



**III Simpósio de
Sustentabilidade
& Ciência Animal**



**Instituto de Economia
Universidade Federal de Uberlândia**

Economia Ecológica: cenário global

**Prof. Daniel Caixeta Andrade
IEUFU e ECO-ECO**

Pirassununga-SP, 21 de agosto de 2013

A ECONOMIA ECOLÓGICA

- ❖ **ECO-ECO:** Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (<http://www.ecoeco.org.br/>);
- ❖ **ECO-ECO:** braço regional da ISEE (International Society for Ecological Economics).
- ❖ Setembro 2013: X Encontro Nacional de Economia Ecológica (Vitória-ES)

A ECONOMIA ECOLÓGICA



❖ Comprovação da falta de sustentabilidade do sistema econômico → a demanda pela Natureza é mais intensa do que sua renovabilidade;

- ❖ Overshoot day 2013: 20 de agosto;
- ❖ Overshoot day 1993: 21 de outubro;
- ❖ Overshoot day 2003: 22 de setembro.

Pegada Ecológica

Medida de Insustentabilidade de alguns países

How many Chinas does it take to support China?



What about some other countries?

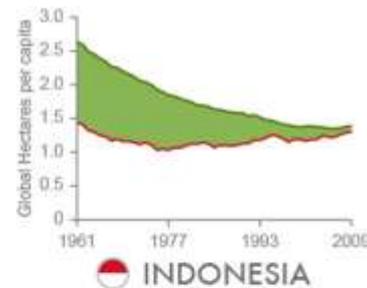
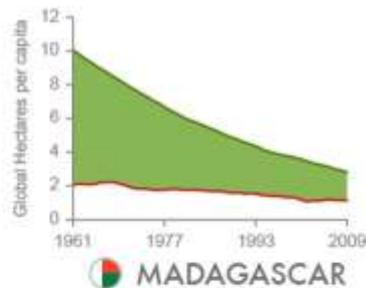
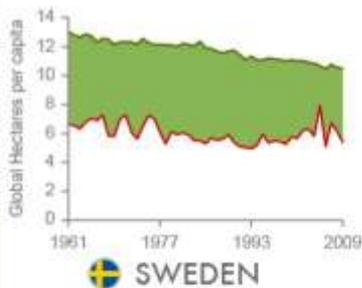
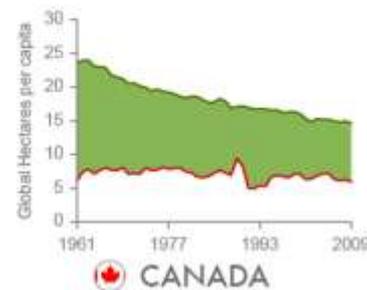
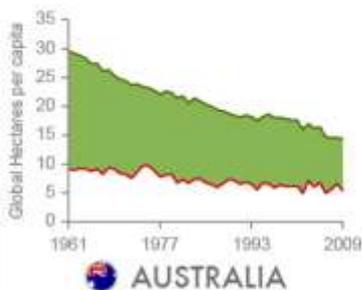


Fonte: Global Footprint Network

Pegada Ecológica

Medida de Insustentabilidade de alguns países

Not all countries demand more resources and services than their ecosystems can provide. Australia, for example, uses half the capacity of Australia but its ecological reserve has been eroding over time.



BIOCAPACITY

Biological capacity, the ability of an ecosystem to regenerate useful biological resources and absorb wastes generated by humans such as carbon dioxide emissions from fossil fuel.

ECOLOGICAL FOOTPRINT

A measure of how much biologically productive land and sea area an individual, population or activity requires to produce all the resources it consumes and to absorb its waste.

GLOBAL HECTARE

Both Ecological Footprint and biocapacity results are expressed in global hectares, units of biologically productive land and sea area standardized with world average bioproductivity.

Bioesfera terrestre: nosso (gerações atuais e futuras) único lar.



**Crise do
atual regime
socioeconômico-
ecológico??**

A safe operating space for humanity

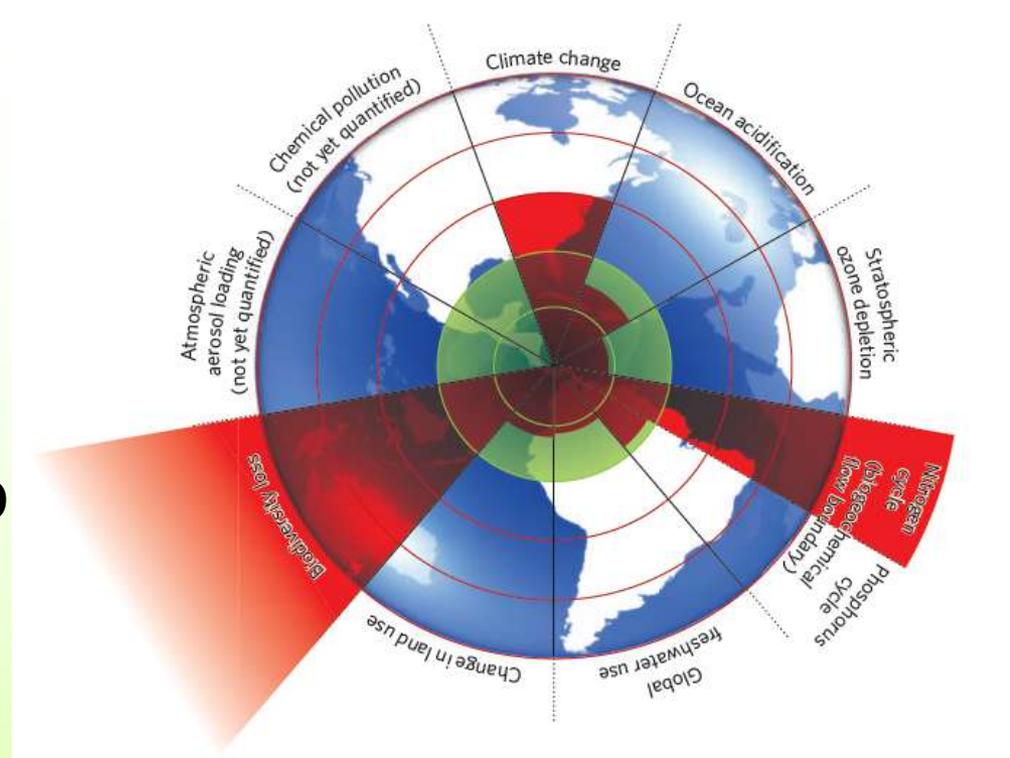
(NATURE | VOL 461 | 24 September 2009)

❖ Do Holoceno ao Antropoceno;

❖ Escala humana;

❖ As atividades humanas atingiram um nível que ameaça os sistemas que mantiveram os ciclos terrestres estáveis;

❖ Desafio: manter o estado do Holoceno;

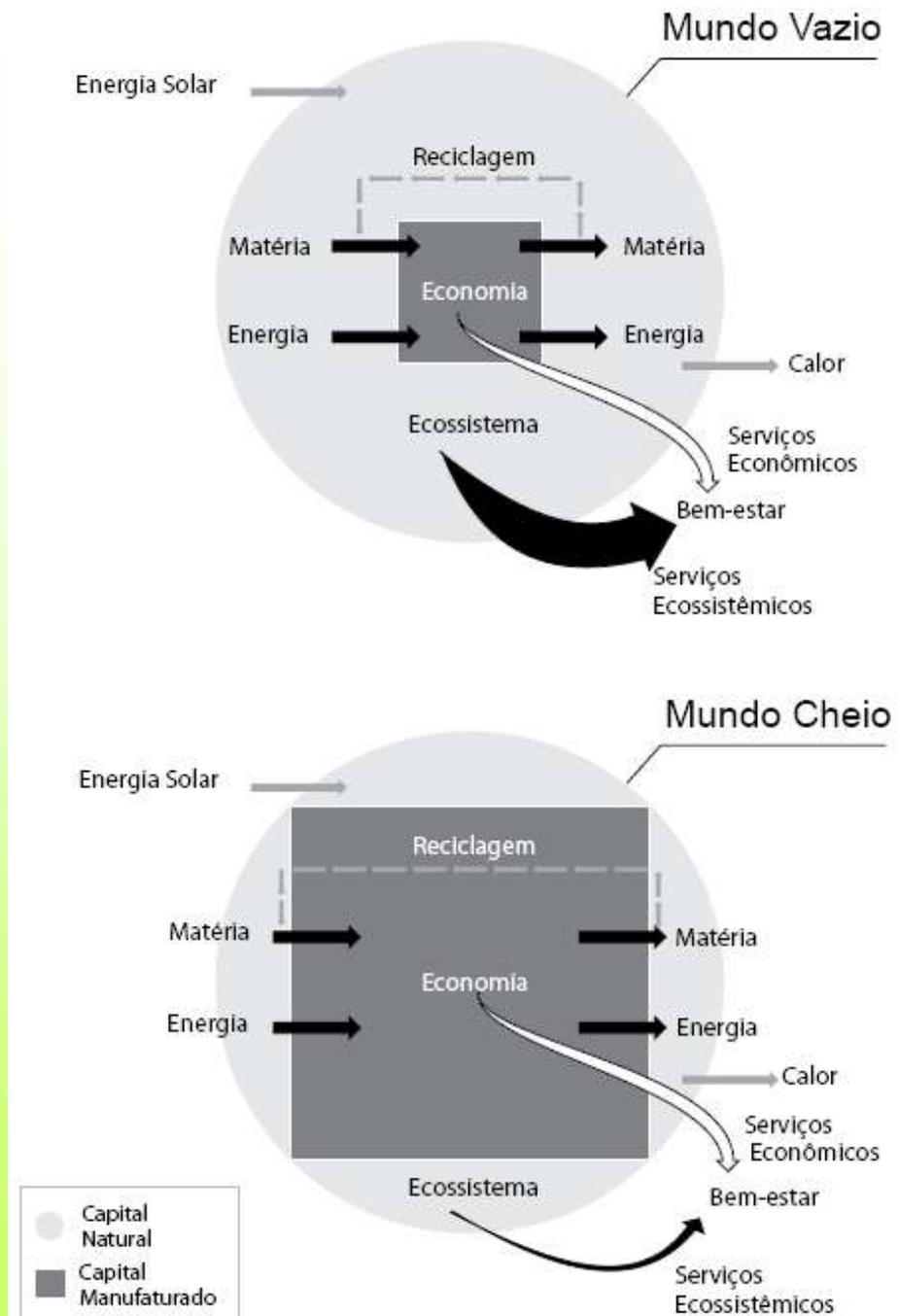


From an empty to a full world: a mudança das “escassezes”

Empty world: capital natural é superabundante e o capital produzido é escasso. Fazia sentido o aumento da escala humana;

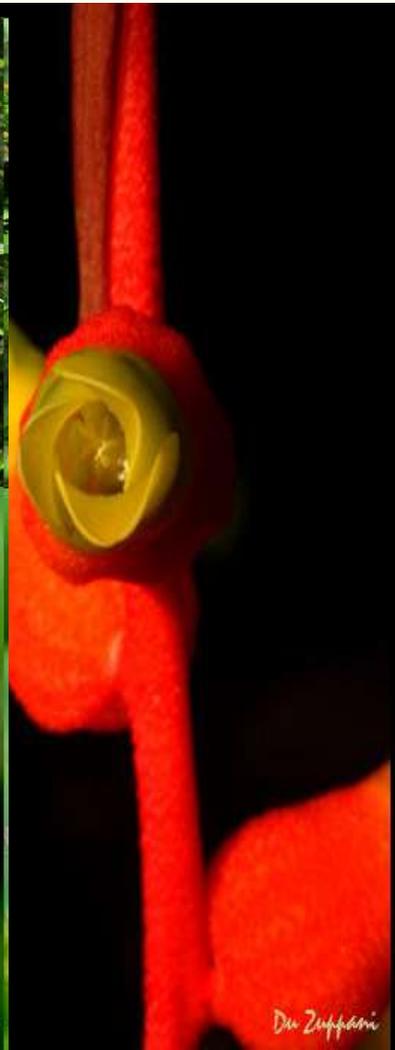
Full world: capital natural (e seus serviços) passa a ser o recurso escasso e limitante do crescimento econômico. O aumento da escala humana pode levar ao fenômeno do crescimento *deseconômico*;

Economia: ciência que faz a alocação de recursos escassos entre fins diversos. Quais são estes bens escassos, qual a sua natureza e quais são suas peculiaridades, como se pode alocá-los eficientemente e *ao mesmo tempo* garantir sua *preservação*?



“The well-being of every human population in the world is fundamentally and directly dependent on ecosystem services”

TEEB report (p. 12)



Du Zuppani

Du Zuppani



Avaliação Ecológica do Milênio (2001-2005)

Objetivos:

- ✓ o objetivo da AEM foi avaliar as consequências das mudanças nos ecossistemas para o bem-estar humano e fornecer bases científicas para a ação necessária para se avançar na conservação e uso sustentável desses sistemas que suportam a vida no planeta;
- ✓ os principais resultados fornecem um estado da arte e uma avaliação científica das condições e tendências dos ecossistemas mundiais e os serviços que eles ofertam. Ao mesmo tempo procurou-se apontar quais são as opções para restaurar, conservar e melhorar o uso sustentável dos ecossistemas.

Principal website: <http://www.maweb.org/en/Index.aspx>

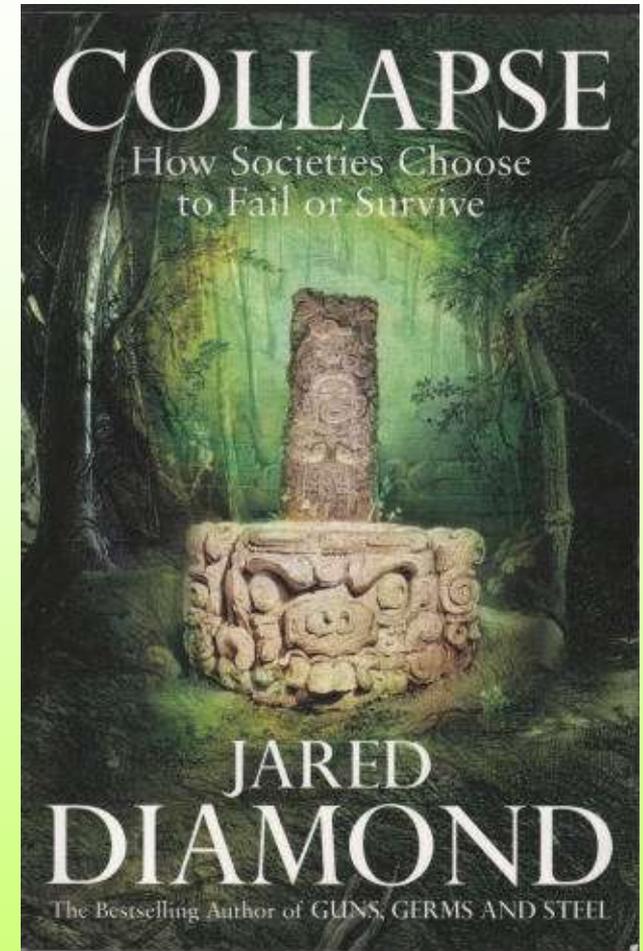
Principais resultados da Avaliação do Milênio

- ✓ Ao longo dos últimos 50 anos, os seres humanos mudaram os ecossistemas mais rapidamente e extensivamente do que em qualquer período da história humana;
- ✓ As mudanças nos ecossistemas contribuíram significativamente para ganhos líquidos no desenvolvimento e crescimento econômico. Tais ganhos, porém, foram alcançados às expensas de custos crescentes na forma de degradação de serviços ecossistêmicos;
- ✓ A degradação dos serviços ecossistêmicos pode piorar substancialmente na primeira metade deste século e este fato se configura como uma barreira à obtenção dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.

Resumo: ações humanas vêm degradando o capital natural da Terra, prejudicando a habilidade dos ecossistemas em sustentar a vida

Jared Diamond identificou o que ele considera como sendo os 12 problemas ambientais mais sérios que se colocaram diante das sociedades passadas e que ameaçam nossa atual e futuras sociedades. Tais problemas levaram ao colapso de sociedades passadas.

- 1) **Perda de hábitat e serviços ecossistêmicos,**
- 2) **Sobre-pesca,**
- 3) **Perda de biodiversidade,**
- 4) Erosão e degradação do solo,
- 5) **Limites energéticos,**
- 6) Limites de recursos hídricos,
- 7) Limite na capacidade fotossintética,
- 8) Químicos tóxicos,
- 9) Introdução de espécies invasoras,
- 10) **Mudanças climáticas,**
- 11) Crescimento populacional, e
- 12) **Níveis de consumo humano.**



Mais importante: Diamond e outros autores enfatizaram que a interconexão de múltiplos fatores é mais crítica que a atuação de um único fator!!!

Prosperity

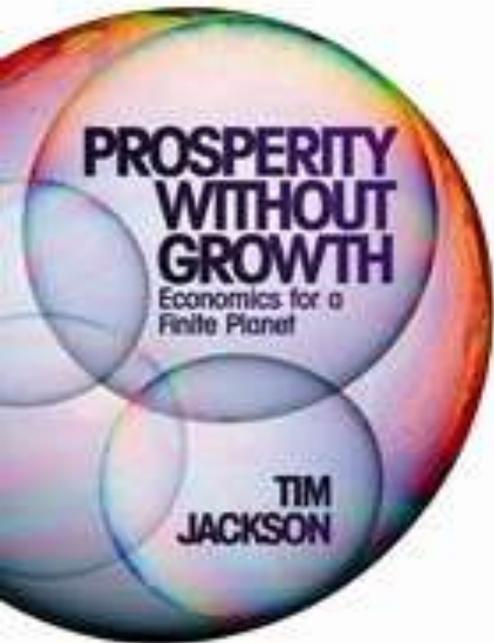
PLEASE FIND **without**
ALTERNATIVE **growth?**
ROUTE

The transition to a
sustainable economy

“Economic growth is both unsustainable on a finite planet and undesirable in its failure to continue to improve real welfare. What we need is true prosperity without growth”

Robert Costanza (University of Vermont)

- ✓ pense num mundo onde 9 bilhões de pessoas procuram ter o mesmo padrão de consumo que países como os EUA e Europa Ocidental;
- ✓ tal economia precisaria ser 15 vezes o tamanho da atual em 2050 e 40 vezes maior no fim deste século. O ecossistema global conseguirá suportar tal economia? Este cenário oferece uma visão crível sobre prosperidade duradoura da espécie humana na Terra?
- ✓ Sistema capitalista é viciado em crescimento. Como desviciá-lo?
- ✓ É possível atingir prosperidade sem crescimento?



“What if the crisis of 2008 represents something much more fundamental than a deep recession? What if it’s telling us that the whole growth model we created over the last 50 years is simply unsustainable economically and ecologically and that 2008 was when we hit the wall — when Mother Nature and the market both said: “No more.”



The Inflection Is Near?

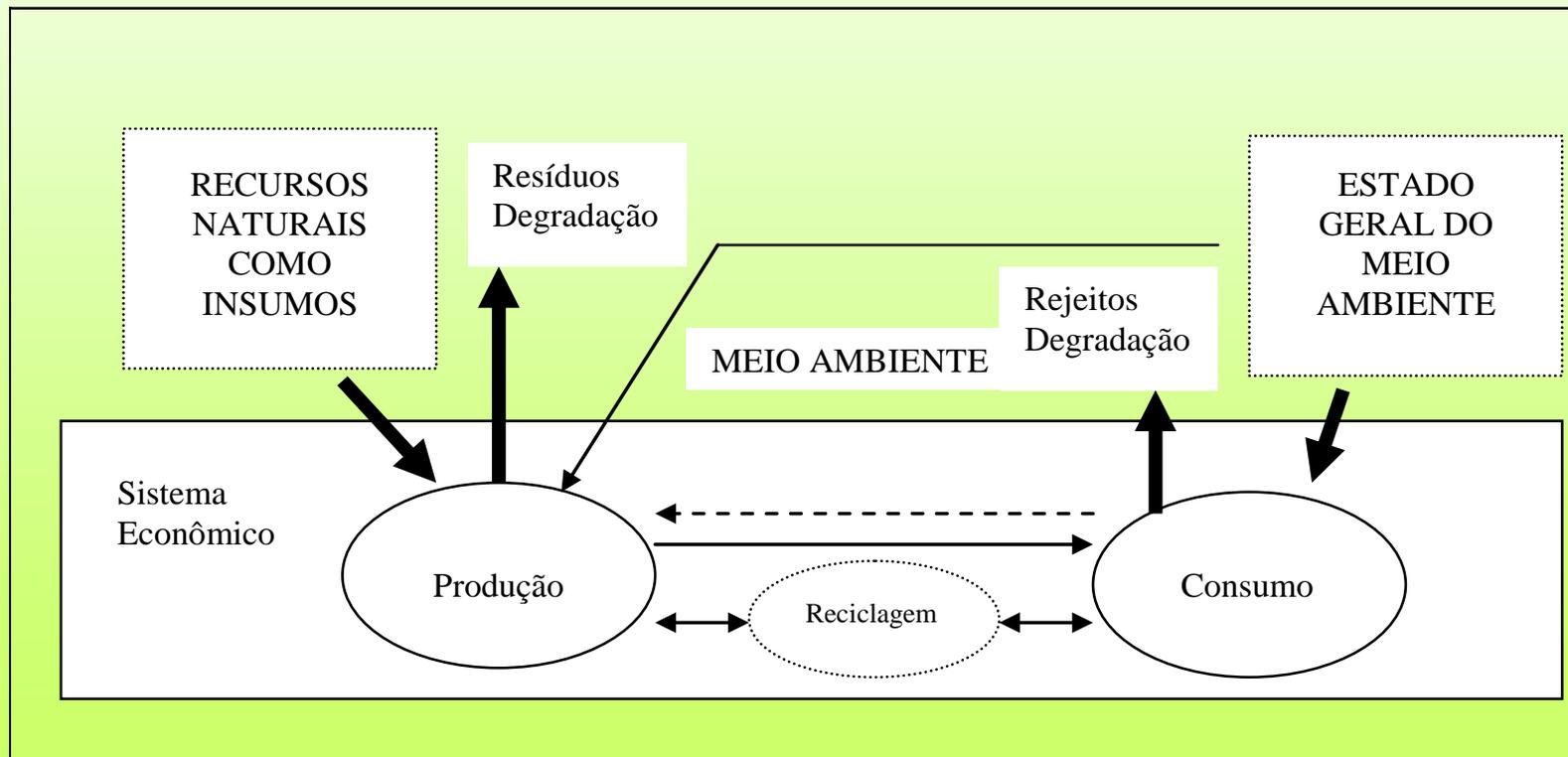
By THOMAS L. FRIEDMAN

New York Times

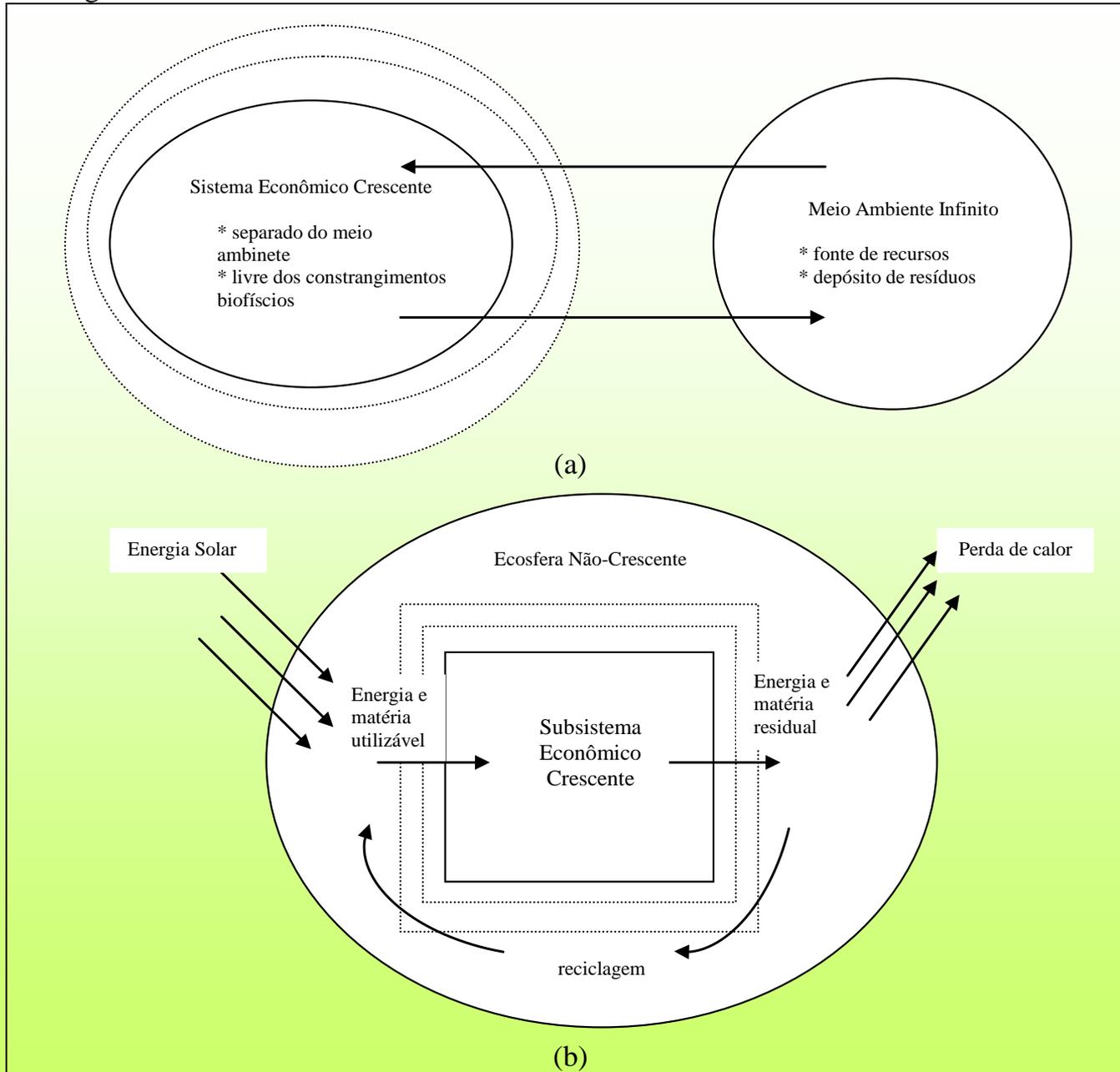
Published: March 7, 2009

Uma abordagem Sistêmica

❖ **Constatação óbvia:** o sistema econômico (SE) interage com o meio ambiente (MA) → retira material e devolve resíduos;



Paradigmas contrastantes: a visão expansionista (neoclássica) e a visão econômico-ecológica.



Economia Ecológica

❖ **Recapitulando:** qual a hipótese adotada pela Economia Ambiental Neoclássica? Qual seu objetivo?

❖ **Economia Ambiental Neoclássica:** hipótese ambiental ténue (meio ambiente neutro e passivo) e o objetivo é analisar os efeitos negativos da degradação ambiental sobre o bem-estar dos agentes;

❖ **Recomendações de política:** danos no bem-estar podem ser revertidos a partir da internalização das externalidades;

Economia Ecológica

- ❖ **Economia Ecológica (EE):** rejeita a hipótese de meio ambiente neutro e passivo → ao interagir com o MA, o SE pode provocar danos irreversíveis;
- ❖ **EE:** rejeição da ideia de capacidade ilimitada de fornecimento de insumos e de capacidade de absorção de resíduos;
- ❖ **EE:** embora o MA seja dotado de resiliência, esta pode ser comprometida → consequências potencialmente catastróficas;
- ❖ **EE:** visão biológica da relação MA-SE;

Economia Ecológica

❖ **EE:** corpo heterogêneo e marginal → visão pré-analítica comum: crescimento econômico limitado por limites biofísicos e prioridade às oportunidades das gerações futuras;

❖ **Otimismo x Pessimismo:** depende da hipótese ambiental adotada → EE contrasta com a visão otimista da economia convencional

“technology exists now to produce in virtually inexhaustible quantities just about all the products made by nature (...) We have in our hands now – actually, in our libraries – the technology to feed, clothe, and supply energy to an ever-growing population for the next 7 billion years”. (Simon, 1995)

Economia Ecológica

❖ **Epistemologia mecanicista:** o funcionamento do mundo (SE, inclusive) é governado por leis fundamentais reversíveis no tempo, é simples, previsível e reversível → ciência clássica;

❖ **Ciência moderna:** o mundo (SE também) é complexo e a irreversibilidade e o comportamento estocástico são regra e não exceção;

❖ **GR e a visão do *mainstream*:** o SE econômico funciona como uma espécie de “carrossel sem jamais afetar o meio ambiente;

Economia Ecológica

❖ **Catalisador do aparecimento da ciência moderna:** ciência do calor em contraste com ciência da gravidade Newtoniana → termodinâmica (e sua segunda lei) introduz a flecha do tempo na análise científica;

❖ **Como a EE vê o processo econômico?** i. necessário considerar a inserção do SE dentro do MA; ii. necessário considerar a natureza das relações entre os dois sistemas → não enfatizar apenas fluxos monetários, mas também fluxos físicos.

Economia Ecológica

❖ **Impactos do SE sobre o MA:** função da escala do primeiro → por sua vez, esta é função do tamanho da população e do produto *per capita*;

❖ **Outros fatores que determinam a natureza e a magnitude dos impactos do SE sobre o MA:** composição da produção, tecnologias usadas e condicionantes e estímulos que afetam o comportamento do consumidor;

❖ **Impactos da escala:** são dinâmicos a depender da evolução das sociedades → pode aumentar ou diminuir → decoupling, descarbonização, etc.

Economia Ecológica

- ❖ **Interesse pelas leis da termodinâmica:** iniciado pelas crises do petróleo → medo da escassez de energia barata;
- ❖ **Energia:** papel vital para o sistema econômico → não se pode ignorá-la e, portanto, deve-se levar em conta as leis que regulam seu movimento (e ciência que a estuda);
- ❖ **Espécie humana:** campeã do uso da energia → seu uso excede as exigências mínimas de sobrevivência da espécie humana.

Economia Ecológica

- ❖ **RI:** início do uso intensivo de energia por parte da espécie humana → início do Antropoceno;
- ❖ **Energia do Sol:** baixo aproveitamento → como os humanos intensificaram o uso da energia?
- ❖ **Resposta:** através do uso do capital energético da Terra → combustíveis fósseis, principalmente;
- ❖ **Economia estudar energia: faz sentido?** Do ponto de vista da EE, sim: energia é um recurso finito e de escassez crescente → ciência da escassez deve tê-la como objeto de estudo.

Economia Ecológica

❖ **Análise mais recente da EE:** preocupação principal com os impactos causados pelo uso irracional da energia;

❖ **2 Leis da Termodinâmica:**

- *1a Lei: A Energia do Universo é Constante*

- *2a Lei: No universo, a entropia se move continuamente no sentido de um máximo.*

❖ **Primeira Lei:** incluída também na análise neoclássica → ainda se fica no mundo da mecânica (GR) → é preciso incorporar a 2a Lei.

Economia Ecológica

❖ **2ª Lei:** passando de maneira unidirecional e irreversível de um estado disponível para indisponível;

❖ **Energia disponível:** aquela utilizada para realização de trabalho → exergia ou energia de baixa entropia;

❖ **Energia indisponível:** não está mais disponível para realização de trabalho → energia presa ou de alta entropia;

❖ **Degradação da energia:** independe do homem.

Economia Ecológica

❖ **1ª lição da Lei da Entropia:** fenômenos reais envolvem mudanças qualitativas, muitas irreversíveis → inadequação da visão mecanicista;

❖ **2ª lição da Lei da Entropia:** visão antropomórfica → energia de baixa e alta entropia são classificadas de acordo com a capacidade de realizar trabalho;

❖ **Entropia da matéria:** também ela existe em seu estado disponível e não-disponível → para realizar trabalho, precisa-se de matéria ainda disponível;

Economia Ecológica

- ❖ **Entropia da matéria e reciclagem:** embora se possa reaproveitar a matéria (torná-la *ainda* disponível) → limites;
- ❖ **Entropia da energia e escassez:** deve-se levar em consideração o critério de acessibilidade → usamos o capital energético terrestre, pois não conseguimos capturar toda a energia de baixa entropia do Sol;
- ❖ **Energia de baixa entropia:** não pode ser considerada um recurso ilimitado;

Economia Ecológica

- ❖ **Entropia da matéria e reciclagem:** embora se possa reaproveitar a matéria (torná-la *ainda* disponível) → limites;
- ❖ **Entropia da energia e escassez:** deve-se levar em consideração o critério de acessibilidade → usamos o capital energético terrestre, pois não conseguimos capturar toda a energia de baixa entropia do Sol;
- ❖ **Energia de baixa entropia:** não pode ser considerada um recurso ilimitado;

Economia Ecológica

- ❖ **SE:** estrutura dissipativa → expande-se com a absorção de baixa entropia do meio externo → aumento de entropia do meio externo;
- ❖ **SE:** aceleração antrópica é ainda maior → uso do capital energético da Terra, aumentando, assim, a exportação de entropia;
- ❖ **SE:** acelerador entrópico → escassez crítica é da capacidade de regeneração;
- ❖ **EE:** preocupação com o futuro da humanidade em face da evolução insustentável do SE.

A ECONOMIA ECOLÓGICA

❖ Elementos distintivos (Romeiro, 2009):

- * comunhão com outras correntes críticas ao pensamento econômico convencional no que diz respeito às hipóteses sobre o comportamento dos agentes econômicos;

- * incorporação da ideia de limites termodinâmicos;

- * tentativa de incorporação da complexidade sistêmica do capital natural e as possibilidades de perdas irreversíveis.

Desenvolvimento Sustentável

↓
“Desenvolvimento que satisfaz as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades”

↓
Bem-estar não declina ao longo do tempo

↓
Gerenciamento e melhoramento de um portfólio de ativos econômicos

↓
Estoque Total de Capital

↙
Capital Natural
(K_n)

↓
Capital Físico
(K_f)

↘
Capital Humano
(K_h)

Sustentabilidade Fraca

←
Todo K_n é não-essencial

Sustentabilidade Forte

←
Alguns elementos de K_n são essenciais

Substitutos para K_n

*K_n intacto:
Substituição imperfeita
Perdas irreversíveis
Incerteza sobre valores*