

## BIBLIOGRAFIA:

BOTKIN, D. B.; KELLER, E. A. Ciência Ambiental - Terra, Um Planeta Vivo - 7ª Ed. GEN-Grupo Editorial Nacional, 2011

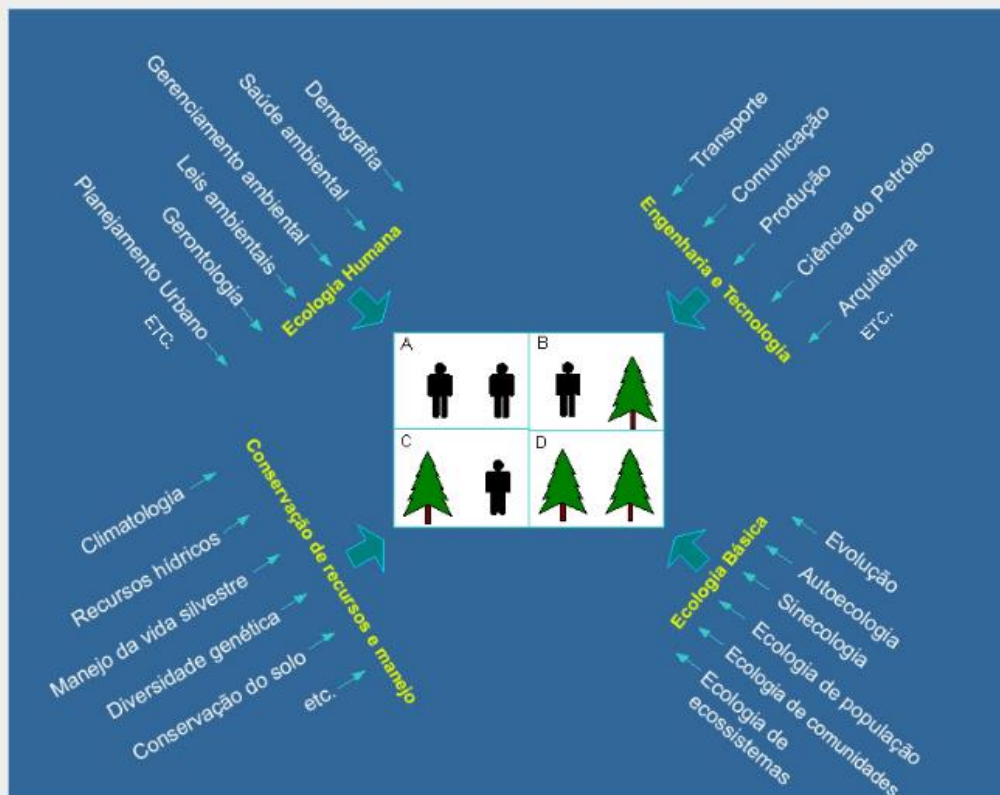
MILLER Jr., G. T. Ciência Ambiental. Thomson Learning, 2007.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. Fundamentos de Ecologia. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

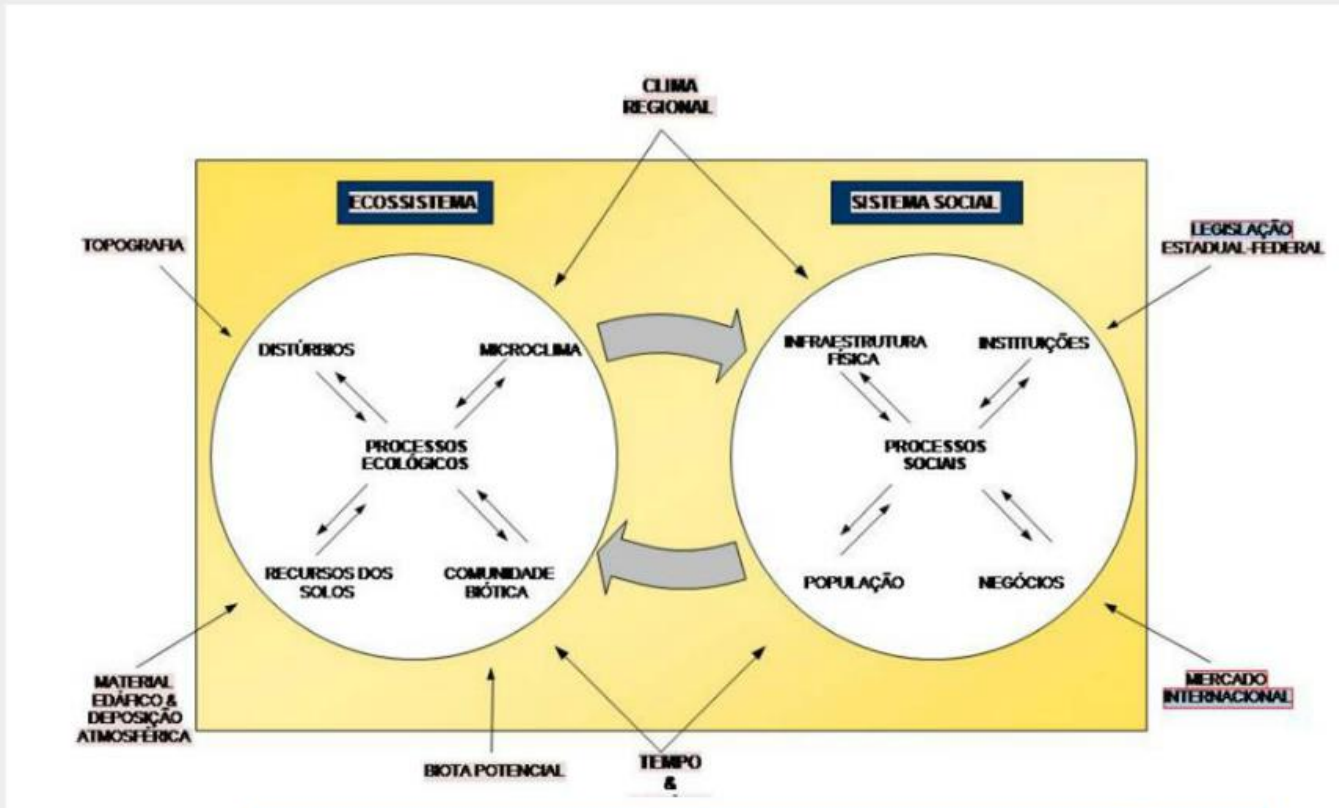
ODUM, E.P. Ecologia. GEN-Grupo Editorial Nacional, Editora Guanabara Koogan S.A., 1975.

RICKEFS, R. E. A economia da natureza. GEN-Grupo Editorial Nacional, Editora Guanabara Koogan S.A., 2003.

# Por que Ciências Ambientais?



# Por que Ciências Ambientais?



Contempla os sub-sistemas ecológico e social que interagem fortemente entre si nas escalas local e regional.

Cada sub-sistema contempla fatores externos (clima regional e mercado internacional), bem como fatores internos (instituições ou distúrbios), que respondem aos fatores externos e que podem afetar e são afetados pelos processos locais.

# Quais são os problemas ambientais?



"A solução para a poluição era a diluição"



Controle e redução das emissões de poluentes

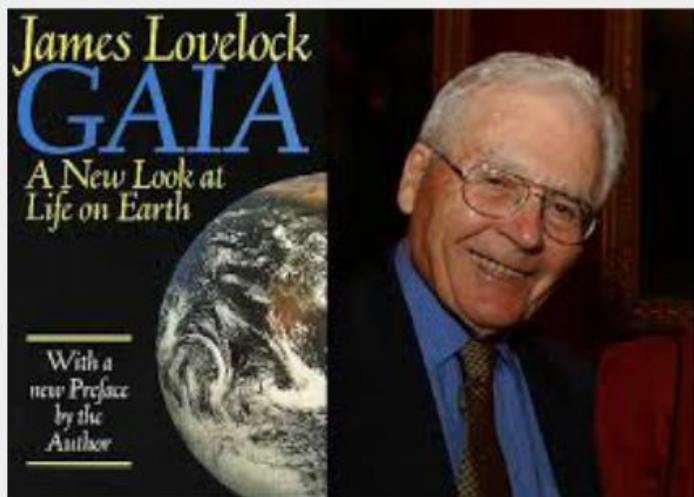


Controle dos processos produtivos e dos produtos



Atividades produtivas causam externalidades, que são benefícios ambientais e custos ambientais

# Por que os problemas ambientais são globais?



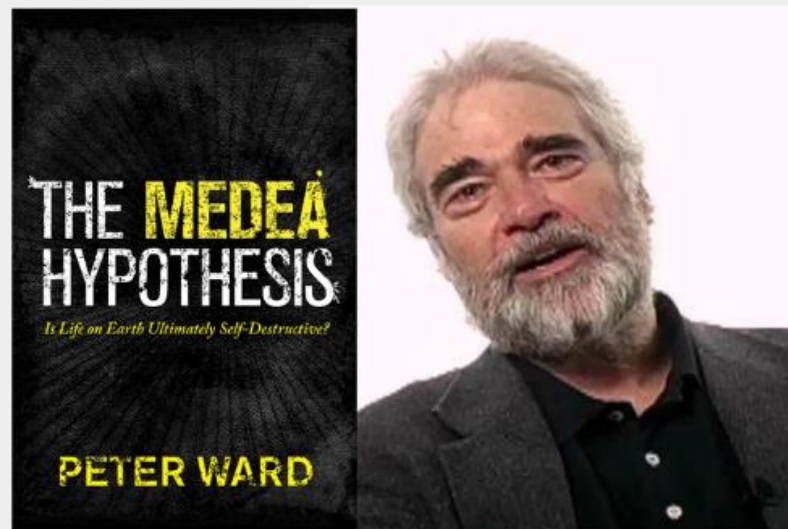
JAMES LOVELOCK (1979)

Hipótese de GAIA:

'...as condições químicas e físicas da superfície da Terra, da atmosfera, e dos oceanos têm sido, e continuam a ser, ajustadas (ativamente) para criar condições confortáveis para a presença de vida, pelos próprios elementos vivos. Isto se coloca em sentido oposto ao saber convencional que considera ocorrer o contrário, que a vida se adaptou as condições de vida planetárias existentes na Terra e, desde então, ambas evoluíram por caminhos diferentes (sem interações)'.

The Medea Hypothesis: Is Life on Earth Ultimately Self Destructive? Peter Ward, 2009

"Em equilíbrio um planeta não terá vida, já que a vida é um desequilíbrio no sistema, que a própria vida se encarrega de eliminar – a vida tende a destruir-se a si própria, a criar um ambiente que leva à sua destruição".



# Como o homem está alterando o planeta?

## Avaliação Eossistêmica do Milênio (2005)



# Como o homem está alterando o planeta?

## Avaliação Ecosistêmica do Milênio (2005)

Serviços dos ecossistemas

Determinantes e componentes do bem-estar humano

**NECESSIDADES HUMANAS BÁSICAS**



- Estéticos
- Recreio e ecoturismo
- Inspiração
- Educacionais
- Herança cultural

valores estéticos, recreativos, culturais e espirituais associados aos ecossistemas

## CAFÉ DA MANHÃ

COM ABELHAS



SEM ABELHAS



[WWW.SEMABELHASEMALIMENTO.COM.BR](http://WWW.SEMABELHASEMALIMENTO.COM.BR)

# Valoracao de ecossistemas

Figura 3: Valor econômico total dos ecossistemas e da biodiversidade

Valor Econômico Total				
Valores de Uso			Valores de Não Uso	
Valor de Uso Direto	Valor de Uso Indireto	Valor de Opção	Valores de Legado	Valores de Existência
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alimento</li> <li>Madeira</li> <li>Recreação</li> <li>Medicamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Armazenamento de Carbono</li> <li>Controle contra cheias</li> <li>Proteção contra o vento</li> <li>Manutenção dos ciclos hídricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biodiversidade</li> <li>Preservação de habitats</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitats</li> <li>Valores culturais</li> <li>Espécies ameaçadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitats</li> <li>Espécies em extinção</li> <li>Biodiversidade</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Parker, 2010



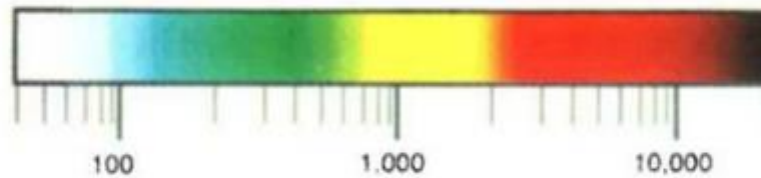
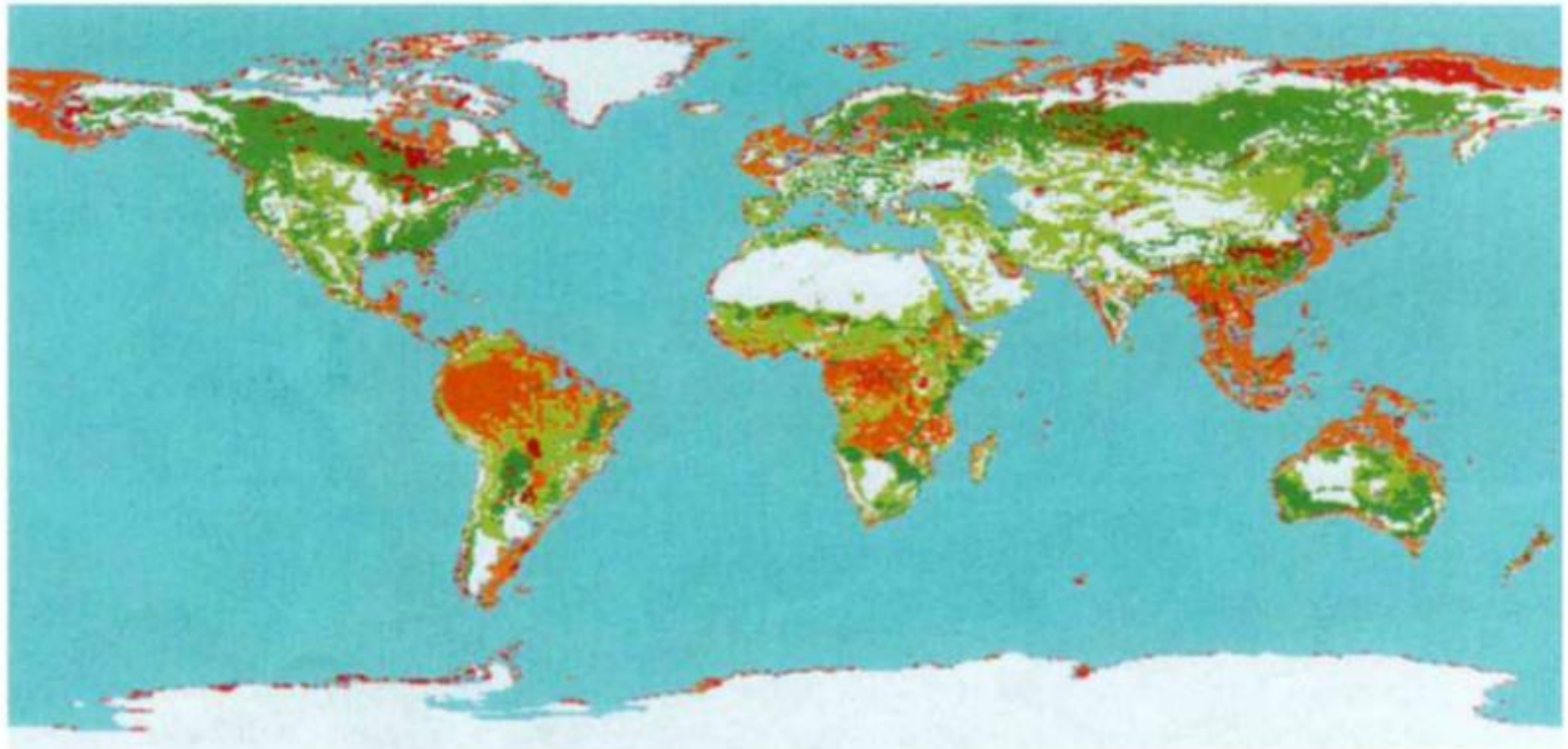


# Valoracao de ecossistemas

	Proteção dos recursos hídricos	Proteção da biodiversidade	Sequestro ou armazenamento de carbono	Beleza cênica
Serviço ambiental	Exemplo: redução da sedimentação em áreas a jusante, melhora na qualidade da água, redução de enchentes, aumento de fluxos em épocas secas, manutenção de habitat aquático, controle de contaminação de solos.	Exemplo: proteção das funções de manter os ecossistemas em funcionamento, manutenção da polinização, manutenção de opções de uso futuro, seguros contra choques, valores de existência.	Exemplo: absorção e armazenamento de carbono na vegetação e em solos.	Exemplo: proteção da beleza visual para recreação.
Paga-se por	Reflorestamento em matas ciliares, manejo de bacias hidrográficas, áreas protegidas, qualidade da água, direitos pela água, aquisição de terras, créditos de salinidade, servidões de conservação etc.	Áreas protegidas, direitos de bioprospecção, produtos amigos da biodiversidade, créditos de biodiversidade, concessões de conservação, aquisição de terras, servidões de conservação etc.	Tonelada de carbono não emitido ou sequestrado através de Reduções Certificadas de Emissões (ERU), créditos de offsets de carbono, servidões de conservação etc.	Entradas, permissões de acesso de longo prazo, pacotes de serviços turísticos, acordos de uso sustentável de recursos naturais, concessões para ecoturismo, aquisição e arrendamento de terras etc.
				

Fonte: Adaptado de Landell-Mills e Porras (2002).



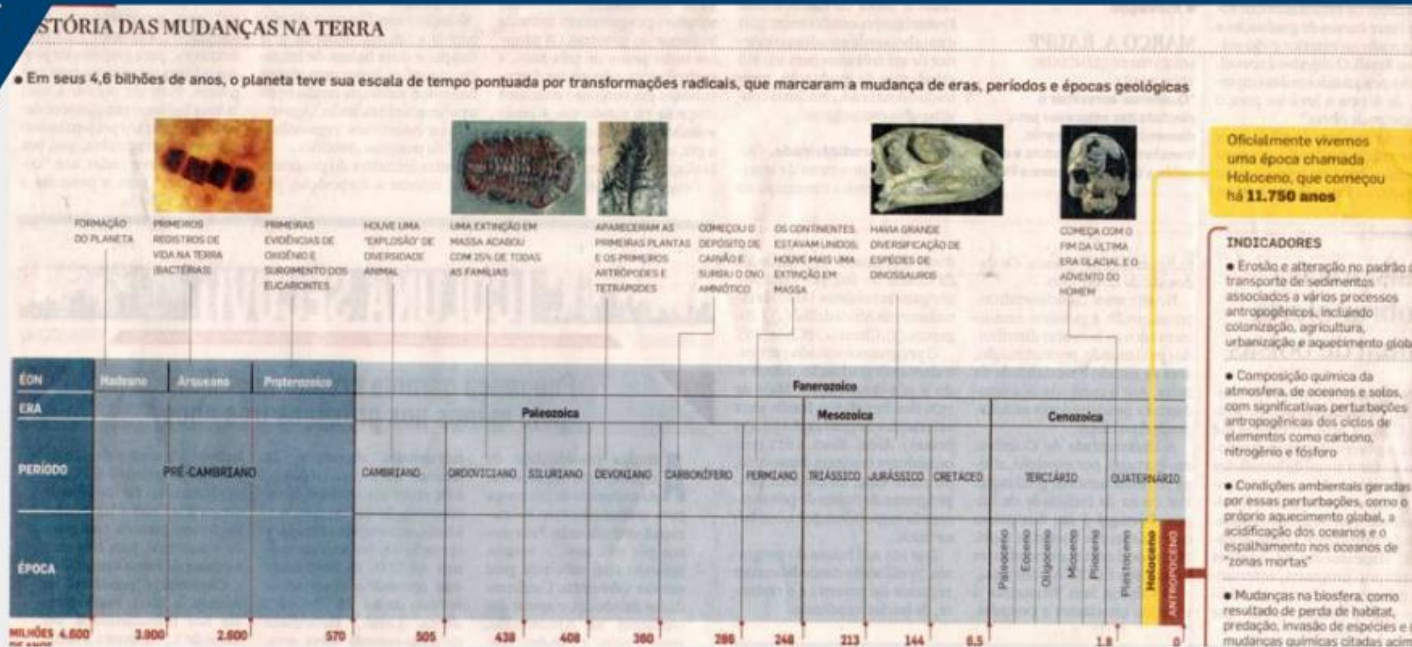


US\$ ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>

(Constanza, 1997)

**Global map of the value of ecosystems services**

# Como o homem está alterando o planeta?



A corrente mais forte entre os pesquisadores coloca como início do ANTROPOCENO a Revolução Industrial (no final do século 18), que trouxe o uso dos combustíveis fósseis para mover máquinas sendo o marco da aceleração das emissões de gases de efeito estufa.

Essa nova marcação no tempo, porém, não se restringiria ao AQUECIMENTO GLOBAL, mas às mais diversas ações humanas impulsionadas pelo AUMENTO POPULACIONAL, como:

PERDA DE HABITATS, MUDANÇA NO USO DA TERRA E A SOBRE-EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS, causando, por exemplo, perda de biodiversidade, acidificação dos oceanos e perturbação dos ciclos naturais.

<http://story.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/?appid=d14f53dcdf7b452a8c9110eeabccf1c>

# Como o homem está alterando o planeta?



WELCOME TO THE  
**Anthropocene**

A story map Facebook Twitter Link Esri

## We are Living in The Age of Humans

Earth is changing rapidly, and an increasing number of scientists say that humans have become the dominant force driving these changes. While the term has no formal definition, many agree that we are now living in an age shaped by human activity: the Anthropocene.

Evidence for the Anthropocene ranges from worldwide population booms to the expansive transformation of the landscape. But solutions are cropping up at the local level that could help create a more resilient global community.

**Explore the maps below to see an atlas of human influences, as well as the cities that are helping to re-shape the way our species interacts with the planet.**

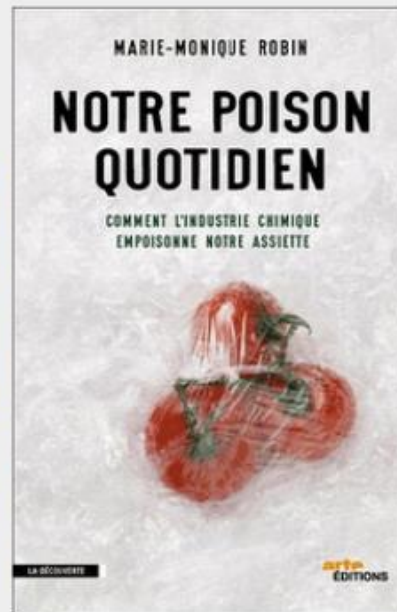
### Mapping the Scope of Human Influence

The following maps show the current reach of human activity, as detected by satellites or in data compiled and analyzed by specialists. Zoom in to see more details about a particular region, or click the



<http://story.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/?appid=d14f53dcaf7b452a8c9110eeabccf1c>

# Vivemos em uma sociedade de risco?



"O conceito de sociedade de risco expressa a acumulação de riscos (ecológicos, financeiros, militares, terroristas, internacionais) no mundo de hoje" (Beck, 2010).

Possíveis reações:

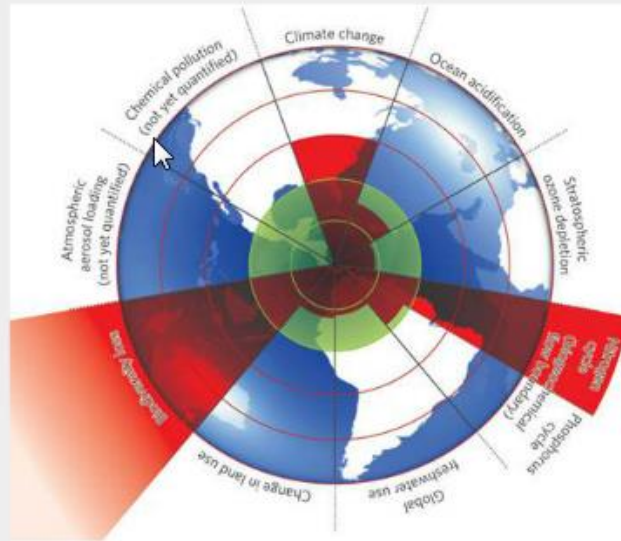
- negação,
- apatia,
- transformação.

Risco - refere-se as probabilidades de exposição de determinado fator de mudança;

vulnerável: opera apenas quando o risco está presente. Ocorre somente quando ha pessoa intacta, mas sob o risco intrínseco. Associar ao princípio da autonomia

suscetível como em uma situação na qual uma pessoa efetivamente sofre por deficiência ou desvantagem, o que a predispõe a sofrer ainda dano suplementar

# Por que estamos em risco?

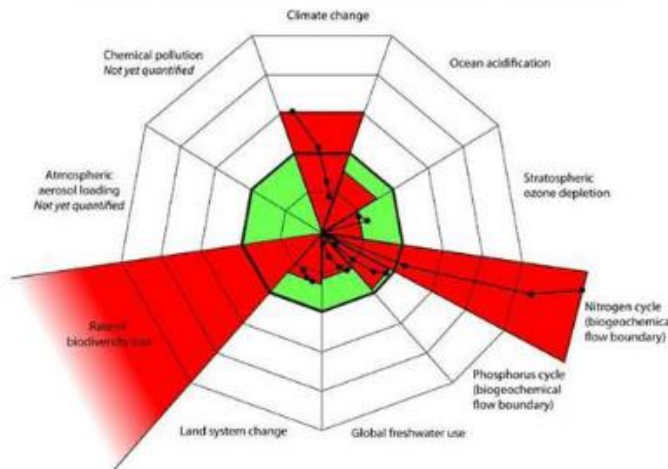


É nesse ponto que assentam as evidências mais robustas do impacto humano.

Uma das pesquisas mais citadas é do hidrólogo sueco Johan Rockström, que junto com uma equipe de 28 cientistas publicou na revista Nature, 2009, que a humanidade já ultrapassou “três de nove barreiras do planeta que mantêm o sistema funcionando como o conhecemos”.

Diversos estudos nos últimos cinco anos apontam para uma mudança nos ciclos de carbono, nitrogênio e fósforo, além do hidrológico.

O rompimento desses pontos pode modificar esse equilíbrio a um ponto sem mais chance de retorno.



Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity . Ecology & Society, 14, 2, 2009  
Johan Rockstrom et al.

# Por que estamos em risco?

PLANETARY BOUNDARIES				
Earth system process	Parameters	Proposed boundary	Current status	Pre-Industrial value
Climate change	(i) Atmospheric carbon dioxide concentration (parts per million by volume)	350	387	280
	(ii) Change in radiative forcing (watts per metre squared)	1	1.5	0
Rate of biodiversity loss	Extinction rate (number of species per million species per year)	10	>100	0.1-1
Nitrogen cycle (part of a boundary with the phosphorus cycle)	Amount of N <sub>2</sub> removed from the atmosphere for human use (millions of tonnes per year)	35	121	0
Phosphorus cycle (part of a boundary with the nitrogen cycle)	Quantity of P flowing into the oceans (millions of tonnes per year)	11	8.5-9.5	-1
Stratospheric ozone depletion	Concentration of ozone (Dobson unit)	276	283	290
Ocean acidification	Global mean saturation state of aragonite in surface sea water	2.75	2.90	3.44
Global freshwater use	Consumption of freshwater by humans (km <sup>3</sup> per year)	4,000	2,600	415
Change in land use	Percentage of global land cover converted to cropland	15	11.7	Low
Atmospheric aerosol loading	Overall particulate concentration in the atmosphere, on a regional basis		To be determined	
Chemical pollution	For example, amount emitted to, or concentration of persistent organic pollutants, plastics, endocrine disruptors, heavy metals and nuclear waste in, the global environment, or the effects on ecosystem and functioning of Earth system thereof		To be determined	

Boundaries for processes in red have been crossed. Data sources: ref. 10 and supplementary information

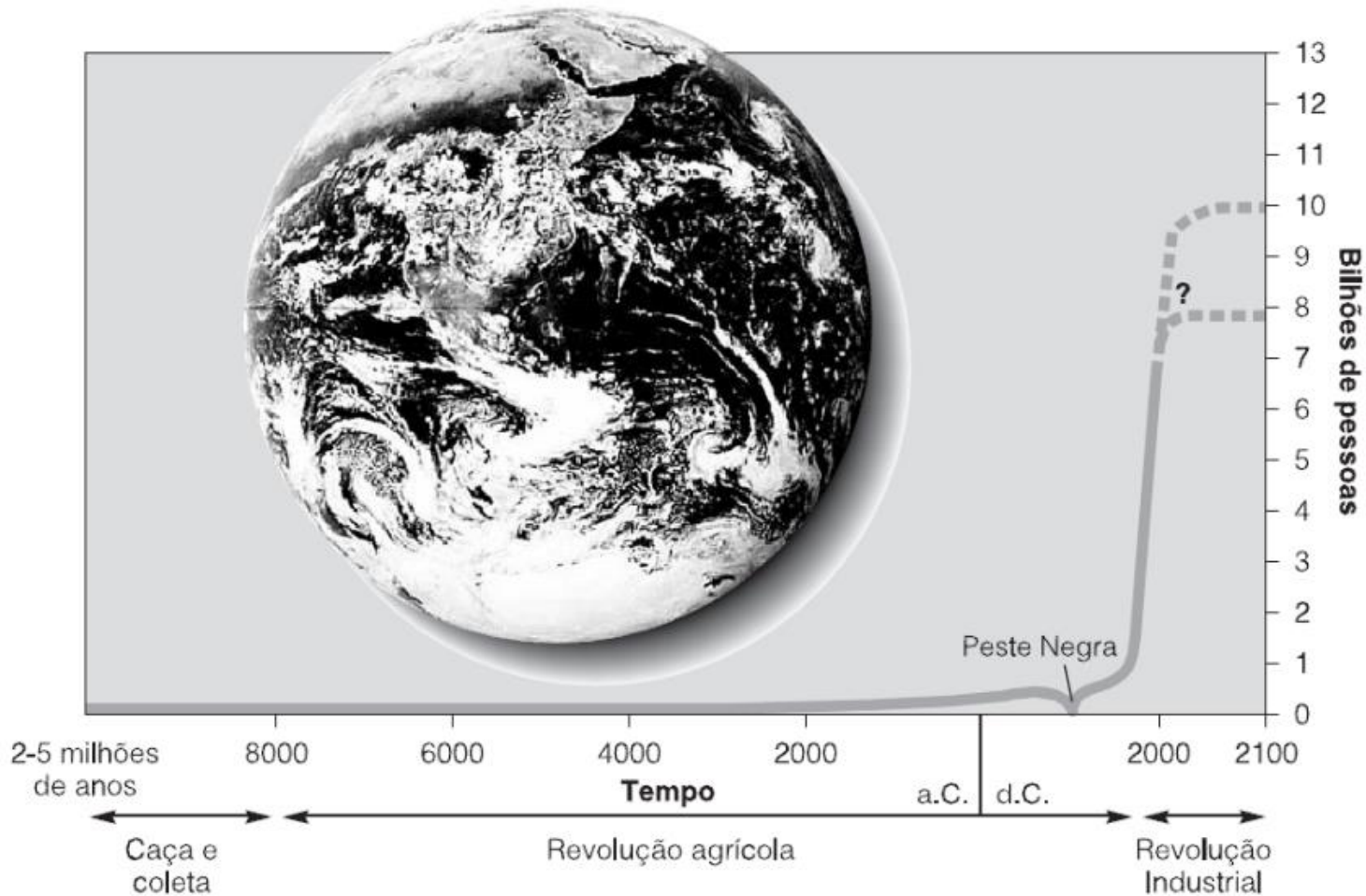
Já foram transpostos os limites da **BIODIVERSIDADE**, **MUDANÇA CLIMÁTICA** E **CICLO DO NITROGÊNIO** por causa do uso excessivo de fertilizantes.

Atualmente se considera como superado o limite do Fósforo.

O do Carbono está próximo de ser atingido, com as emissões anuais superando 40 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>.

A safe operating space for humanity. Johan Rockström et al., NATURE, Vol 461|24 September 2009.

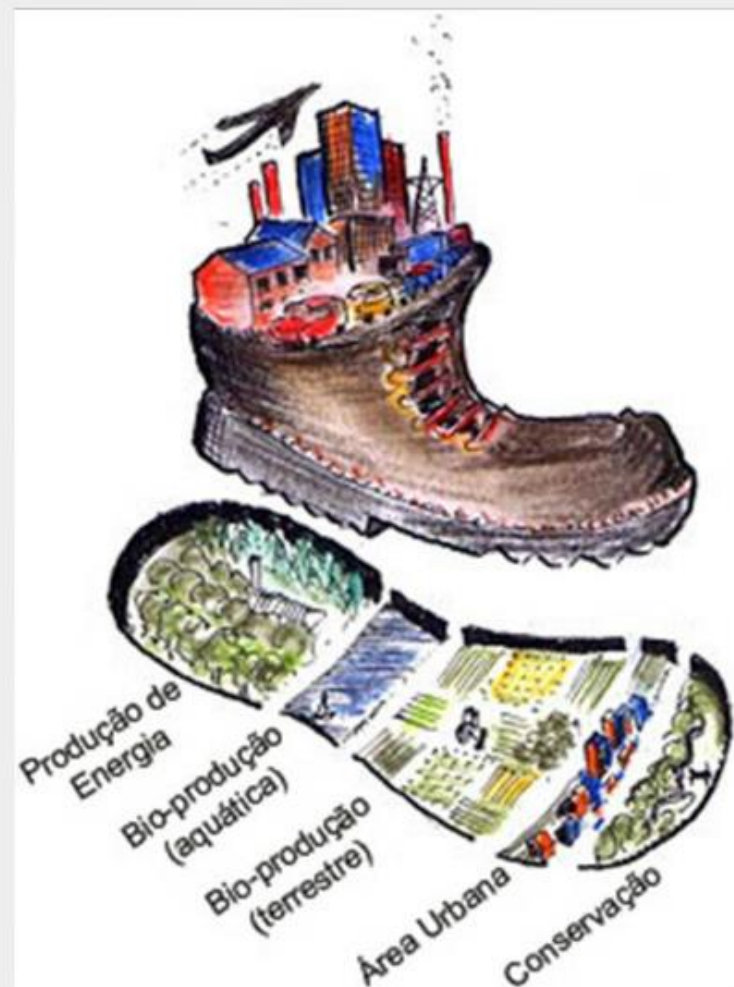
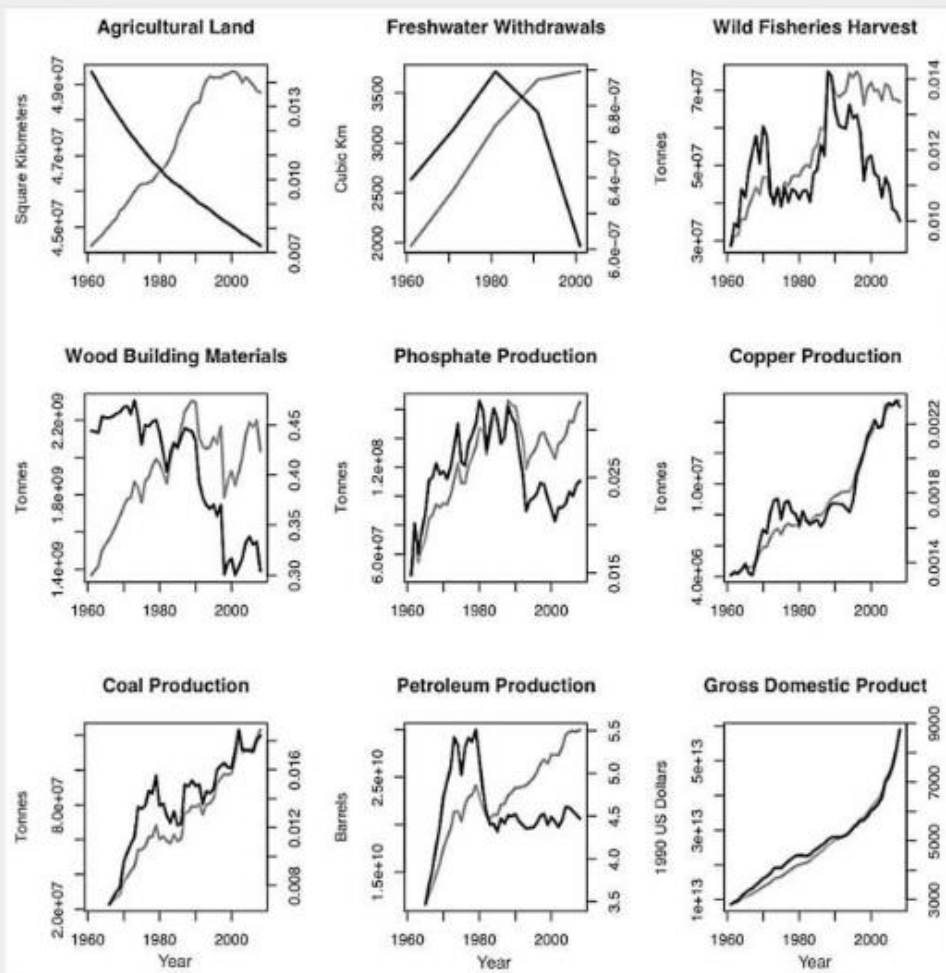
# Por que estamos em risco?





# Qual a intensidade desse risco?

Tendências Globais no consumo de recursos total e per capita e do PIB de 1961 a 2008



# O que é sustentabilidade?

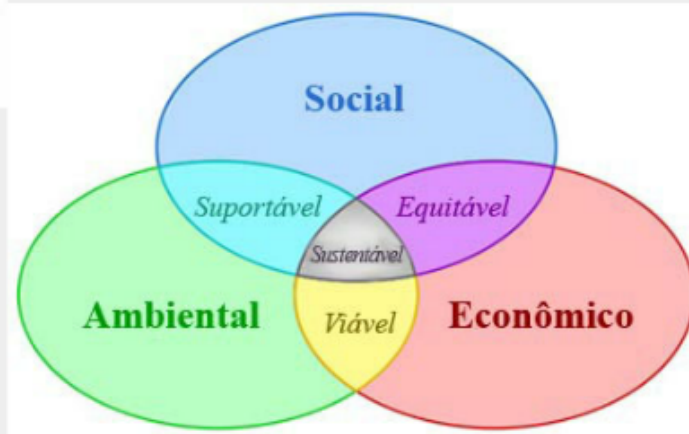
## crescimento econômico x desenvolvimento

O TRIPLE BOTTOM LINE ficou conhecido como os 3 Ps (PEOPLE, PLANET AND PROFIT, ou, PPL - PESSOAS, PLANETA E LUCRO).

É importante verificar que esses conceitos podem ser aplicados tanto de maneira macro, para um país ou próprio planeta, como micro, sua casa ou uma pequena vila agrária.

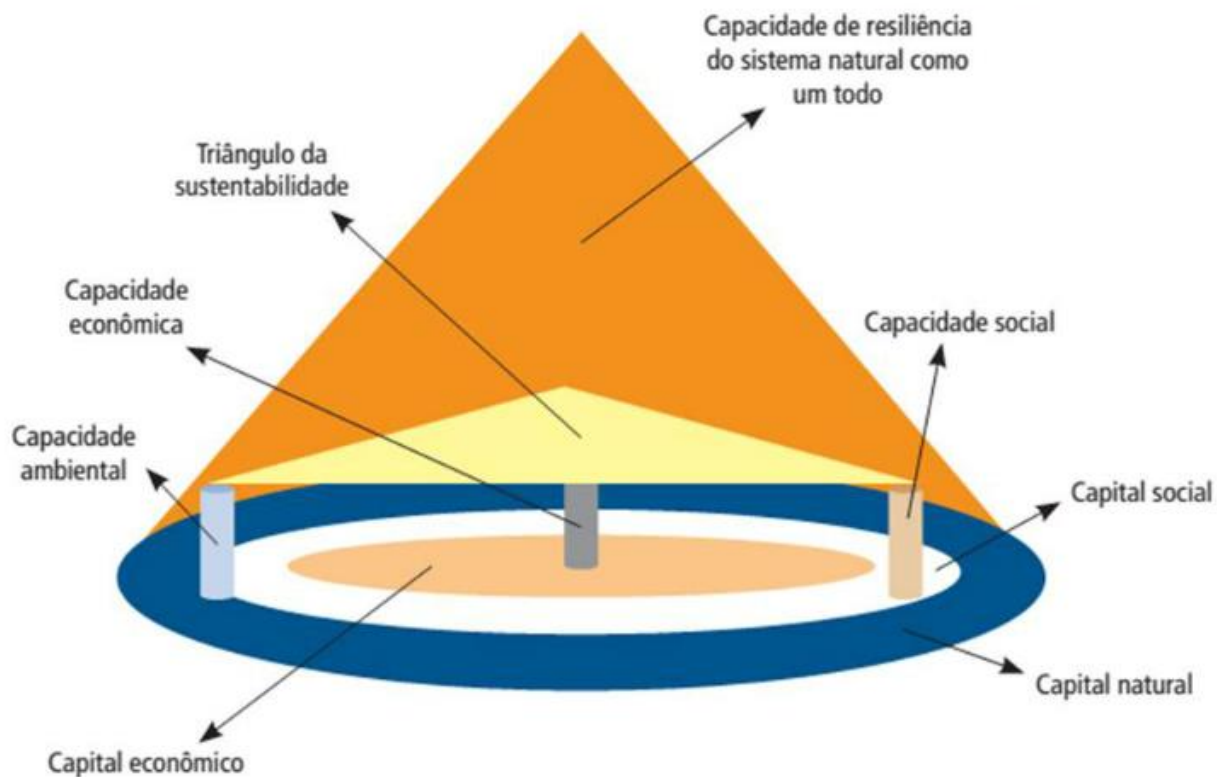
O que significam cada um desses aspectos, considerando:

1. A administração de uma empresa
2. De uma cidade,
3. De um estado ou país.



# Somos uma sociedade sustentável?

## TRIÂNGULO 3-D DA SUSTENTABILIDADE



Fonte: Mauerhofer (2008).

# Quais medidas podem ser adotadas em escala local, nacional ou global para melhorar a gestão dos ecossistemas e contribuir para o bem-estar humano e a diminuição da pobreza?

