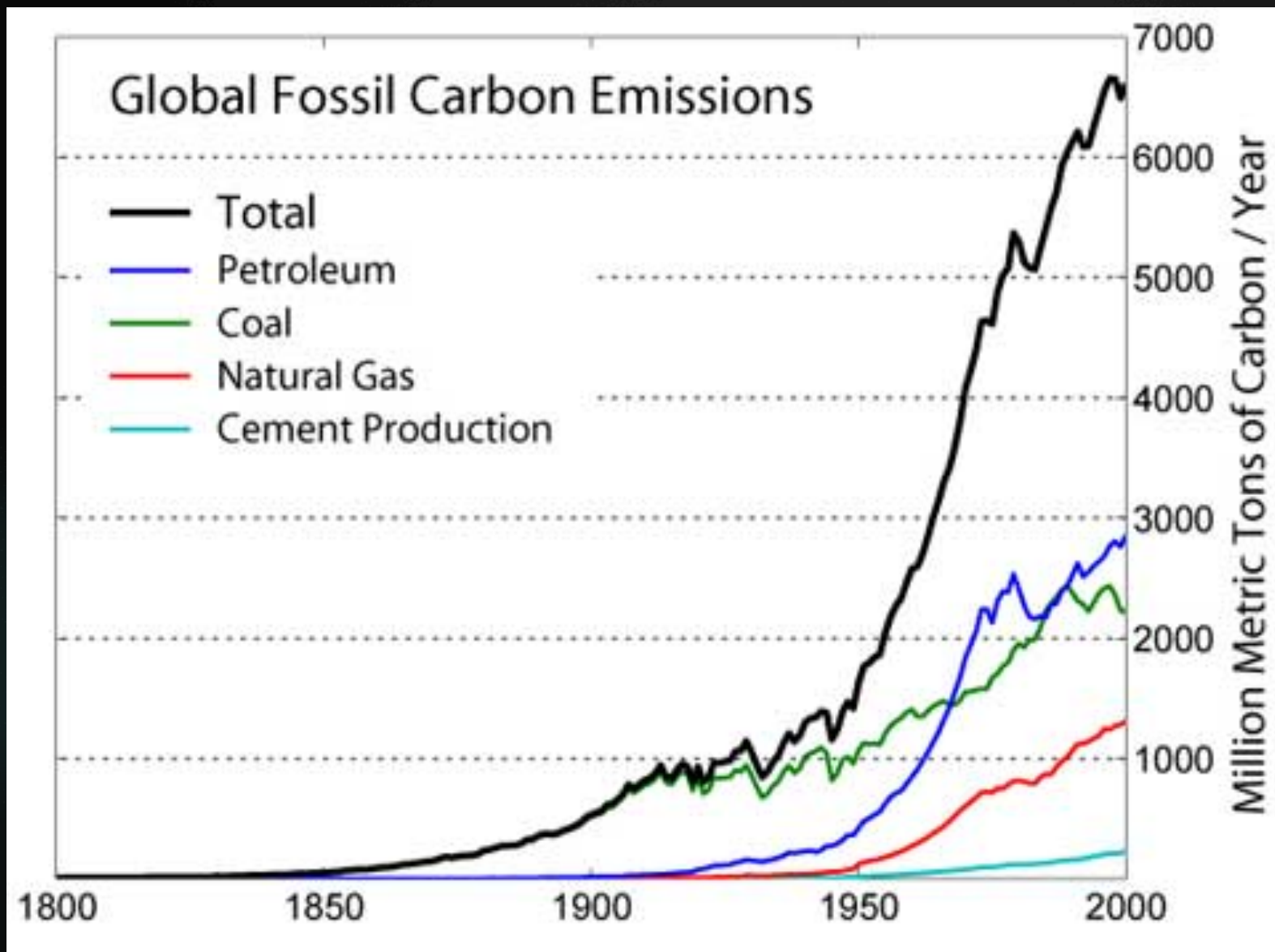
água

AS TRÊS LEIS BÁSICAS DA FÍSICA PODEM EXPLICAR A CRISE:

- ▶ CONSERVAÇÃO DA MASSA (CONTINUIDADE)
resíduos são inevitáveis
- ▶ PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA
(CONSERVAÇÃO) *a necessidade de energia
de qualidade*
- ▶ SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA (CALOR –
AUMENTO DA ENTROPIA) *o calor é inevitável
e a entropia ambiental tende a aumentar*

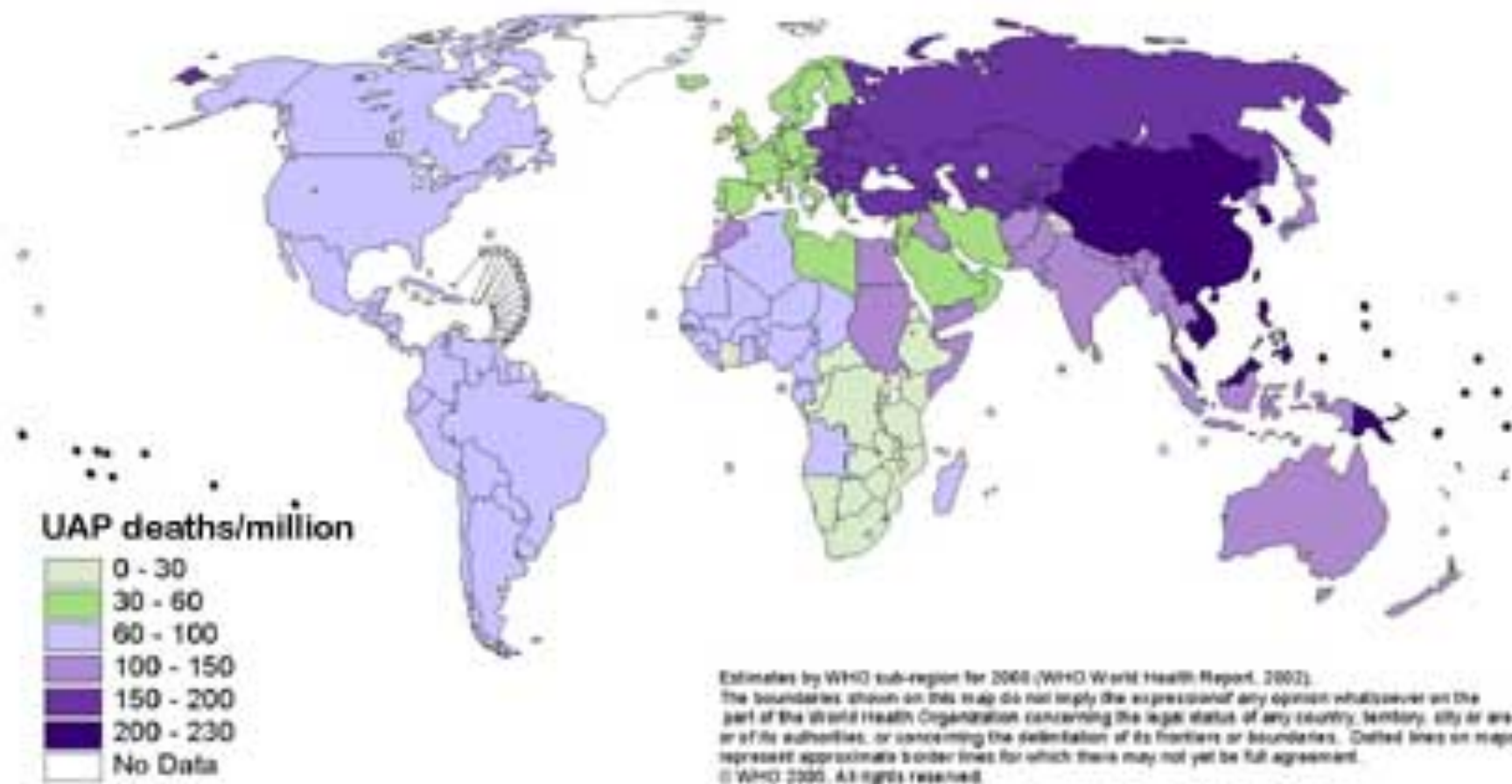


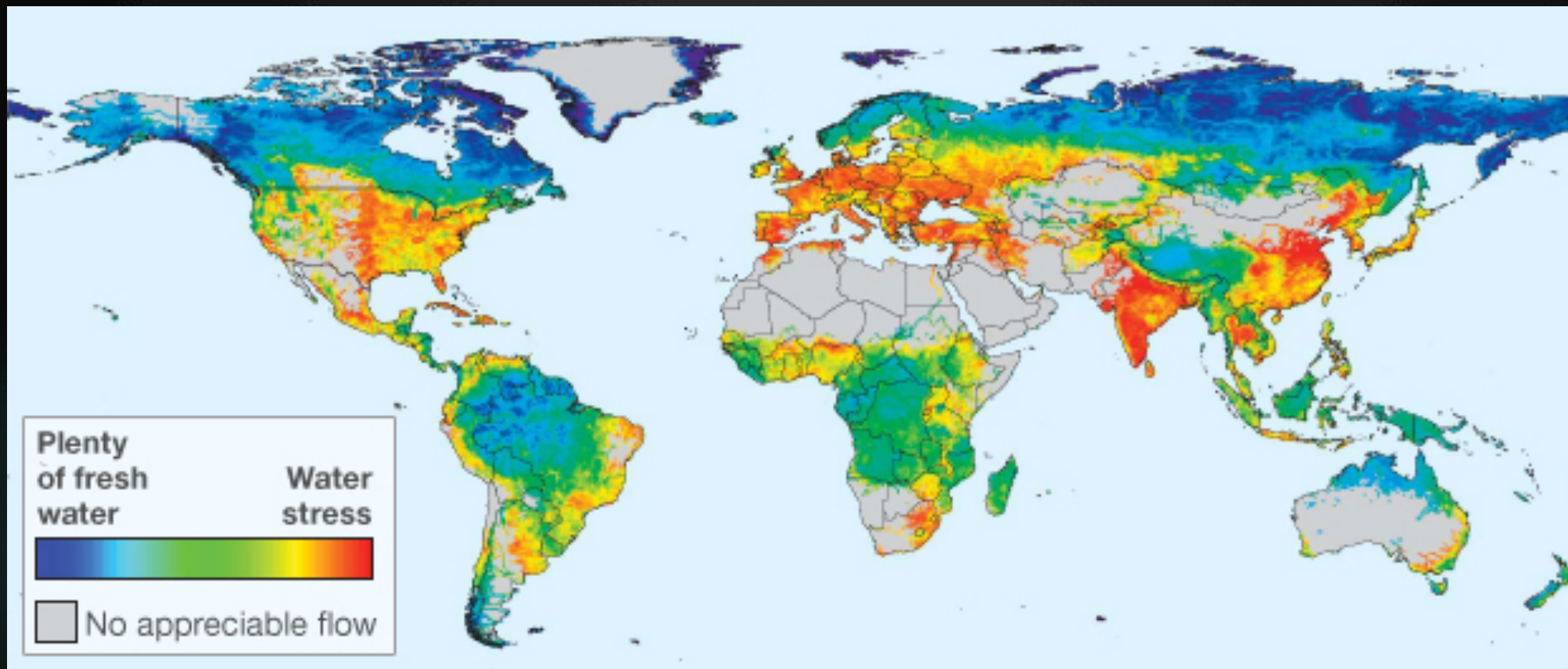
Exemplos de problemas ambientais decorrentes do excesso de resíduos



Emissão de Carbono na atmosfera nos últimos anos

Deaths from urban air pollution





Água Doce no Mundo



Em relação aos resíduos vamos ver dois conceitos importantes associados aos problemas ambientais, são dois conceitos de uso corrente e que muitas vezes são empregados de forma errada!



O que é poluição?



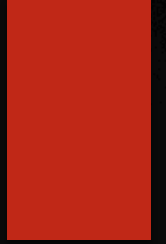
Qualquer agente que lançado no ambiente altera suas características naturais, físicas, químicas e biológicas causando danos ou prejuízos é um *poluente* e, conseqüentemente, produz *poluição*.

Poluentes de matéria (líquido, sólido ou gasoso) e de energia (calor)

Conceitos sobre Poluição

- ▶ Poluentes → subprodutos das atividades humanas, que causam impacto ambiental negativo.
- ▶ Fontes de Poluição:
 - ▶ Pontual (Local);
 - ▶ Difusa (Dispersa).
- ▶ A poluição também pode ser classificada quanto aos seus efeitos:
 - ▶ Efeitos locais ou regionais;
 - ▶ Efeitos globais.

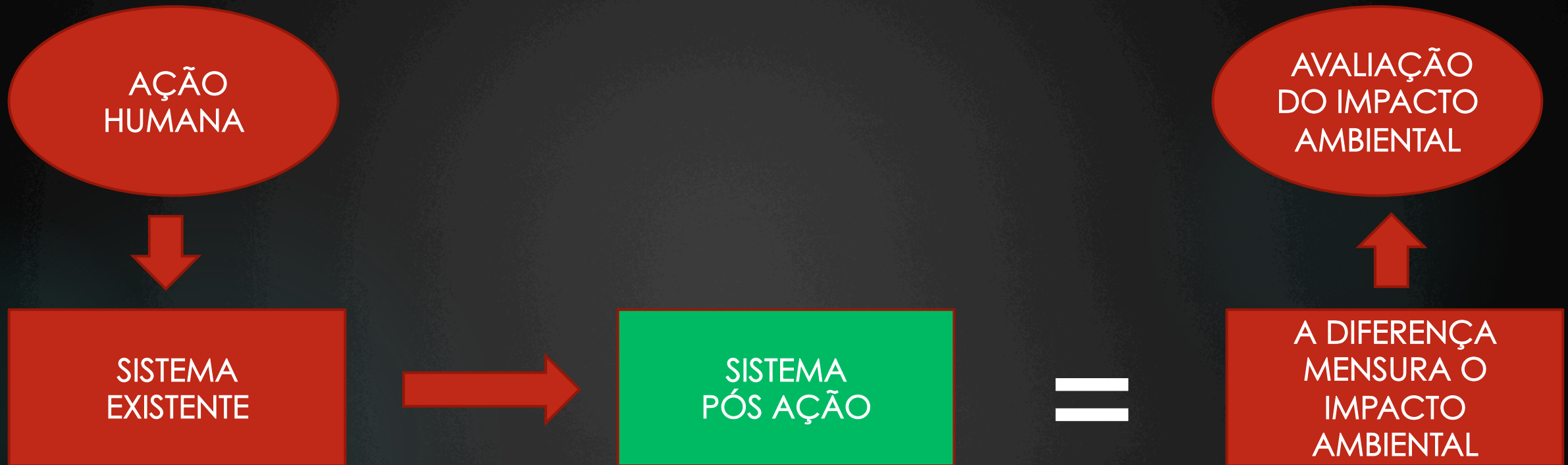
O que é
Impacto
Ambiental ?





Impacto Ambiental é qualquer *alteração* produzida no meio ambiente por ação humana (obras). Aqui entende-se meio ambiente integrado por todos os seus componentes: bióticos e não bióticos, ou seja, os ecossistemas. As alterações são de ordem econômica, social e ambiental.

A alteração produzida é o Impacto Ambiental



PORTANTO, IMPACTO AMBIENTAL É UMA MEDIDA RELATIVA, MENSURADO PELA DIFERENÇA ENTRE O SISTEMA EXISTENTE E O SISTEMA PÓS AÇÃO. ESSE CONCEITO É FUNDAMENTAL PARA ENTENDER OS BENEFÍCIOS E OS PREJUÍZOS CAUSADOS PELA AÇÃO HUMANA.



Percebiam que os conceitos de poluição e de impacto ambiental, são diferentes. Eles não podem ser empregados como sinônimos.

Um dos principais impactos ambientais negativos produzidos pelo Homem é a poluição.



A Engenharia Civil trabalha muito de perto com os impactos ambientais e, em particular, com a poluição. Vamos ver ao longo do curso formas de classificá-los, quantificá-los, etc.



Enfim, vamos
sumarizar a aula
de hoje



Relacionando os três fatores
população,
demanda e
resíduos,
a figura a seguir procura
sintetizar os diversos
processos que decorrem
dessas relações

