

Conservação da Biodiversidade

Docentes

Vânia Regina Pivello

Jean Paul Metzger

Monitores

Rafaella Monteiro (PAE)

Priscila Cunha, Vanessa Macedo, Lívia Santiago
(monitoras)

2017

CONSERVAR

- **O QUE?**
- **PARA QUEM?**
- **POR QUE?**

- **ONDE?**
- **COMO?**

ECOLOGY

Whose conservation?

Changes in the perception and goals of nature conservation require a solid scientific basis

By Georgina M. Mace

Conservation biology is a mission-driven discipline (1) and is therefore subject to both drift and the periodic adoption of fads and fashions (2). Although many basic conservation principles, conservation organizations, and initiatives of global reach and impact have persisted almost unchanged for decades, the framing and purpose of conservation have shifted (3). These shifts mainly relate to how the relationships between people and nature are viewed, with consequences for the science underpinning conservation.

There have been four main phases in the modern framing of conservation in the developed world (see the figure). Conservation thinking before the 1960s was broadly of the “nature for itself” type, which prioritizes wilderness and intact natural habitats, generally without people, and has scientific underpinnings from wildlife ecology, natural



Tropical rain forest, Sinharaja, Sri Lanka. In recent decades, views of the relationship between humans and nature have changed in tandem with increasing impacts of human activities on natural systems.

(Mace, *Science* 2014)

Rough timeline

Framing of conservation

Key ideas

Science underpinning

1960

Nature for itself



Species
Wilderness
Protected areas

Species, habitats
and wildlife ecology

1970

1980

Nature despite people



Extinction, threats and
threatened species
Habitat loss
Pollution
Overexploitation

Population biology,
natural resource
management

1990

2000

Nature for people



Ecosystems
Ecosystem approach
Ecosystem services
Economic values

Ecosystem functions,
environmental
economics

2005

2010

People and nature



Environmental change
Resilience
Adaptability
Socioecological systems

Interdisciplinary,
social and ecological
sciences

(Mace, Science 2014)

EDITORIAL OPINION

Grieving for the Past and Hoping for the Future: Balancing Polarizing Perspectives in Conservation and Restoration

Richard J. Hobbs^{1,2}

(Hobbs 2013)

Table 1. Kubler-Ross's stages of grief in relation to death or bereavement, with representative responses at each stage, and suggested equivalent responses to conservation losses and possible links to management/policy approaches.

<i>Phase of Grief</i>	<i>Responses to Death, Bereavement</i>
Denial	"I feel fine"; "This can't be happening, not to me"
Anger	"Why me? It's not fair!"; "How can this happen to me?"; "Who is to blame?"
Bargaining	"I'll do anything for a few more years"; "I will give my life savings if..."
Depression	"I'm so sad, why bother with anything?"; "I'm going to die soon so what's the point?"; "I miss my loved one, why go on?"
Acceptance	"It's going to be okay."; "I can't fight it, I may as well prepare for it."

EDITORIAL OPINION

Grieving for the Past and Hoping for the Future: Balancing Polarizing Perspectives in Conservation and Restoration

Richard J. Hobbs^{1,2}

(Hobbs 2013)

Table 1. Kubler-Ross’s stages of grief in relation to death or bereavement, with representative responses at each stage, and suggested equivalent responses to conservation losses and possible links to management/policy approaches.

<i>Phase of Grief</i>	<i>Responses to Death, Bereavement</i>	<i>Responses to Conservation Losses</i>	<i>Examples of Management/Policy Approaches</i>
Denial	“I feel fine”; “This can’t be happening, not to me”	“We can get things back the way they were”; “Our view will prevail in the end”	Traditional protected areas and hands-off approaches
Anger	“Why me? It’s not fair!”; “How can this happen to me?”; “Who is to	“How can they let this happen?”; “Who is to blame?”; “Let’s protest to the	Advocacy and protest
Bargain:	“In lamenting what is lost, it is also important to remember to rejoice in what is still here—or what could be there in the future” (Hobbs 2013)		
Depress:			
Acceptance	loved one, why go on?” “It’s going to be okay.”; “I can’t fight it, I may as well prepare for it.”	“Sure things are changing, but there are still things to value”; “We can still make a big difference” “Choose my battles”	Intervention, novel ecosystems, and reconciliation ecology

CONSERVAR

- **O QUE?**
- **PARA QUEM?**
- **POR QUE?**

- **ONDE?**
- **COMO?**

Unidade: **INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**

Departamento: **Ecologia**

PROGRAMA PARA 2016

1. Disciplina: **CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

2. Código: **BIE 317**

3. Disciplina requisito ou indicação de conjunto: Ecologia I e II

4. Curso: **CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

5. Créditos:

a. Aula: 4

b. Trabalho: 2

c. Total: 6

6. Objetivos:

a) Discutir o que é conservação da biodiversidade e as múltiplas dimensões da sustentabilidade.

b) Reconhecer as principais ameaças à biodiversidade e à provisão dos serviços ecossistêmicos

c) Introduzir formas de evitar ou amenizar estas ameaças

d) Aplicar o conhecimento apresentado acima para discussão de temas ambientais da atualidade

PROJETO

Aprendizagem pela prática

Colocar em prática o conhecimento teórico

- *Identificar um problema real ou uma hipótese de trabalho*
- *Especificar uma estratégia de ação (métodos)*
- *Desenvolvimento do projeto*
- *Discussão dos resultados junto com os principais interessados*

PROJETO 2017

O que determina a diversidade biológica de Áreas Verdes da Cidade de São Paulo?

- Principais “drivers” da diversidade biológica em ambientes urbanos (tamanho, isolamento, heterogeneidade, grau de perturbação, permeabilidade da vizinhança, conectividade)
- Land sharing vs Land sparing

Critérios de avaliação

- **Desenvolvimento de um projeto (40%)**
 - **Avaliação individual (40%) – resenha, análise crítica, ensaio (mudança climática, crise hídrica, restauração e legislação)**
 - **Avaliação de exercícios em grupo e individuais (20%)**
- ➔ Nota final = 0,4 Projeto + 0,4 Ensaio individual + 0,2 Exercícios (grupo e ind.)**

Site da Disciplina

<http://disciplinas.stoa.usp.br/>

The screenshot shows a web browser window with the URL `disciplinas.stoa.usp.br`. The page features a teal header with the STOA and USP logos, and navigation links for 'Disciplinas', 'Suporte', and 'Idioma'. A green banner below the header contains the text 'Oficina Moodle dia 9/3 | Novidades | Docentes 2015'. On the left, a sidebar menu includes icons for home, email, groups, documents, and help, along with a list of site sections: 'Disciplinas da USP', 'Administracão', 'Navegacão', 'Calendário', 'Buscar disciplinas', and 'Meus arquivos privados'. The main content area is titled 'Unidades' and includes filters for 'Minhas Disciplinas', 'Anos anteriores', and 'Buscar disciplinas'. A selected unit 'BIE' is shown with two course listings for 'Conservacão da Biodiversidade', each with a 'Ver mais' button and an 'Acessar' button.

disciplinas.stoa.usp.br

Google

STOA USP

Disciplinas » Suporte » Idioma Jean +

Oficina Moodle dia 9/3 | Novidades | Docentes 2015

Unidades

Minhas Disciplinas Anos anteriores Buscar disciplinas

Disciplinas da USP

Todos os seus ambientes já foram criados.

Administracão

Navegacão

Calendário

Buscar disciplinas

Meus arquivos privados

BIE

Conservacão da Biodiversidade

☆ Docente: Jean Paul Walter Metzger

a) Discutir o que é conservacão da biodiversidade e a sua utilidade para o desenvolvimento ...

Ver mais Acessar

Conservacão da Biodiversidade

☆ Docente: Jean Paul Walter Metzger

a) Discutir o que é conservacão da biodiversidade e a sua utilidade para o desenvolvimento ...

Ver mais Acessar

AULA 1 (19/02) - SUSTENTABILIDADE

 Texto "Segurança Alimentar" (Roberto Rodrigues)

 Vídeo "Jonathan Foley: A outra verdade inconveniente"

 Vídeo "Johan Rockstrom: Deixemos que o ambiente guie nosso desenvolvimento"

Link para o vídeo sobre limiares e resiliência

 Aula introdutória + desenvolvimento sustentável

AULA 2 (26/02) - FUNÇÕES E VALORES DA BIODIVERSIDADE

 Texto Megafauna

Texto publicado na Natureza e Conservação sobre reintrodução de megafauna no Cerrado e Pantanal

 Perguntas sobre texto "Megafauna"

 Questionários "Parques do Pleistoceno: recriando o cerrado e o pantanal com a Megafauna"

 Vídeo "Stewart Brand: O alvorecer da desextinção. Você está pronto?"

 Texto "Gaia"

 Aula (pdf)

AULA 3 (12/03) - SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

 Texto para leitura

Texto sobre serviços ecossistêmicos - exercício

Alunos ainda pendentes e/ou inscritos, que deverão regularizar sua matrícula

DIURNO

Alunos regularmente matriculados

Código	Ingresso	Curso	Nome
8541190	2013/1	41012	Alice Celkevicius
8946181	2014/1	41012	Ana Alvares Affonso Serva
8541210	2013/1	41012	Ana Clara Salama Corsi
8627111	2013/1	41012	Christine Nail Kim
8652072	2013/1	41012	Danielle Sousa Gurgel
8946667	2014/1	41012	Felipe Cuzziol
9028309	2014/1	41012	Gina Alessandra Chabes Allain
8607557	2015/1	41012	Isabela Toffoli Fernandes de Lima
9303251	2015/1	41012	Joyce Fernandes Ferreira
8946073	2014/1	41012	Mariana Polesso Machado
8946389	2014/1	41012	Marina Rosalino Gomes
8541137	2013/1	41012	Natalia Brandao Vieira
8657286	2014/1	41012	Rafael Augusto Pascucci Furlan
7582611	2011/1	41012	Raphael Mendes de Almeida Svartman
10242976	2017/1		Reina Jasmin Duran Ochante

Matriculados: 15

** : Aluno(a) suspenso, não pode assistir aulas.

	Sit.	Código	Ingresso	Curso
(I)	8946455	2014/1	41012	Anabelle Klovrza
(I)	8541781	2013/1	41012	Beatriz Dias Barbieri
(P)	8946094	2014/1	41012	Beatriz Moraes Murer
(I)	8017517	2014/1	41012	Carolina Adriane Bento
(I)	8946080	2014/1	41012	Daniel Castro Pereira
(I)	8541270	2013/1	41012	Edilson Jacob Silva Junior
(I)	9303161	2015/1	41012	Giovanni de Martella Martins Fontes
(I)	8946177	2014/1	41012	(Guilherme Duarte Ribeiro) Carolina Duarte Ribeiro
(I)	5000997	2014/1	41012	Julian Gomez Maidana
(I)	8541183	2013/1	41012	Karla Menezes e Vasconcelos
(I)	9303501	2015/1	41012	Lucas Caramori Guidi
(I)	8541572	2013/1	41012	Lucas Piazentin Costa
(I)	8541478	2013/1	41012	Luiza de Freitas Relvas
(I)	8541652	2013/1	41012	Sara Megumi Uchiyama

Pendentes/Inscritos: 14

Total geral de alunos: 29

Legenda:**(P)** - Pendentes

Alunos ainda pendentes e/ou inscritos, que deverão regularizar sua matrícula

Sit.	Código	Ingresso	Curso	Nome
(I)	8068779	2012/1	41012	Anna Luisa Carvalho Campos Toselli
(I)	8084920	2012/1	41012	Caio Lourenco do Amaral Malheiros
(I)	7995880	2012/1	41012	Carolina Farhat
(I)	8604616	2013/1	41012	Carolina Tiekko Kaquimoto
(I)	8132051	2012/1	41012	Daniel do Vale Lobo Bechara
(I)	8541850	2013/1	41012	Francine Matsumoto Dutra
(I)	8946632	2014/1	41012	Guilherme de Ornellas Paschoalini
(I)	8604679	2013/1	41012	Henrique Moura Bianchi
(I)	8068783	2012/1	41012	Isabela Akemi Borges
(I)	8165350	2013/1	41012	Jessica Maria de Jesus Ferreira
(I)	8604731	2013/1	41012	Juliana de Santana Figueiredo
(I)	8541422	2013/1	41012	Lais Clementino Nara
(I)	8541120	2013/1	41012	Laurence Robert Gilman
(I)	8541590	2013/1	41012	Lucas Aquino Silva
(I)	8946497	2014/1	41012	Mariana Oliveira da Silva
(I)	2022082	2012/1	41012	Suzana Helena Luchesi
(P)	2027719	2013/1	45070	Vinicius Callegari Corsi Oliveira

Pendentes/Inscritos: 17

Total geral de alunos: 35

Legenda:**(P)** - Pendentes

NOTURNO

Alunos regularmente matriculados

Código	Ingresso	Curso	Nome
8541457	2013/1	41012	Aline Macedo da Silva
8627125	2013/1	41012	Amanda Matias Guedes
9010971	2014/1	41012	Barbara Bischain
8946480	2014/1	41012	Beatriz Busin Campos
7697518	2011/1	41012	Cleandho Marcos de Souza
8946441	2014/1	41012	Gabriel Nascimento Silva
4171562	2013/1	41012	Joana Dias Ho
8541523	2013/1	41012	Jônatas de Jesus Florentino
9010939	2014/1	41012	Julia Nicacio Brito Ribeiro
7509080	2014/1	41012	Ligia Meirinhos Pereira
9051438	2014/1	41012	Lucas Assuncao Cavalcante Silva
8946135	2014/1	41012	(Lui Agostinho Teixeira) Luiza Agostinho Teixeira
9040172	2014/1	41012	Luiza Amado de Pauli
7617550	2014/1	41012	Marilia Spada Mastrocolla
4787019	2013/1	41012	Paula Dias Ho
7355767	2017/1		Renato Augusto Aguiar de Oliveira
9040210	2014/1	41012	Vania Novello
5897021	2013/1	41012	Wilson Soares Junior

Matriculados: 18

Docentes

Vânia Regina Pivello

Jean Paul Metzger

Monitores

Rafaella Monteiro (PAE)

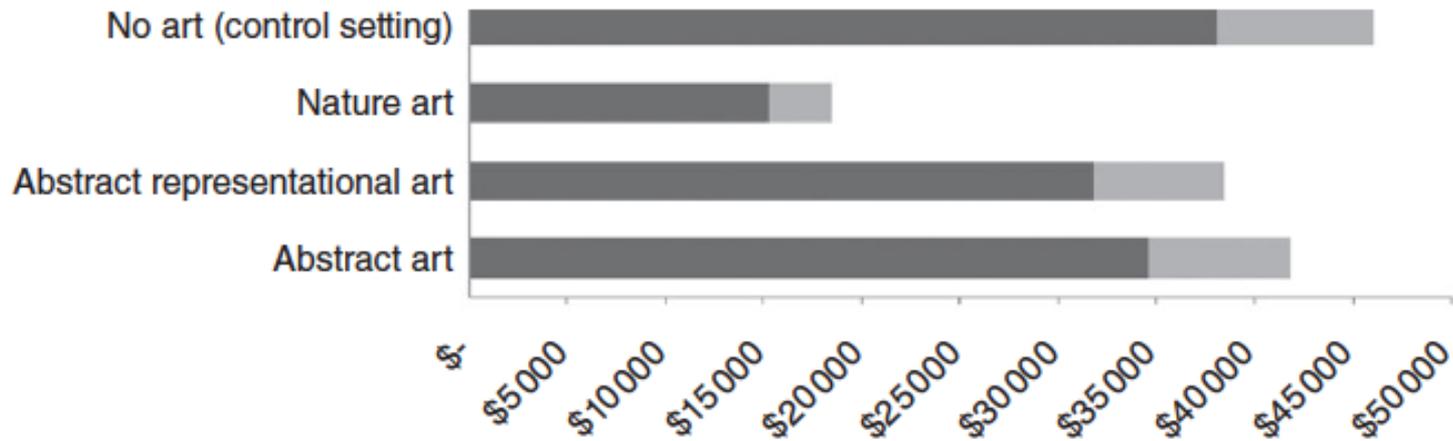
Priscila Cunha, Vanessa Macedo, Lívia Santiago
(monitoras)

2017

Por que conservar?

- Nature Is Speaking – Kevin Spacey is The Rainforest | Conservation International (CI)
- How forest heal people - <https://healingforest.org/>

Type	Abstract	Abstract-representational	Realistic nature	No art
Artist	'Convergence' by Pollock, 1952	'The Fields' by Van Gogh, 1890	Savannah image, stock photography	Control condition
#days	(19 days)	(16 days)	(16 days)	(21 Days)
Image				



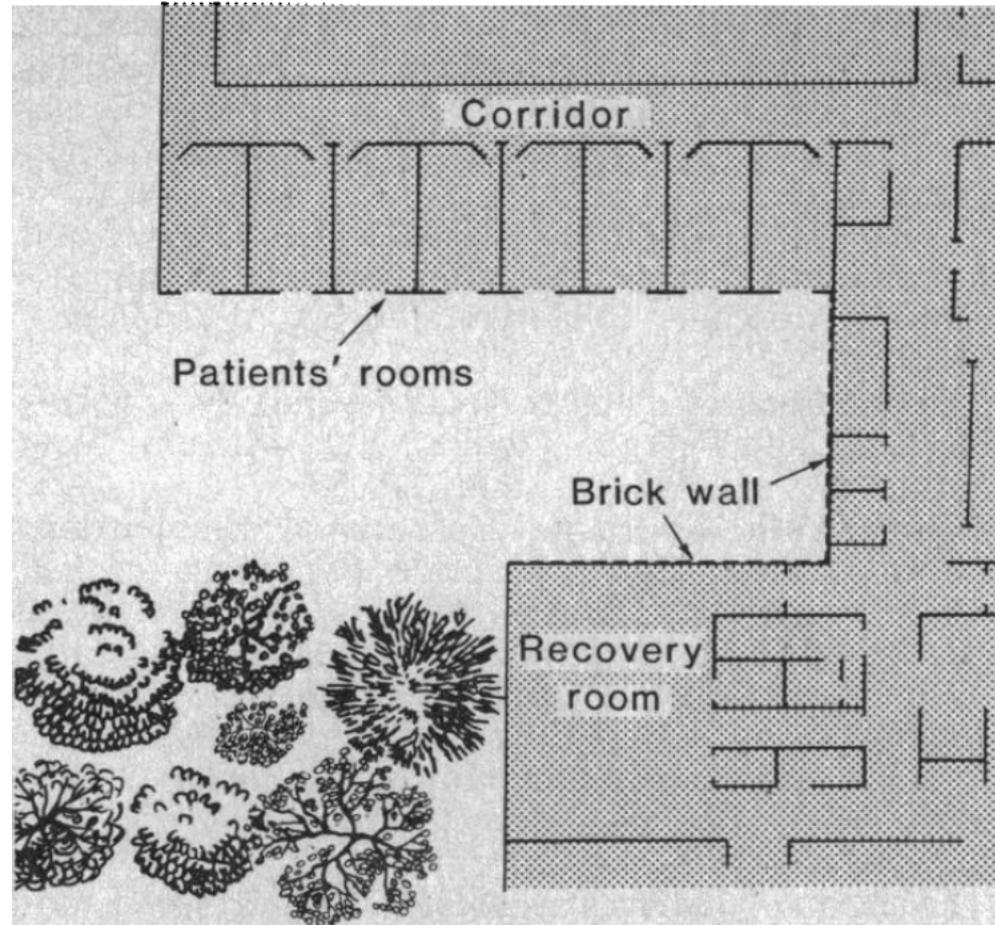
(Nanda et al. 2011, Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing, 2011, 18, 386–393)

View Through a Window May Influence Recovery from Surgery

ROGER S. ULRICH

SCIENCE, VOL. 224

1983



View Through a Window May Influence Recovery from Surgery

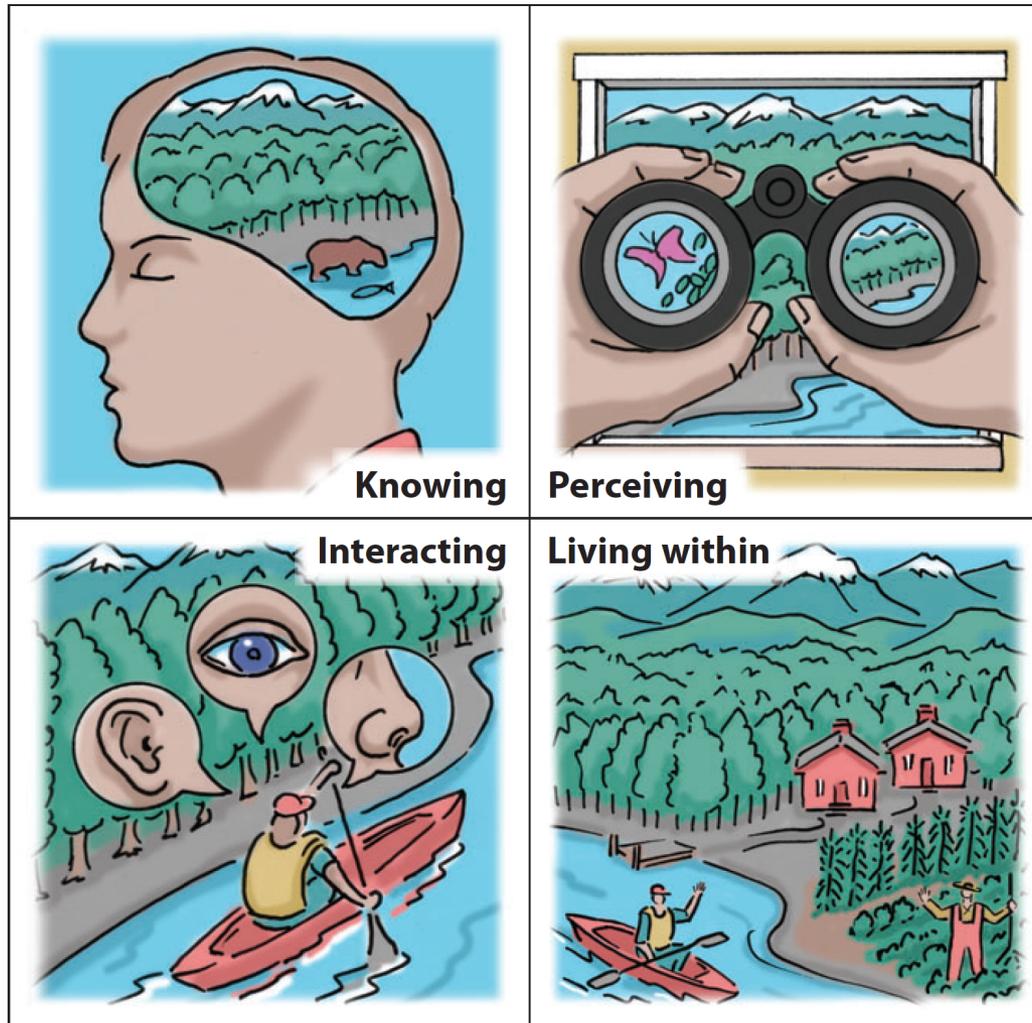
ROGER S. ULRICH

SCIENCE, VOL. 224

1983

Analgesic strength	Number of doses					
	Days 0-1		Days 2-5		Days 6-7	
	Wall group	Tree group	Wall group	Tree group	Wall group	Tree group
Strong	2.56	2.40	2.48	0.96	0.22	0.17
Moderate	4.00	5.00	3.65	1.74	0.35	0.17
Weak	0.23	0.30	2.57	5.39	0.96	1.09

The Positive Effects of Nature on Well Being: Evolutionary Biophilia



The Positive Effects of Nature on Well Being: Evolutionary Biophilia

- Psychoevolutionary Theory
- Attention Restoration Theory
- A Bacterium That Makes You Happy?
([Mycobacterium vaccae](#))
- A Natural High, [hallucinogenic substances](#), called entheogens

<https://positivepsychologyprogram.com/why-nature-positively-affects-your-well-being-and-how-to-apply-it/>

Agricultura e Conservação

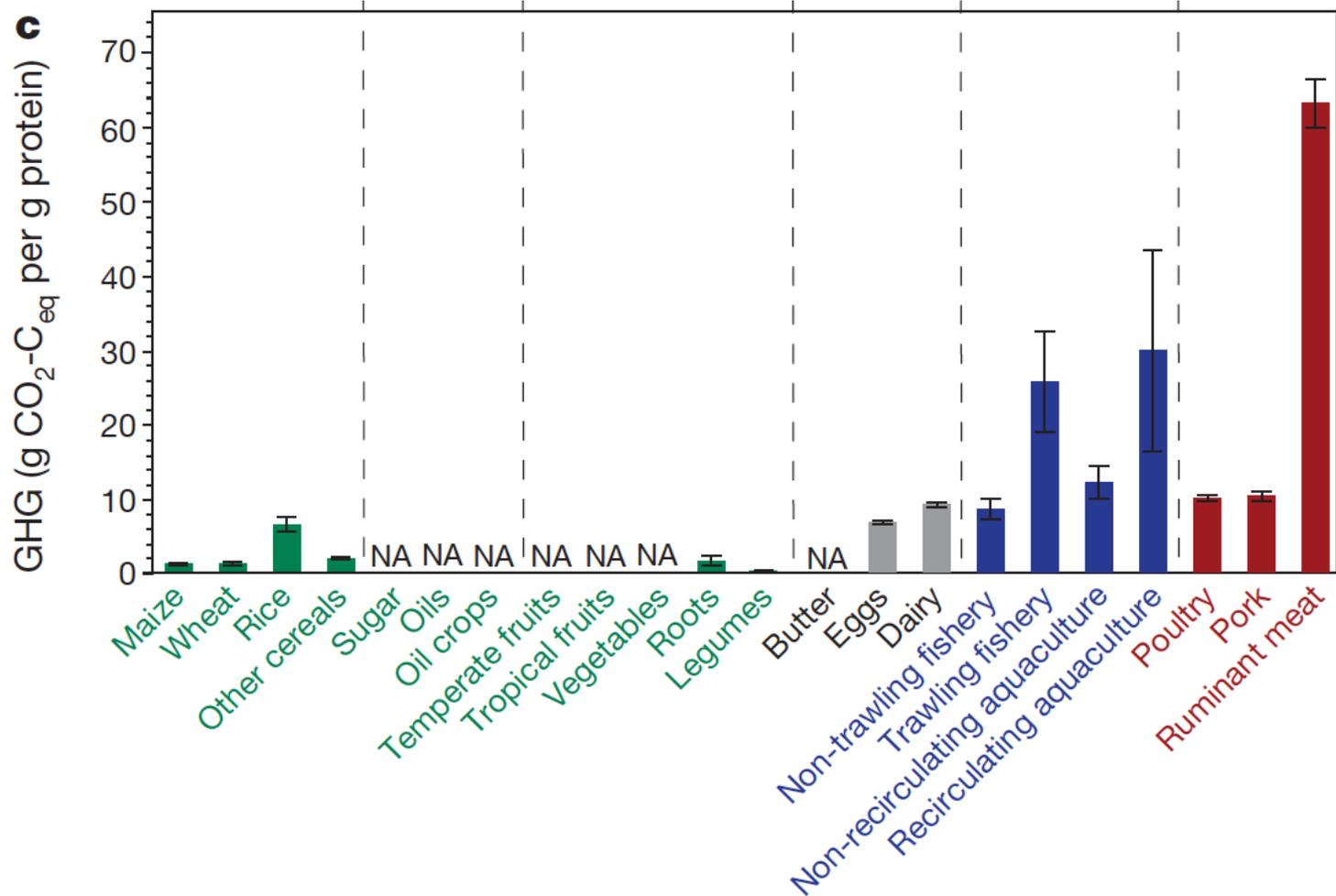
Como a agricultura mais sustentável?

- *Jonathan Foley* talk: The other inconvenient truth – grupo 1 (assessores do Foley)
- Roberto Rodrigues – Segurança Alimentar – grupo 2 (assessores do RR)

Global diets link environmental sustainability and human health

David Tilman^{1,2} & Michael Clark¹

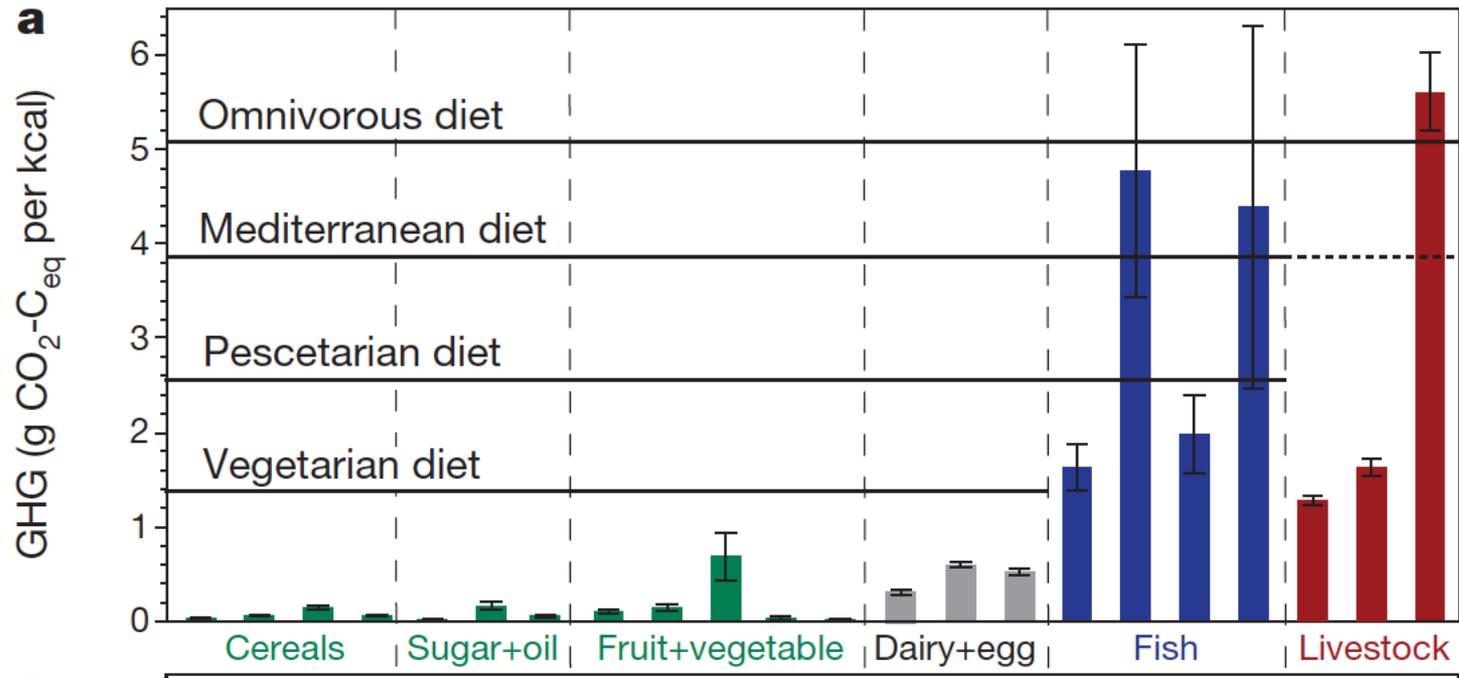
(Tilman & Clark, Nature, 2014)



Global diets link environmental sustainability and human health

David Tilman^{1,2} & Michael Clark¹

(Tilman & Clark, Nature, 2014)



Global diets link environmental sustainability and human health

David Tilman^{1,2} & Michael Clark¹

(Tilman & Clark, *Nature*, 2014)

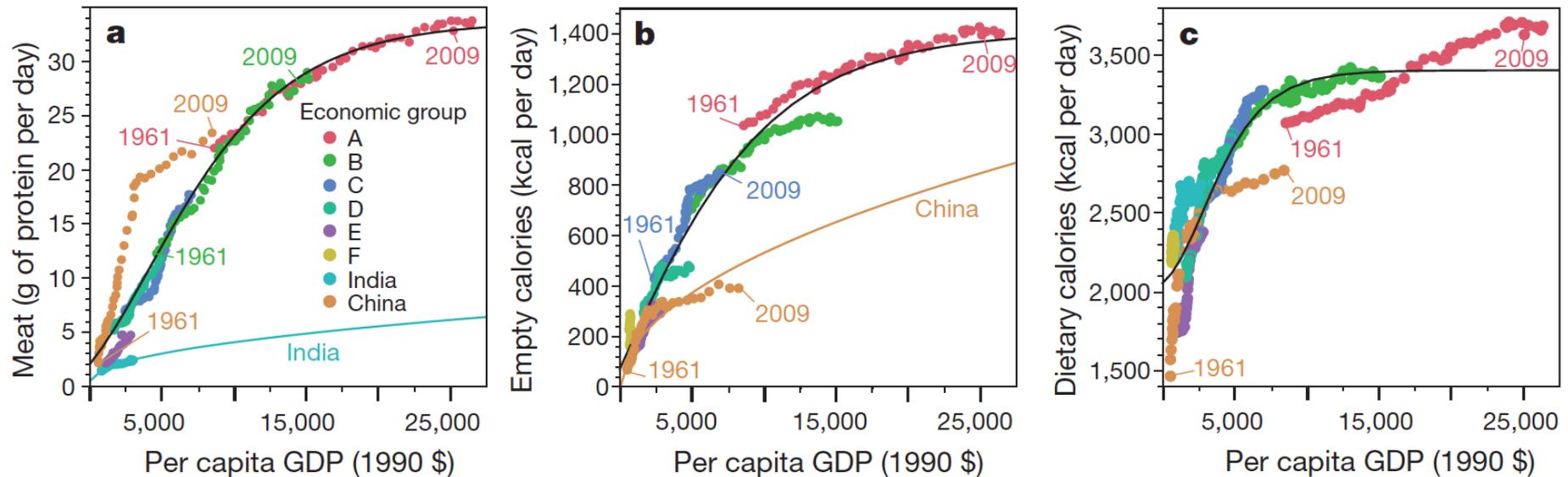
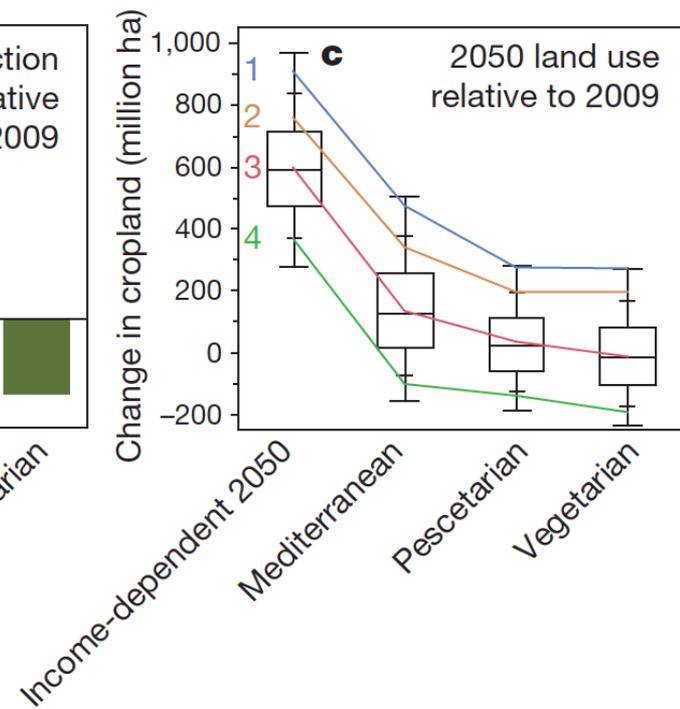
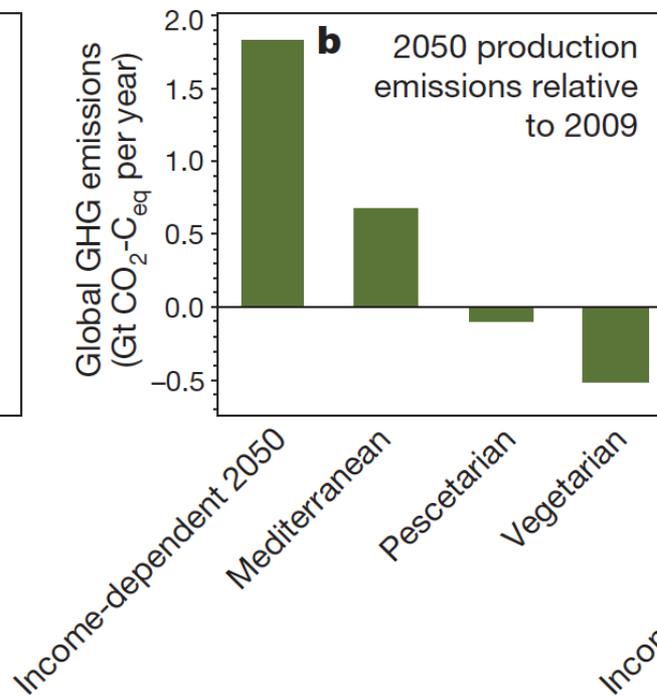
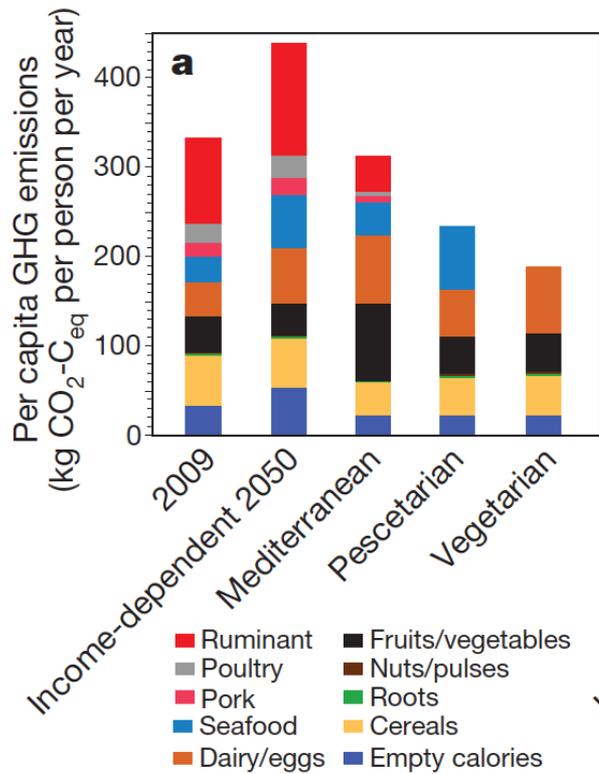
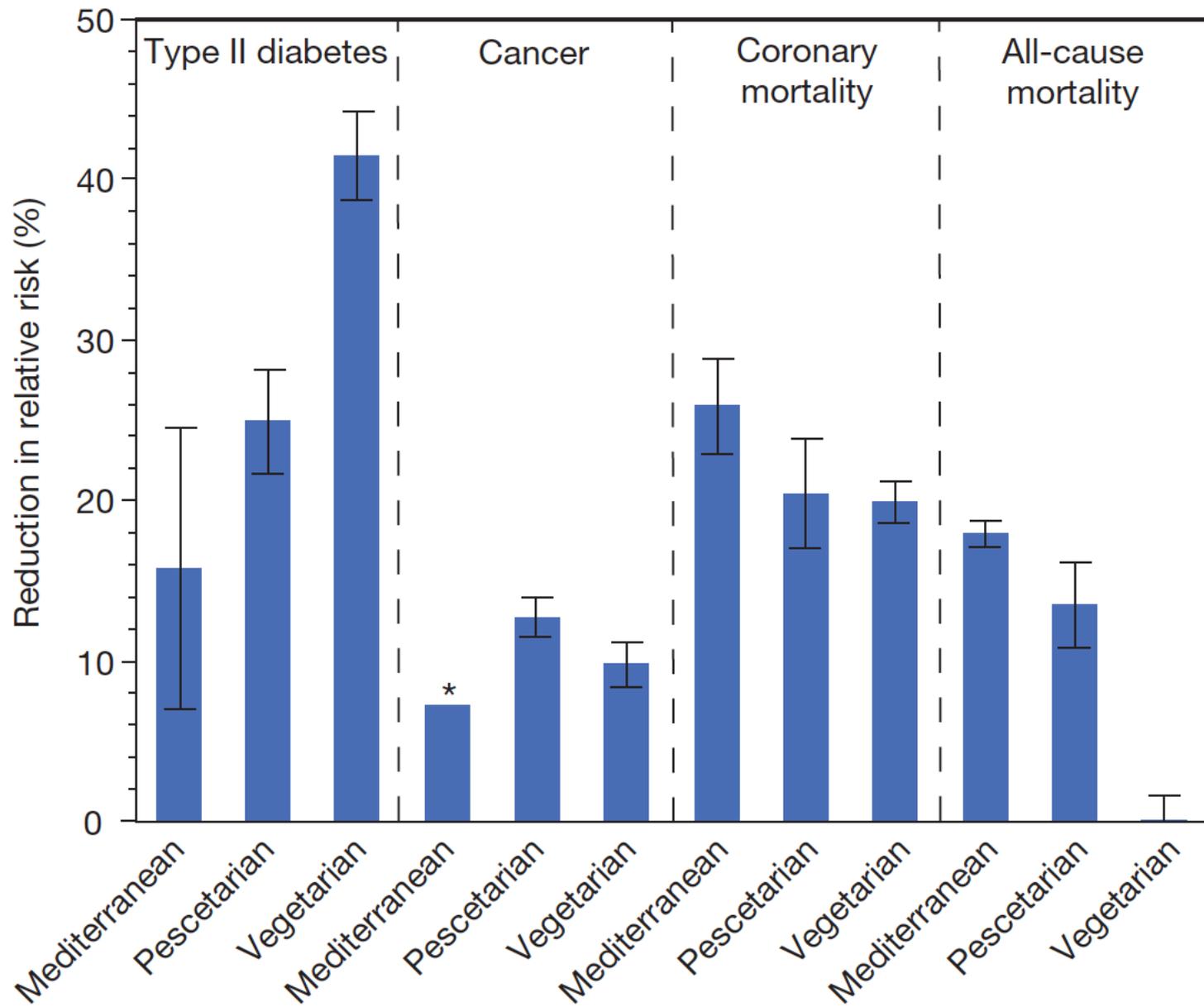


Figure 2 | Dietary trends and income. Dependence of per capita daily dietary demand for: **a**, meat protein; **b**, refined sugars+refined animal fats+oils+alcohol; and **c**, calories on per capita gross domestic product (GDP measured in 1990 International Dollars). Each point is an annual datum for



(Tilman & Clark, Nature, 2014)



(Tilman & Clark, Nature, 2014)

ONU recomenda mudança global para dieta sem carne e sem laticínios





International Panel
for Sustainable
Resource Management

ASSESSING THE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF CONSUMPTION AND PRODUCTION

Priority Products and Materials

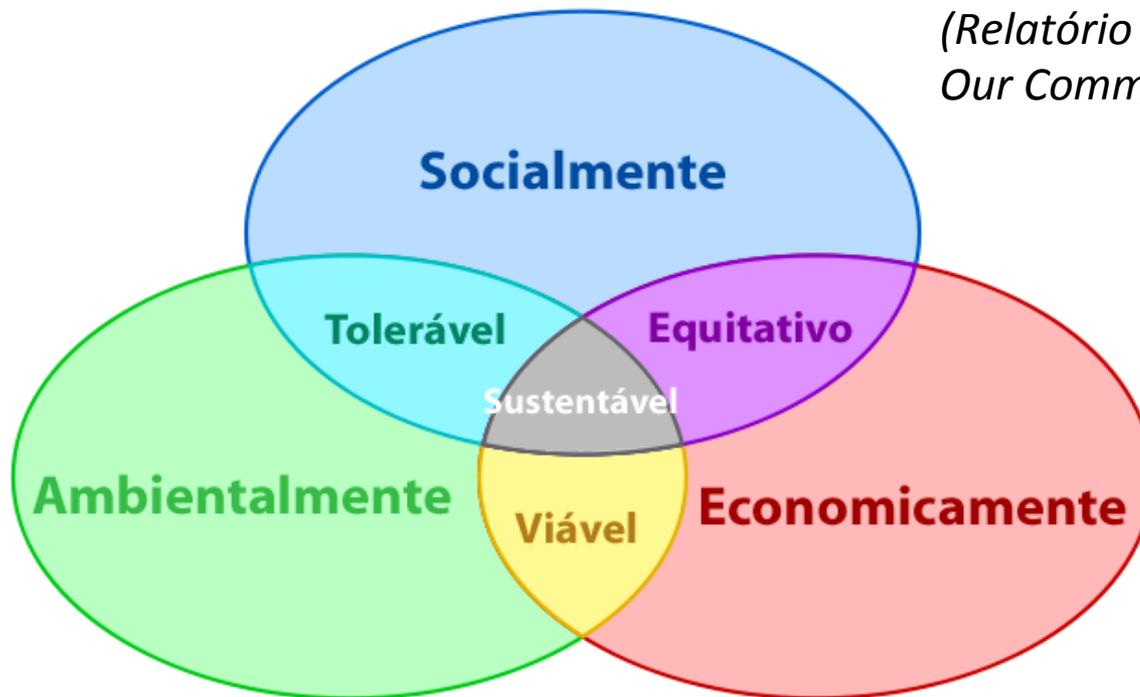
- O que é *desenvolvimento sustentável*?
(uma frase) - Utopia ou realidade?
- O que são os **pontos de virada**
(limiares)? Por que eles são importantes?
- O que é **resiliência**?

1. O Que é Desenvolvimento sustentável?

O Que é Desenvolvimento sustentável

“Atender às necessidades atuais sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”

*(Relatório Brundtland,
Our Common Future, 1987)*



Desenvolvimento Sustentável na interseção de três áreas

+ Mudanças de paradigma – limites do crescimento

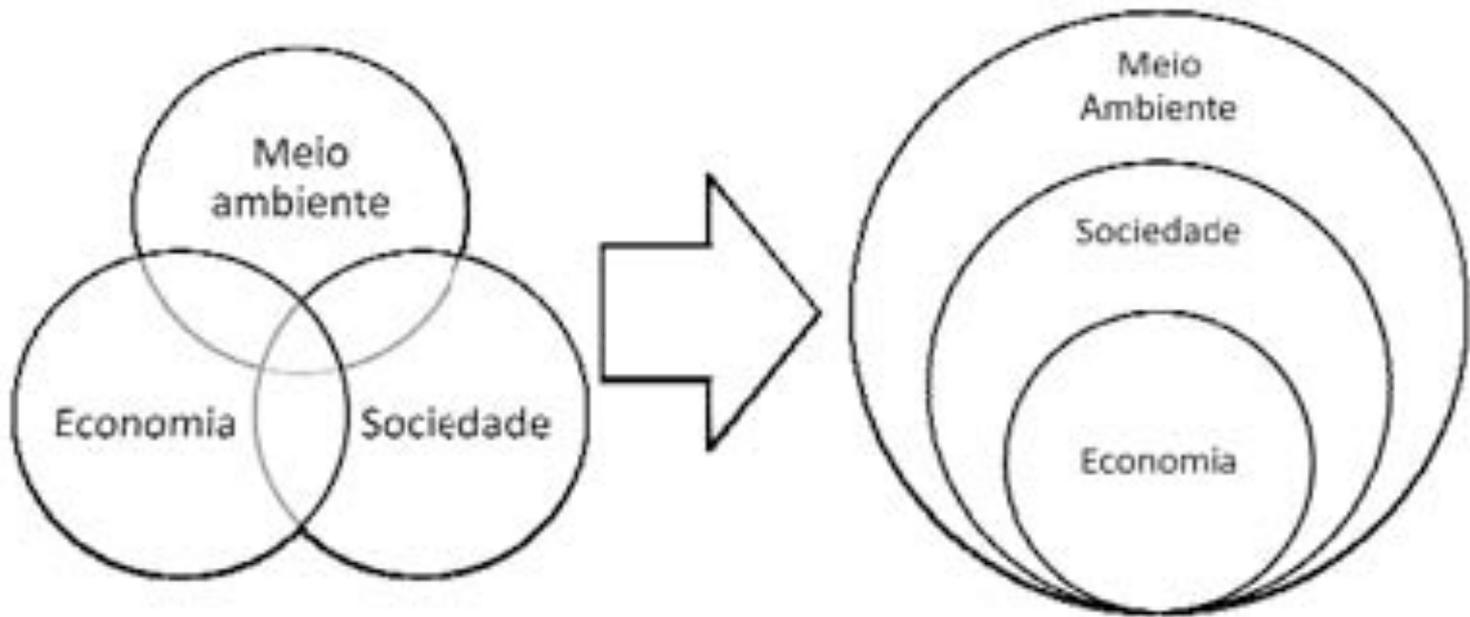


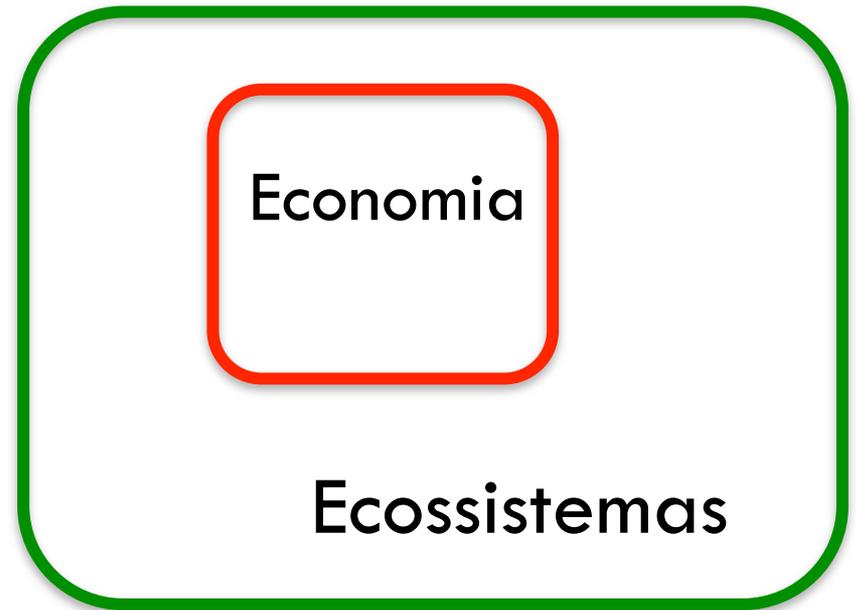
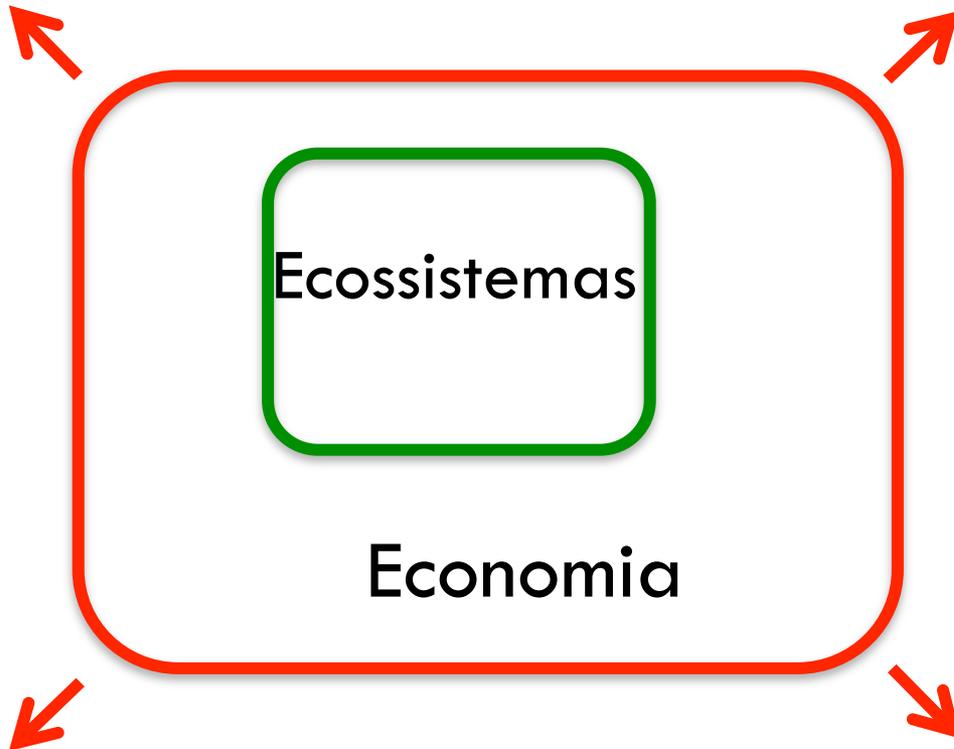
Figura 1: Entendimento Sistêmico de Sustentabilidade

+ Mudanças de paradigma – limites do crescimento



Economia neo-clássica

Economia ecológica



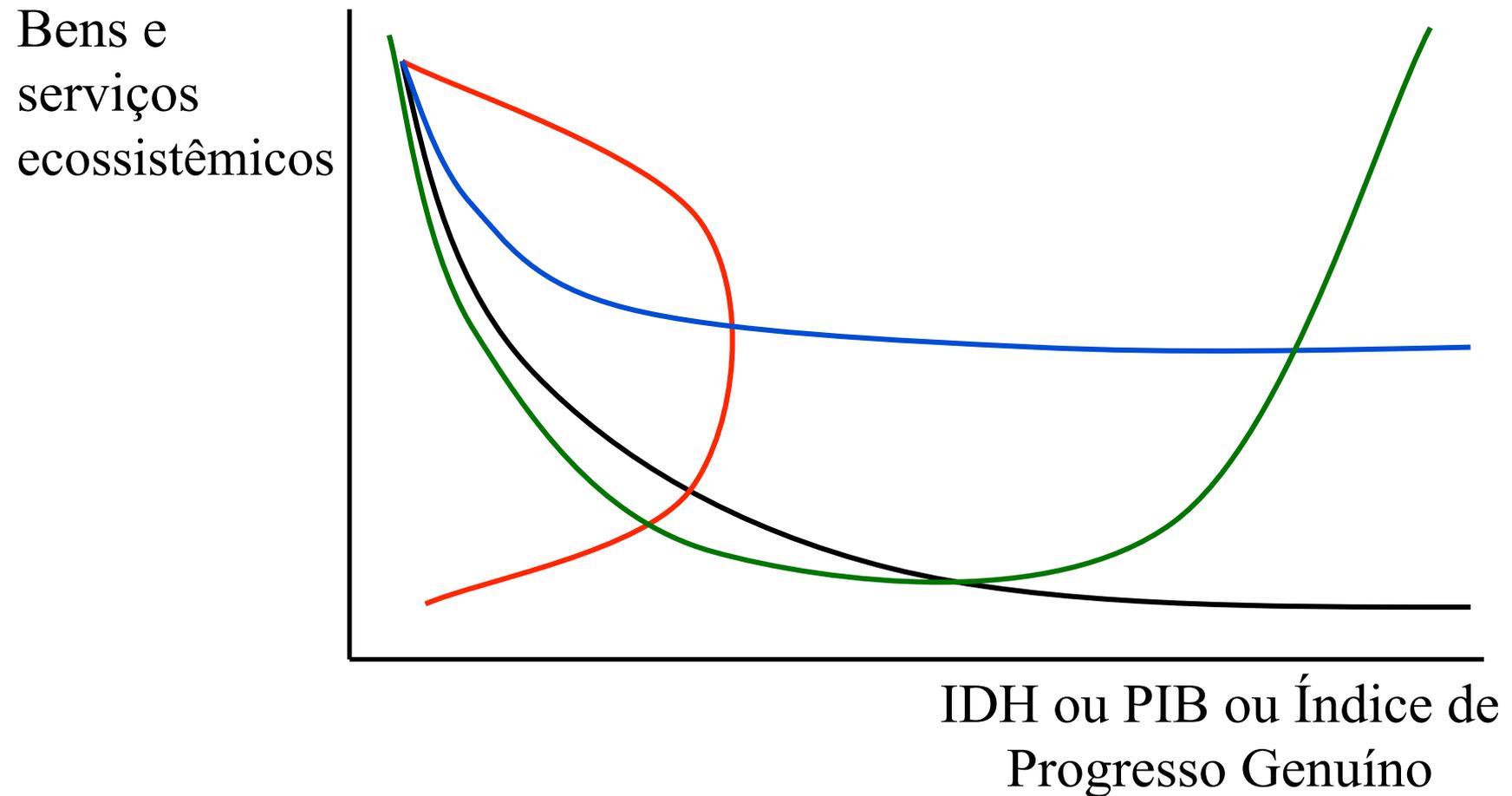
Relações hipotéticas entre desenvolvimento e conservação

Bens e
serviços
ecossistêmicos



IDH ou PIB ou Índice de
Progresso Genuíno

Relações hipotéticas entre desenvolvimento e conservação





SUSTENTABILIDADE
& MEIO AMBIENTE

PLANETA

<http://www.estadao.com.br/planeta>

Endêmicas

Calha Norte tem maior nº
de espécies da Amazônia



Ociosidade

Castanha, ganha-pão na região,
só rende 3 meses de trabalho
Pág. 3



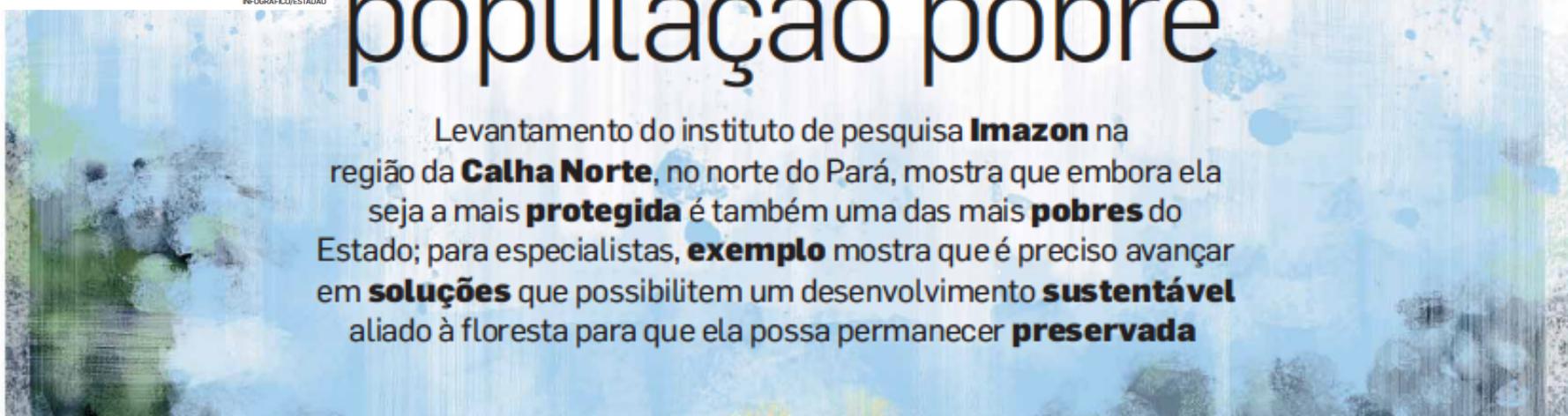
FOTOS: LUIZ SOUZA DE FREITAS/ESTADÃO



ILUSTRAÇÃO: FARRER/ESTADÃO

Floresta rica, população pobre

Levantamento do instituto de pesquisa **Imazon** na região da **Calha Norte**, no norte do Pará, mostra que embora ela seja a mais **protegida** é também uma das mais **pobres** do Estado; para especialistas, **exemplo** mostra que é preciso avançar em **soluções** que possibilitem um desenvolvimento **sustentável** aliado à floresta para que ela possa permanecer **preservada**



Relações hipotéticas entre desenvolvimento e conservação: exemplo da Amazônia

NÃO FLORESTAL

1,2 milhão de km² (24% da região)

● Regiões naturais de cerrado, campo e campinaranas

DESMATADA

0,514 milhão de km² (10%)

● Municípios que perderam mais de 70% da cobertura florestal

SOB PRESSÃO

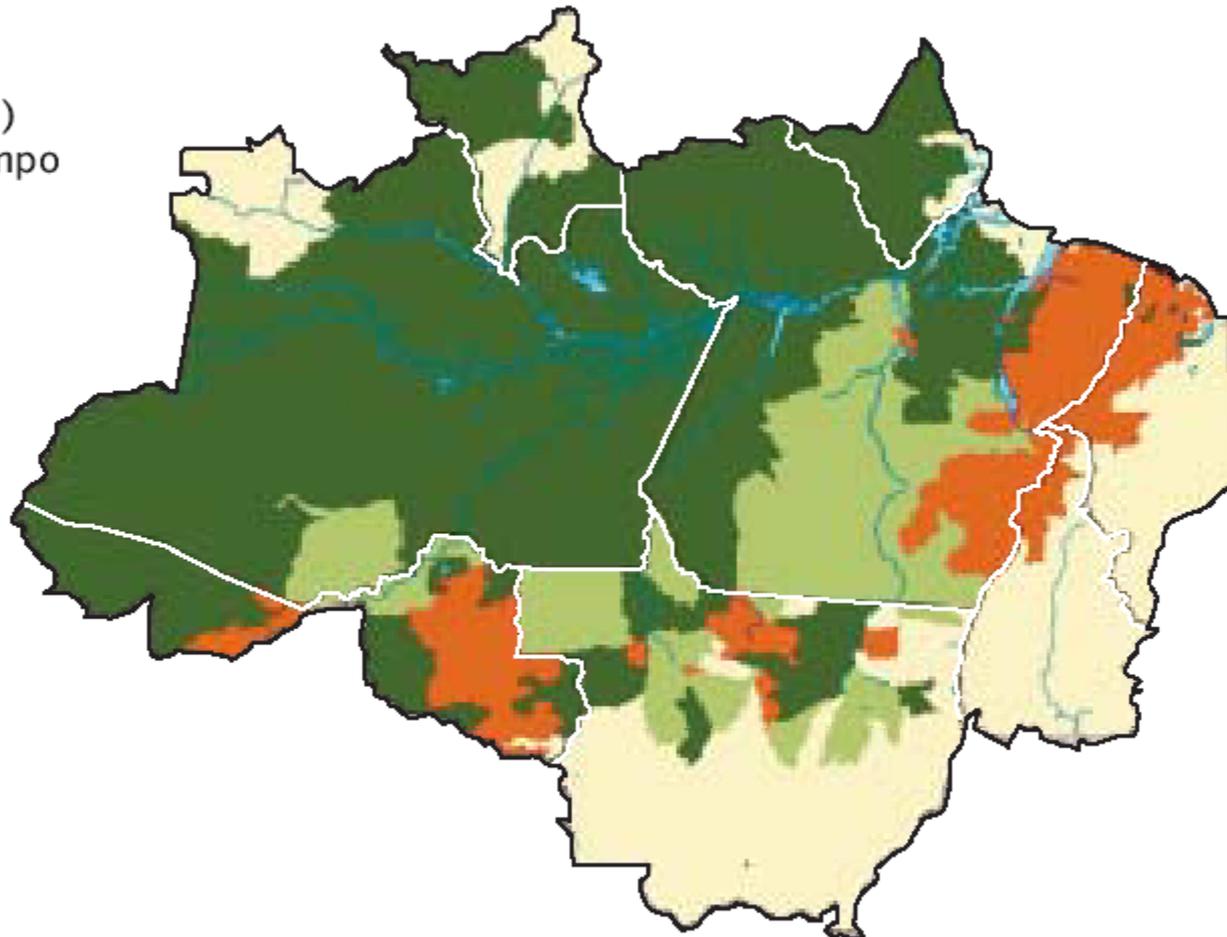
0,7 milhão de km² (14%)

● Municípios na zona de fronteira, onde o desmatamento está ocorrendo nesse momento

FLORESTAL

2,6 milhões de km² (52%)

● Municípios com menos de 5% da cobertura florestal desmatada



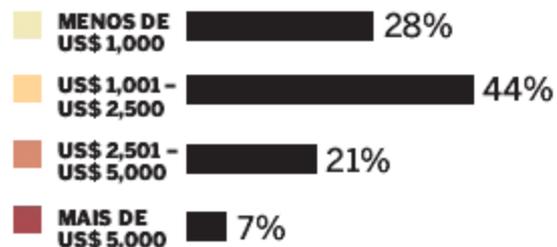
Dados IMAZON, Estadão 12/8/2007

Relações hipotéticas entre desenvolvimento e conservação: exemplo da Amazônia

Distribuição de riqueza

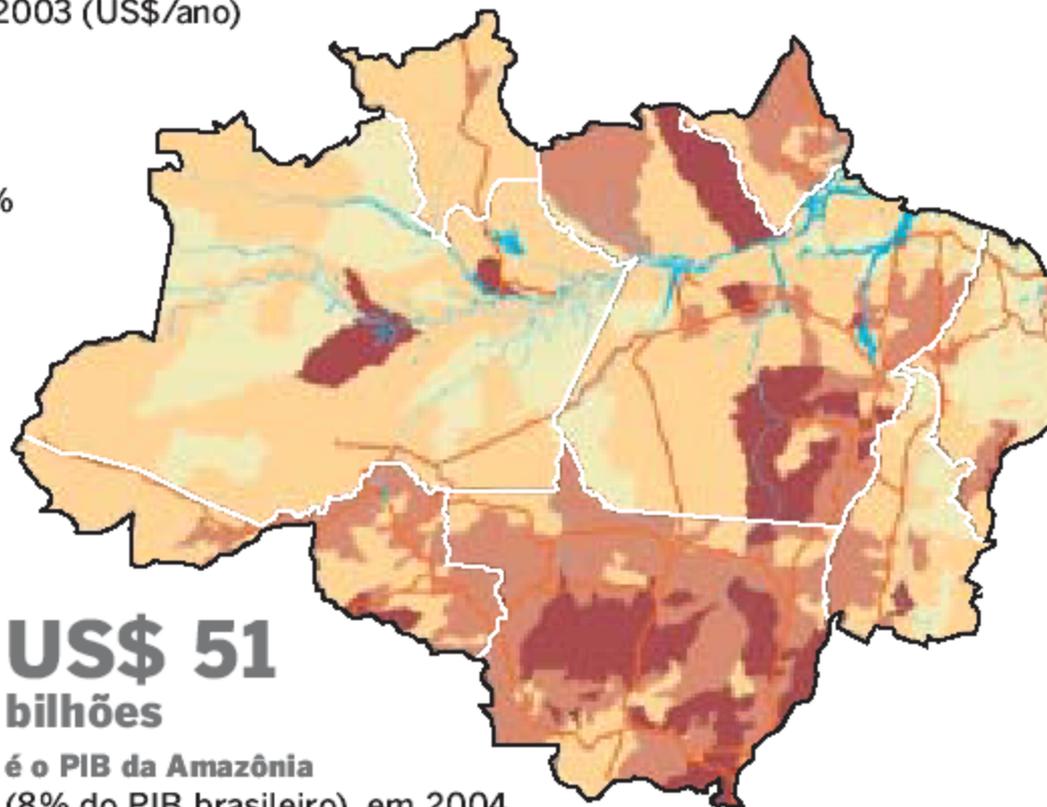
PIB per capita, por município, em 2003 (US\$/ano)

— ESTRADAS PRINCIPAIS



● O PIB per capita regional só cresceu 1% ao ano entre 1990 e 2004 – nesse ritmo, a Amazônia só alcançará a média nacional de 2004 por volta de 2050

NOTA: Muitos municípios da Amazônia são enormes (29 tem mais de 30 mil km², maiores do que o Estado de Alagoas). Nesses casos, os dados municipais não captam as diferenças internas completamente



US\$ 51 bilhões

é o PIB da Amazônia (8% do PIB brasileiro), em 2004

● Crescimento de 6% ao ano entre 2000 e 2004

Relações hipotéticas entre desenvolvimento e conservação: exemplo da Amazônia

Qualidade de vida

Índice de desenvolvimento humano (IDH) por município, no ano 2000

BAIXO

0,001 - 0,500 | 1%

MÉDIO

0,501 - 0,600 | 22%
0,601 - 0,700 | 46%
0,701 - 0,800 | 29%

ALTO

0,801 - 0,824 | 2%

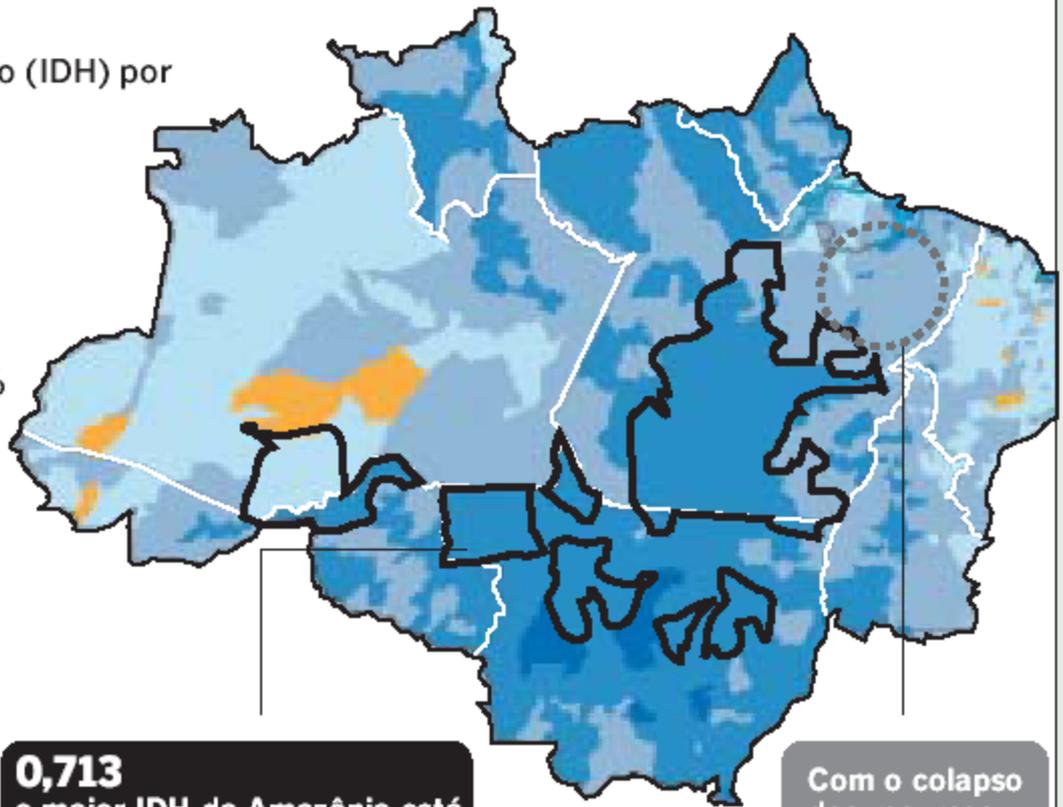
O ranking do IDH vai de zero (pior nota) a um (melhor)

0,766
é o IDH médio do Brasil

0,705
é o IDH médio da Amazônia

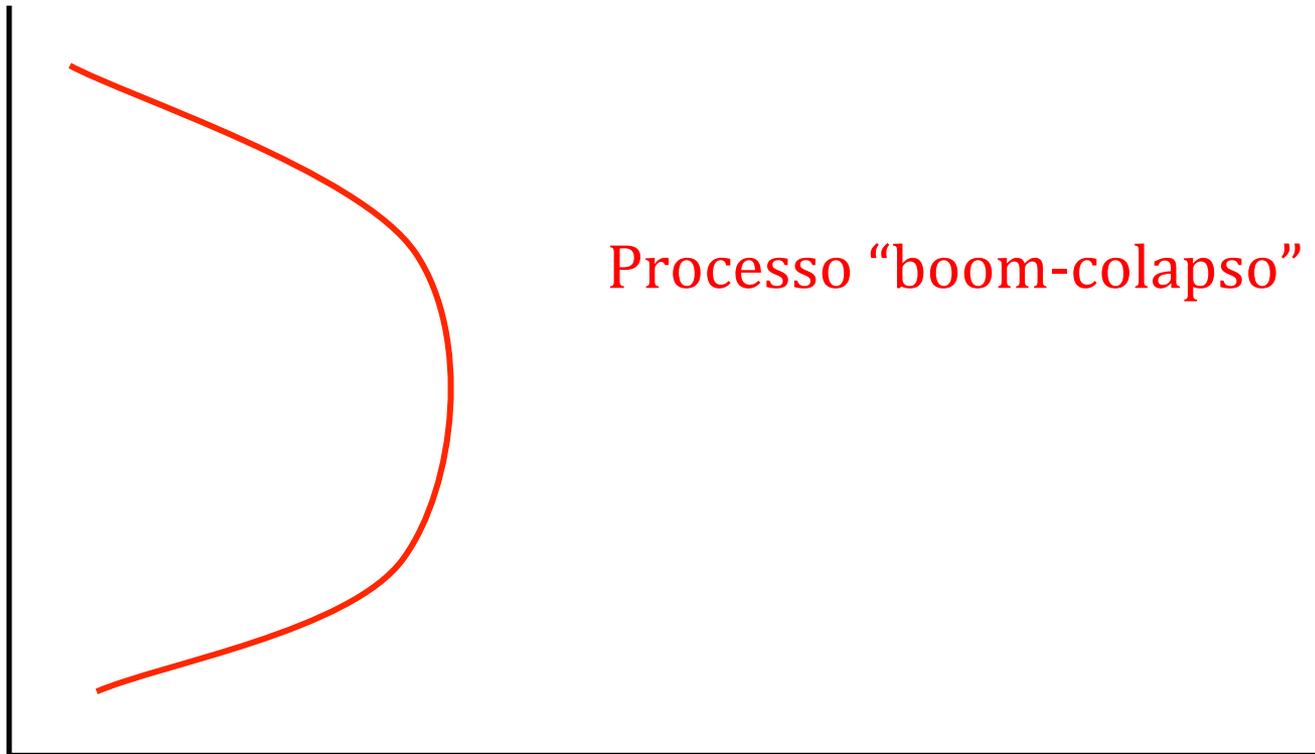
0,713
o maior IDH da Amazônia está nas áreas sob pressão onde o boom do desmatamento atrai recursos e serviços

Com o colapso dos recursos madeireiros, o IDH despenca para 0,659



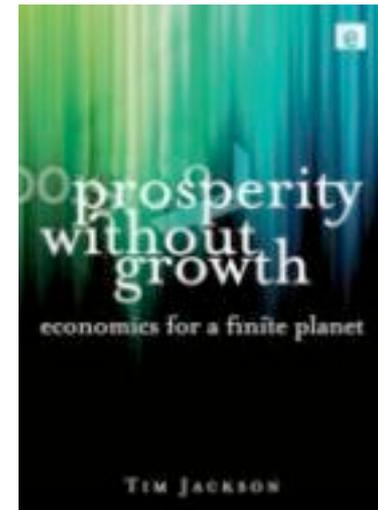
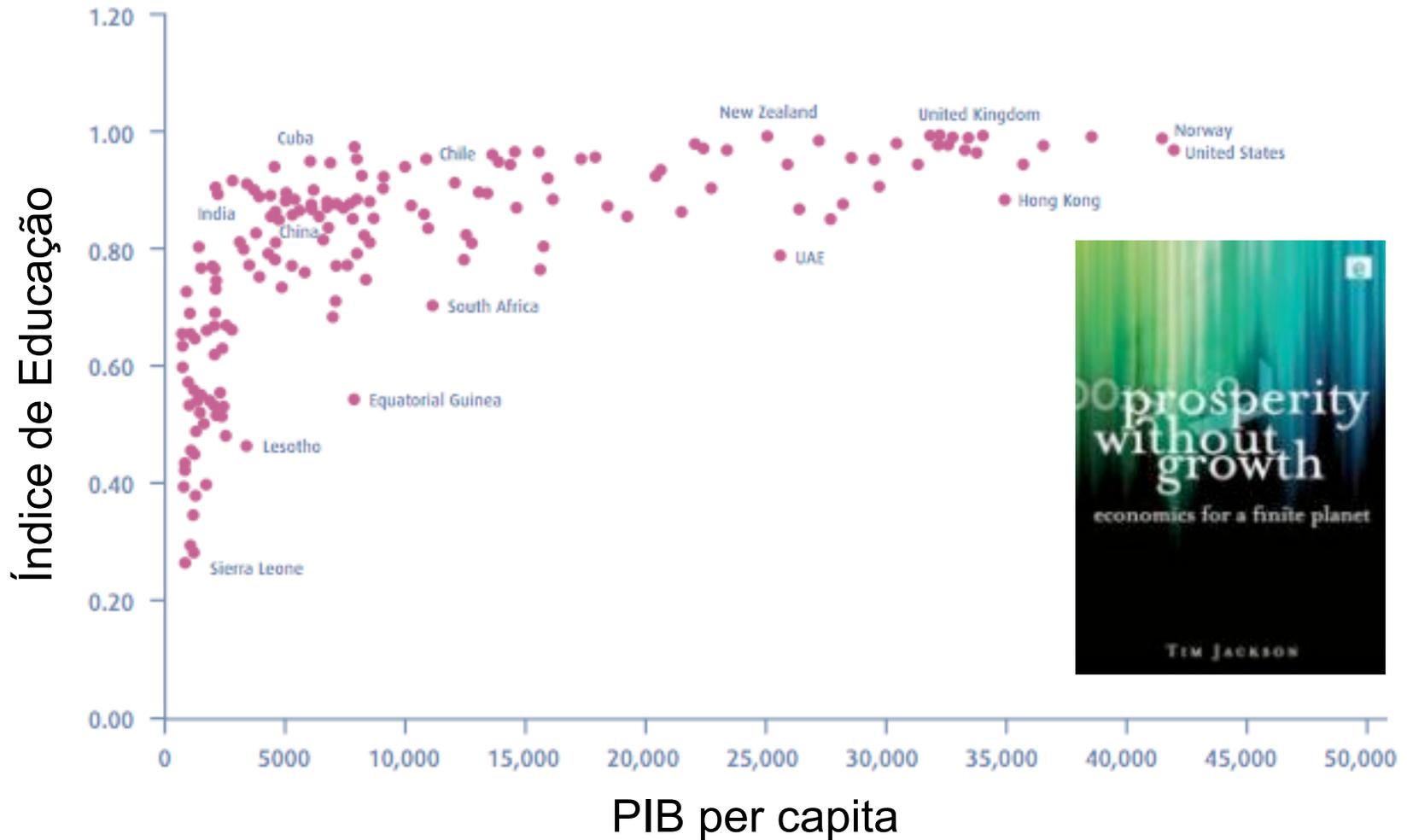
Modelo de desenvolvimento na Amazônia

Conservação biológica



Qualidade de vida/IDH

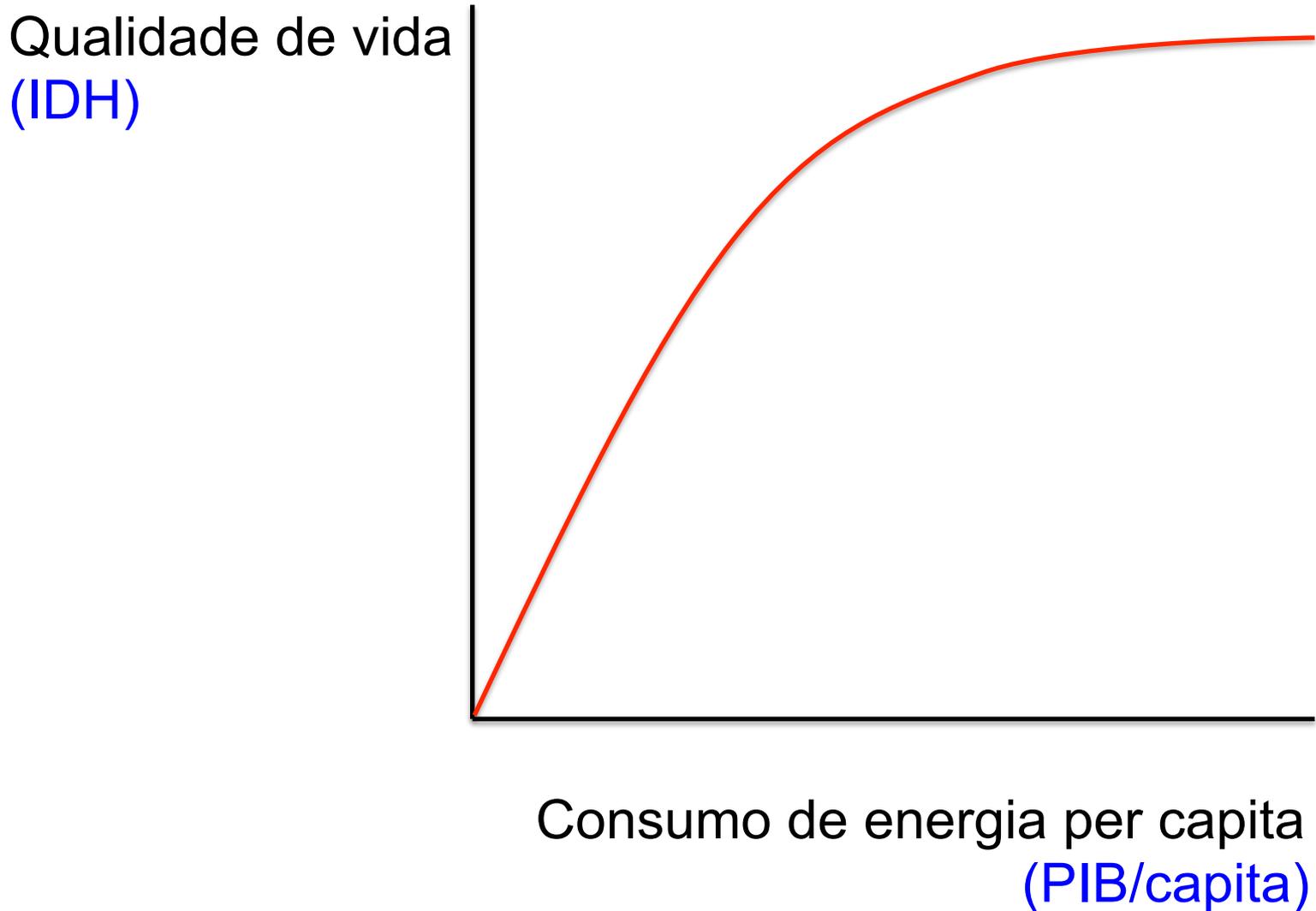
Figure 10 Participation in education vs income per capita¹⁸



Tim Jackson – *Prosperity without growth*, 2009

Desenvolvimento \neq Crescimento

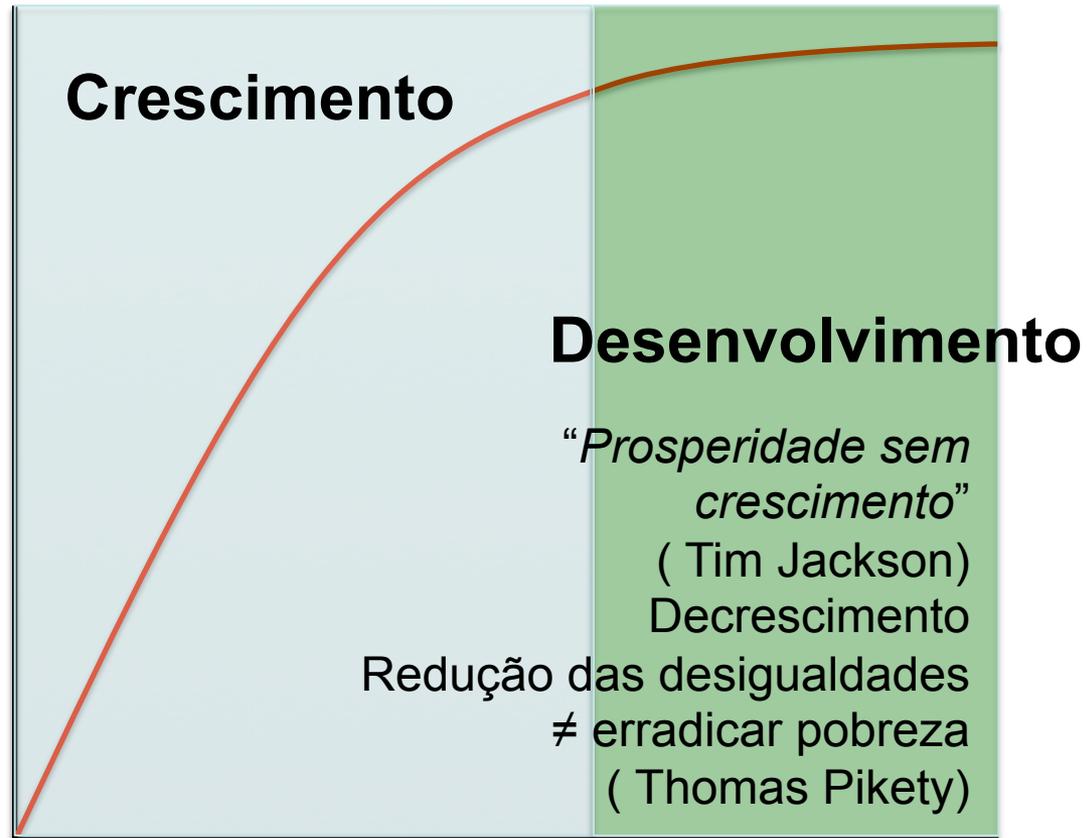
(José Goldemberg, Energia, meio ambiente e desenvolvimento, 2003)



Desenvolvimento \neq Crescimento

(José Goldemberg, *Energia, meio ambiente e desenvolvimento*, 2003)

Qualidade de vida
(IDH)



Consumo de energia per capita
(PIB/capita)

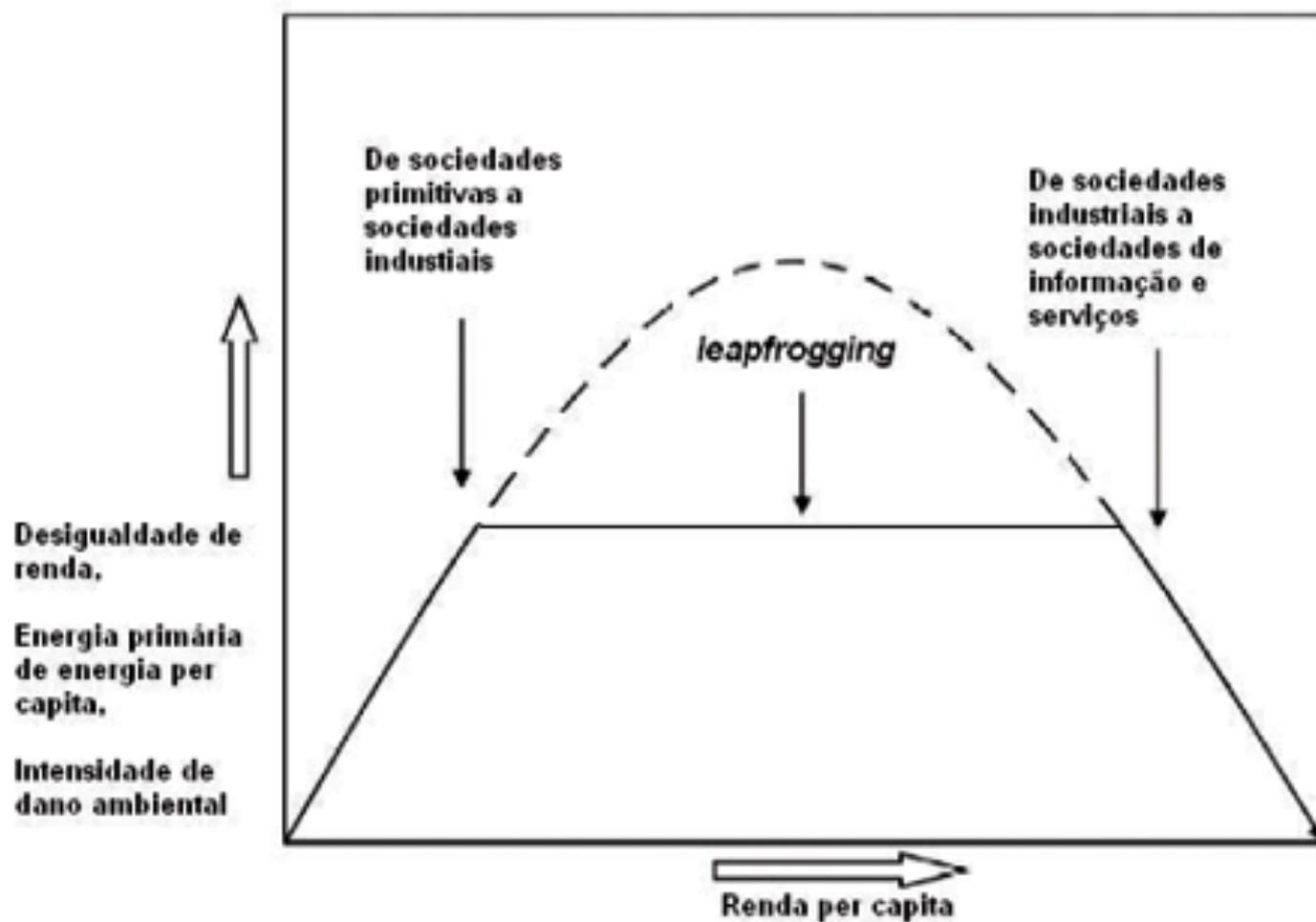


Figura 2- A Curva de Kuznets para os impactos ambientais e estágios de desenvolvimento.

Development: Time to leave GDP behind

Robert Costanza, Ida Kubiszewski, Enrico Giovannini, Hunter Lovins, Jacqueline McGlade,
Kate E. Pickett, Kristín Vala Ragnarsdóttir, Debra Roberts, Roberto De Vogli
& Richard Wilkinson

15 January 2014

(Costanza et al. 2014, Nature)





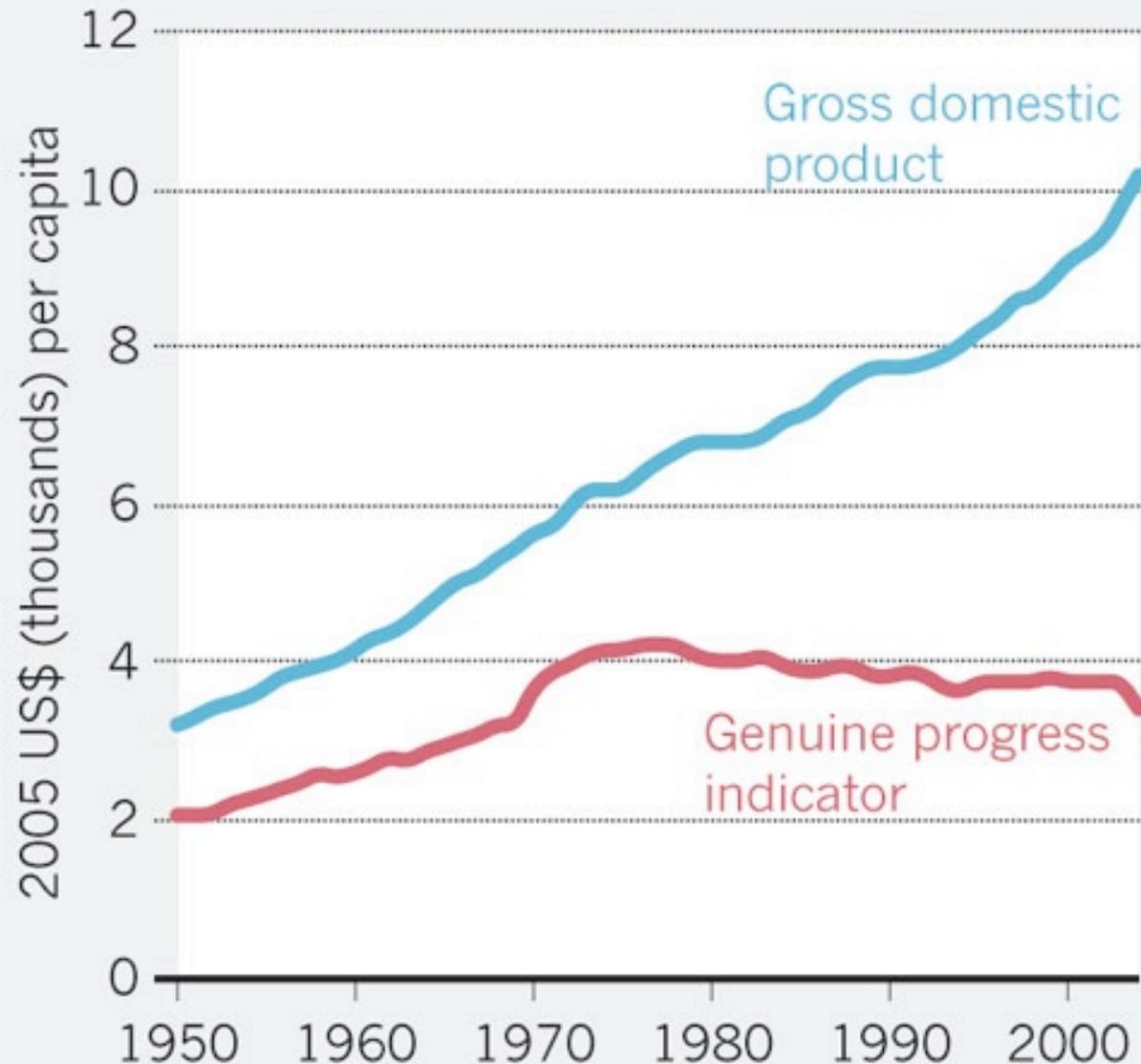
ABE FOX/AP

GDP has been in use since the 1944 Bretton Woods meeting.

... porém ignora custos sociais, impactos ambientais e a desigualdade

GENUINE PROGRESS FLATTENS

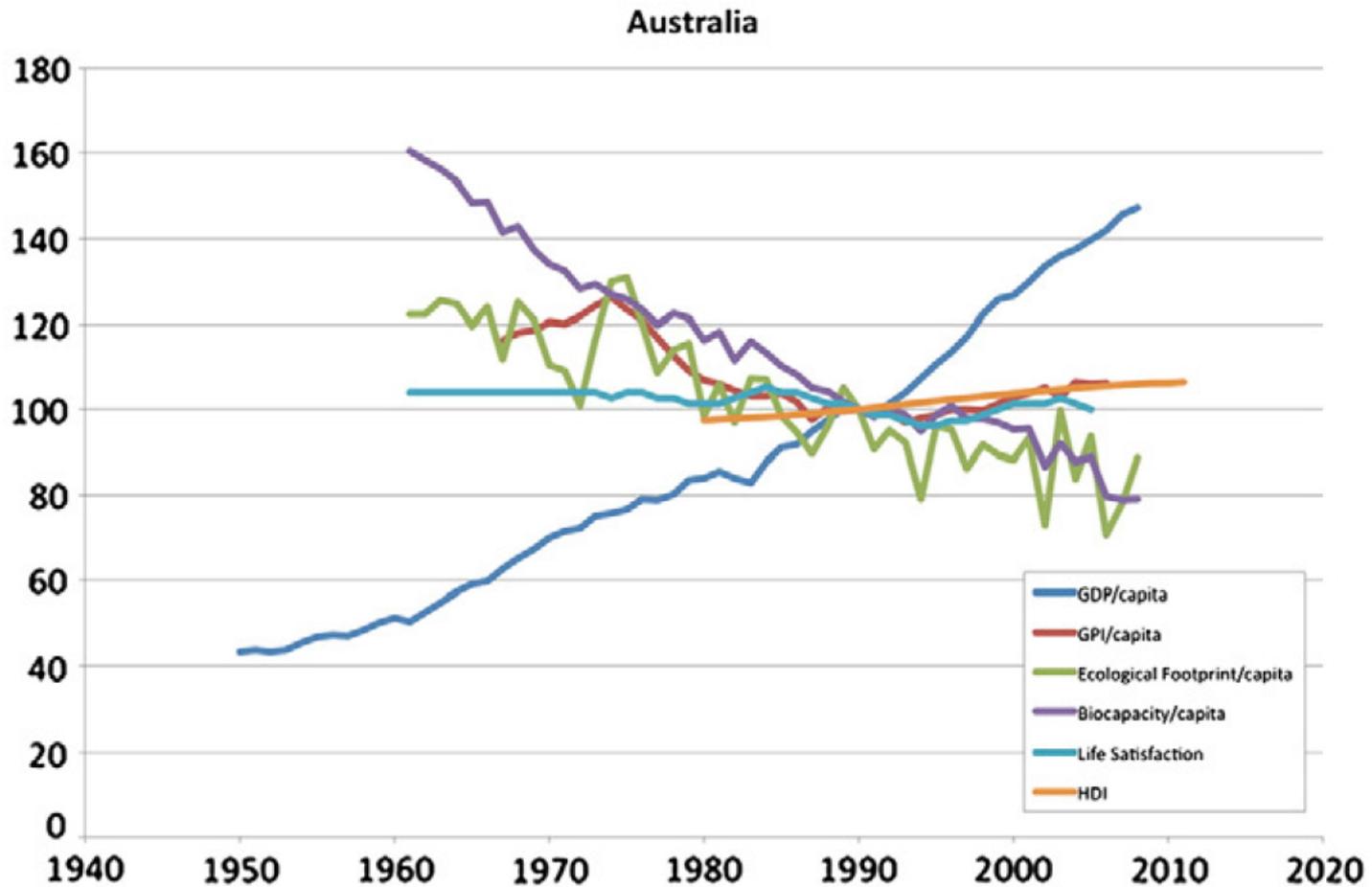
World GDP has soared since 1950, but a metric for life satisfaction called GPI has not.



Índice de Progresso Genuíno (GPI)

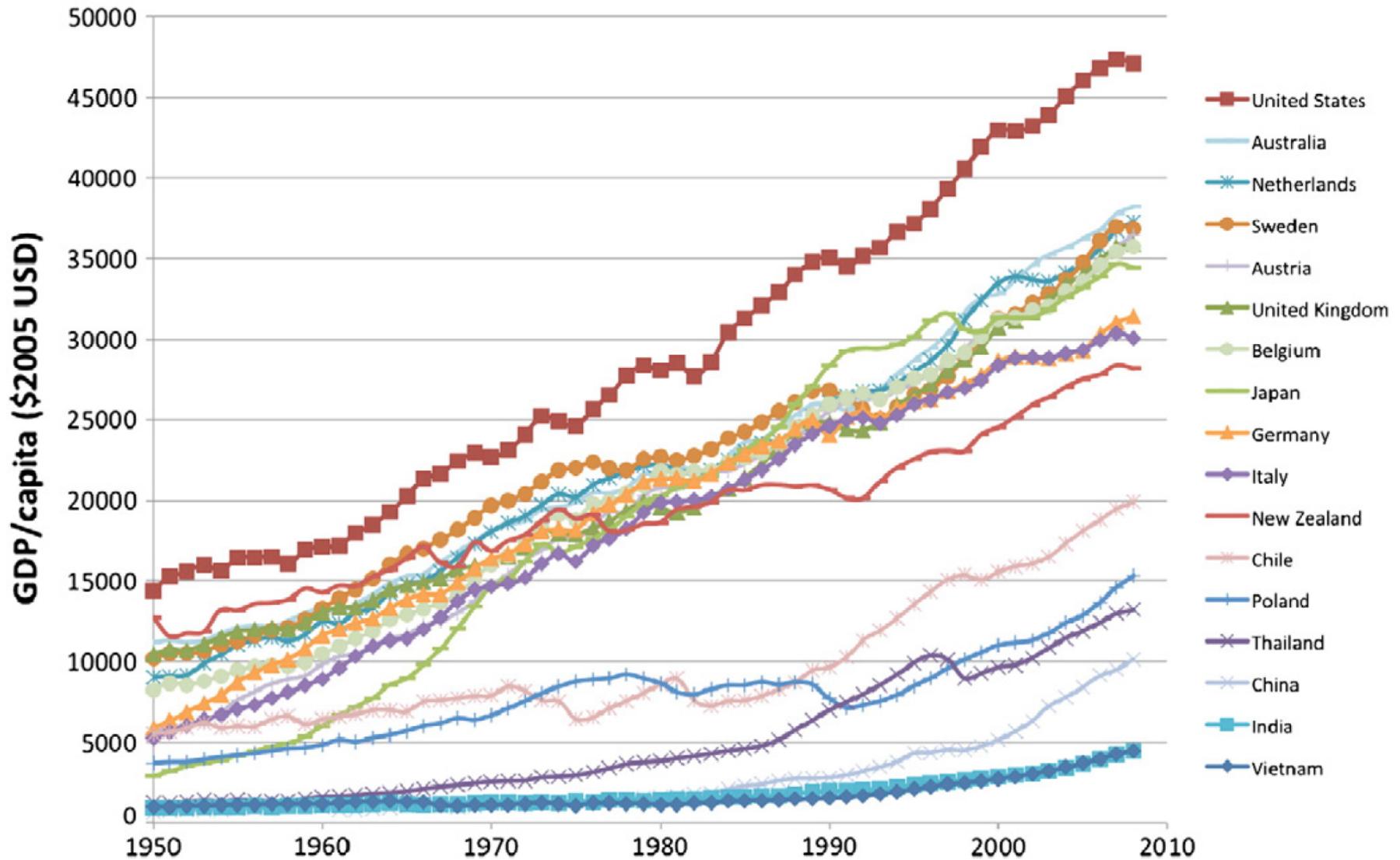
- Consumo per capita é ponderado (+ ou -) por 20 fatores que consideram trabalho voluntário, custo de divórcio, crime, poluição, ..

(Costanza et al. 2014, Nature)

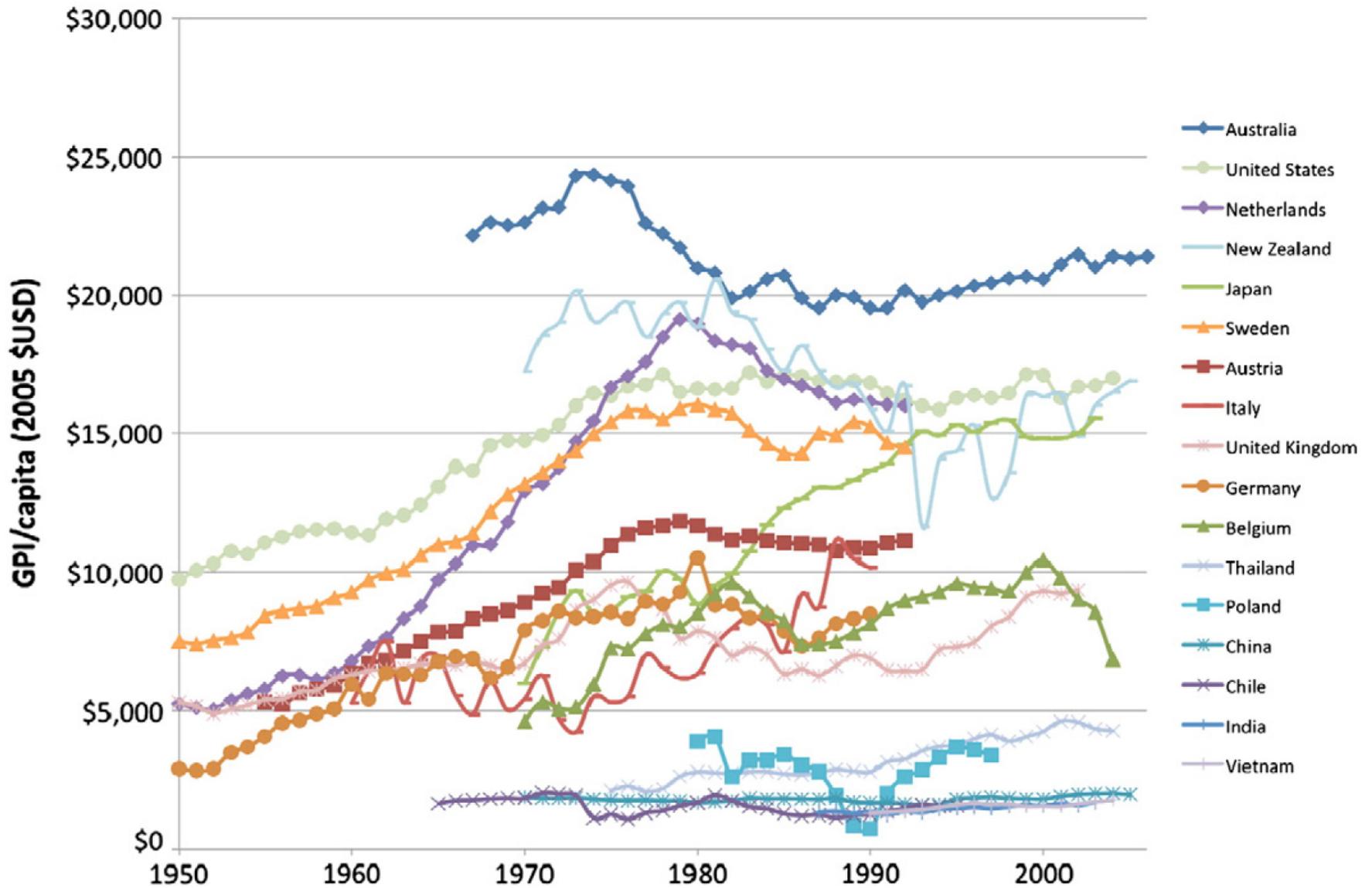


*(Kubiszewski al.
2013, Ecol. Econ.,)*

GDP/capita



*(Kubiszewski al.
2013, Ecol. Econ.,)*



*(Kubiszewski al.
2013, Ecol. Econ.,)*

Utopia ou realidade?

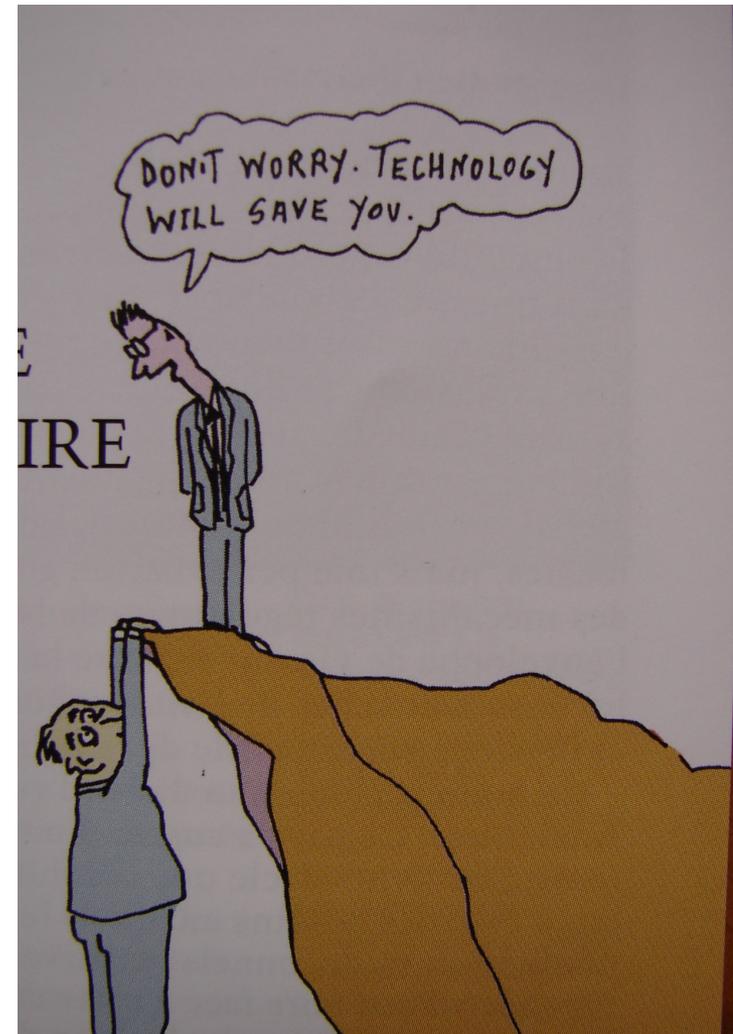
• Pessimistas

- Limites aos avanços tecnológicos
- Acaso (CFCs e Bromo Fluor Carbonos)
- Casos anteriores (Maias, Ilha de Pascoa)
- “A Terra é uma só”



É possível um desenvolvimento sustentável?

- **Otimistas**
 - Mecanismos de mercado
 - Avanços tecnológicos

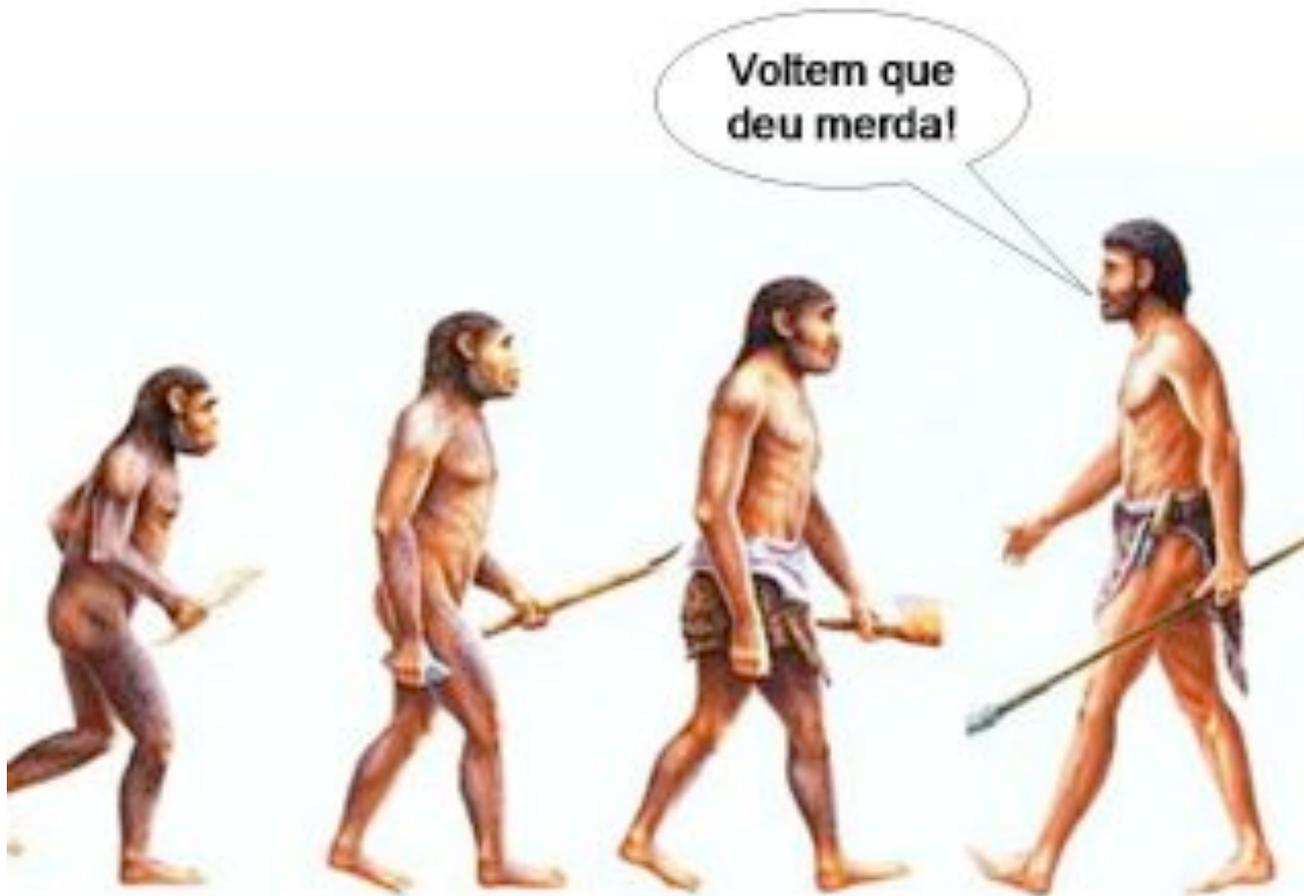


PROBLEMAS

Qual a população no futuro? Quais as necessidades desta população?



O mito do progresso contínuo, infinito



Desenvolvimento \neq Crescimento

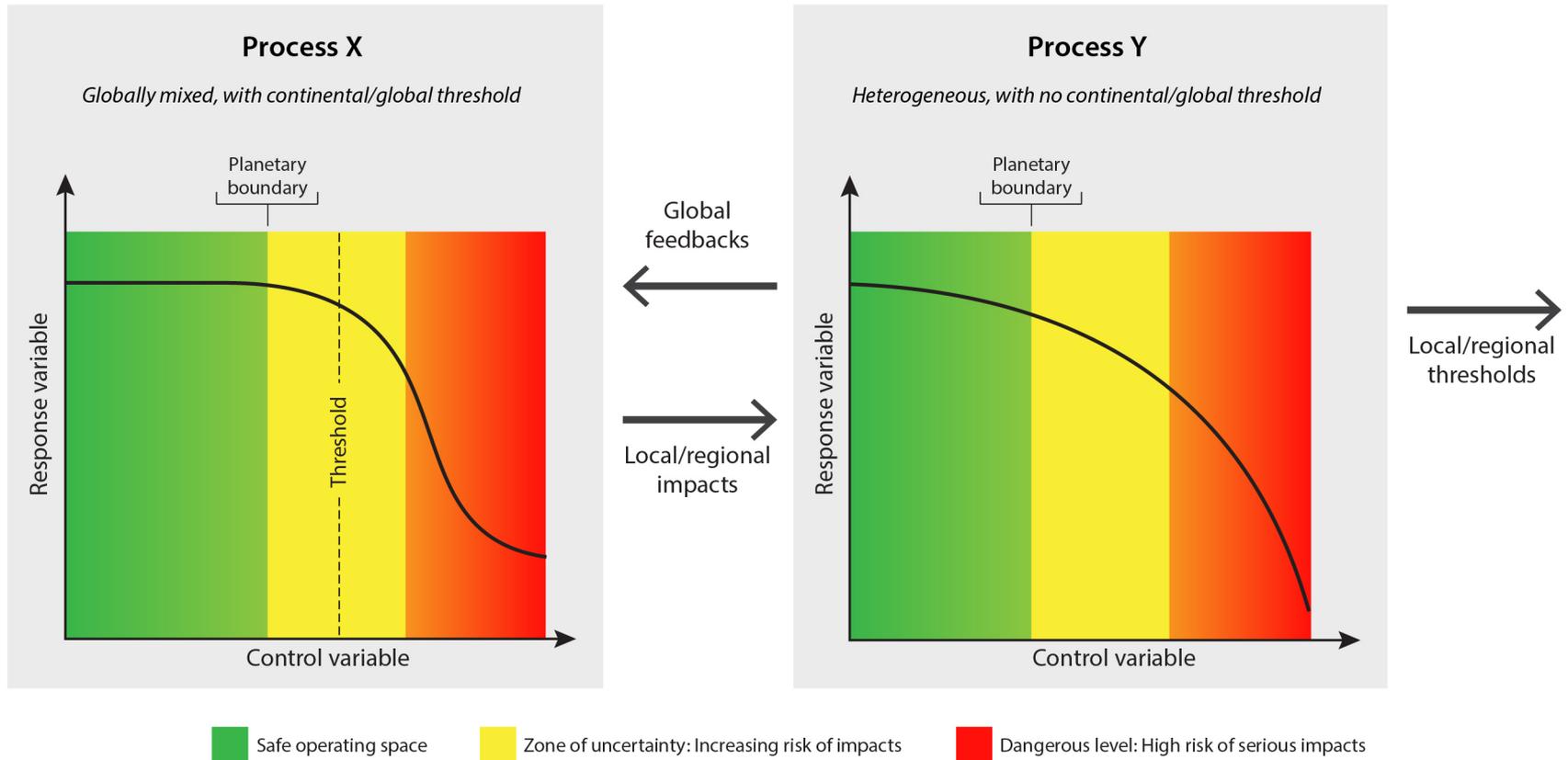
O mito do bom selvagem...



O que são os pontos de virada
(limiares)?

A safe operating space for humanity

Identifying and quantifying planetary boundaries that must not be transgressed could help prevent human activities from causing unacceptable environmental change, argue **Johan Rockström** and colleagues.

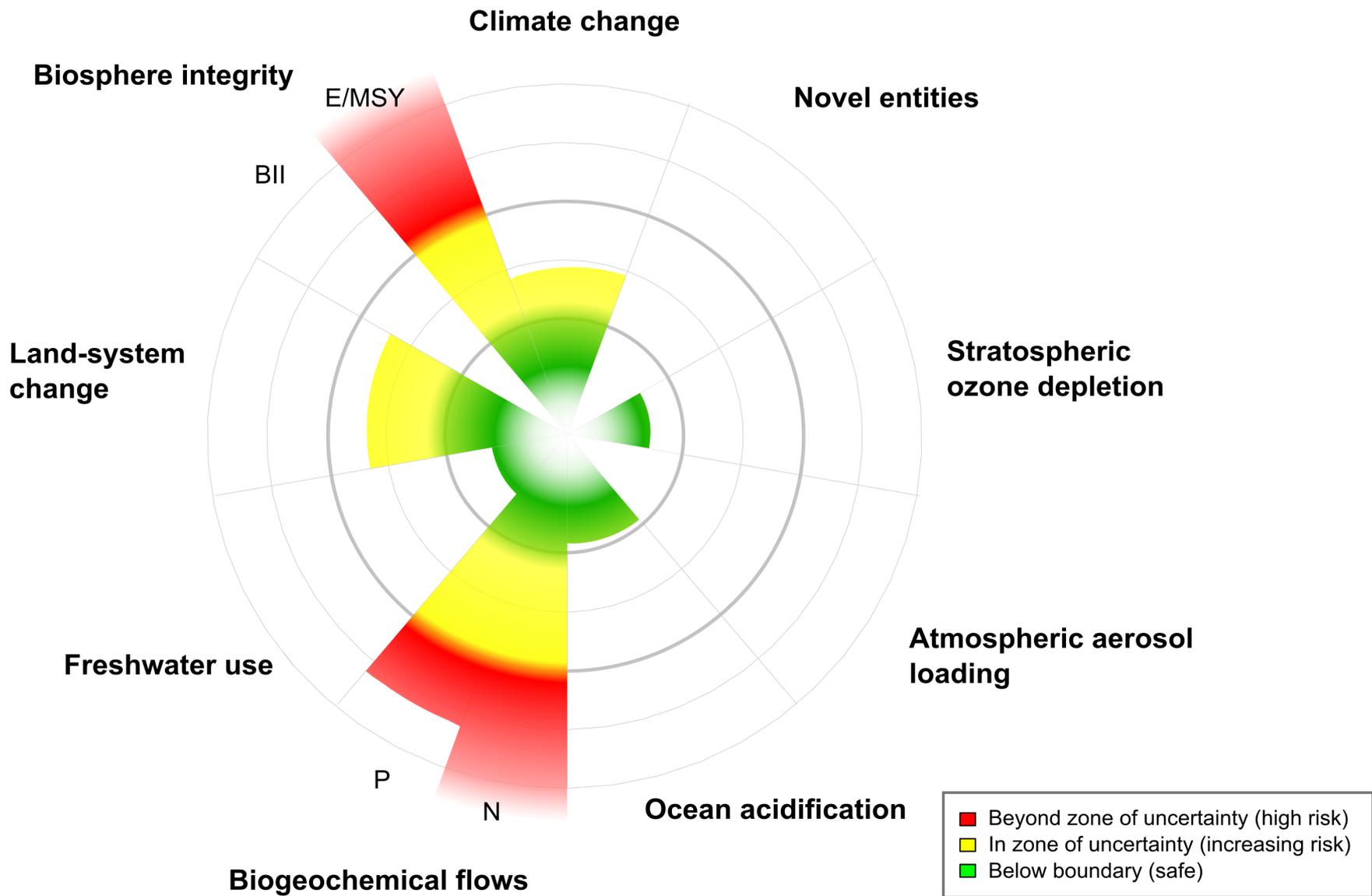


(Rockstrom et al., Nature, 1999)

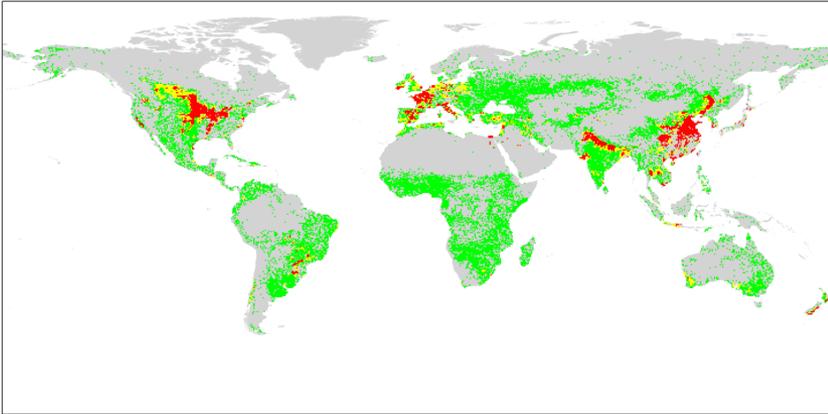
PLANETARY BOUNDARIES

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 ₂ 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 ³ 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		

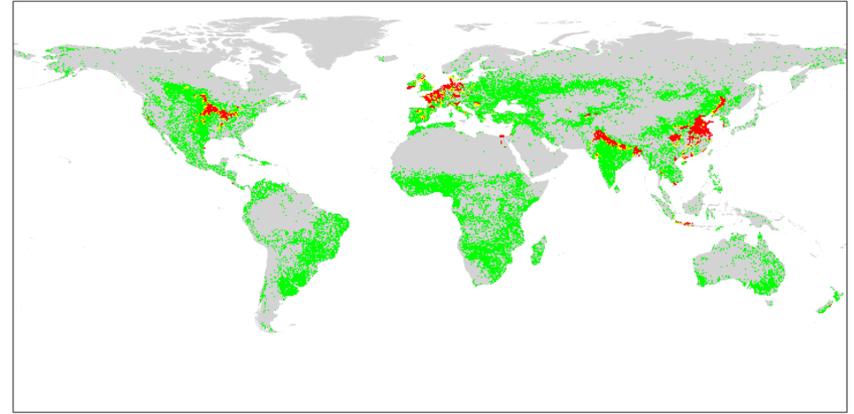
(Rockstrom et al., Nature, 1999)



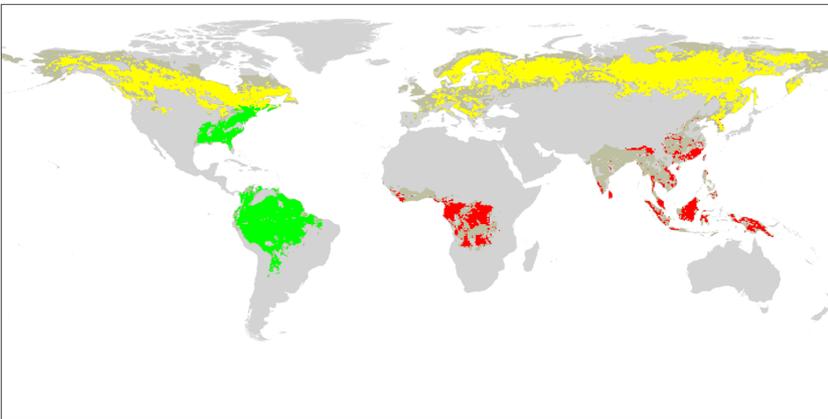
A Phosphorus



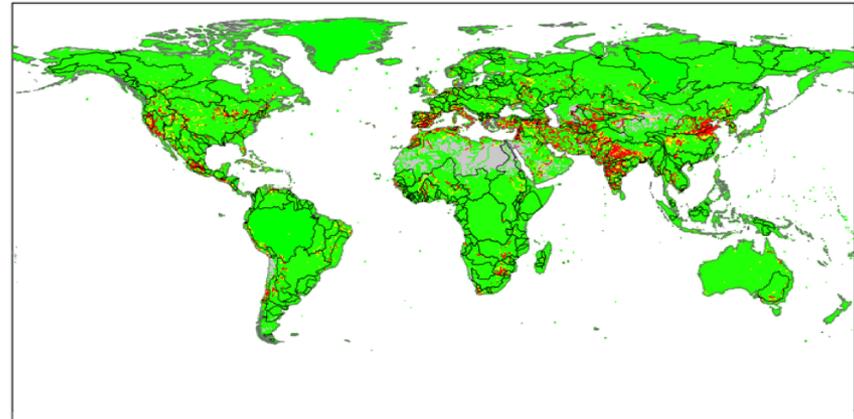
B Nitrogen



C Land-system change



D Freshwater use



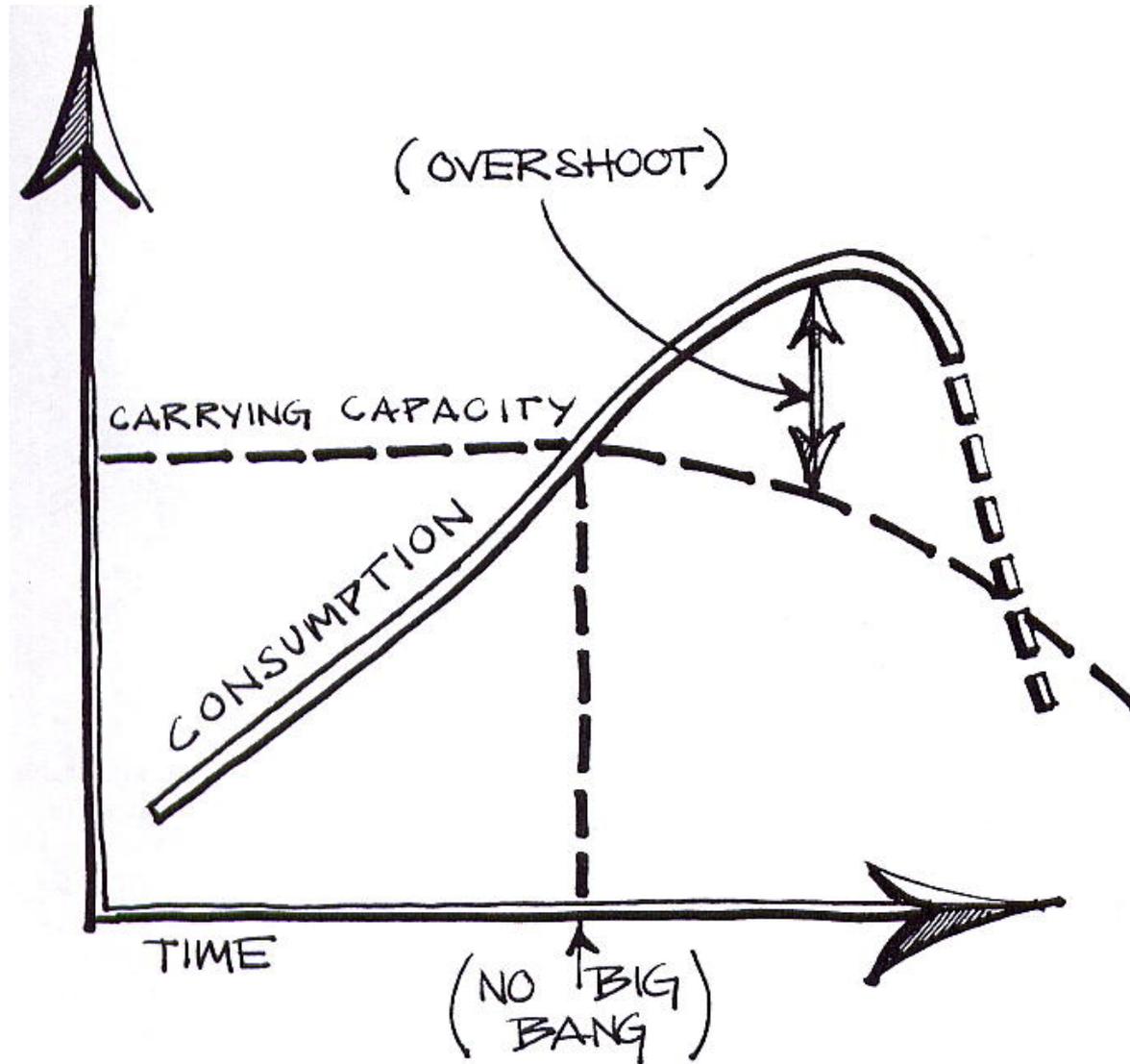
■ Beyond zone of uncertainty (high risk)

■ In zone of uncertainty (increasing risk)

■ Below boundary (safe)

(Rockstrom et al., Nature, 1999)

Pegada Ecológica



O que é resiliência?

RESILIENCE

unstable stage

Resistance
Succession

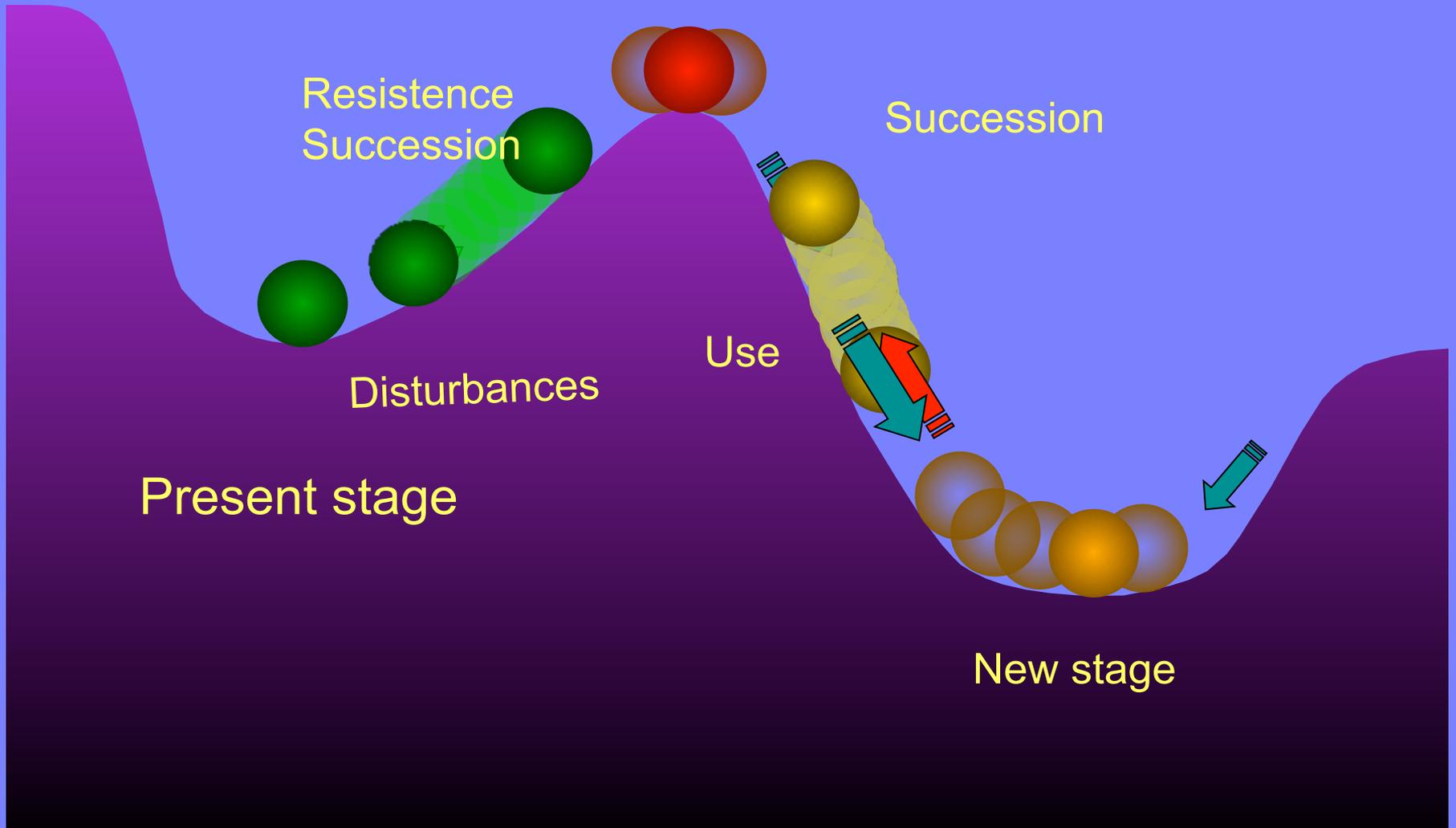
Succession

Use

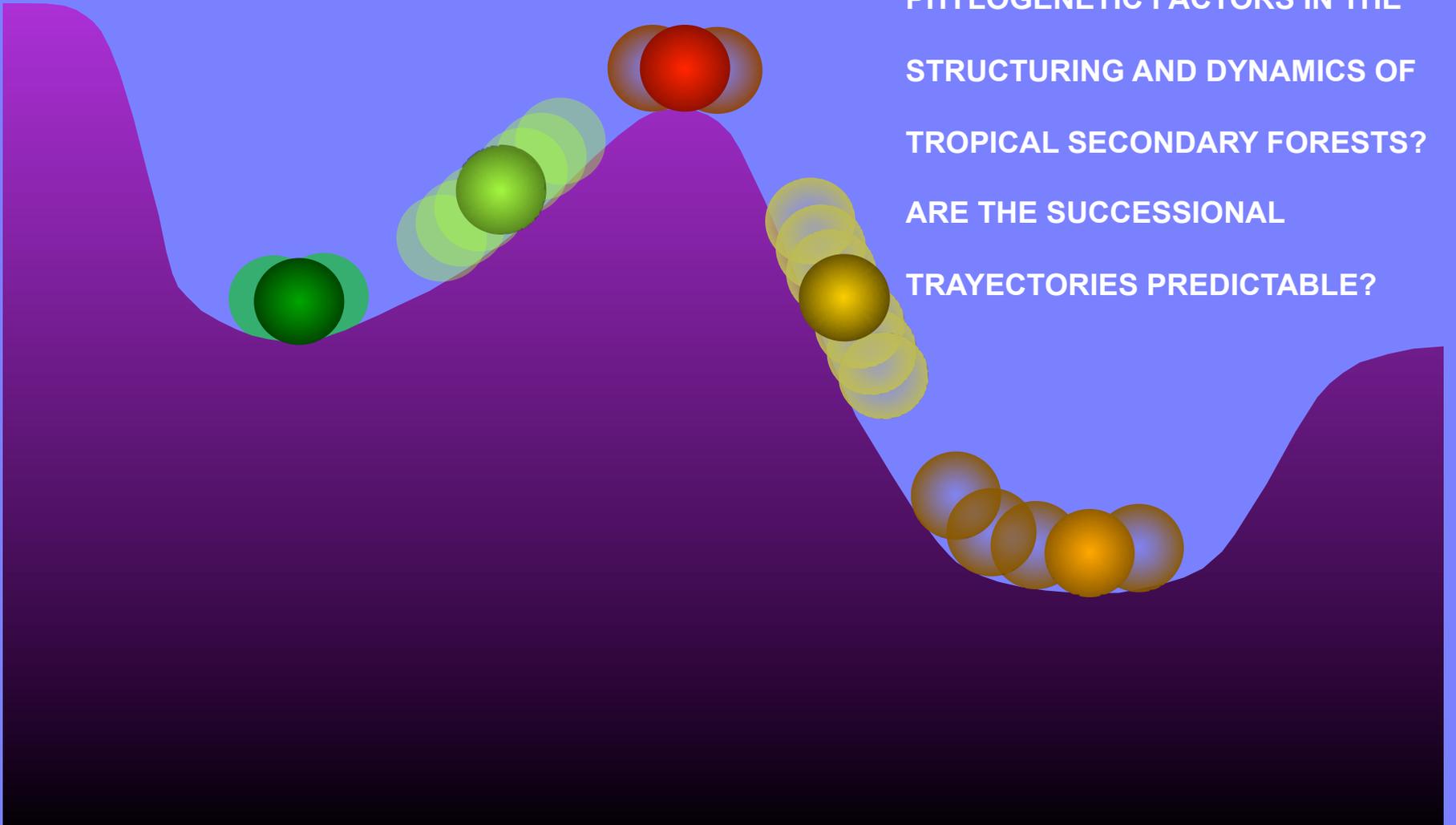
Disturbances

Present stage

New stage

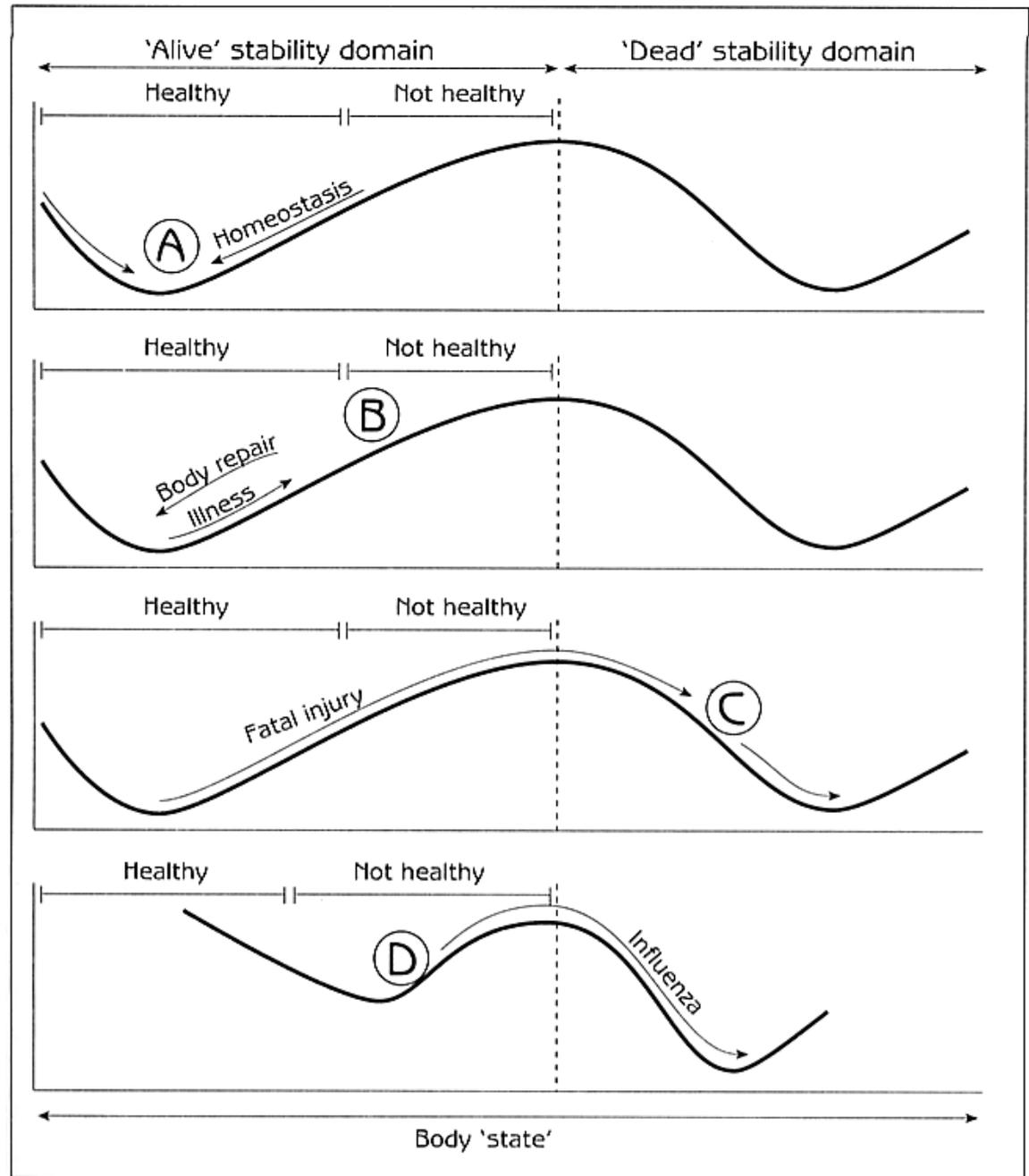


WHAT IS THE ROLE OF
DETERMINISTIC AND STOCHASTIC,
LOCAL, BIOGEOGRAPHIC, AND
PHYLOGENETIC FACTORS IN THE
STRUCTURING AND DYNAMICS OF
TROPICAL SECONDARY FORESTS?
ARE THE SUCCESSIONAL
TRAYECTORIES PREDICTABLE?



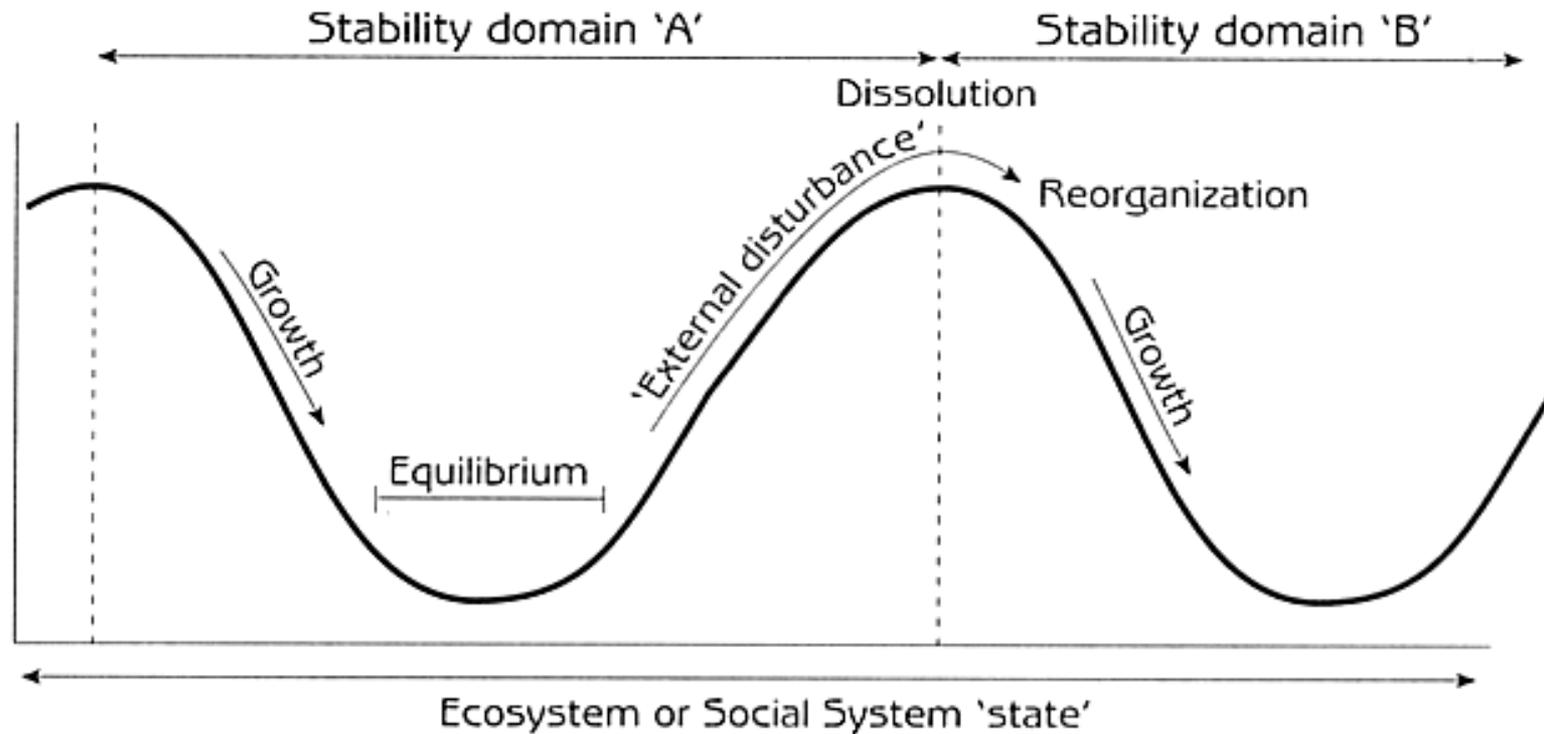
Domínios de estabilidade

No caso de um organismo



Domínios de estabilidade

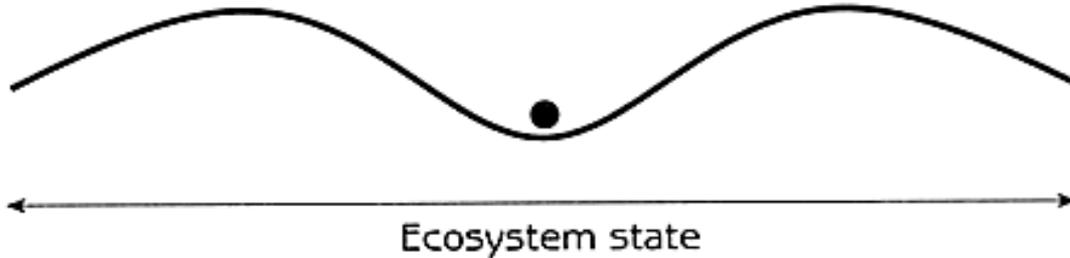
No caso de um sistema ecológico



Resiliência e resistância

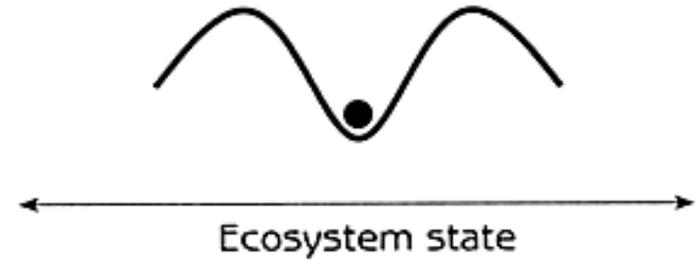
Alta resiliência

Baixa resistância



Baixa resiliência

Alta resistância



Fogos freqüentes e pequenos

Policultura, redundância,
controle natural de pragas

Fogos raros mas destrutivos

Monocultura, alto uso de
insumos e controle
químico de pragas

Resiliência e resistância

Alta resiliência

Baixa resistância



Ecosystem state

Baixa resiliência

Alta resistância



Ecosystem state

O que precisamos para as as mudanças climáticas: mais resiliência ou mais resistância?

