



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



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)



Canais
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

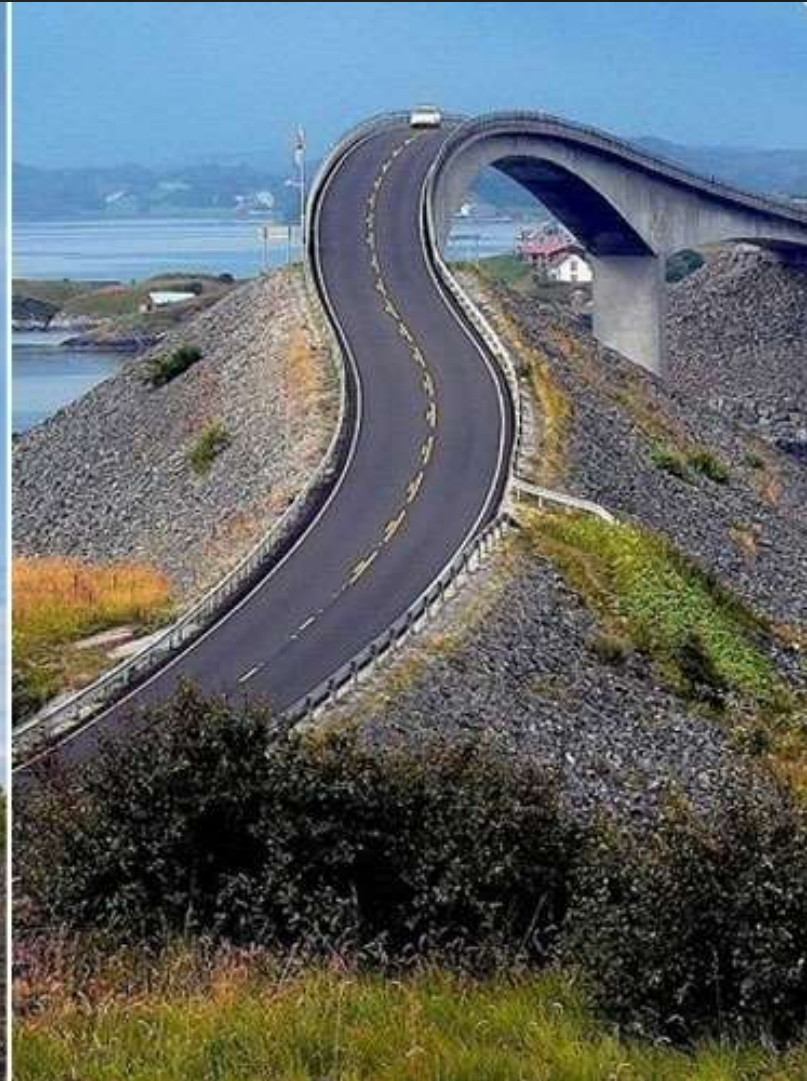


Bombeamento do volume morto do reservatório Jaguari – Jacareí Sistema Cantareira

http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2014/09/10/internas_p_olbraeco,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



Desastres
ambientais
provocados pelo
Homem






637130508


“desastres” naturais, ocorrem independentemente do Homem:

- ▶ terremotos
- ▶ tsunamis
- ▶ chuvas intensas (furacões, tufões, tornados...)
- ▶ secas
- ▶ explosões vulcânicas (rios de lava, material particulado, terremotos,...)
- ▶ inversões térmicas
- ▶ deslizamento de encostas
- ▶ eutrofização
- ▶ queimadas
- ▶ erosão do solo
- ▶ meteoros
- ▶todos tem papel fundamental na Vida da Terra...




A Engenharia Civil deve
incorporar nos seus projetos esta
aleatoriedade *natural do meio
ambiente!*

OBSERVEM A IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA E DA TEORIA
ESTOCÁSTICA NA ENGENHARIA CIVIL



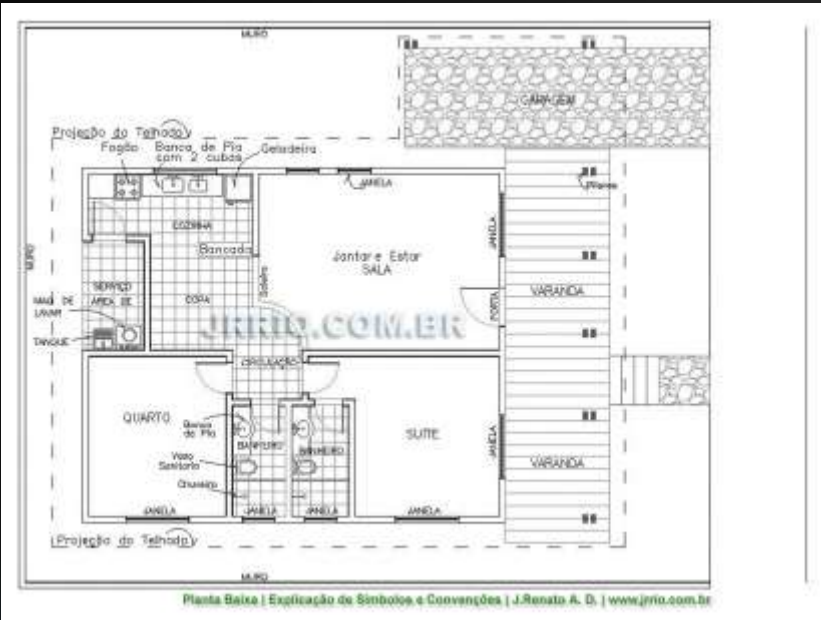
Isso significa que o projeto
deve incorporar na sua
concepção a questão
ambiental



Hoje um dos maiores desafios técnicos da Engenharia Civil é **exatamente fazer a inserção ambiental nos seus projetos.....sem isso a obra civil não se realiza....**

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

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



Projeto



Canteiro de Obra



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?

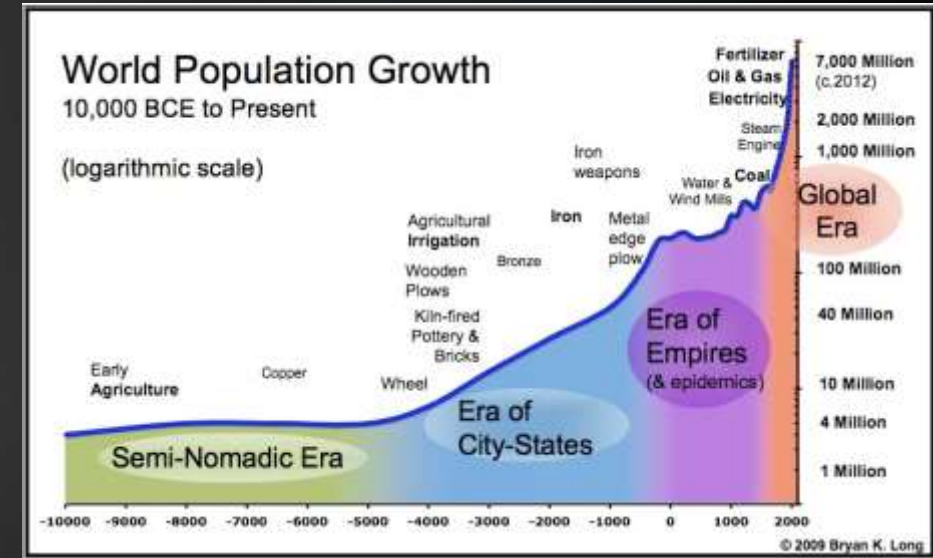
Mas qual crise???

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

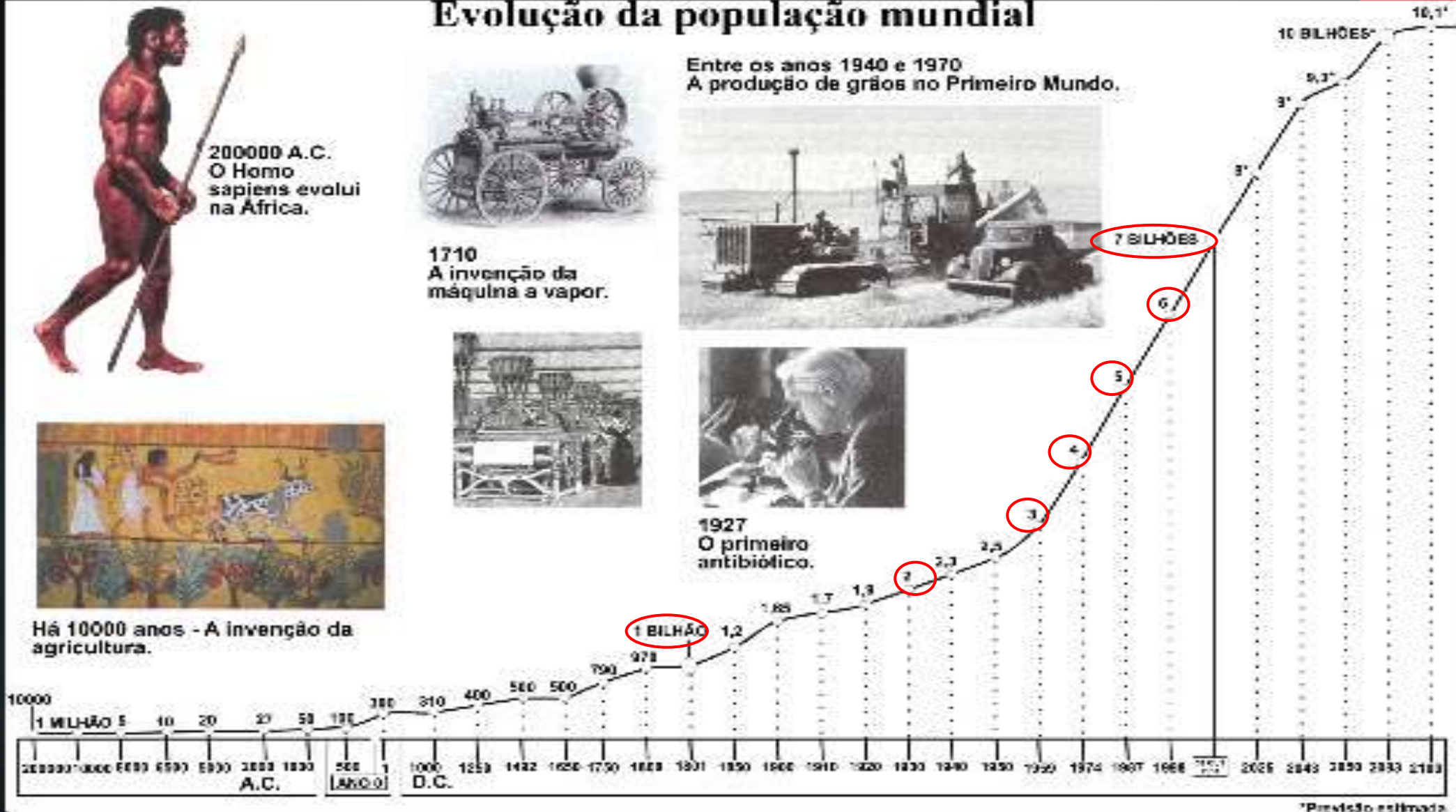
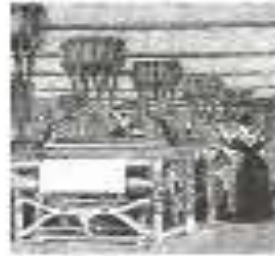
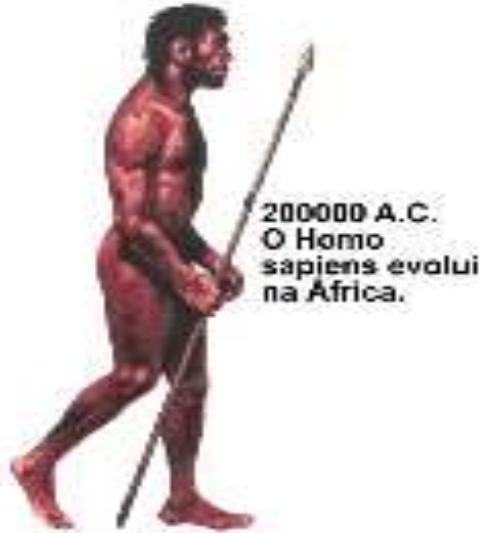




POPULAÇÃO



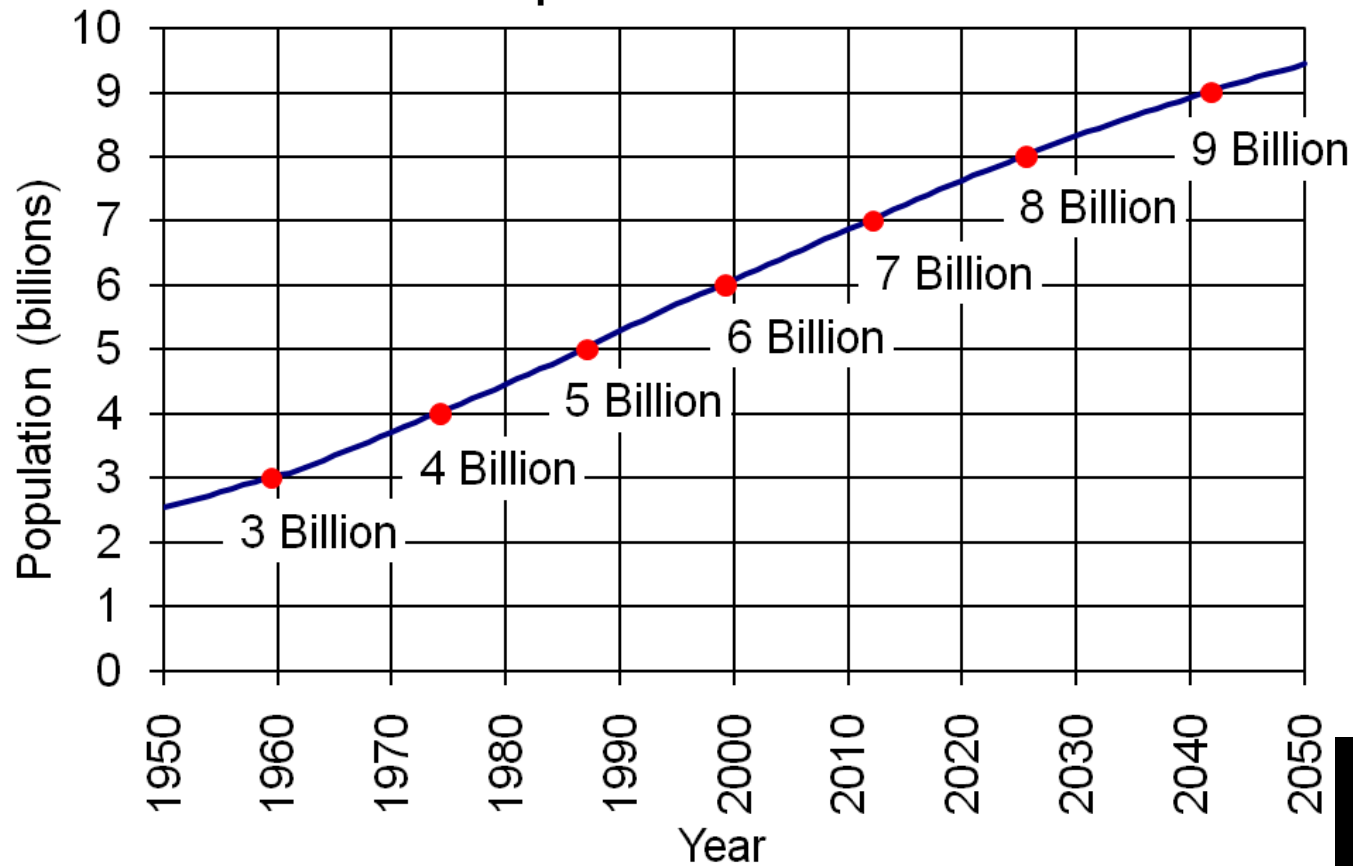
Evolução da população mundial



*Projeção estimada.

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

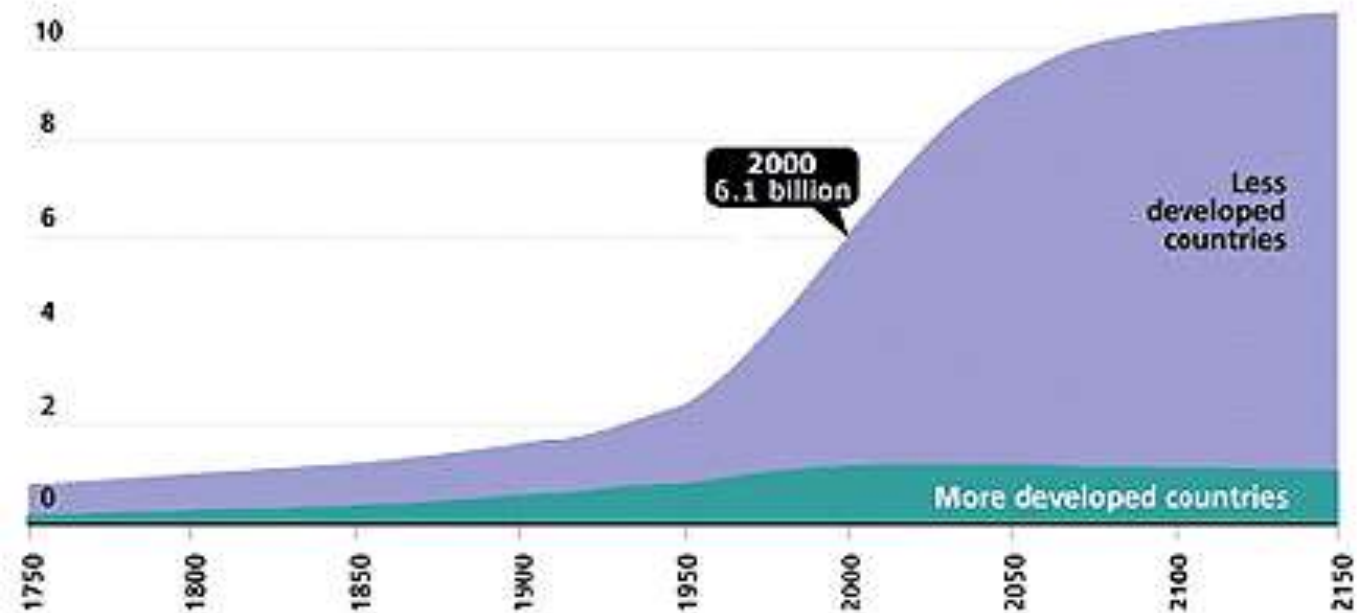
11,2 bi - 2100



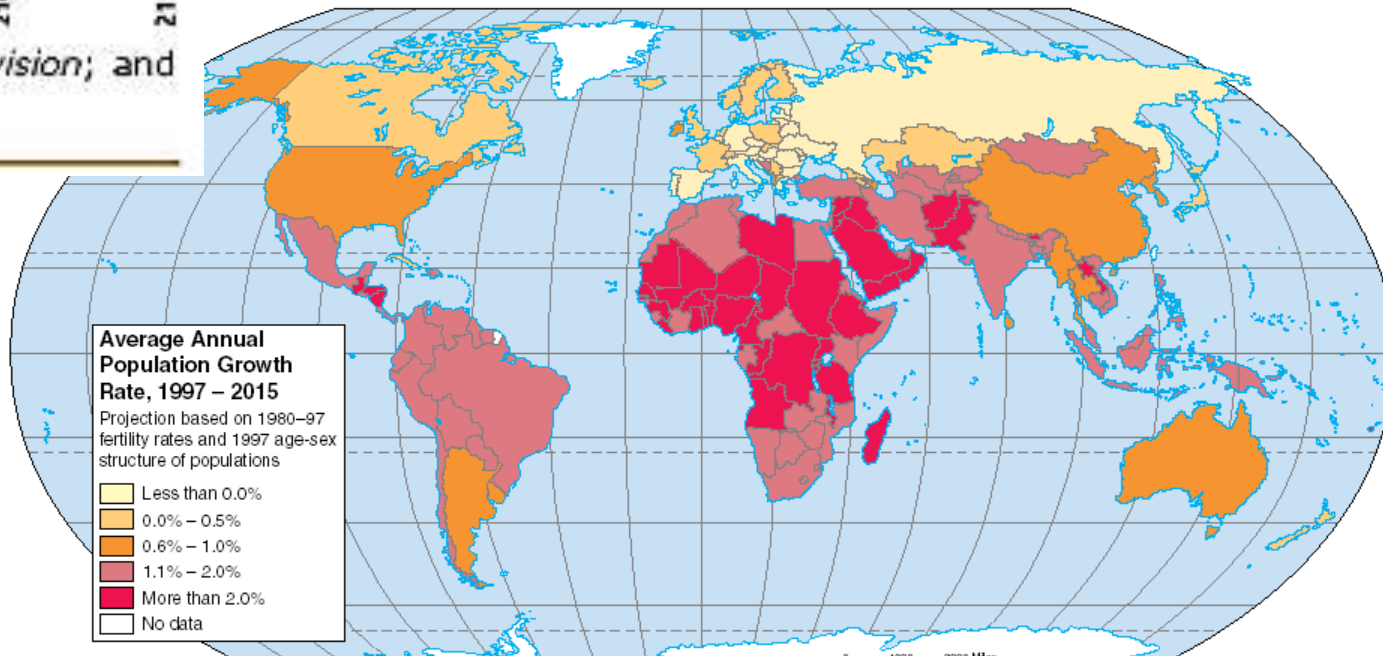
Questão importante:
De que modo essa
população se distribui
no mundo?

World Population Growth, 1750-2150

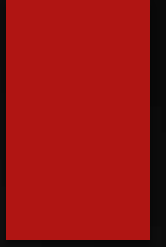
Population (in billions)

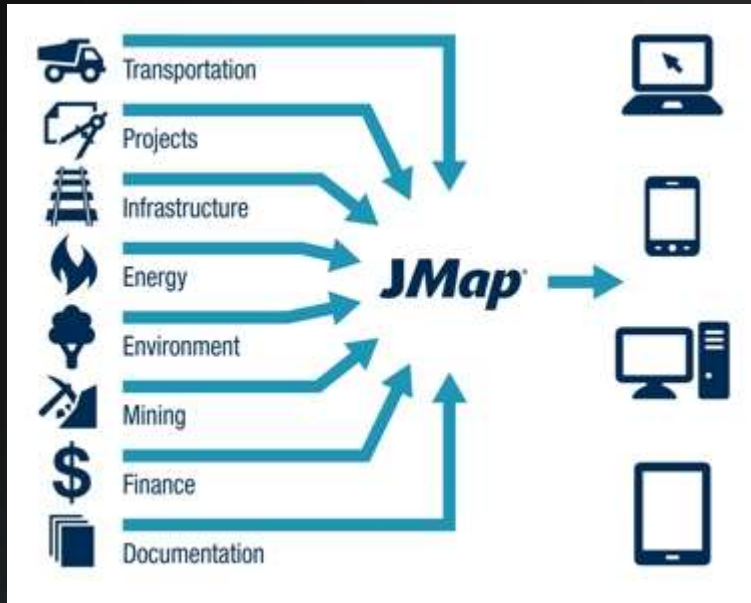


Source: United Nations, *World Population Prospects, The 1998 Revision*; and estimates by the Population Reference Bureau.



Qual o principal
resultado desse
crescimento
populacional?





DEMANDA

Demanda por

ENERGIA

E

MATÉRIA

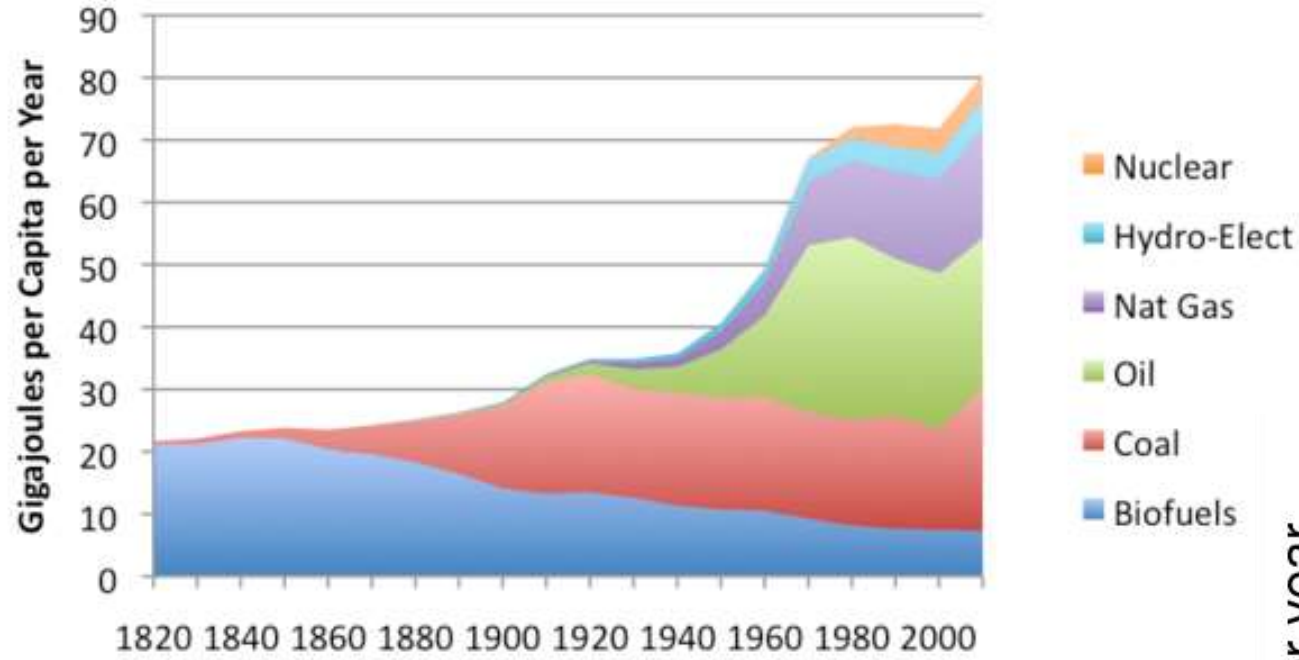


<http://www.eurelectric.org/power-generation/thermal-generation/>



esustrade.com/index/

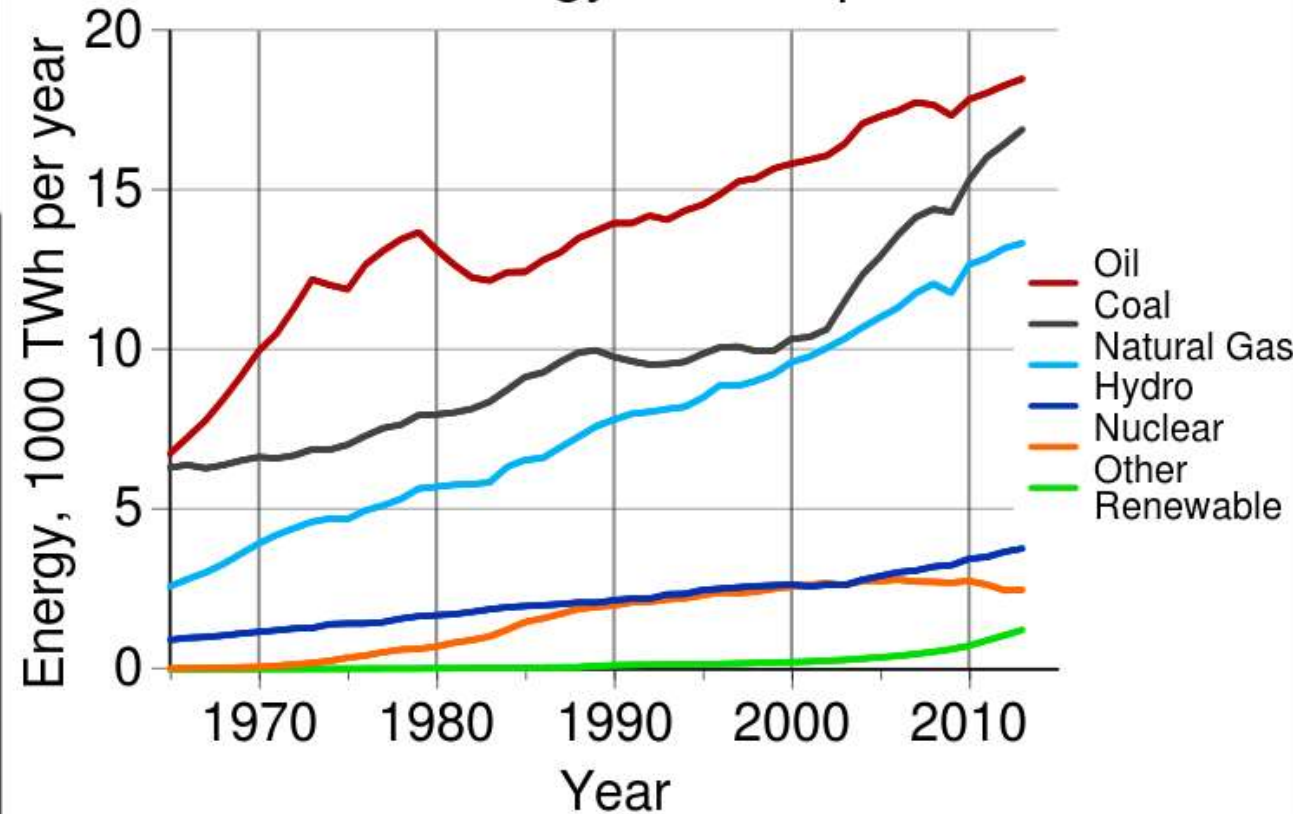
World per Capita Energy Consumption



<http://calibermag.org/articles/the-case-for-ending-coal-at-uc-berkeley/world-energy-consumption/>

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

World energy consumption



Demand for food grows with population...

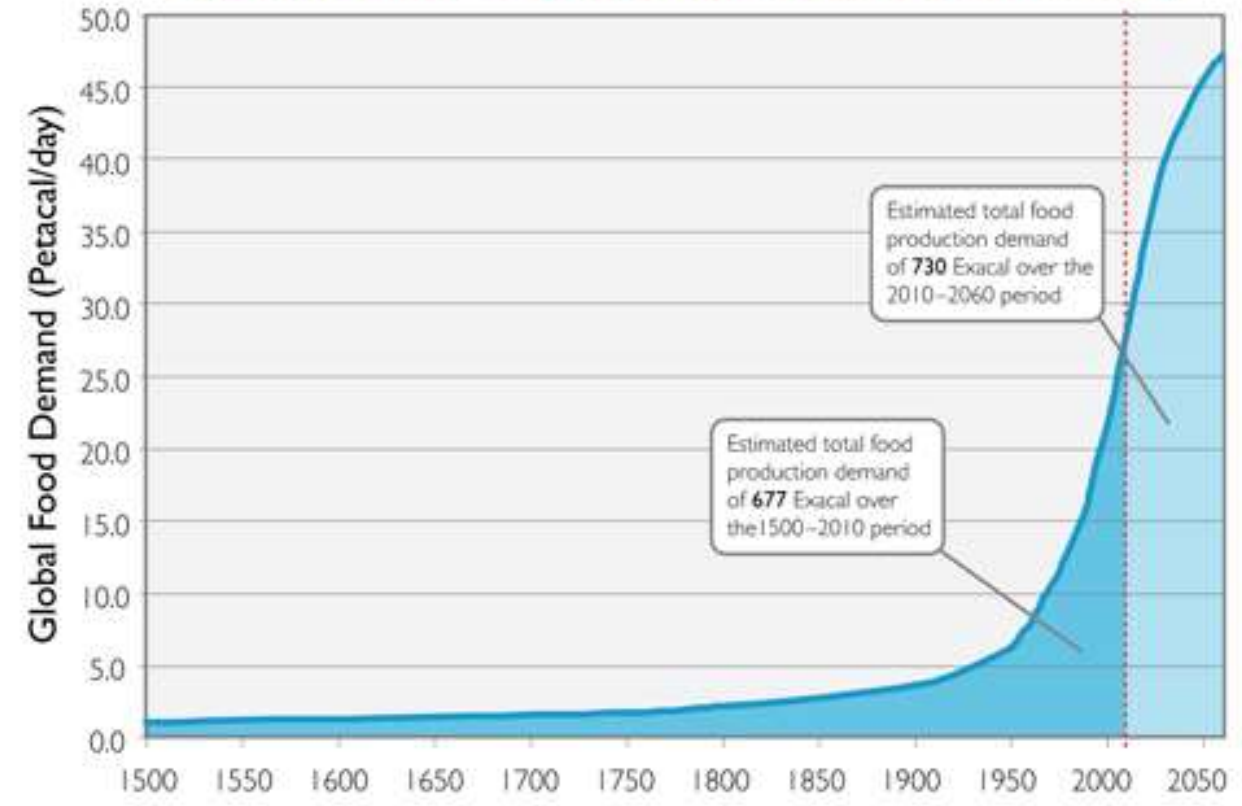
WORLD POPULATION GROWTH



SOL

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



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



água



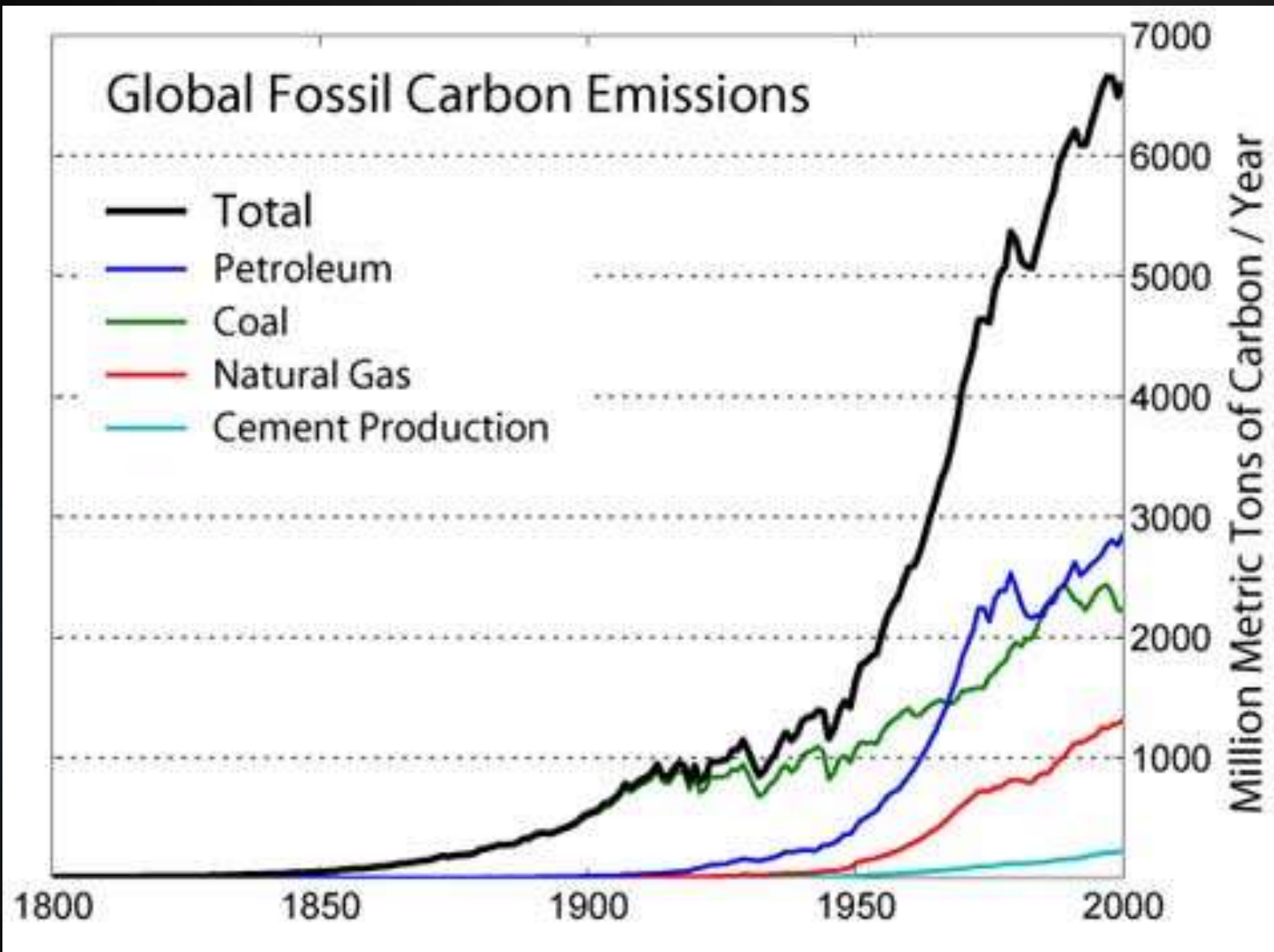
ar

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***

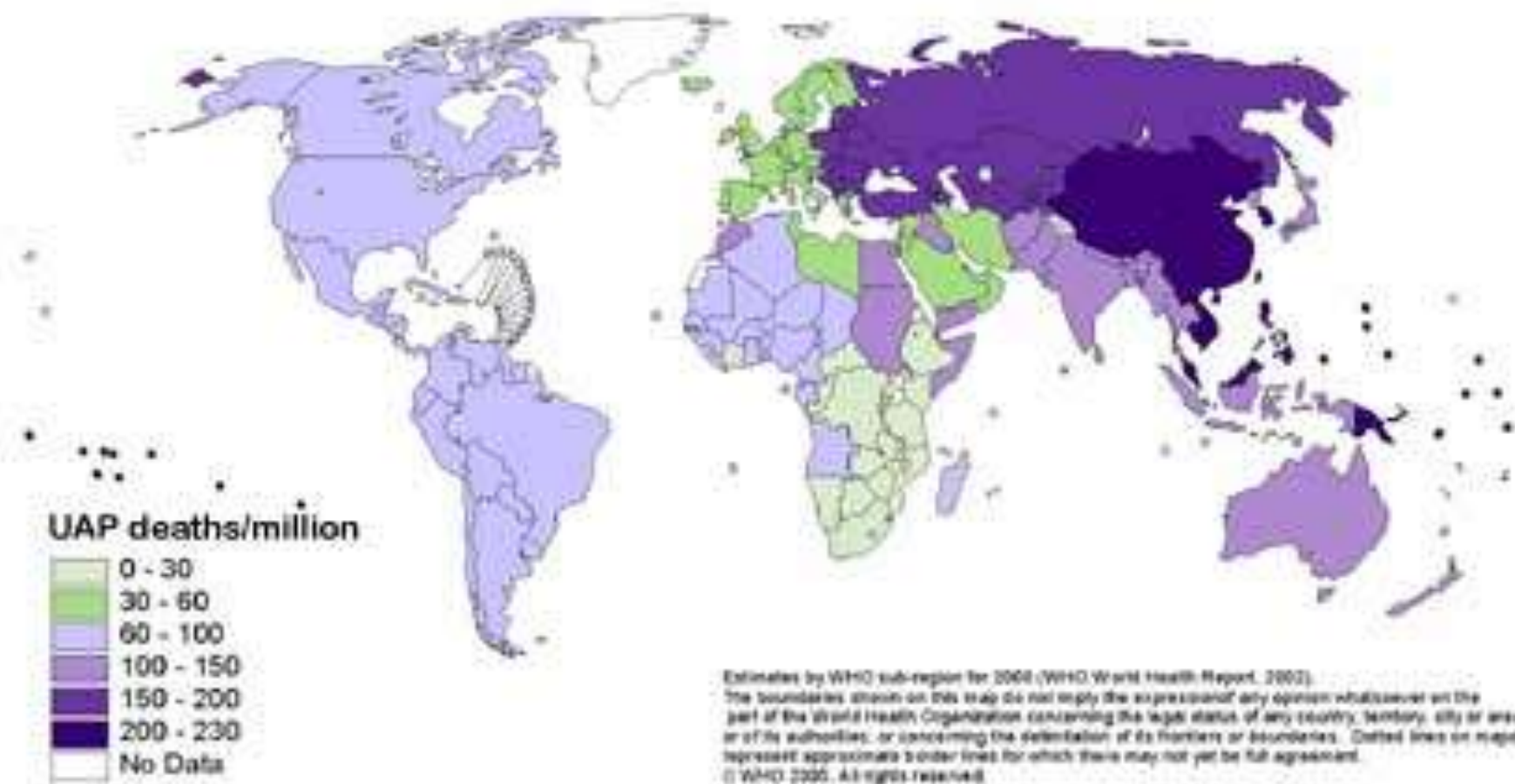


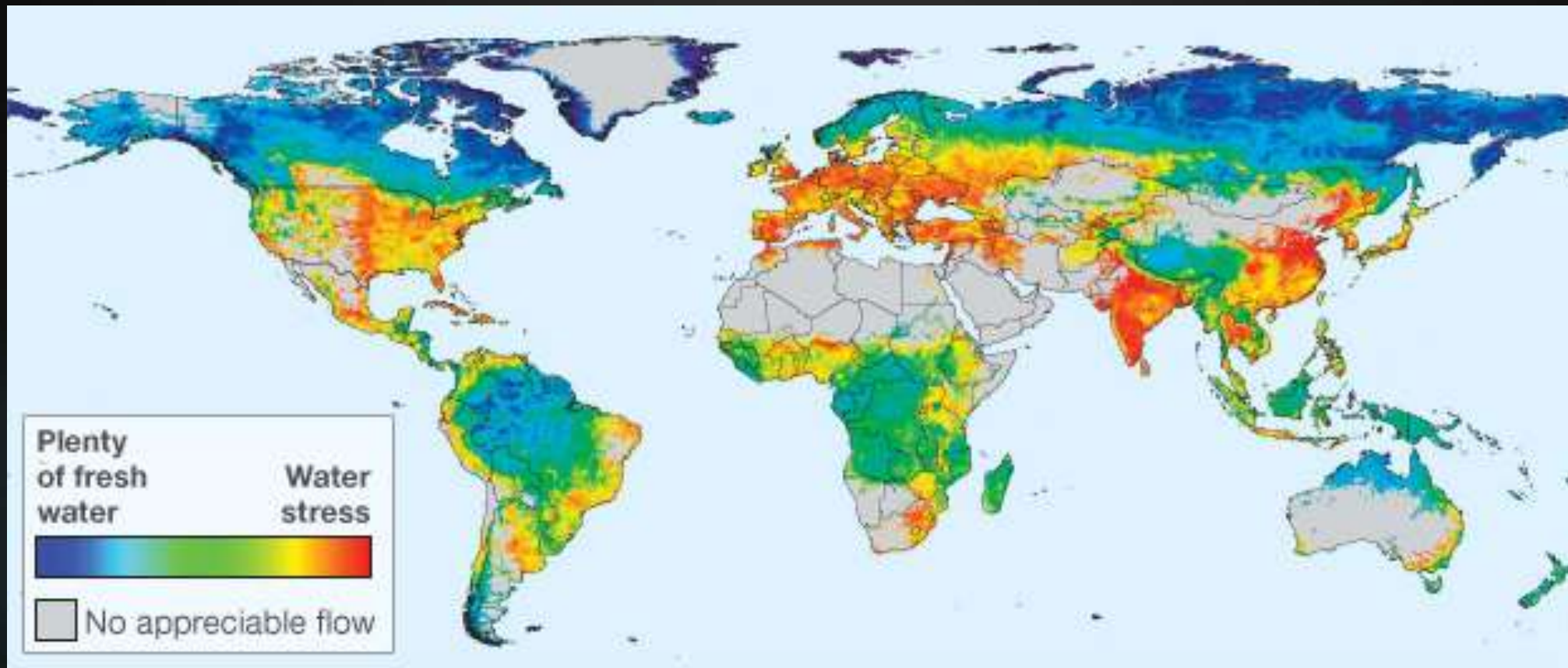
Exemplos de problemas
ambientais decorrentes do
excesso de resíduos




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.

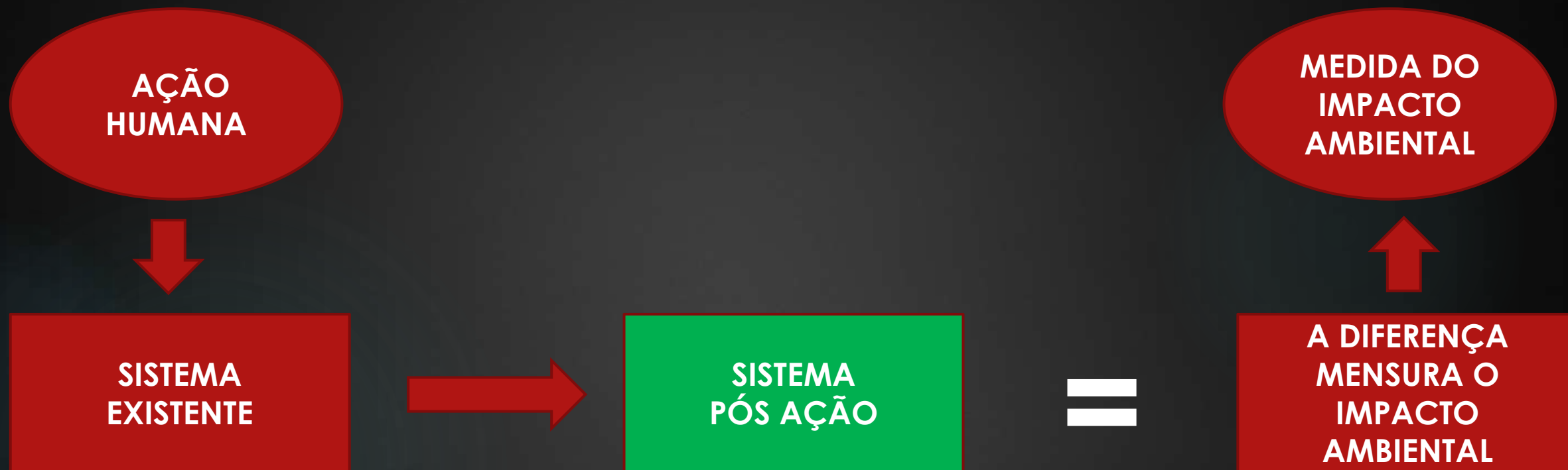
O que é
Impacto
Ambiental ?






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

CRISE AMBIENTAL

Relaciona três fatores:

CRESCIMENTO

da população,

da demanda e

dos resíduos

CONCEITOS DE POLUIÇÃO E DE

IMPACTO AMBIENTAL