



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Campus USP "Luiz de Queiroz"
Centro de Energia Nuclear na Agricultura



CEN0190 - Uso de Técnicas de Geoprocessamento em Análise Ambiental



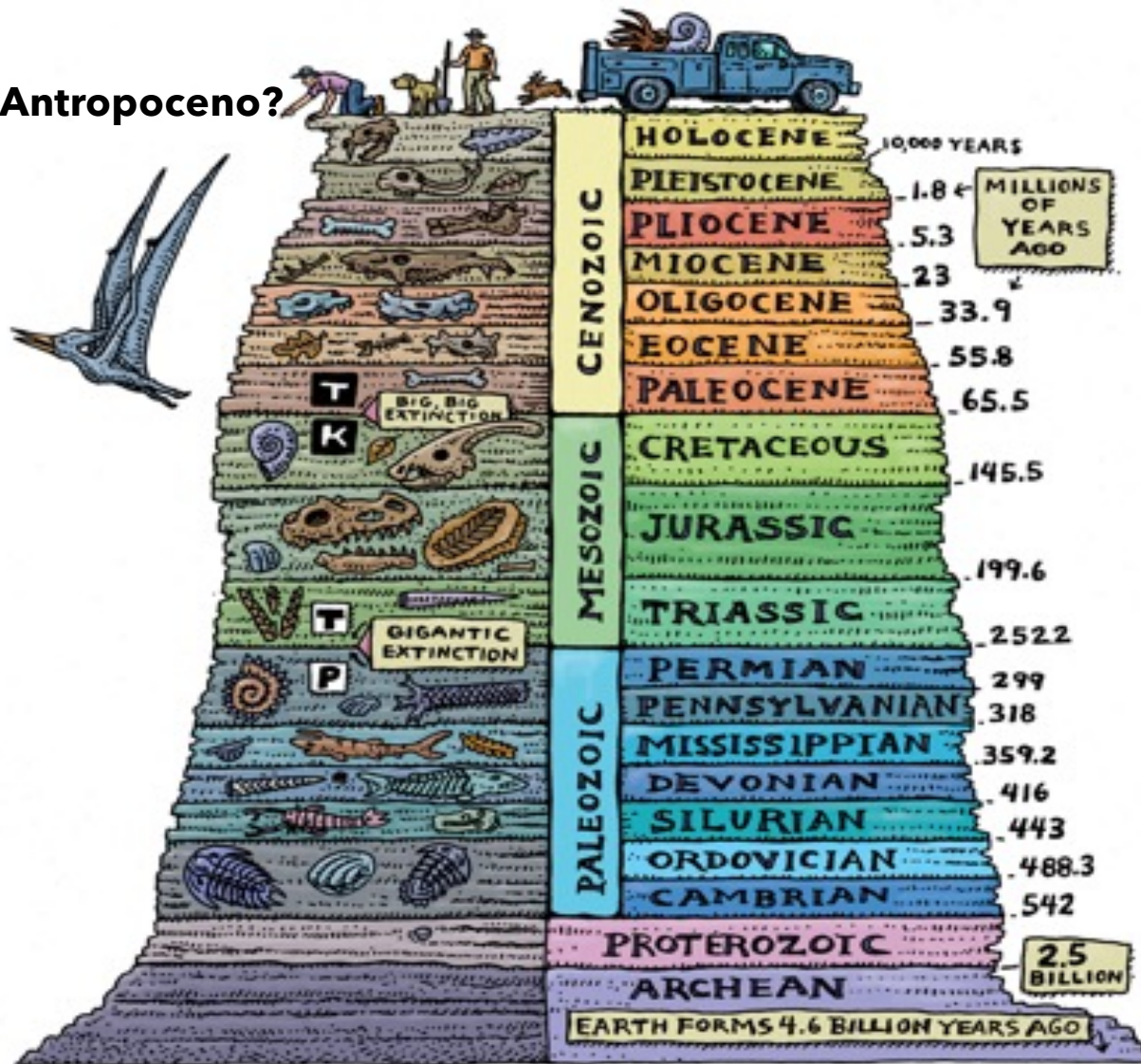
Profa. Dra. María Victoria R. Ballester
vicky@cena.usp.br; e-disciplinas - CEN0190



Introdução à temática da disciplina

Mudanças Ambientais Globais, Análise Ambiental, Sustentabilidade, Gestão Ambiental e Geoprocessamento: como eles se conectam?

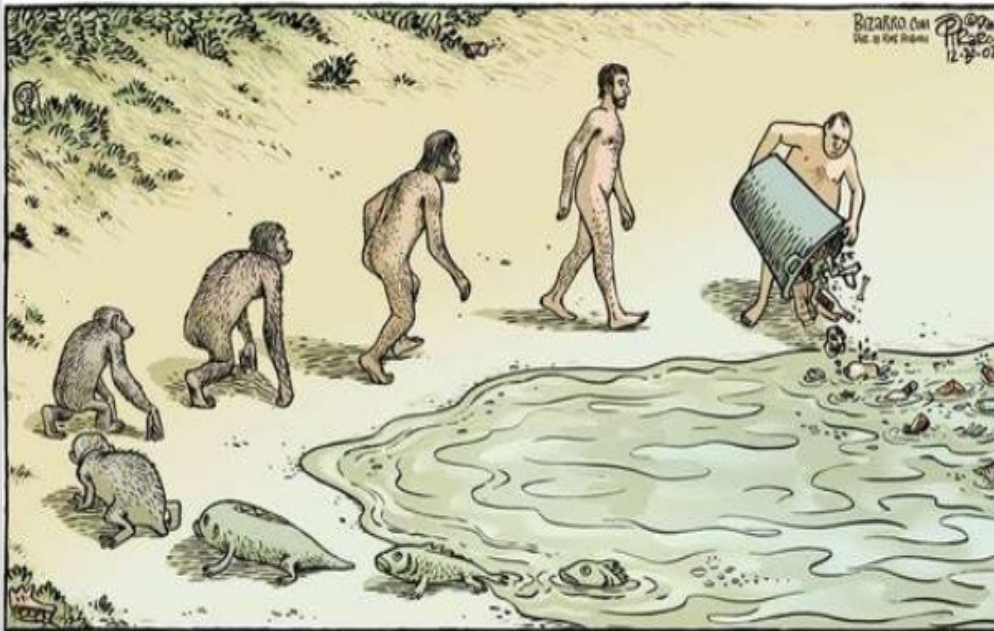
Antropoceno?



Considerações Iniciais:
Bem vindos ao **Antropoceno**

Embora os seres humanos tenham mudado a face da Terra ao longo da história e pré-história, desde a década de 1950 as escalas e intensidade das interações humanas com os ecossistemas têm sofrido crescente processo de aceleração, causando impactos sem precedentes na história da Terra.

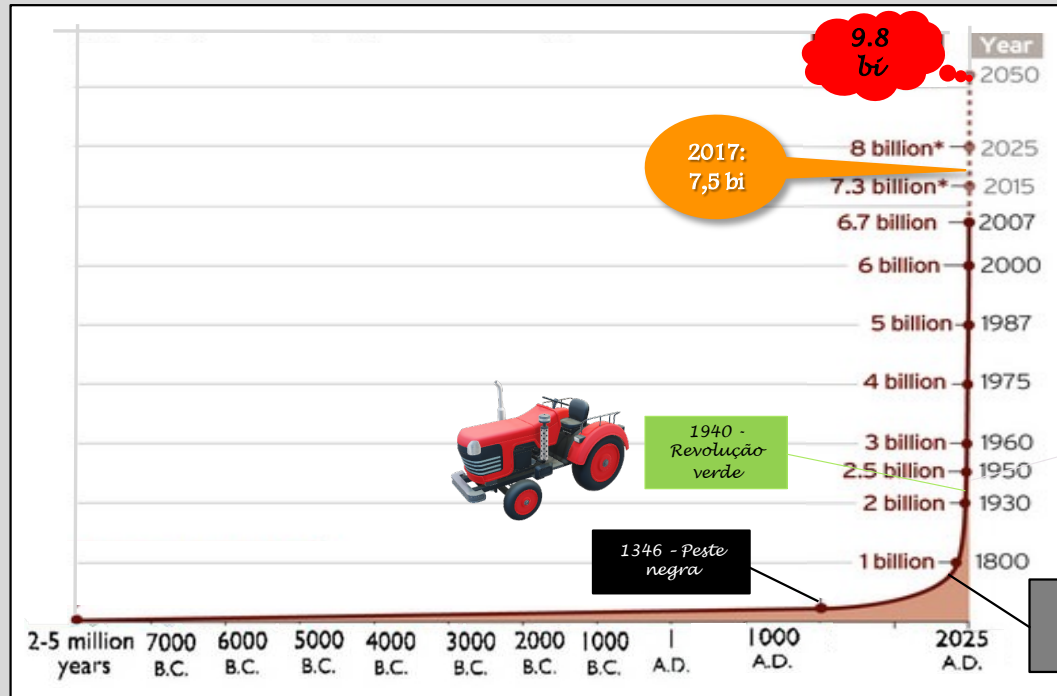
Considerações Iniciais



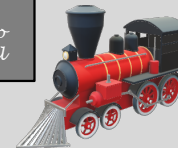
Bem vindo ao antropoceno

- Atualmente quase nenhum lugar na Terra encontra-se em estado pristino, ou seja intocado pela atividade humana.
- Essas interações provavelmente irão aumentar a medida que a população humana continue crescendo: projeta-se que poderá atingir 10 mil milhões de habitantes no final deste século (Nações Unidas, 2010).

Era Moderna: crescimento exponencial da população mundial, particularmente durante os últimos 450 anos



1946 - Era Moderna



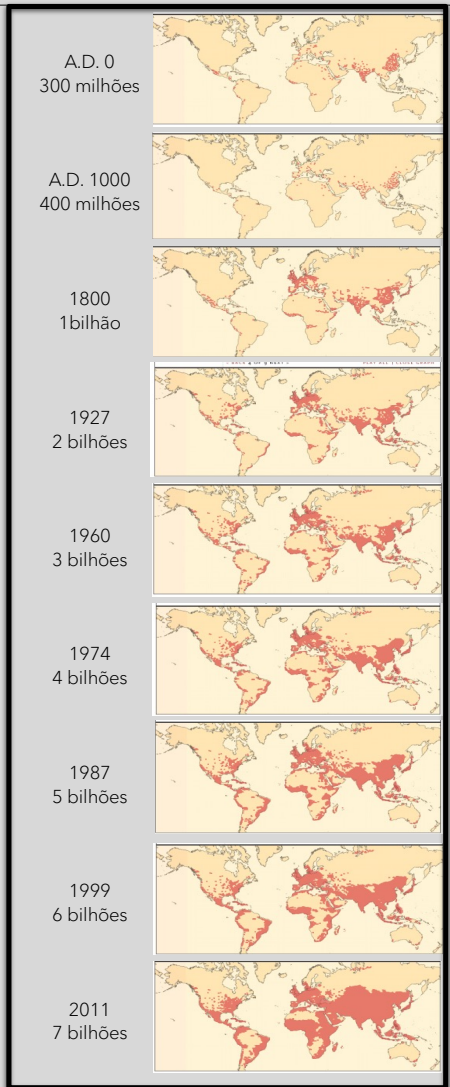
1750 Revolução industrial

2017: 7,5 bi

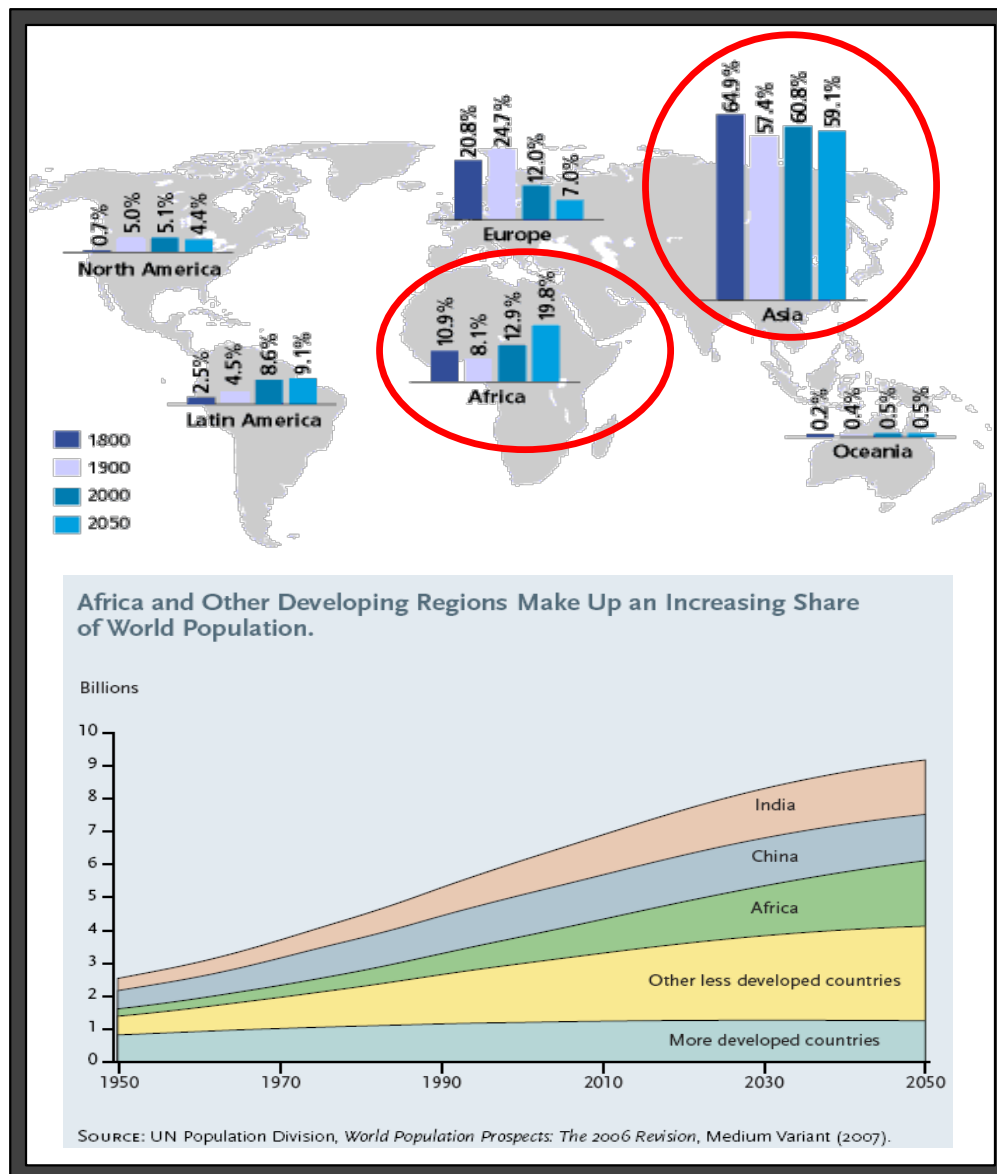
1940 - Revolução verde

1346 - Peste negra

Em 2011: atingimos a marca de 7 bilhões de habitantes



Population Reference Bureau, 2017; UN, 2018.



Declinando nas regiões mais desenvolvidas,

- A população mundial está crescendo em torno de 71 milhões de pessoas por ano dos quais:
- 2/3 deste crescimento (~51 milhões) estão na Ásia, no Pacífico leste e na África

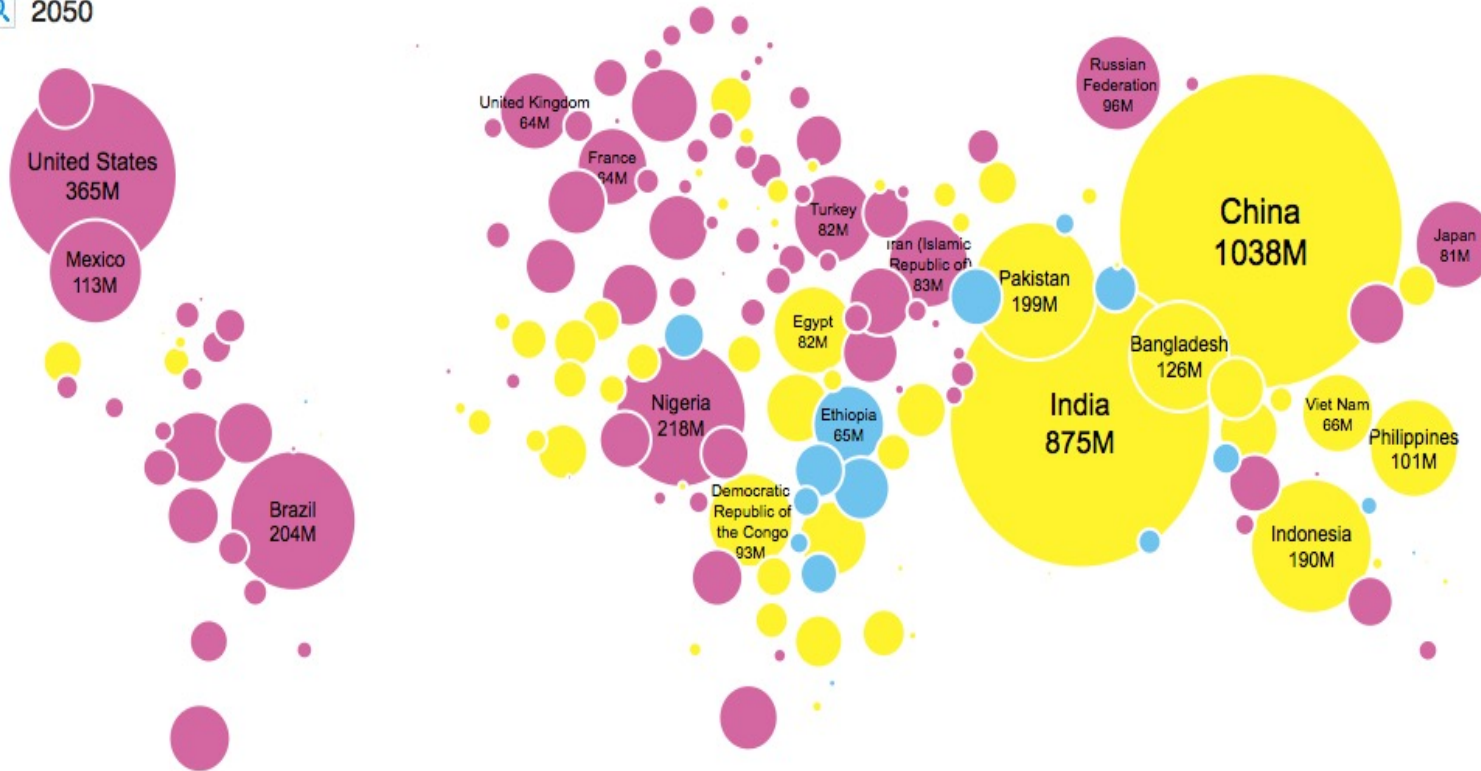
AN URBAN WORLD

This graphic depicts countries and territories with 2050 urban populations exceeding 100,000. Circles are scaled in proportion to urban population size. Hover over a country to see how urban it is (percentage of people living in cities and towns) and the size of its urban population (in millions).

Urban Population

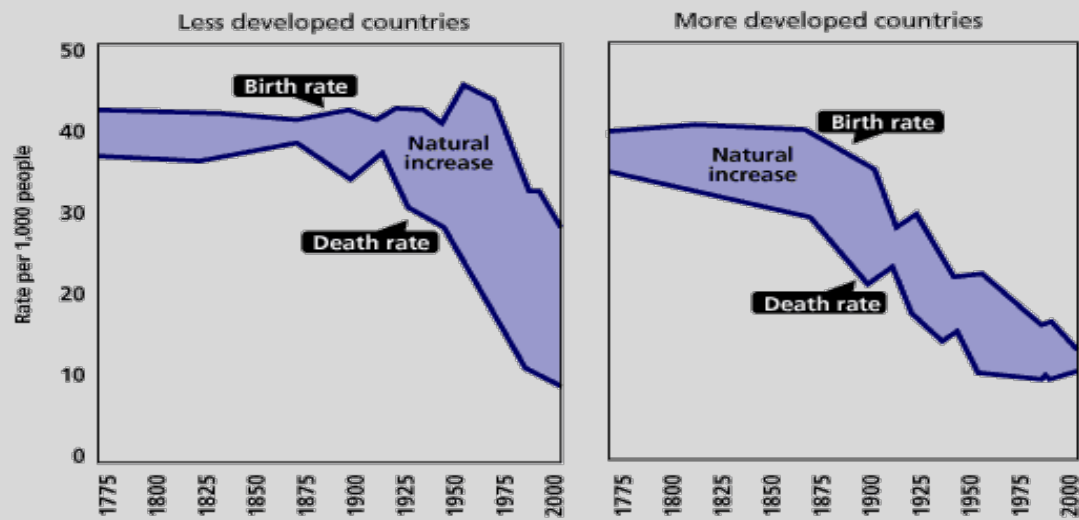
- Greater than 75%
- 50% - 75%
- 25% - 50%
- Less than 25%

 2050

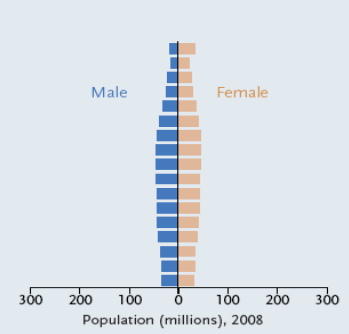


Notes

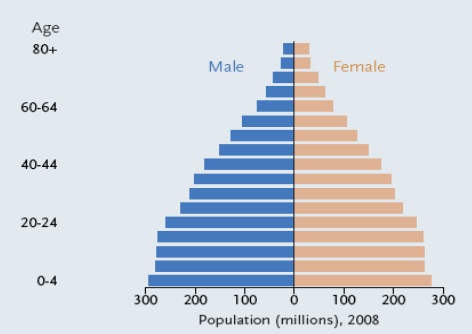
e mais velha do que no século 20.



More Developed Countries Have Fewer Young People Relative to Elderly.

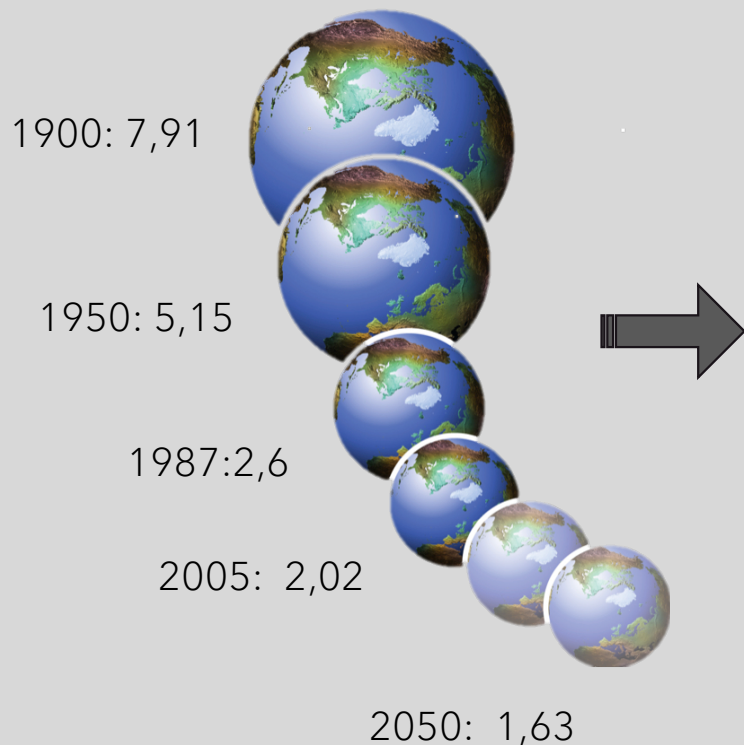


Less Developed Countries Have More Young People Relative to Elderly.

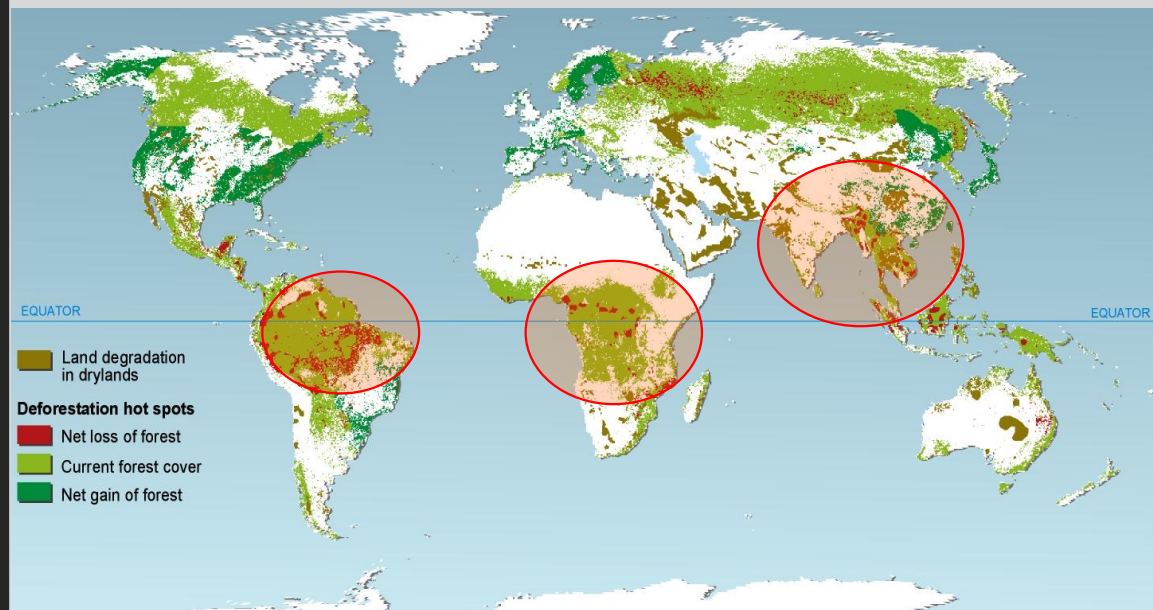


SOURCE: UN Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision* (2007).

Porção de terra per capita (ha)

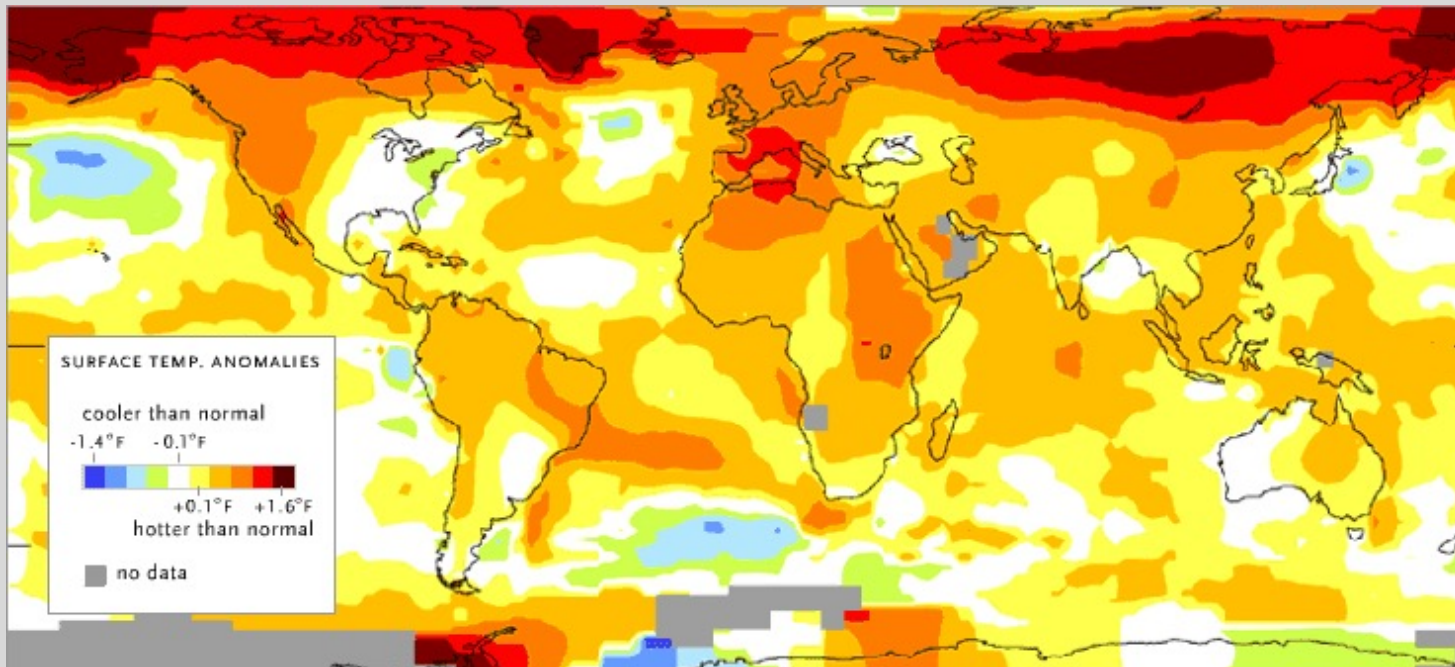


A partir de 1955: mudanças sem precedentes na biosfera



Os ecossistemas foram modificados mais rapidamente e em maior extensão do que em qualquer outro período na história do homem (MEA, 2005)

Na primeira metade do Século XXI:



- População deverá atingir 9 bilhões em 2050
- Concentrando-se em centros urbanos
- Emitindo maiores quantidades de gases de efeito estufa
- Utilizando mais terras e água
- Causando o aumento da temperatura do planeta

Continuando com os padrões atuais de consumo



Alimentos
+ 50 %
(FAO)



Energia +
50 %
(IEA)



Água + 30-
45% (WB)



Demanda
por
produtos
agrícolas
tradicionais
e novos



Pressão nos
recursos
naturais:
impactos
nos
serviços
ecossistêmi
cos

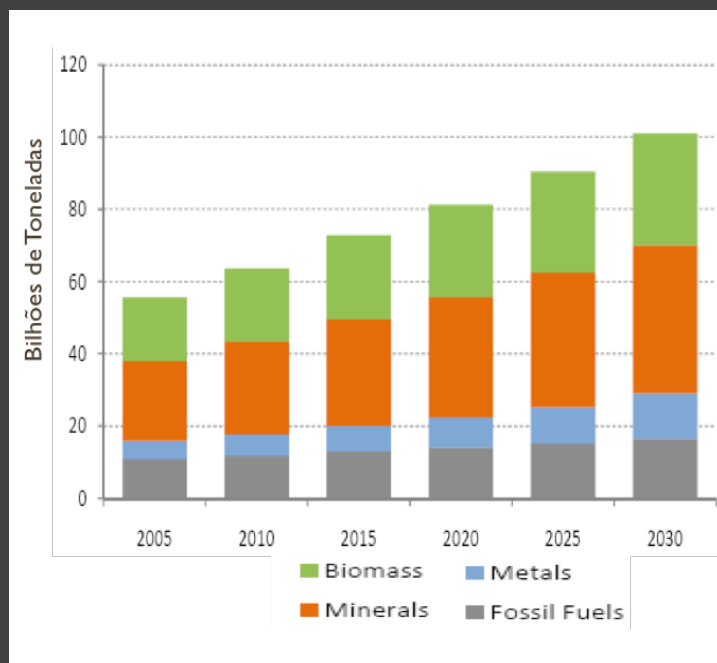


Expansão das áreas agricultáveis:

- afetar a disponibilidade e distribuição de água (e nutrientes)
- gerar mudanças na cobertura e uso da terra,

Demandando por mais recursos e serviços ecossistêmicos: padrões de consumo

Extração global de recursos naturais
entre 2005 e 2030 (projeção)

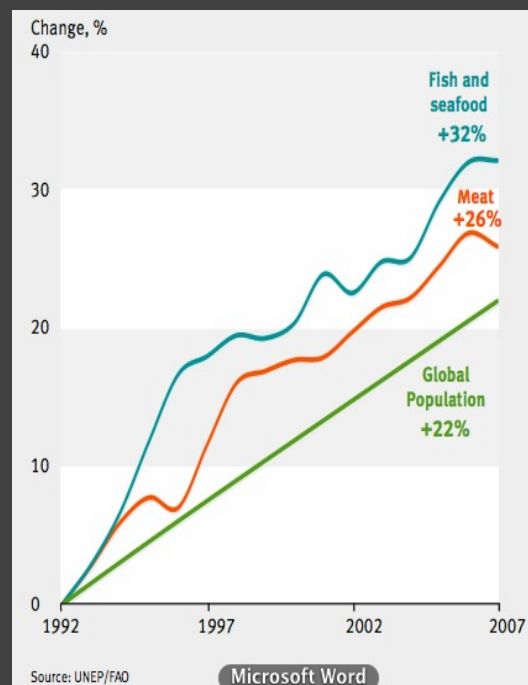


Média global per capita = 9 t

Índia = 4 t ; Canadá = 25 t

(SERI, 2011)

Extração de biomassa



Source: UNEP/FAO
Microsoft Word
UNEP/FAO, 2012

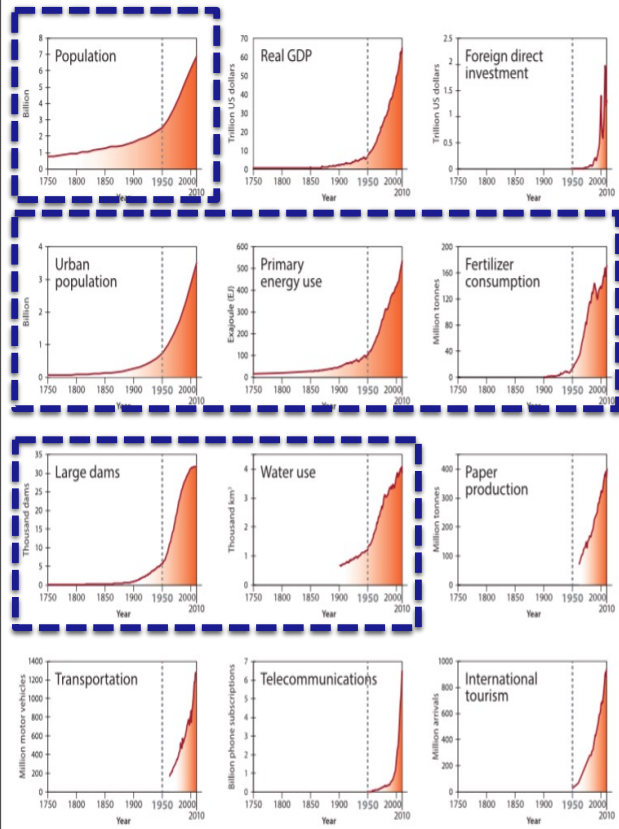


Crescimentos: demográfico, econômico, agropecuário, industrial e a urbanização, associados aos modelos de consumo

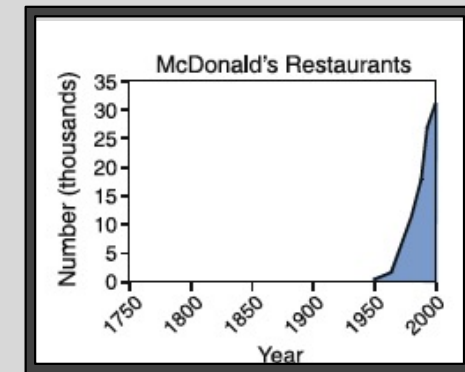
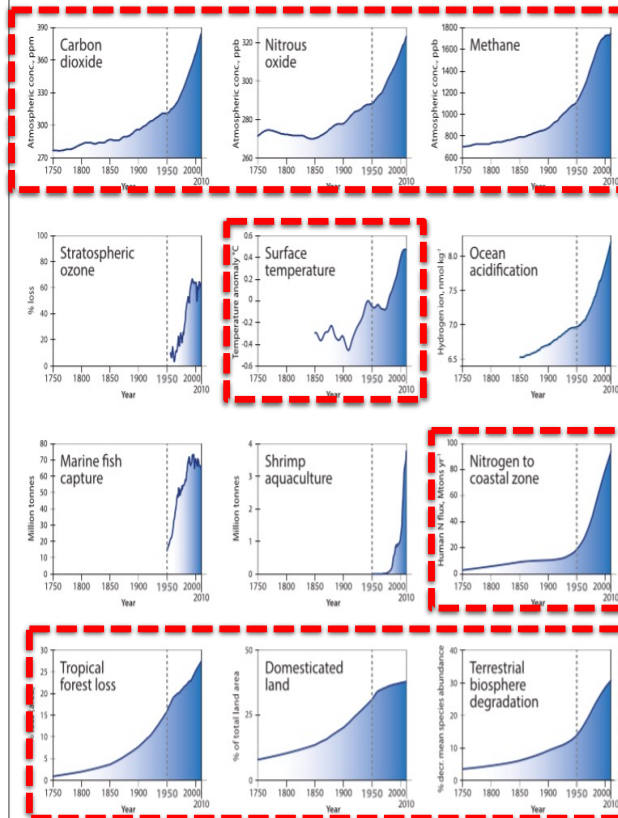


Aumenta a pressão sobre o ambiente: mudanças no uso da terra e nas demandas de água doce

Socio-economic trends



Earth system trends



The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration

The Anthropocene Review
2015, Vol. 2(1) 81-98
© The Author(s) 2015
Reprints and permissions:
sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/2053019614564785
anr.sagepub.com
SAGE

**Will Steffen,^{1,2} Wendy Broadgate,³ Lisa Deutsch,¹
Owen Gaffney³ and Cornelia Ludwig¹**

SOCIO-ECONOMIC TRENDS

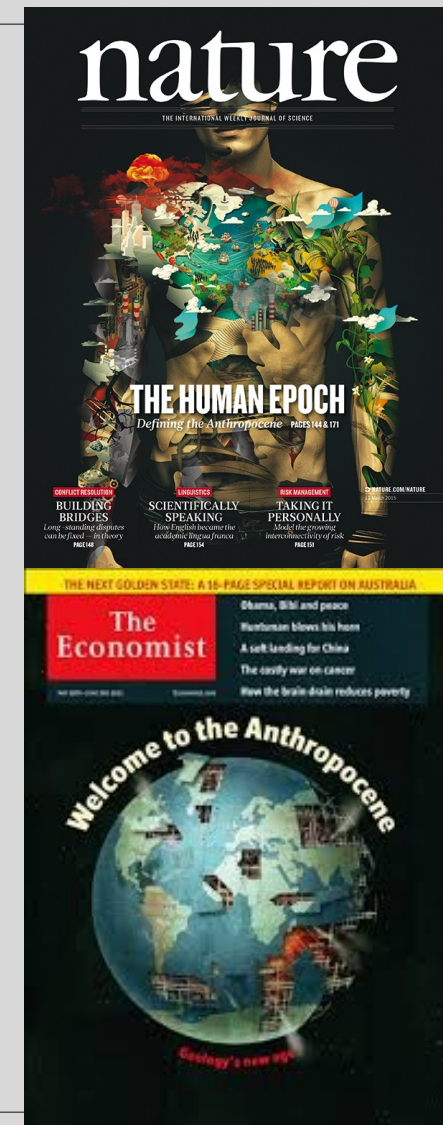


EARTH SYSTEM TRENDS

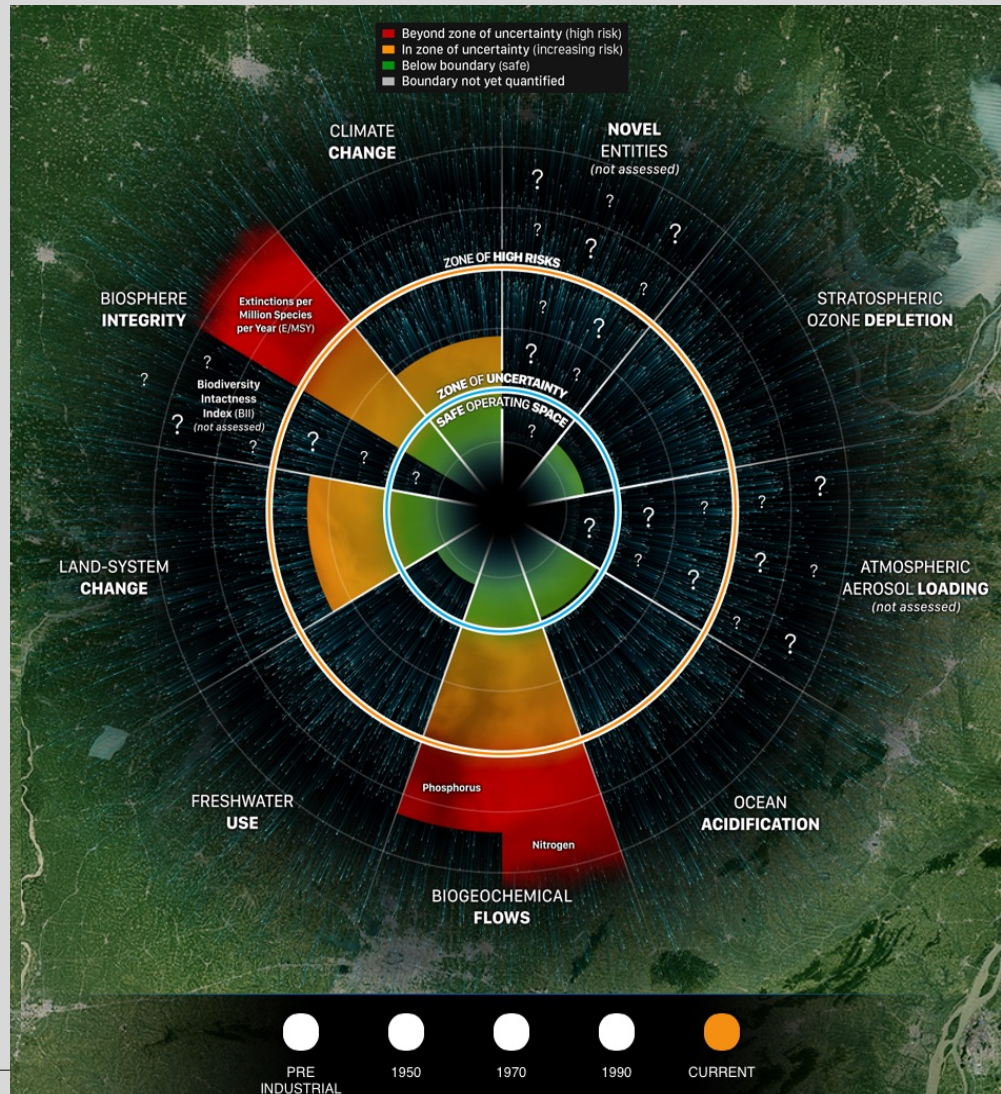


Ultrapassando os limites: o antropoceno

- As mudanças induzidas pela atividade humana são tão grandes e rápidas que o conceito de uma nova época geológica definida pela atividade humana, o Antropoceno, é amplamente debatido (Crutzen e Stoermer, 2000).
- Atividades humanas também têm sido associadas ao aquecimento do clima nas últimas décadas e, por sua vez, induzem alterações adicionais nos processos e sistemas da Terra.
- Existe uma grande necessidade de acelerar a investigação científica para compreender, prever e responder às rápidas mudanças dos processos na Terra



Limites Planetários





Mudanças Ambientais globais:
resiliência, mitigação, adaptação e
desenvolvimento sustentado

Incerteças
Impactos na qualidade e
quantidade dos serviços
ecossistêmicos

Desafios
Gestão de recursos,
tecnologias, aumento
da produtividade
Mercados

Desafios
Legislação
Governança e
Políticas públicas

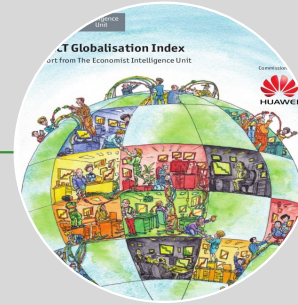
Incerteças
Resiliência: social e ambiental



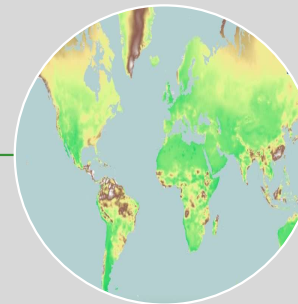
Estudos ambientais que envolvem monitorar, ordenar, planejar ou intervir no espaço:



Estudos Ambientais



Processos Sociais, Econômicos e culturais e Perturbações



Processos Físicos, Químicos, Bióticos e Perturbações

Estudos ambientais que envolvem monitorar, ordenar, planejar ou intervir no espaço:

requerem a análise dos diferentes componentes do ambiente,



Ou seja componente dos meios físico e biótico, as perturbações naturais, as ações antrópicas e as interações entre estes componentes

Estrutura e o funcionamento dos ecossistemas:

manifestação da interação entre os gradientes físicos, bióticos e as perturbações (naturais ou antrópicas),

E das respostas físicas, bióticas e sócio-econômicas a esses processos

ECOSSISTEMAS, FUNÇÕES E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS:

- Ecossistemas: complexo dinâmico de comunidades de plantas, animais e micro-organismos e o ambiente físico-químico, interagindo como unidades funcionais;
- Elementos estruturais (ou estrutura): componente abióticos e bióticos do ecossistema
- Função: resultado da interação entre dois ou mais elementos estruturais: ciclagem de nutrientes, fluxo de energia



1

2

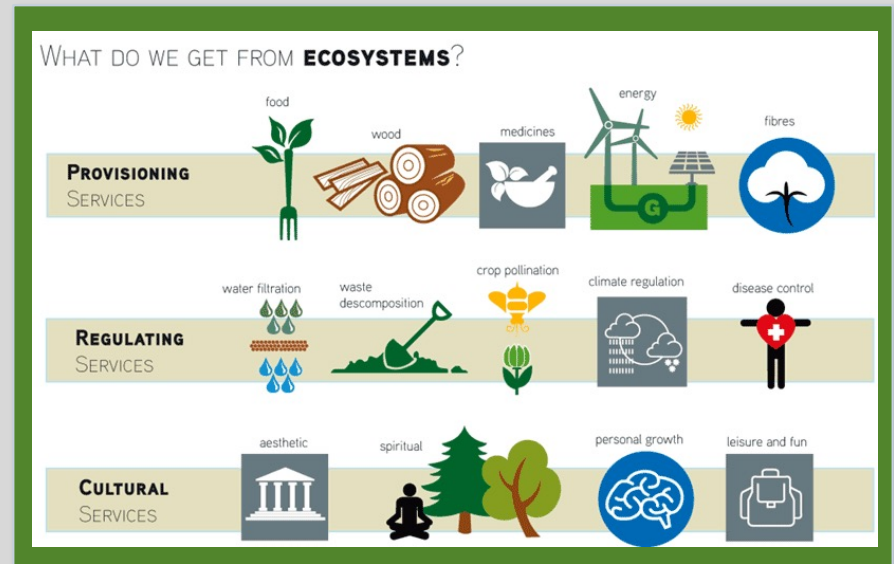
3

Como todas as espécies vivas, a humana depende da natureza para obter alimentos, água, fibras, energia, etc para sobrevivência e segurança contra perturbações ambientais, como epidemias e catástrofes

A economia mundial está criando uma gigantesca crise ambiental, ameaça a vida e o bem-estar de bilhões de pessoas e a sobrevivência de milhões de outras espécies do planeta.

No entanto, para uma espécie que depende dos benefícios da natureza, ou chamados "serviços ambientais", estamos fazendo um péssimo trabalho na proteção da base física de nossa própria sobrevivência

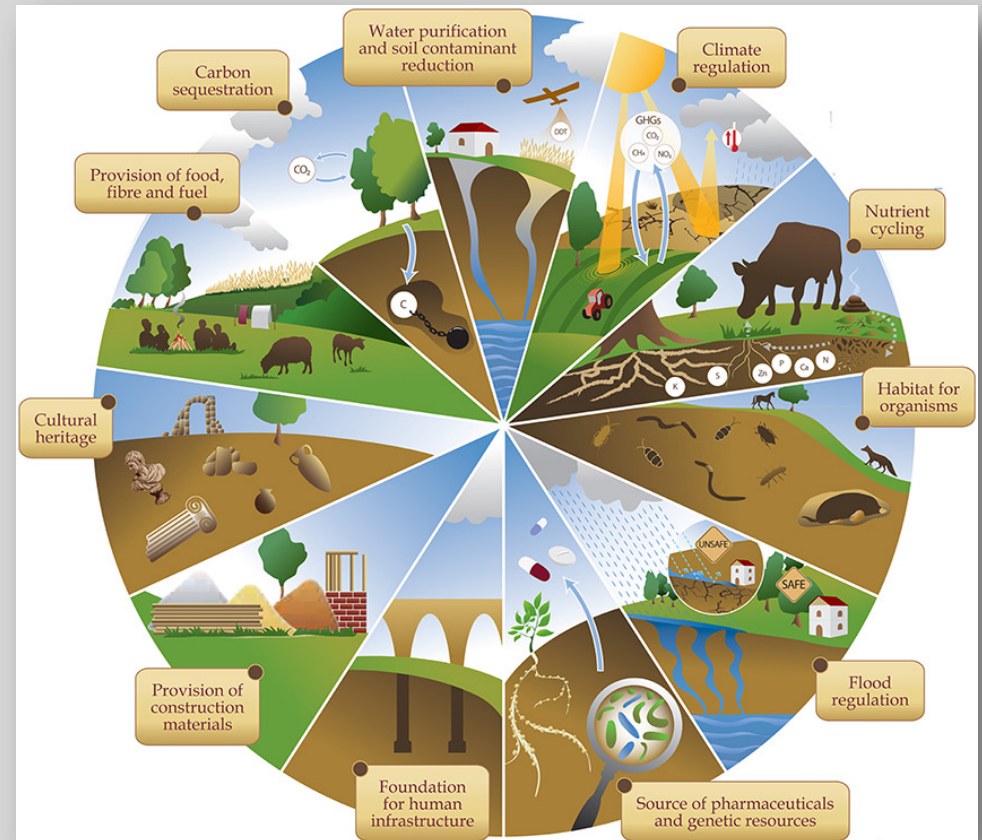
Lembrando que, os serviços ecossistêmicos



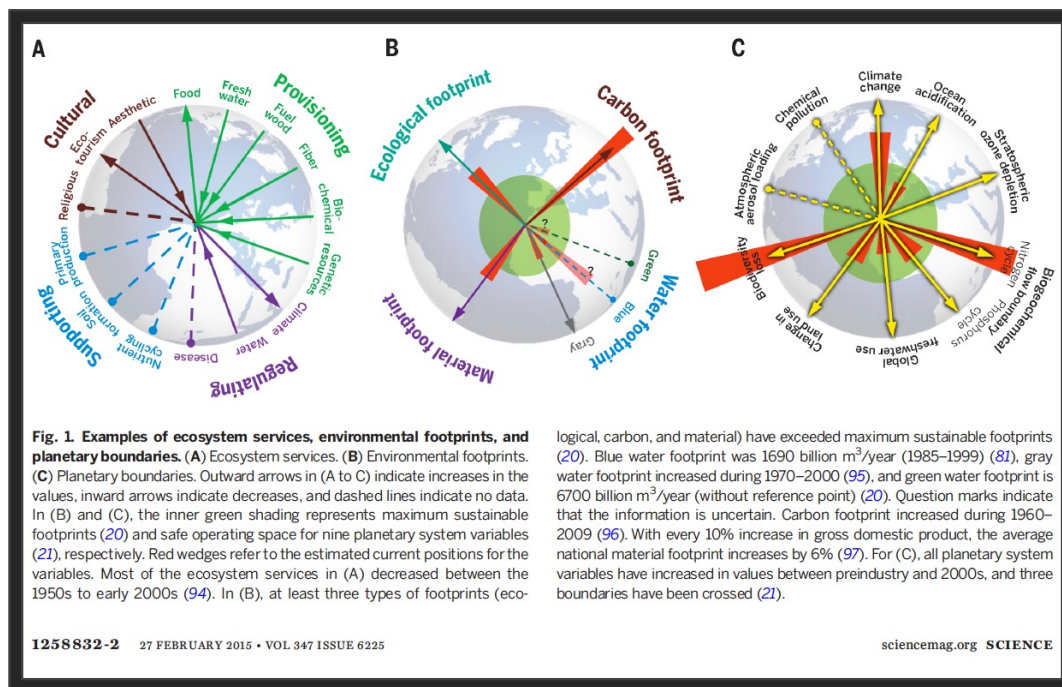
Serviços ecossistêmicos:

Seres humanos - parte integrante desses sistemas, mas temos uma visão antropogênica dos mesmos:

“serviços ecossistêmicos” são os benefícios que os seres humanos obtêm dos sistemas ecológicos



Utilizamos inúmeros serviços ecossistêmicos que dependem da estrutura e função dos ecossistemas e que estão sendo modificados pela ação humana



Para que podemos usar a análise ambiental?

- Caracterizar e entender processos sócio-ambientais
- Identificar potencialidades
- Avaliar custos e benefícios
- Capacidade Suporte
- Conhecer limites
- Remediação
- Uso sustentável

Mudanças Ambientais Globais

- complexas, resultam de decisões que envolvem elevadas incertezas
- apresentam grandes escalas espaciais e temporais e os riscos envolvidos
- abordagens para a tomada de decisão sob incerteza requerem informações sobre a probabilidade de diferentes cenários
- Mapear, analisar e modelar cenários



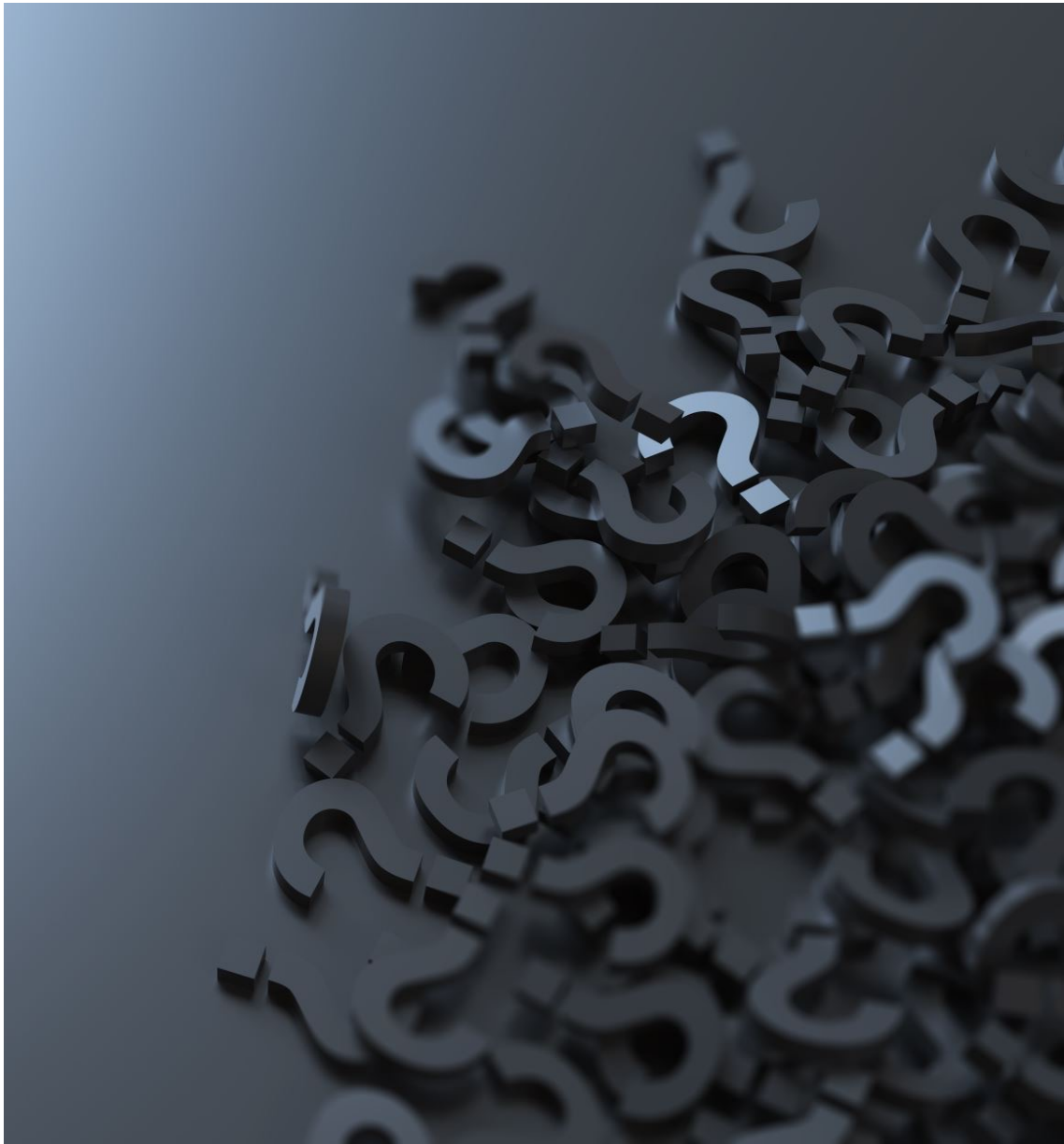
GESTÃO AMBIENTAL

manter o equilíbrio entre a conservação dos ecossistemas naturais e a exploração de bens e serviços por eles fornecidos

Para gerir os sistemas ambientais é necessário pensar o ambiente em termos de **sistemas sócio ecológicos** e suas **interações**

Envolve:

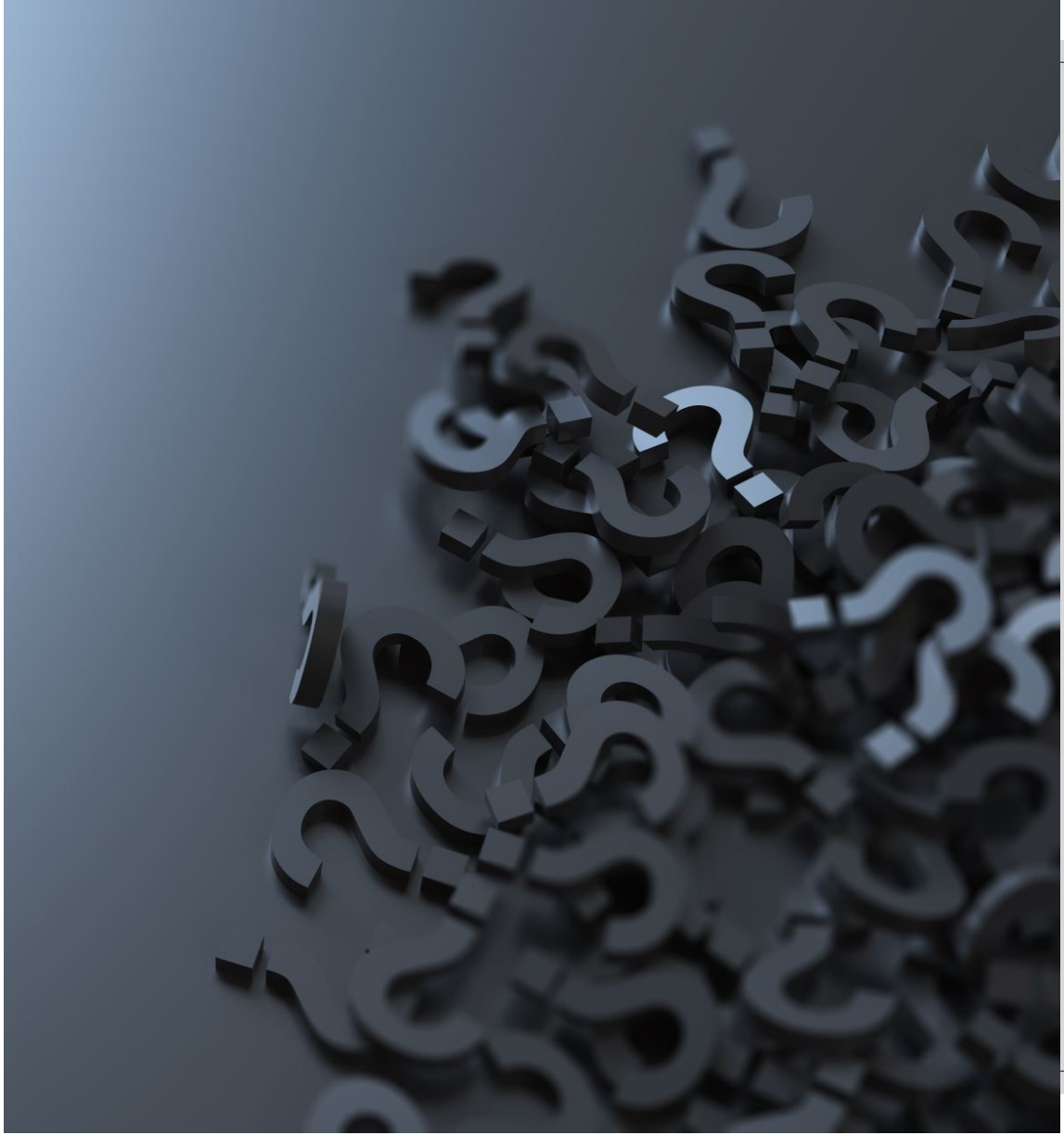
- **análise integrada de dados** ambientais e sócio-econômicos para administrar os recursos ambientais e serviços ecossistêmicos
- estudos de **impactos ambientais**
- **modelos de simulação de cenários futuros**
- elaboração, desenvolvimento, coordenação e gerenciamento de projetos ambientais, bem como a formulação de políticas públicas
- Promoção de ações de conscientização e educação ambiental



A tomada de decisões sobre questões ambientais raramente é direta

Resulta de várias características distintas dos sistemas ambientais:

- sua natureza dinâmica,
- a complexidade das interações envolvendo os componentes físicos, químicos ou biológicos dos processos ecossistêmicos,
- as perturbações e
- as incertezas do funcionamento de tais processos.



A tomada de decisões sobre questões ambientais raramente é direta

Aumentou o reconhecimento que a **sustentabilidade** a longo prazo requer:

- considerar questões socioeconômicas,
- desenvolver métodos para avaliar diferentes opções
- facilitar a participação das partes interessadas nos processos de tomada de decisão - governância
- Abordagens multi ou interdisciplinares

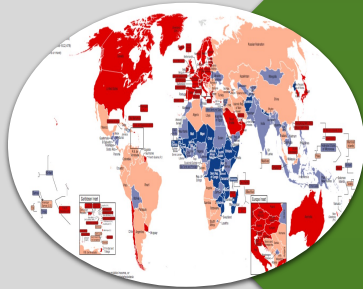


Gestão Ambiental tem um papel fundamental no Desenvolvimento Sustentável

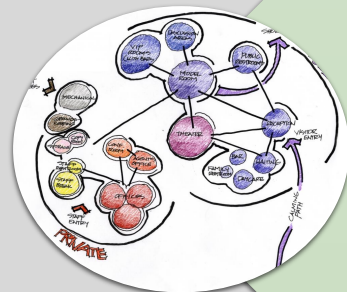
Desenvolvimento que satisfaz as
necessidades das atuais gerações sem
comprometer a habilidade das futuras
gerações de satisfazer as suas próprias
necessidades

UN's World Commission on Environment and
Development, 1987 - WCED, 1987 (Bruntland)

Os processos econômicos, sociais e ambientais são inerentemente espaciais



Difícilmente podem ser totalmente compreendidos sem levar em conta suas dimensões espaciais.



relação entre o homem e o ambiente não pode ser representada sem referência a um local especial, porque o ambiente é descrito pela topologia

Os processos econômicos, sociais e ambientais são inerentemente espaciais

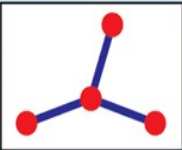
Topologia:



relações entre objetos físicos (exemplos: solos, composição atmosférica, radiação solar incidente) em um determinado local no espaço-tempo e as atividades humanas que geram impactos no ambiente espacialmente.

Types of Topology

Line features can share endpoints



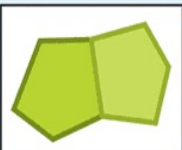
arc-node topology

Area features can overlap with other area features



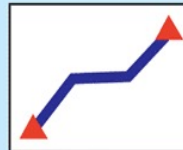
region topology

Area features can share boundaries



polygon topology

Line features can share endpoint vertices with point features



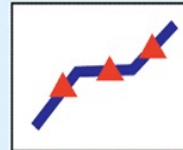
node topology

Line features can share segments with other line features



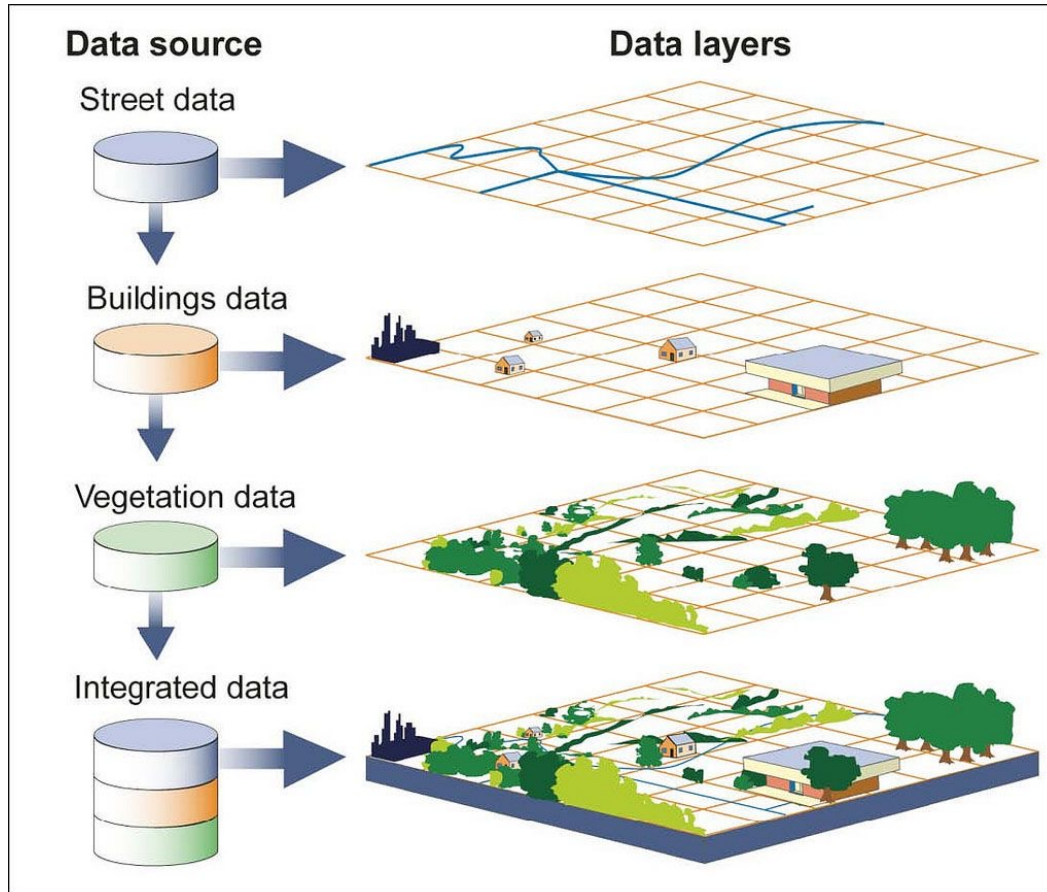
route topology

Point features can share vertices with line features



point events

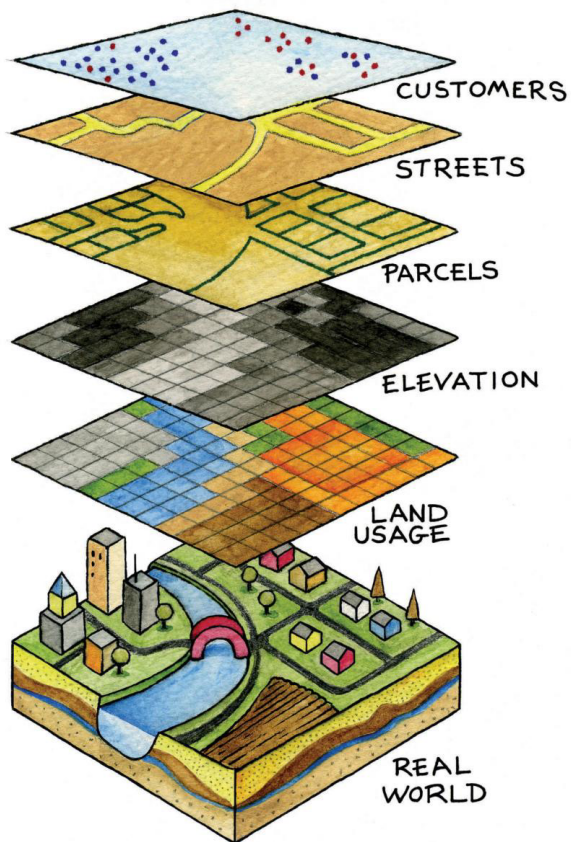
O Geoprocessamento




Oferece teorias, métodos e ferramentas (SIGs) para permitir realizar tarefas com um amplo espaço para aplicação na implementação do desenvolvimento sustentável:

- Produção e manutenção de informações geográficas (por definição)
- Acesso distribuído a dados ambientais, espaciais e não espaciais (atributos)

O Geoprocessamento



- No planejamento, tomada de decisão e gerenciamento os SIGs são ferramentas das mais avançadas disponíveis para lidar com problemas complexos combinando dados econômicos, ambientais e sociais
- Solução de problemas espaciais pela análise e modelagem ambiental
- SIGs usados corretamente, podem ser fundamentais no planejamento espacial e tomada de decisões
- Servem para a análise informada, solução colaborativa de problemas, planejamento, e tomada de decisão



Próxima aula: revisão sobre
geoprocessamento - 24/08/2020

19:00 hs - Google Meet

Obrigada, boa noite!!!