

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Sócio Econômico  
Departamento de Economia e Relações Internacionais**

A Supressão dos Mitos no Desafio Rumo a uma Economia Ambientalmente Responsável

**Renato Rodrigues Bernardes**

**Florianópolis  
2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E RELAÇÕES  
INTERNACIONAIS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
DISCIPLINA: MONOGRAFIA - CNM 5420  
MONOGRAFIA PARA EXECUÇÃO NO SEMESTRE 02/2014**

A Supressão dos Mitos no Desafio Rumo a uma Economia Ambientalmente Responsável

Monografia submetida ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharelado.

Orientador: Marcos Alves Valente

**Florianópolis, 2015**

**RENATO RODRIGUES BERNARDES**

**A SUPRESSÃO DOS MITOS NO DESAFIO RUMO À UMA ECONOMIA  
AMBIENTALMENTE RESPONSÁVEL**

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota 8,0 ao aluno Renato Rodrigues Bernardes na disciplina CNM 7107 – Monografia, pela apresentação desse trabalho.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Marcos Alves Valente  
Orientador

---

Prof. Dr. Armando de Melo Lisboa  
Membro da Banca

---

Prof. Dr. Ronivaldo Steingraber  
Membro da Banca

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais por terem me dado a educação necessária e as condições materiais que me possibilitaram chegar até aqui e concluir mais esta etapa importante da vida.

Agradeço enormemente ao professor Marcos Alves Valente, pelos ensinamentos passados desde o início de nosso contato em sala de aula, até o presente momento em que finalizo minha passagem pela graduação, por sua grande generosidade e amizade.

Aos demais professores do departamento de ciências econômicas da UFSC, agradeço pelo conhecimento transmitido, uns por terem me inspirado, outros por terem me mostrado um caminho a não seguir, experiência não menos engrandecedora.

Aos funcionários e demais colaboradores que mantiveram a universidade de pé durante toda esta longa jornada, deixo registrado aqui minha gratidão.

Agradeço a todos meus amigos que fizeram desta passagem experiência mais leve e alegre, em especial à minha companheira Paula, que com muita paciência e cumplicidade compartilhou de momentos difíceis pelos quais passei durante os últimos anos e que sempre apoiou minhas decisões, de forma carinhosa e compreensiva.

*"Toda grande verdade começa como uma heresia. A história não ergue monumentos a cientistas que apenas repetem aquilo que é conhecimento comum; grandes ideias são grandes porque confrontam determinada ortodoxia reinante. Para que se possa entender aqueles que dão importantes contribuições ao pensamento humano, deve-se começar a análise com o estado da ciência no momento da descoberta. "*

(Carl Biven)

## RESUMO

A Ecoeconomia parece ser segundo seus defensores, a vertente teórica nas ciências econômicas, que mais se adequa à realidade e a que melhor associa o padrão e forma das ações de produção, consumo e crescimento populacional atuais, como causas de processos contra à manutenção da vida, os quais tem levado o planeta, na condição de lar de toda a sua biodiversidade, à uma situação de perigo eminente e caos ambiental, intensificados exponencialmente ao longo dos últimos duzentos anos. Nascida na década de 1970 e baseada nas leis da termodinâmica clássica, essa vertente considera a economia como sendo um sistema aberto e linear, parte integrante de um sistema maior denominado planeta Terra e que tem sido negligenciada pelo *mainstream*. A Ecoeconomia contrapõe e critica pontos fundamentais da teoria neoclássica, que fundada em uma base mecanicista, enxerga a economia como um sistema circular onde os serviços da natureza, seriam apenas parte integrante deste e que poderiam ser substituídos por capital a medida em que aparecesse tal necessidade e onde as pessoas, matéria, energia e resíduos são simplesmente desconsiderados. Uma vez aceito o já estabelecido consenso científico com relação a urgente necessidade de ação frente a esse importante impasse civilizacional que se configura a questão ambiental e partindo da aceitação das premissas da Ecoeconomia, considerando esta vertente portanto, como a mais adequada alternativa de substituição para o atual paradigma econômico dominante, buscou-se neste trabalho identificar, através da pesquisa bibliografia, os principais motivos para a dificuldade de aceitação das premissas da Ecoeconomia pela visão dominante com foco em elencar os mitos que foram considerados os principais obstáculos a esta mudança, considerando sua menção por autores que trabalham o tema. Entre os maiores obstáculos foram considerados o engessamento teórico e os ditos “mitos”, dos quais os identificados e considerados pelo autor foram: o tecno-otimismo, o mito do crescimento, o mito da inviabilidade econômica frente a precificação das externalidades socioambientais, o mito mecanicista, o mito do planeta ameaçado, o mito da eco-eficiência e o mito do PIB. Foi concluído que muitos autores ao abordarem o tema constantemente evocam o termo “mito” referindo-se a “conceitos pré-estabelecidos” aceitos pela teoria econômica vigente e/ou pela sociedade em geral, que se mostram incompatíveis com a realidade, alertando constantemente para a necessidade de supressão ou superação de tais mitos a fim de possibilitar avanço ao debate. Com isso concluiu-se que há estabelecida uma necessidade de abordagem teórica frente à estes pontos fundamentais da teoria econômica que esbarram nos ditos “mitos”, bem como de possível reestruturação do ensino da disciplina Economia, combatendo o engessamento teórico através dos conceitos pré-analíticos contidos nos manuais ou livros-texto usados massivamente nos estágios iniciais do ensino da disciplina, que além de conter, de acordo com a Ecoeconomia, conceitos e modelos incoerentes com a realidade, negligenciam segundo seus autores, pontos fundamentais na adequação humana à manutenção da própria vida e das demais espécies no planeta, dificultam o avanço do debate e a entrada teórica na fronteira do conhecimento.

**Palavras-chave:** Ecoeconomia, Economia-ecológica, Nicholas Georgescu-Roegen, mitos, fluxo-circular, paradigma neoclássico.

## ABSTRACT

The Eco-Economy seems to be according to its advocates, the theoretical branch in economics, that are best suited to reality and that better links the pattern and form of production stocks, current consumption and population growth, as causes of action against the life, which has led the planet, provided home to all its biodiversity, to a situation of imminent danger and environmental chaos, exponentially intensified over the past two hundred years. Born in the 1970s and based on the laws of classical thermodynamics, this branch considers the economy to be an open and linear system, an integral part of a larger system called Earth and that has been neglected by the *mainstream*. The Eco-Economy compares and criticizes fundamentals of neoclassical theory, which founded on a mechanistic basis, sees the economic as a circular system where the nature of services, contrary to what seems prudent, would only be part of this and could be replaced by the extent to which capital appeared such a need and where people, matter, energy and waste are simply disregarded. Once accepted the already established scientific consensus of urgent need for action against this important civilizational impasse which is the environmental issue and considering the premises of Eco-Economy to be true and the most suitable alternative to replace the current dominant economic paradigm, sought this work through research literature, the main reasons for the difficult acceptance of the premises of Ecoeconomia the dominant view and then list the myths that were considered the main obstacles to this change. Myths considered were: the techno-optimism, the myth of growth, the myth of economic infeasibility forward pricing of environmental externalities, the mechanistic myth, the myth of the threatened planet, the myth of eco-efficiency and the myth of GDP and other metrics. It was concluded that many authors to address the issue constantly evoke the term "myth" in relation to pre-established truths by economic theory and society and warn of the important need for elimination or overcoming such myths. Thus it was concluded that there is need for theoretical front approach to these fundamental points of economic theory as well as possible restructuring of the teaching of economics discipline, including fighting the theoretical immobilization through the pre-analytical concepts contained in the manuals or textbooks used massively in the early stages of education, which in addition to, according to Eco-Economy, concepts and models inconsistent with reality, as the case of circular flow, overlook points that would be fundamental in human adaptation to the maintenance of our life and other species on the planet and hinders the theoretical input on the frontier of knowledge.

**Keywords:** Eco-Economy, myths, circular-flow, Nicholas Georgescu-Roegen, neoclassical paradigm.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> Tendência histórica da média de rendimento do milho americano e trajetórias projetadas relatadas com base em taxas compostas de ganho de rendimento.....	24
<b>Figura 2</b> Curva Ambiental de Kuznets (CAK) .....	30
<b>Figura 3</b> Fluxo circular.....	35
<b>Gráfico 1</b> Crescimento médio anual da produtividade agrícola .....	25
<b>Gráfico 2</b> Trajetória do Uso de Fertilizantes Anualmente.....	25
<b>Gráfico 3</b> Trajetória do Preço do Cigarro nos EUA .....	34
<b>Gráfico 4</b> Trajetória da Emissão de CO <sup>2</sup> VS intensidade energética nos EUA.....	40
<b>Gráfico 5</b> Uso da energia por unidade do PIB VS Demanda Energética Mundial.....	41

## LISTA DE SIGLAS

PIB	PRODUTO INTERNO BRUTO
IPCC	PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS
UNCED	CONFERENCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO
SNAP	SUPPLEMENTAL NUTRITION ASSISTANCE PROGRAM
OCDE	ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONOMICO
LPI	LIVING PLANET INDEX
FIB	INDICE DE FELICIDADE BRUTA
CAK	CURVA AMBIENTAL DE KUZNETS

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.1	OBJETIVOS .....	13
1.1.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	13
1.1.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	13
1.2	JUSTIFICATIVA .....	14
1.3	METODOLOGIA .....	15
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
2.1	O PAPEL DOS MITOS NAS CIENCIAS ECONOMICAS .....	16
<b>3</b>	<b>SOBRE A ECOECONOMIA</b> .....	<b>17</b>
3.1	UM BREVE HISTORICO .....	17
3.1.1	<b>A Contribuição de Georgescu-Roegen e as Premissas Básicas da Ecoeconomia</b> .....	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>OS MITOS E A MUDANÇA DE PARADIGMA</b> .....	<b>24</b>
4.1	O MITO DO TECNO-OTIMISMO .....	24
4.2	O MITO DO CRESCIMENTO .....	29
4.3	O MITO DA INVIABILIDADE ECONOMICA .....	35
4.4	O MITO MECANICISTA .....	37
4.5	O MITO DO PLANETA AMEAÇADO .....	40
4.6	O MITO DA ECO-EFICIENCIA .....	41
4.7	O MITO DO PIB .....	44
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Sendo a ciência obra do homem, deste carrega a característica fundamental do pensar: sua diversidade. Tal diversidade se traduz em muitos casos, nos diferentes modos de interpretação dos fenômenos, gerando controvérsias e discussões teóricas, até mesmo no que diz respeito ao modo como ocorre o desenvolvimento da ciência. Não poderia portando, diferenciar-se de tal característica a Economia<sup>1</sup> (VIEIRA; FERNÁNDEZ, 2006). Pelo contrário, com relação a esta, além de tratar-se de uma disciplina jovem se comparada às demais, verifica-se nela um maior conflito teórico e ideológico, além do papel dos mitos embasando suas formulações teóricas, haja vista a complexidade dos fenômenos abordados. Pode-se reconhecer ainda que na Economia há presença de paradigmas fragilmente estabelecidos uma vez que os núcleos irreduzíveis<sup>2</sup> de suas teorias se mostram demasiadamente estreitos e na qual os manuais, dotados de um acúmulo de conceitos pré-analíticos, são muitas vezes omissos com relação ao que se encontra na fronteira do conhecimento (CECHIN, 2008).

O dinamismo e pujança das transformações pelas quais passou a sociedade industrial nos últimos 200 anos, levaram dentre às inúmeras descobertas científicas, mudanças sociais e ambientais, ao surgimento de mitos, acompanhados de uma série de “revoluções científicas”<sup>3</sup> que provocaram “mudanças de paradigmas”<sup>4</sup> nas diversas áreas do saber. Entretanto, nas ciências econômicas, além do engessamento de conceitos em seus manuais e falta de abertura às ideias de fronteira, há ainda o acúmulo de mitos e conceituações teóricas incrustados em determinada teoria e juntamente em meio a toda uma teia social, tornaram-se estes mais difíceis de serem superados, e com isso cada vez mais dificultosa se torna a efetivação de uma revolução paradigmática (CECHIN, 2008). No caso da Economia Neoclássica, vertente do pensamento econômico que mais adeptos possui, tem no mito mecanicista, seu maior

---

<sup>1</sup> Quando iniciada com letra maiúscula, a palavra Economia terá o sentido de disciplina, de campo do conhecimento, enquanto iniciada com minúscula terá sentido de ‘sistema econômico’, expressão esta que também será utilizada.

<sup>2</sup> Termo que remete a Imre Lakatos cujas principais ideias consistem na noção de programa de pesquisa sendo uma estrutura dotada de um núcleo irreduzível de hipóteses básicas das teorias levantadas, envolto por um cinturão protetor de hipóteses auxiliares e por heurísticas positivas e negativas que conduzem o processo de investigação científica.

<sup>3</sup> Thomas Kuhn em seu esquema analítico entende essencialmente a evolução das ciências como uma sucessão de períodos de ciência normal interrompidos excepcionalmente por revoluções científicas que levam a mudanças de paradigmas.

<sup>4</sup> Consideremos aqui a definição Kuhniana de paradigma que essencialmente diz ser a “...constelação de crença, valores, técnicas partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada”.

engessamento teórico. A respeito disso disserta Georgescu-Roegen:

É curioso, portanto, que os economistas têm ao longo dos últimos cem anos, se mantido teimosamente, ligados à uma determinada ideia, a epistemologia mecanicista, que dominou a orientação dos fundadores da escola neoclássica. Por sua própria admissão orgulhosa, a maior ambição desses pioneiros foi a construção de uma ciência econômica após o modelo da mecânica - nas palavras de W. Stanley Jevons – como "a mecânica da utilidade e interesse próprio". Como quase todos os estudiosos e filósofos da primeira metade do século XIX, eles ficaram fascinados com os sucessos espetaculares da ciência da mecânica e astronomia e adotaram o famoso "*Apotheosis of Mechanics*" de Laplace como o evangelho do conhecimento científico final. (GEORGESCU-ROEGEN, 1975, p.347)

Na contramão da escola neoclássica surgiu a partir da década de 1970 a Ecoeconomia<sup>5</sup>, da qual Nicholas Georgescu-Roegen é um de seus primeiros pensadores, que propõe uma mudança paradigmática como uma alternativa ao pensamento mecanicista (conceito que será abordado mais a frente) através de uma Economia baseada nas leis da Termodinâmica clássica, que considera o sistema econômico como sendo um subsistema aberto, linear e degenerativo, parte integrante do sistema maior denominado planeta Terra, este por sua vez sendo um sistema fechado e finito, fornecedor de matéria e energia de baixa entropia e absorvedor dos resíduos de todos os processos (PENTEADO, 2008). Tais premissas teóricas paralelamente às evidências empíricas de degradação ambiental provocadas principalmente nos últimos 100 anos, levam a Ecoeconomia a ser constantemente citada, e ao incentivo de discussões sobre a real sustentabilidade de nossas economias bem como dos nossos padrões de vida e consumo, além disso, a constatação das restrições de recursos, a instabilidade social, bem como a organização social da atividade econômica estão inter-relacionados é cada vez mais aceito (GOWDY, MCDANIEL 1995; DASGUPTA 1995) e parece apropriado para revisitar Georgescu-Roegen e sua contribuição negligenciada no debate e que ainda hoje encontra, não obstante a sua constante citação, imensa dificuldade de aceitação na comunidade científica e principalmente por partes dos defensores do paradigma econômico vigente. Sobre tal dificuldade de avanço teórico coloca Veiga (2009):

Quase toda a capacidade cerebral dos seres humanos é usada para continuar crendo no que já acostumaram a aceitar como verdade. Ínfima é a disponibilidade para se colocar em dúvida alguma convicção. Pior: a chance é nula se a novidade esbarrar em ideias repisadas como se fossem insuspeitas conclusões científicas. Detesta-se qualquer pensamento que abale algum fundamento aprendido na escola, principalmente nos grandes manuais

---

<sup>5</sup> Alguns autores preferem associar as ideias de Georgescu-Roegen ao termo Ecoeconomia, outros à Bioeconomia, no entanto, como a definição destes termos não se encontra consensualmente estabelecida o autor preferiu tratar somente de evocar o primeiro para fins de simplificação.

usados no ensino superior. Por isso, reflexões que rompem visões convencionais estão fadadas à rejeição do silêncio. (VEIGA, 2009, p.1)

Partindo da aceitação das premissas da Ecoeconomia, ou seja, da efetiva necessidade de uma mudança de paradigma, e que tem por objetivo o casamento adequado da economia com o meio ambiente, considerando verdadeiras as previsões e os importantes alertas proferidos por grande parte da comunidade científica e por órgãos de notoriedade como o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), bem como pelos trabalhos e discussões promovidas por grupos como o Clube de Roma, Clube de Budapeste, Worldwatch Institute, Earth Policy Institute, dentre outros, ao longo das últimas três décadas, da urgente necessidade de transição dos valores humanos e do pensamento científico, intitulada por muitos como “revolução verde”, em prol de um combate ao processo de trajetória ao colapso dos ecossistemas que é um dos maiores impasses civilizacionais deste século<sup>6</sup>, o presente trabalho tem por objetivo reconhecer e elencar os principais mitos, incrustados no pensamento humano e econômico moderno, que devem ser suprimidos, segundo a Ecoeconomia, com a finalidade de dar condições à quebra do conforto intelectual necessária a tais mudanças. Por tanto não cabe ao presente trabalho defender as posições dos ecoeconomistas e de ecólogos em geral, ou dissertar sobremaneira a relação das evidências do caos ambiental atual do qual a vida em nosso planeta vem experimentando, nem sobre as causas e efeitos das decisões e ações econômicas que corroboram para tal situação, o trabalho aqui proposto empreende no sentido de reconhecer e elencar uma série de mitos, que não são compatíveis às mudanças do sistema econômico e social, necessárias e exclusivamente capazes, segundo ecoeconomistas, de dar suporte às prerrogativas dessa vertente na busca de uma economia ambientalmente sustentável e socialmente justa. Sobre isto, argumenta Hugo Penteadó (2008b): “a partir dos trabalhos pioneiros de Nicholas Georgescu Roegen (A lei da entropia e o processo econômico), de James Tobin, de Herman Daly, de Ignacy Sachs, de José Eli da Veiga, ainda são poucos os que se dedicam a essa valiosa tarefa de desconstrução de mitos”. Portanto, não cabe ao trabalho comprovar a necessidade de mudança teórica e sim,

---

<sup>6</sup> Dupas (2007), na introdução do livro coloca que um dos maiores empasses civilizacionais deste século é o fato de que “...a espécie humana corre um sério risco de desestabilização porque sua saúde e suas atividades dependem do bom funcionamento dos ecossistemas - que estão colapsando – e de recursos naturais abundantes, que passam a escassear devido a nossos modos de produção e consumo”.

partindo da suposição de uma necessidade estabelecida de mudança, buscar reconhecer e elencar os principais pontos a serem suprimidos dentro da visão da teoria econômica predominante.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

O presente estudo tem por objetivo identificar e elencar, através de uma análise exploratória qualitativa, os principais “mitos”, incrustados no pensamento humano e na teoria economia atual, que são visíveis obstáculos à uma revolução científica, preconizada pela Ecoeconomia, necessária à mudança dos padrões de pensamento e ação humanos com relação aos entraves ambientais, cada vez mais discutidos no mundo acadêmico, político e social.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Apresentar a conceitualização de mito e seu papel na teoria econômica.
- Apresentar as premissas da Ecoeconomia que servirão de base ao estudo.
- Reconhecer através da pesquisa os principais mitos contrários as premissas adotadas.
- Elencar os principais mitos e procurar justificar a necessidade de suas superações para a aceitação e avanço da Ecoeconomia.
- Dissertar sobre a importância da inclusão da Ecoeconomia como disciplina obrigatória nos cursos de graduação.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A teorização acerca do desenvolvimento econômico se faz fundamental à vida humana em geral, no que diz respeito ao entendimento e à busca de soluções acerca dos problemas e desigualdades gerados, tanto regionais quanto dos sistemas-mundo, principalmente daqueles gerados após a consolidação do processo de acumulação capitalista globalmente difundido e aparentemente inexaurível. Veiga (2013) afirma que as ideias de progresso foram as que prevaleceram e tornam-se dominantes ao longo da história da humanidade, mesmo que diversas culturas ainda enxerguem uma trajetória de decadência na evolução humana. Ao longo dos séculos, a maior parte dos estudos dos doutrinadores das ciências políticas e econômicas trata o tema como sendo de importância fundamental, uma vez que os termos progresso, desenvolvimento e prosperidade no que tange os indicadores econômicos e/ou sociais, em muitos momentos esteve diretamente associado à ideia de um componente indispensável da trajetória rumo à evolução da espécie humana, muito embora prevaleça nesta, a “racionalidade dos meios” mais que a dos “fins”<sup>7</sup>. Entretanto, há visões de estudiosos que, principalmente a partir da década de 1970, começam a alertar sobre a armadilha do desenvolvimento, associado indefinidamente ao crescimento econômico e degradação ambiental, frente à finitude dos recursos físicos do planeta<sup>8</sup>. É a partir destas ideias que se começa a construir uma concepção acrescentada à ideia de desenvolvimento, que viria aos dias de hoje incorporar discussões no campo econômico, político e se tornaria um chavão publicitário nas mais diversas frentes: a Sustentabilidade.

No entanto, uma questão mais essencial foi apresentada pela Ecoeconomia, principalmente após os trabalhos pioneiros de Nicholas Georgescu-Roegen, que passou a questionar a teoria economia e o paradigma vigente, além da própria visão de economia sustentável ligada a este paradigma, por não considerarem a economia como parte integrante de um sistema fechado, o planeta Terra, cujos recursos são finitos e que apresenta limites para

---

<sup>7</sup> De acordo com Furtado (1980, P. IX), “[...] a ação do homem e os fins a que o homem liga a própria vida. É o que desde Weber se tem chamado de racionalidade formal ou instrumental e racionalidade dos fins ou substantiva.”

<sup>8</sup> Tais questões começam a ser invocadas por teóricos como Nicholas Georgescu-Roegen, além de americanos como Robert Heilbroner em *Ecological armageddon. Between Capitalism and Socialism*, 1970.

o crescimento dessa economia. Uma vez consideradas as premissas da Ecoeconomia baseadas nas leis fundamentais da termodinâmica clássica como sendo verdadeiras e uma vez verificado a confirmação das implicações causadas pela negligência do sistema econômico atual à estes conceitos, através de sérios estudos científicos dos últimos 30 anos, a principal justificativa do trabalho seria de que há uma necessidade de elencar e compreender os entraves e obstáculos rumo a uma mudança necessária, principalmente do paradigma econômico atual.

### 1.3 METODOLOGIA

De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 224) “A finalidade da pesquisa científica não é apenas um relatório ou descrição de fatos levantados empiricamente, mas o desenvolvimento de um caráter interpretativo, no que se refere aos dados obtidos”. Portanto o presente trabalho tem caráter exploratório pois segundo Gil (2002, p. 41):

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: a) levantamento bibliográfico; (...) c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão” (SELLTIZ et al., 1967, p.63).

Além disso o presente trabalho será qualitativo e terá uma perspectiva de abordagem bibliográfica, dado inicialmente, pelo resgate de conceitos teóricos sobre a questão dos mitos, da Ecoeconomia, da economia Neoclássica, e da busca de abordagem dos diversos autores, a respeito dos mitos, de forma descritiva e de certa maneira superficial, ou questões divergentes entre o paradigma econômico atual e a Ecoeconomia. Será também apresentada a conceituação de “mito” e seu papel no desenvolvimento do pensamento econômico, em seguida será apresentado um breve histórico sobre a Ecoeconomia e a trajetória do pensamento que levou das primeiras teorizações e discussões a respeito das questões ambientais, até a apresentação das premissas da Ecoeconomia consideradas para esse trabalho, no intuito do objetivo maior de elencar os mitos que possivelmente poderão ser vistos como obstáculos a efetivação da Ecoeconomia como novo paradigma do pensamento econômico. A intenção deste trabalho é fazer uma breve descrição e introdução às premissas

da Ecoeconomia bem como incitar o debate a respeito dos obstáculos ao avanço das propostas de superação teórica às fragilidades conceituais da teoria econômica atual, fazendo uma varredura de forma abrangente porém superficial dos mitos que costumam ser relacionados a tais obstáculos.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O primeiro capítulo corresponde a introdução, onde são apresentados o tema e o problema pertinente ao assunto tratado.

No segundo capítulo o autor expõe o referencial teórico, onde procura contextualizar os elementos principais da problemática, bem como introduzir a base bibliográfica.

No terceiro capítulo é apresentado um breve histórico e as ideias centrais da vertente teórica (ou escola) da Ecoeconomia, contrastando os pontos de conflito entre estas e a vertente econômica dominante.

No quarto e último capítulo, são expostos os mitos, através do julgamento do autor quanto sua importância, em ordem casual, que são constantemente mencionados pelos autores da Ecoeconomia. Por fim, são expostas as conclusões do presente trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O PAPEL DOS MITOS NAS CIENCIAS ECONOMICAS

Dando início às argumentações em seu livro intitulado “O mito do Desenvolvimento Econômico”, Furtado (1974) disserta a respeito do papel dos mitos<sup>9</sup> sobre o homem, quando este está buscando entender a realidade social. O autor expõe como exemplo de tais mitos a ideia do *bom sauvage* de Rousseau, a ideia milenária do desaparecimento do Estado em Marx, a concepção de equilíbrio geral de Walras e do princípio populacional de Malthus, do qual o presente trabalho fará maiores considerações. É razoável reconhecer a necessidade de ao se

---

<sup>9</sup> O mito pode ser aqui entendido também como metáfora, usada para simplificar um fenômeno social

adentrar no campo das ciências sociais, ou ciências do espírito como denominou Wilhelm Dilthey, façamos uso corriqueiro de certa abstração, focando no núcleo de determinado fenômeno em detrimento dos fatores ou fenômenos que o rodeiam, consoante ao que define Furtado:

Assim, os mitos operam como faróis que iluminam o campo de percepção do cientista social, permitindo-lhe ter uma visão clara de certos problemas e nada ver de outros, ao mesmo tempo que lhe proporciona conforto intelectual, pois as discriminações valorativas que realiza surgem ao seu espírito como um reflexo da realidade objetiva (FURTADO, 1974 p.14).

Ademais, com relação à Economia, possivelmente pela complexidade de seu objeto de estudo, o papel dos mitos esteve muito presente na construção de suas teorias, uma vez que na intenção de realizar simplificações, os autores vêm desde o início da disciplina construindo e baseando-se em mitos, que tiveram sempre importante papel na evolução das ideias econômicas (MIROWSKI, 1988; HODGSON, 1993). Mesmo anteriormente ao surgimento uma disciplina de Economia, Aristóteles<sup>10</sup> em busca de uma simplificação teórica, ao escrever sobre a “administração da casa”, já fazia uso de metáforas, analogias e verdades pré-estabelecidas, como no caso da menção à sociedade ou *Polis*, fazendo uso de uma metáfora anatômica, comparando-a com um corpo humano, ideia que veio a ter vida longa na Economia (BRAUN, 2013). O papel da retórica na Economia foi apontado por McClowsky (1985), ao dizer que no fundo os embates entre as escolas econômicas são embates retóricos, no sentido da capacidade de convencimento e persuasão e os mitos e metáforas sempre tiveram importante papel nesta questão. Ainda que seja questionável assumir que todo embate teórico seja conduzido por vias meramente linguística e de convencimento (PAULANI, 2006), é visível o papel da retórica nas formulações de teorias econômicas (CECHIN, 2008).

### 3 SOBRE A ECOECONOMIA

#### 3.1 UM BREVE HISTÓRICO

As antecedentes ideias sobre questões ecológicas remontam a meados do século XIX (LEIS; D'AMATO, 1994), no entanto o ambientalismo, como consequências de uma

---

como no exemplo da mão invisível do mercado, pelo economista clássico Adam Smith.

<sup>10</sup> A economia (Em latim, *Oeconomica*; em grego, *Οικονομικων*) é um trabalho que fora atribuído a Aristóteles, mas atualmente é atribuído a um aluno do filósofo, ou de seu sucessor, Teofrasto. O termo moderno “economia” é derivado das palavras *oikos*, que significa casa e *nomos*, regra, norma.

profunda mudança de olhar do homem para o seu entorno natural, começa a aparecer no significativo contexto do pós-guerra, nos anos 50 e 60 (McCormick, 1992). As preocupações com relação ao meio ambiente e sua relação direta com o sistema produtivo industrial, surgiu com maior força no início da década de 1970. Em 1972, ocorre Conferência sobre o Meio Ambiente em Estocolmo promovida pela ONU, no mesmo ano D. H. Meadows e um grupo de pesquisadores do "Clube de Roma," que, através do estudo intitulado *The Limits to Growth* provoca reação de vários estudiosos e formadores de opinião, concluía que, mantidos os níveis de industrialização inalterados com suas externalidades, a produção de alimentos e exploração dos recursos naturais idem, o limite de desenvolvimento para o planeta seria atingido rapidamente, em no máximo 100 anos, onde resultado mais provável seria um declínio súbito tanto da população quanto da própria capacidade industrial. O estudo incitava ao chamado *neomalthusianismo* como uma solução para esse preocupante cenário (LEIS; D`AMATO, 1994) além de oferecer solução advogando sobre as mudanças das tendências de crescimento, afim de formar condições de estabilidade ecológica para o longo prazo de forma socialmente justa. Basicamente recomendava um congelamento do crescimento populacional e do capital industrial global, o que provocou críticas de diversos teóricos pelo mundo que se identificavam com as teorias do crescimento. Sobre tais críticas coloca Brüseke:

As respostas críticas às teses de Meadows et al. surgiram conseqüentemente entre os teóricos que se identificaram com as teorias do crescimento. O prêmio Nobel em Economia, Solow, criticou com veemência os prognósticos catastróficos do Clube de Roma (Solow, 1973 e 1974). Também intelectuais dos países do Sul manifestaram-se de forma crítica. Assim Mahbub ul Haq (1976) levantou a tese de que as sociedades ocidentais, depois de um século de crescimento industrial acelerado, fecharam este caminho de desenvolvimento para os países pobres, justificando essa prática com uma retórica ecologista. Essa foi uma argumentação frequentemente formulada na UNCED no Rio, em 1992, mostrando a continuidade de divergências e desentendimentos no discurso global sobre a questão ambiental e o desequilíbrio sócio-econômico (BRÜSEKE, 1994, p. 14).

Entre os opositores de Meadows destacou-se Maurice Strong, canadense, secretário-geral da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente na época, que lançou em 1973 o conceito de ecodesenvolvimento, cujos princípios foram formulados por Ignacy Sachs (LEIS; D`AMATO, 1994).

A expressão desenvolvimento sustentável, surgiu pela primeira vez em 1987, adotada pela *World Commission On Environment and Development* presidida pela ex primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland em seu relatório *Our Common Future* (Nosso

Futuro Comum) também conhecido como Relatório *Brundtland*. Esse novo conceito foi definitivamente incorporado como princípio durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992 (A Eco 92). De acordo com Ignacy Sachs haveriam seis caminhos para o desenvolvimento sustentável: satisfação das necessidades básicas, solidariedade com as gerações futuras, participação da população envolvida, preservação dos recursos naturais e do meio ambiente, elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas e programas de educação (BRÜSEKE, 1994, p. 14). Constitui assim a grande preocupação dos adeptos do desenvolvimento sustentável, o futuro das novas gerações e a necessidade imediata de políticas que possam conduzir a humanidade a um desenvolvimento harmônico e sustentável nos períodos seguintes. Há, porém, quem discorde de certas aplicações dos princípios da sustentabilidade, como no caso de Herman Daly, considerado um dos fundadores da Economia Ecológica e autor do conceito de “crescimento deseconômico” que pode ser entendido como a situação em que a produção provoca um prejuízo, relativo à bem-estar e recursos, que supera o ganho de renda obtido pelo incremento produtivo. Daly afirma que um crescimento econômico sustentável já não seria mais, por si só uma opção, pois não garantiria, naqueles termos, a ausência destes prejuízos de bem-estar e argumenta ser possível o desenvolvimento qualitativo, que aumente a qualidade de vida das pessoas, sem degradação dos recursos naturais, portanto, permitindo a regeneração do ambiente natural (DALY, 1996).

Antes de 1960 os economistas praticamente ignoravam o fator natureza das bases econômicas, não obstante às suposições de pensadores clássicos, como Smith, Malthus, Marx, Stuart-Mill, dentre outros, o fator natural passou a ser ignorado pois se acreditava que o trabalho e o capital seriam substitutos perfeitos para os recursos naturais. A partir de 1960 graças a contribuição de Robert Solow, começou a considerar o fator “R” que compreende os insumos fornecidos pela natureza, juntamente com os fatores “k” e “L”, mas a ideia de substituição perfeita entre os três ainda permaneceu, ou seja, manteve a suposição de que os limites impostos pela natureza seriam indefinidamente superados pelo avanço científico-tecnológico (VEIGA, 2003).

### 3.1.1 A Contribuição de Georgescu-Roegen e as Premissas Básicas da Ecoeconomia

Foi o economista romeno, naturalizado americano Nicholas Georgescu-Roegen, que em 1971 desferiu severas críticas à Solow, aos modelos econômicos vigentes e à Economia Ambiental ligada ao paradigma neoclássico. Georgescu-Roegen foi um importante economista, estatístico e professor, que contribuiu muito para teorias da produção e do consumidor, foi considerado o economista dos economistas pelo prêmio Nobel de economia Paul Samuelson, até o momento em que chamou a atenção das implicações das leis da termodinâmica para a economia e alertar que a natureza era o único limitante para a esta, quando passou a ser menosprezado (CECHIN, 2008). Ainda sobre Georgescu-Roegen expõe Veiga:

Suas críticas ao que considerou ser um verdadeiro “passe de mágica” de Solow levaram-no a recuperar a noção clássica de limites naturais, mas, sobretudo, a introduzir na ciência econômica a noção de irreversibilidade. E sua opção por uma ciência econômica “mais humana” o levou a assinar três anos depois um manifesto considerado excessivamente heterodoxo pelos seus pares, atitude que lhe valeu um segundo exílio - desta vez acadêmico - até sua morte, vinte anos depois, em Nashville, Tennessee. Um pensador genial, infelizmente desconhecido no Brasil, malgrado sua preciosa contribuição à USP nos anos 1960, quando ainda engatinhava o programa de pós-graduação de seu Instituto de Pesquisas Econômicas (IPE) (VEIGA, 2003, p. 3).

Não podemos no entanto, elencar o acontecimento exposto por Veiga e sua inclinação para as questões que tangenciam os dilemas ecológicos, como os únicos motivos que levaram ao anátema de Georgescu-Roegen ao *mainstream* econômico, hoje considerado um gênio pelo seu visionarismo, originalidade e rigor teórico (VEIGA, 2010), pois há outras questões que podem ter influenciado nesta questão, como sua difícil personalidade, o fato de ser um imigrante, sua escolha de lecionar em Nashville ao invés de aceitar convites para Cambridge ou Boston, dentre outras (Eris, 2013).

A vida profissional de Georgescu-Roegen é normalmente dividida em duas categorias, seu trabalho anterior que vai de 1930 a por volta de 1960, sobre a teoria do consumidor e da produção, e sua preocupação com a entropia e Ecoeconomia começando com ensaio introdutório em 1966 de uma coleção de seus trabalhos teóricos (GEORGESCU-ROEGEN, 1966), levando a sua preocupação com entropia, portanto, nos últimos 25 anos de sua vida. Nesta primeira fase Georgescu-Roegen podia ser considerado como integrante do *mainstream*, economistas neoclássicos elogiaram seu trabalho sobre utilidade e teoria da

produção, mas posteriormente passaram a ignorar suas contribuições posteriores (GOWDY; MESNER, 1998). O tema que une seus primeiros trabalhos sobre a teoria da utilidade e da teoria da produção, sua rejeição da economia mecanicista em favor de uma teoria baseada na termodinâmica, e, finalmente, o seu regresso à economia social em seus últimos anos, são suas maiores preocupações teóricas ao longo da vida, ou seja, uma preocupação com a natureza do valor econômico (GOWDY; MESNER, 1998). Desde seus primeiros trabalhos publicados na década de 1930 até sua morte em 1994, não-obstante a sua expertise em matemática e estatística, insistiu que as descrições dos fenômenos econômicos, especialmente descrições matemáticas, deveriam ir além dos preços de mercado relativos. Eles devem ser fundamentados na realidade, ou seja, no universo físico e social no qual os seres humanos são incorporados (CECHIN, 2008). Ele foi buscar em outras disciplinas, como Física e Biologia, caminhos para explicar a complexidade econômica, que descobriu estar incompleta e que não representava através de seus modelos, a complexa realidade.

Sua principal contribuição está na tentativa de mudar a visão sistêmica da economia da ideia de fluxo circular, para uma visão metabólica do processo econômico, onde Capital Trabalho e a Terra são considerados a estrutura do processo que transforma fluxos de energia e matéria em produto e em resíduos inevitavelmente, reafirmando portanto, a condição da Terra como um sistema fechado e assumindo as leis da termodinâmica, certamente haveria limites ao crescimento econômico (CECHIN, 2008). Georgescu-Roegen propunha a incorporação teórica da Física e Biologia ao estudo da Economia, principalmente da segunda lei da termodinâmica, conhecida como lei da entropia, que diz que a entropia de um sistema isolado tende a aumentar com o tempo, aproximando-se de um valor máximo. Uma outra maneira de enunciar esta lei seria dizer que a degradação energética, tende a atingir um máximo em sistemas isolados e não é possível reverter esse processo (CECHIN, 2008). O único sistema isolado que conhecemos é o universo, além dos sistemas artificialmente delimitados por nós, num estudo por exemplo. Além dos sistemas isolados, há os sistemas fechados e abertos, sendo sistema fechado aquele que troca energia com o meio externo, mas não troca matéria, este é o caso do planeta Terra, que recebe energia do sol, irradia parte de volta ao universo, mas que para fins práticos não troca matéria com o universo<sup>11</sup>. Os sistemas abertos são aqueles que trocam matéria e energia com o meio externo, no caso, todos os seres vivos do nosso planeta são exemplos de sistemas abertos, pois trocamos energia e matéria

---

<sup>11</sup> Há eventualmente, entrada de materiais espaciais como pequenos fragmentos de material estelar na atmosfera terrestre, mas são ignorados para fins práticos.

com o meio.

Para uma abordagem com fins mais didáticos a respeito da lei da entropia, podemos citar, como exemplo, uma situação hipotética que ocorre em uma cozinha (sistema artificialmente isolado), onde encontra-se em cima de uma mesa, um simples copo com água quente. Neste sistema, o calor do copo é dissipado para todo o ambiente da cozinha, não sendo mais possível concentrar o calor novamente no copo, ou seja, uma vez que aquela energia de menor entropia, concentrada, dissipou-se espontaneamente para todo o ambiente, homogeneizando a temperatura de todo o sistema isolado, torna tal fenômeno, irreversível. Ou seja, mesmo que a energia tenha permanecido a mesma na cozinha, a entropia do sistema aumentou. Ao nos alimentar, estamos nos nutrindo de matéria e energia de baixa entropia, ou seja, nobre, concentrada e devolvendo ao meio matéria e energia com alto “grau de desordem<sup>12</sup>”, ou seja, resíduos de alta entropia (CECHIN, 2008).

Outro exemplo bem didático, é colocado por Greer, ao dissertar sobre a diferença de potencial, necessária à realização de trabalho, comparando a posição de dois blocos rolíços de pedra, um deles acima de uma colina e outro abaixo em um planalto plano. O autor argumenta:

A diferença é que toda a parte do planalto tem a mesma energia potencial devido à gravidade, ao passo que toda a parte do declive não tem o mesmo potencial, e a rocha a rolar no mesmo pode aproveitar da diferença de potencial para manter-se em movimento. Quanto maior a diferença de potencial, maior a compensação em termos de energia libertada. Perceba, entretanto, o que acontece quando a rocha à beira do declive finalmente chega a uma paragem no fundo do vale abaixo: ela para e um outro empurrão não a porá em movimento outra vez. Ela ainda tem um bocado de energia potencial naquele ponto – em teoria, 4500 milhas [7242 km] até alcançar o centro da terra – mas não há forma alguma de podermos libertar qualquer parte daquela energia. Sem uma diferença em potencial, o quanto de energia se obtém é uma estatística sem significado. A mesma regra aplica-se a todo recurso energético: tem de haver uma diferença em potencial que permita à energia ser libertada, e quanto maior a diferença, maior o benefício. (GREER, 2009, p. 1)

O mesmo raciocínio se aplica com relação direta a um dos principais problemas ambientais: a queima de combustíveis fósseis. No caso do petróleo, a diferença é na energia química. As longas cadeias de átomos de carbono e hidrogénio possuem grande quantidade de energia potencial para liberar no momento em que elas se partem e combinam-se com oxigénio altamente reativo, através do processo de combustão. Dessa forma “(..)Todas as coisas

---

<sup>12</sup> Ao longo do sec. XX a ideia de entropia apareceu associada a ideia de “grau de desordem”, mas termos como “ordem”, “desordem” e “caos”, tem múltiplos significados e as ambiguidades, costumam

extraordinárias que as nossas espécies têm feito com combustíveis fósseis ao longo das últimas três centenas de anos são funções, com efeito, da diferença em energia potencial química entre um barril de petróleo e uma nuvem de fumaça” (GREER, 2009, p. 1).

A conclusão é que o Homem nos últimos três séculos tem retirado exaustivamente toda essa reserva de energia de baixa entropia, acumulada por centenas de milhões de anos de fotossíntese, como se organismos vivos tivessem empurrado enormes pedaços de rochas roliças colina acima através dos tempos, até que nossa espécie apareceu algumas centenas de milhares de anos depois, e tenha encontrado uma maneira de empurra-las todas, de forma muito apressada, colina abaixo (GREER, 2009). Para Greer, enquanto houver abundância destas “rochas”, ou seja, energia de baixa entropia, podemos utiliza-las, mas quando a escassez de tais recursos naturais provocar um problema de demanda, não poderemos nos contentar a lançar pequenos “cascalhos” colina abaixo (GREER, 2009). Estes “cascalhos” aos quais refere-se Greer seriam formas alternativas de produção de energia, como a energia solar, que são fontes de energia bem menos eficientes, que não conseguirão substituir, segundo Greer, as fontes minerais, que são nada mais do que energia de fonte solar (através da fotossíntese de milhões de anos) acumuladas e extremamente concentradas. Ele ainda argumenta:

Com o tempo que a luz solar demora para chegar a nós, depois de atravessar 93 milhões de milhas [150 milhões de quilômetros] de espaço vazio, ela simplesmente não é uma fonte concentrada de energia. Eis porque levou muitos milhões de anos aos organismos de fotossíntese da Terra para acumular as reservas de energia que nós agora dissipamos tão livremente. O vento e a energia hidroelétrica são ambos luz solar de segunda mão, o produto de ciclos naturais orientados pelo sol. O mesmo é verdadeiro para toda espécie de biocombustíveis, naturalmente. A energia nuclear é um dos recursos de energia não solar que temos, mas ela tem problemas e limitações severos por si própria, seja pelo fato de que os *inputs* de combustível fóssil que precisamos para construir, operar e descomissionar um reator nuclear são tão vastos que há um problema real de saber se é uma fonte líquida de energia afinal de contas. (GREER, 2009, p. 1)

Apesar do aparente descaso às fontes de energia alternativa, o autor deixa claro não considerá-las como um desperdício de tempo, uma vez que são elas, as fontes que teremos quando os combustíveis fósseis se forem, mesmo que acredite que quando este momento chegar, nossa sociedade, habituada com um padrão de consumo proporcionada por uma cadeia produtiva alimentada predominantemente pela queima de combustíveis fósseis, tenha de mudar seus

hábitos e contentar-se com os resultados mais modestos do lançamento de “cascalhos”.

Para Georgescu-Roegen, os estoques terrestres de minerais e energia concentrados que abastece as manufaturas, são limitados, mas a taxa de utilização destes estoques pela humanidade é facultativa, por isso, o cerne do problema está na taxa de utilização desses estoques finitos e na acumulação dos efeitos prejudiciais dos resíduos em suas mais diversas formas no ambiente, que faz com que a atividade econômica de uma geração, afete a possibilidade das gerações seguintes, de usufruir de uma qualidade de vida equivalente à da geração atual (CECHIN, 2008). Não obstante a Georgescu-Roegen dar mais atenção ao problema dos estoques finitos dos recursos, reconheceu que os efeitos nefastos da liberação dos resíduos seria um problema antecessor ao da exaustão dos recursos e a Ecoeconomia avança no sentido de deixar claro, que o problema em questão não é colocado apenas pela exaustão dos recursos finitos oriunda da ação produtiva, consumo e do exossomatismo<sup>13</sup> humano, a questão mais urgente se coloca, em face dos últimos estudos, como sendo os efeitos causados pelo lançamento dos resíduos pelos processos produtivos no sistema planetário, causando diversos problemas cujas consequências ainda são fontes de muita discussão no campo científico, mas cujas causas, já não são mais questionáveis e onde a Economia deverá focar-se (PENTEADO, 2008).

## **4 OS MITOS E A MUDANÇA DE PARADIGMA**

### **4.1 O MITO DO TECNO-OTIMISMO**

No campo das ciências econômicas e em certa medida na sociedade contemporânea como um todo, com a evolução do pensamento pelo passar dos anos, acompanhado das transformações sociais e econômicas, surgiu o mito de uma superação continua pelo homem, das sucessivas barreiras tecnológicas, onde os desafios e ameaças naturais e sociais das sociedades industriais, incluindo desafios econômicos, distributivos, degradação e crises

---

<sup>13</sup> Termo usado corriqueiramente na biologia para distinguir animais que usam estruturas externas ao seu próprio corpo, o exossomatismo humano, ultrapassa toda e qualquer exemplo no planeta, desde nossas ferramentas, residências, automóveis, acumulamos uma infinidade de estruturas extra corpóreas, como coloca Santos (2008): “(..)A tônica é que a parafernália de objetos (próteses) gerada por esse processo já compromete a própria espécie. Assim, é mister repensar-se o modo como a

ambientais, seriam superados por conta de avanços tecnológicos futuros. Tal mito, que denominaremos doravante “tecno-otimismo”, é evocado comumente, principalmente quando vem à tona assuntos que exemplificam barreiras transpostas pelo homem em seus desafios à sobrevivência, como o introduzido pelo princípio populacional do ensaio publicado em 1798 por Thomas Malthus, onde o autor expõe suas preocupações com relação ao crescimento demográfico mundial exponencial.

A essência do trabalho de Malthus foi a de que os seres humanos, como todas as outras espécies animais, tenderiam a crescer em número, até o limite de sua capacidade de encontrar alimento, proposição esta, que parece razoável, o que na biologia é conhecido como “potencial biótico” e o que define claramente os primeiros 200 mil anos da nossa existência (GRANTHAM, 2014). Tal fenômeno pode também ser verificado ao se observar a população de outras espécies, por exemplo a população de roedores em uma grande cidade, onde o controle populacional da espécie só é possível reduzindo seu acesso ao alimento. Entretanto Malthus tentou definir o problema mais matematicamente, dizendo que a nossa taxa de reprodução potencial era exponencial, ou composta, em comparação com a nossa taxa de produção de alimentos que era aritmética. Crescimento Aritmético, segundo Malthus, que vivia em uma comunidade agrícola e a bem conhecia, permitiria um ganho de 500 quilos de grãos por hectare ao ano (GRANTHAM, 2014), o que proporcionaria um ganho percentual cada vez menor, e que frente à um crescimento exponencial da população, configurar-se-ia em um preocupante prognóstico.

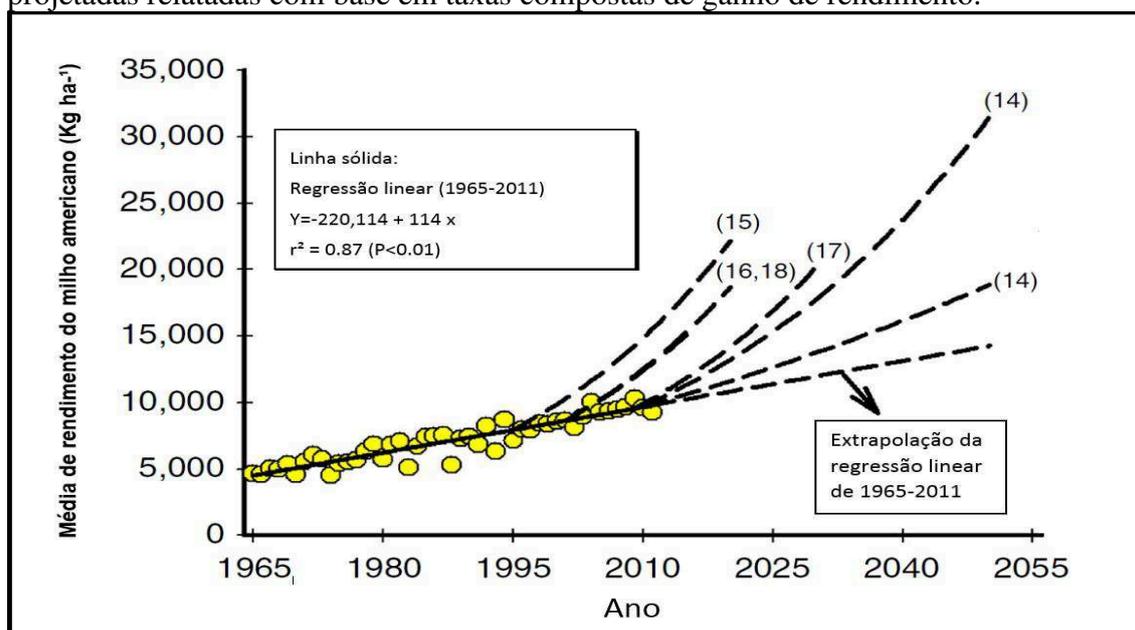
Não obstante às preocupações de Malthus e suas ideias, apesar de constantemente lembradas, foram ofuscadas pelas críticas a partir do século XX, incluindo críticas mais recentes, reafirmando que reconhecem o fato de o crescimento da população ser exponencial, mas contrapõem a ideia de que o crescimento da oferta de alimentos permaneceria em sua escala aritmética, ao contrário, segundo tais críticas, a taxa de crescimento da produção de alimentos se aceleraria à reboque do crescimento vegetativo, possibilitada pelo avanço tecnológico empregado nos meios de produção, ideias tais, que se mantiveram aparentemente coerentes com as séries de dados históricas dos 200 anos corridos após a publicação de Malthus (GRANTHAM, 2014) e que contribuíram, de certa maneira, de forma perigosa, para a rigidez ideológica do mito tecno-otimista. No entanto, há estudos recentes que mostram que em nenhum momento a produção de alimentos atingiu ganhos exponenciais na produção,

mesmo com o emprego constante e crescente de tecnologia, além disso, nas últimas décadas tem sido possível identificar evidências significativas de que mudanças inéditas estão ocorrendo a nível global, que permitiriam até mesmo lançar-nos à um novo olhar sobre as projeções de Malthus (GRANTHAM, 2014), uma vez que o acesso ao alimento sempre foi o fator crítico para o homem, estando sempre no cerne do fenecimento de civilizações outrora prósperas. A exemplo do que ocorreu com a espécie humana em outras épocas coloca Brown:

Seja pela salinização do solo na Suméria, a erosão e seca do solo dos Maias ou a perda da pesca em alto-mar dos habitantes da Ilha de Páscoa, o colapso das civilizações antigas parece estar associado a um declínio do suprimento alimentar. Hoje, o acréscimo de 80 milhões de pessoas anualmente à população mundial, numa ocasião quando os lençóis freáticos estão em queda, indica que o suprimento de alimentos novamente poderá ser o elo vulnerável entre o meio ambiente e a economia. (BROWN, 2003, p. 24)

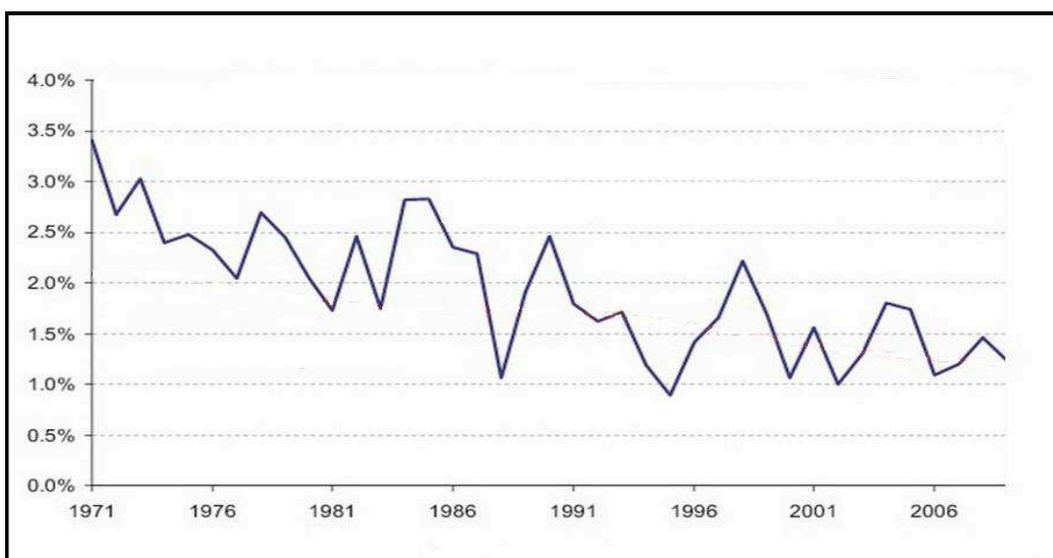
Segundo estudo, verificou-se que o incremento exponencial na produção das principais culturas de cereais do planeta se deu, em maior grau, ao aumento das áreas de plantio, do que do avanço tecnológico propriamente dito, afirmando que as projeções anteriores de segurança alimentar são muitas vezes mais otimistas do que aquilo que as tendências de rendimento históricas apoiariam (Grassini; Eskridge; Cassman, 2013). Ou seja, as projeções econométricas da produção de alimentos para o futuro assumem em muitos estudos, taxas compostas de ganho de rendimento, o que na realidade não são consistentes ao analisar as tendências históricas de rendimento, como mostra a figura 1 no exemplo do milho nos Estados Unidos, onde cada número entre parênteses nas linhas tracejadas representa um estudo analisado e citado no trabalho fonte.

**Figura 1:** Tendência histórica da média de rendimento do milho americano e trajetórias projetadas relacionadas com base em taxas compostas de ganho de rendimento.

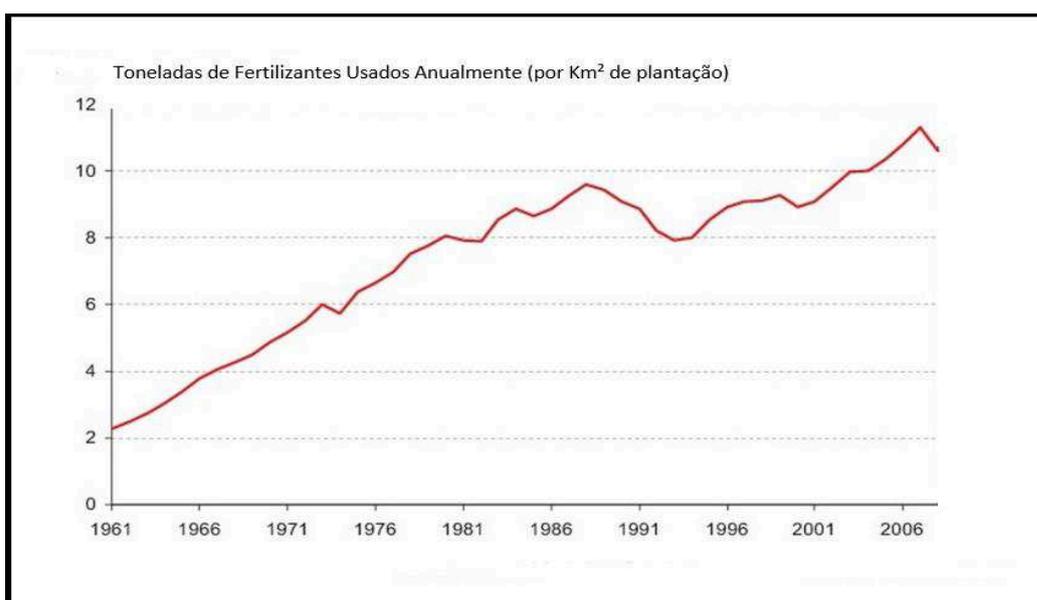


FONTE: Grassini; Eskridge; Cassman (2013) – Adaptado pelo autor.

O que se verifica em realidade é que as adequadas análises das trajetórias lineares de rendimento do passado, descrevem que a taxa relativa de ganho na produtividade está a diminuir ao longo do tempo, além de haver evidências de planaltos de rendimento ou reduções abruptas na taxa de ganho de rendimento, ao analisar culturas incluindo o arroz na Ásia oriental, trigo do noroeste da Europa e milho na América que juntos correspondem a 31% da produção total mundial destes grãos, isso em contraste a todo o incremento tecnológico e emprego de novas técnicas na agricultura global, o que pode ser exemplificado pelos gráficos 1 e 2, que mostram que o declínio das taxas de rendimento da produtividade acontece, não obstante ao crescente emprego de insumos obtidos de recursos não-renováveis, exemplificado no gráfico 2, pelo uso crescente de fertilizantes.

**Gráfico 1:** Crescimento médio anual da produtividade agrícola

Fonte: FAO.

**Gráfico 2:** Trajetória do Uso de Fertilizantes Anualmente

Fonte: FAO.

Com isso podemos concluir que o incremento na produção de alimentos, se deu em maior razão pelo aumento das áreas de plantio, do que pelo avanço tecnológico propriamente dito, o que nos chama a atenção para uma possibilidade real de crise alimentar séria em face do ritmo de crescimento populacional atual. Além disso, é importante pontuar que a produção de alimentos nos moldes como é realizada em todo mundo atualmente, parece de fato insustentável, haja visto o uso desenfreado dos recursos naturais a exemplo da água, que tem

provocando a queda abrupta dos lençóis freáticos, o que pode levar em breve, a um sério problema de escassez em grande parte do mundo, além de outros problemas como a monogenitização de espécies animais e vegetais, os impactos causados pela monocultura de uma forma geral, além de outras ameaças que já vem ocorrendo em larga escala como a desertificação, contaminação química, salinização e erosão de grandes extensões de terra outrora férteis.

A credibilidade do mito tecno-otimista frente a uma das mais importantes demandas do homem, que é a segurança alimentar, cai por terra ao se analisar as evidências da incapacidade tecnológica diante de problemas como a resiliência da natureza, a diminuição da biodiversidade e do estoque de recursos naturais escassos, vistos pela teoria economia dominante como abundantes, inesgotáveis e substituíveis, entretanto, como coloca Brown (2003, p.10): “Embora muitos de nós vivamos numa sociedade urbana de alta tecnologia, dependemos dos sistemas naturais da Terra da mesma forma que nossos ancestrais caçadores-coletores dependiam”. O corriqueiro argumento de que o homem contornará todos os desafios à sua frente com uso da tecnologia, chega a suscitar ideias de façanhas fantasiosas como a sintetização de nutrientes essenciais na produção de alimentos ou até mesmo a busca por um novo planeta para ocupação humana. No entanto, inexistente a menor evidência empírica, nos últimos 40 anos, de que a tecnologia tenha conseguido evitar que os ecossistemas continuassem se degradando com a pressão de nossa demanda (PENTEADO, 2009). Neste sentido argumenta Dupas:

A intensidade das crises que se seguirão dependerá da velocidade e da gravidade dos impactos ambientais. Por outro lado, as grandes corporações e o capital continuam a supor que o mercado e as tecnologias obviamente darão conta do problema, e a rejeitar a ideia de que instituições internacionais e governos devam intervir de maneira determinante na questão. (DUPAS, 2008, p. 85)

## 4.2 O MITO DO CRESCIMENTO

Desde o século XVIII, com Adam Smith (1723-1790) e David Ricardo (1772-1823), precursores da economia política clássica, até os dias atuais, compartilha-se uma série de princípios para organizar e administrar uma economia de mercado. Dessa forma, o liberalismo assegurou condições para o progresso das sociedades humanas, buscando a máxima

eficiência, crescimento econômico e bem-estar individual, propondo que a razão e o individualismo humanos em um ambiente de competição dos mercados, produtores e consumidores, em busca de seus interesses, promovem a auto regulação, equilíbrio e o progresso de uma sociedade comercial (GILPIN, 2002). Apesar da teorização acerca do desenvolvimento econômico ser relativamente recente e de passar por consideráveis transformações ao longo das últimas décadas (MORETTO; GIACCHINI, 2006), de acordo com que coloca Furtado (2000), a ideia de progresso tem sido abordada por teóricos desde o século dezoito:

As raízes da ideia de progresso podem ser detectadas em três correntes do pensamento europeu que assumem uma visão otimista da história a partir do século dezoito. A primeira delas se filia ao Iluminismo, com a concepção de história como uma marcha progressiva para o racional. A segunda brota da ideia de acumulação de riqueza, na qual está implícita a opção de um futuro que encerra uma promessa de melhor bem-estar. A terceira, enfim, surge com a concepção de que a expansão geográfica da influência europeia significa para os demais povos da terra, implicitamente considerados como “retardados”, o acesso a uma forma superior de civilização. (FURTADO, 2000, p.9).

Grande parte do discurso da teoria econômica tradicional está atrelado ao crescimento da riqueza como caminho único ao progresso, mesmo que tenha entrado ao debate de forma tímida a discussão a respeito de um limite a esse crescimento, e outras formas de progresso humano. O próprio Adam Smith não acreditava que pudesse haver um crescimento sustentado infinito, pois a oferta de terra fixa em um momento se tornaria um limitador ao crescimento populacional (CECHIN, 2008), problema que os economistas que o seguiram resolveriam através do tecno-otimismo. Malthus (1766-1838) e até mesmo seu contemporâneo David Ricardo (1772-1823) colocavam-se pessimistas com relação a possibilidade de crescimento econômico no longo (ou longuíssimo) prazo, com a ideia de retornos decrescentes frente ao crescimento demográfico, resultando em diminuição do padrão de vida, a economia caminharia para um estado estacionário, onde haveria um nível de população constante, vivendo a um nível de subsistência (CECHIN, 2008). A busca pelo crescimento através das políticas econômicas para perseguição dos anseios de acesso a uma forma superior de civilização e de maior bem-estar, vem da principal justificativa de que todas as benesses sociais derivam do crescimento econômico. No entanto, após um período de crescimento vertiginoso da economia mundial, principalmente ocorrida nos últimos dois séculos, hoje é possível tirar algumas conclusões com base empírica, de que o crescimento

econômico inexorável além de não ter garantido uma melhor equidade econômica no mundo, não comprova um incremento de bem-estar às populações, ao se levar em conta não somente a renda, como também outros importantes indicadores, que contemplam elementos como segurança, felicidade e saúde (PENTEADO, 2009). Segundo estudo da News Economics Foundation, de cada 100 dólares adicionados a riqueza do mundo, somente 0,60 chega aos mais pobres. Em outro estudo da Northern University foram realizados cálculos afim de obter um indicador de saúde social para os Estados Unidos, baseado em estatísticas de suicídio, alcoolismo, evasão escolar, número de pessoas na pobreza acima de 65 anos, pessoas que preenchem o *Supplemental Nutrition Assistance Program* (SNAP)<sup>14</sup> e verificaram que até 1970 o crescimento econômico e o indicador caminhavam juntos, após 1970 o indicador começa então a declinar. Além disso é possível verificar uma serie de contradições relacionadas ao crescimento econômico, como no caso do maior incremento no número presidiários nos EUA em meio a um “boom econômico” ocorrido na década de 1990 ou com relação a renda da população americana, desde 1970 verificou-se que houve incremento na renda somente dos 1% mais ricos, descontados impostos e inflação, no caso do primeiro quintil e segundo quintil mais pobre, verificou-se na realidade uma queda de renda (PENTEADO, 2009), exemplos estes, de que crescimento econômico não necessariamente está ligado à benesses sociais.

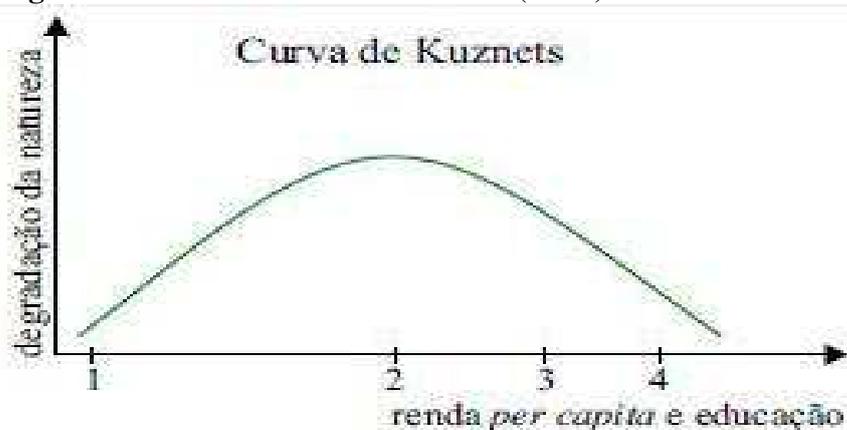
A teoria econômica pró livre mercado e pró crescimento, tem usado ao longo dos anos através de seus adeptos e teóricos, dentre os quais positivistas, economicistas, fundamentalistas de mercado, neoliberais e os chamados céticos do clima, metodologias que deram embasamento aos seus estudos, que são usados comumente para dar justificativa à perseguição do crescimento continuo da economia, ao mesmo tempo pretensiosamente afastam a responsabilidade da degradação ambiental dos países mais desenvolvidos, podemos citar como exemplo argumentativo a curva de Kuznets. O Prêmio Nobel de economia de 1971, Simon Kuznets, elaborou um gráfico que relaciona a desigualdade de renda ao crescimento do produto de determinado país, cuja curva apresenta um comportamento previsível representado por uma curva em forma de “U” invertido, sendo que em um primeiro momento, em seus estágios iniciais de desenvolvimento, determinada economia experimentaria um período de baixa desigualdade, que iria aumentando à reboque do incremento do produto e ao atingir determinado ponto máximo, tal comportamento começaria

---

<sup>14</sup> Antigo *Food Stamp Program*. A lei agrícola de 2008 renomeou-o como Programa de Assistência de Nutrição Suplementar(SNAP).

a se inverter, a medida em que a economia atingisse certo grau elevado de renda, as desigualdades começariam a diminuir. O mesmo princípio foi aproveitado para sua curva que relaciona o impacto ambiental frente ao produto, a CAK, curva ambiental de Kuznets, passou a ser usada para argumentar que países já desenvolvidos tenderiam a cada vez menos agredir o meio ambiente, e os países pobres e em desenvolvimento seriam aqueles que mais poluíam ao estar em estágios iniciais de desenvolvimento. Estas afirmações acabaram por receber severas críticas, haja vista que, no caso de emissões de CO<sub>2</sub> o comportamento dos gráficos mostra resultados contrários, onde o crescimento das emissões estariam monotonicamente ligados ao das rendas (ALVEZ, 2014). De fato, há uma diminuição da emissão de poluentes importantes, como o uso de chumbo e mercúrio em países mais desenvolvidos, mas isso se deu em maior grau por conta da conscientização e do ativismo socioambiental (ALIER, 2011). Além disso, ao analisarmos os países mais desenvolvidos, como Estados Unidos e Europa, vemos que estes já destruíram quase que a totalidade de suas florestas e ainda são responsáveis por grande parte das emissões de CO<sub>2</sub> no planeta, o que leva a muitos questionamentos com relação ao ponto de desenvolvimento pelo qual uma economia deveria alcançar até que a curva de degradação atingisse níveis seguros, e se esse é um caminho possível aos demais países do globo, considerando a exaustão dos seus recursos naturais (por dois motivos: destruição das florestas a exemplo dos EUA onde diminuiu-se estatisticamente a degradação, de forma enganosa, pela simples falta do que degradar e pela degradação dos recursos remanescentes no resto do globo, que inclusive abastecem a economia americana, totalmente dependente de tais recursos, já que exauriu grande parte dos seus).

**Figura 2:** Curva Ambiental de Kuznets (CAK)



Fonte: Elaborado pelo autor

Em entrevista para um documentário Serge Latouche, expõe que:

Vivemos numa sociedade em crescimento cuja lógica não é de crescer para satisfazer as necessidades, sim crescer por crescer. Crescer infinitamente com uma produção sem limites, E, para o justificar, o consumo deve crescer sem limites. Quem acredite num crescimento ilimitado é compatível com um planeta limitado ou é louco ou é economista. O drama é que hoje somos todos economistas (LAHISTORIA, 2011).

Autoridades e órgãos importantes já tem reconhecido a necessidade de se pensar melhor o crescimento e as métricas usadas para medir o avanço econômico. Um exemplo disso é a OCDE, organização ligada ao *mainstream*, conhecida pelo conservadorismo em suas recomendações, está ensaiando mudanças mesmo que discretas, que vão além do crescimento e de indicadores macroeconômicos, como podemos observar em seu relatório *Economic policy Reforms: Going for Growth* (Reformas de política econômica: A caminho do crescimento), onde já se vê estudos que vão além de indicadores macroeconômicos, como a inclusão da análise dos impactos da atividade econômica no meio-ambiente e sobre as desigualdades sociais de determinado país, como nas recomendações de outras políticas, onde incentiva por exemplo, a diminuição das emissões de CO<sub>2</sub>, para o Brasil<sup>15</sup>.

Mesmo ao não se levar seriamente em conta os limites físicos do planeta, há diversas posições no debate com relação ao crescimento econômico. Há os otimistas que acreditam que a distribuição torna-se mais equitativa com o crescimento econômico, há aqueles que acreditam haver um ganho a todas as classes sociais, ou seja, que crescimento é bom para os mais ricos e para os mais pobres, mesmo que as disparidades em termos absolutos terão se aprofundado, uma vez que haveria ganho a ambos, as proporções permaneceriam as mesmas (exemplo 5% da renda aos pobres e 25% aos mais ricos) mas de um montante maior de renda no segundo momento, há ainda outros que ao contrário dos otimistas, insistem que as disparidades também aumentam e que o incremento na renda não implicam maior segurança, dado que a degradação ambiental e outros impactos sociais permanecem ocultos (ALIER, 2011).

De toda forma, cabe ao tema do crescimento a patente de um importante entrave à migração para um novo modelo econômico ambientalmente sustentável, por conta deste “*lock-in tecnológico e social*”<sup>16</sup> e dos hábitos e padrões de consumo humanos, onde vemos

---

<sup>15</sup> Disponível em <http://www.oecd.org/economy/growth/going-for-growth-brazil-2015.pdf>

<sup>16</sup> Caráter fechado e fixo que torna dificultoso qualquer desvinculo, como no caso de alguns problemas microeconômicos como no nível de consumo.

uma economia ambiental neoclássica, propondo soluções do tipo *win-win*<sup>17</sup>, que muitas vezes são totalmente ineficazes, e onde na maioria das vezes, todas as partes perdem (ALIER, 2011). Com relação ao Brasil, Penteadado coloca que os projetos para a Amazônia, maior reserva de biodiversidade do mundo, desde o regime militar brasileiro, foram sempre pautados pelo crescimento contínuo e exponencial, a exemplo do que foi feito com as florestas americanas e europeias. A respeito disto disserta:

Hoje há um grande mito na mente dos principais formuladores dos projetos: não há problema em crescer infinitamente na região amazônica ou em qualquer lugar do planeta, desde que o crescimento seja socioambientalmente sustentável. (...) mesmo um sistema socioambientalmente sustentável não pode crescer indefinidamente num planeta finito e fechado como a Terra e mesmo esse sistema está fadado ao colapso se for submetido a um crescimento exponencial. Essa é apenas a continuidade dos mitos humanos amplamente disseminados nas teorias econômicas e aceitos pelos governos e empreendedores com grande alegria (PENTEADO, 2008, p. 104).

É importante colocar que no processo de mudança sistemática em prol de uma economia ecológica o crescimento não teria de ser abruptamente estancado, pois seria necessário haver um período prolongado, ainda sim cuidadoso, de crescimento dos países que estão à margem do sistema atual, como uma saída do “duplo nó da pobreza”, para a diminuição da divisão “entre e dentro das nações”, possibilitando a sustentação de uma estratégia de transição para um novo modelo de desenvolvimento ambientalmente responsável, entretanto, esse crescimento, não deve ser “(...)aquele que conhecemos há décadas, que externaliza livremente os custos sociais e ambientais e que alarga a desigualdade social e econômica” (SACHS, 1993). Nesse ponto é que entra justamente as ciências econômicas, em seu importante papel de dar ferramental para internalizar, os custos de um processo econômico que, uma vez que passe a reconhecer a economia como um subsistema do planeta, ou da natureza, ao invés do contrário, poderia contribuir de forma crucial mesmo que ainda sob a égide capitalista, em um processo interdisciplinar de internalização dos custos ambientais na economia, como por exemplo, através do processo de reestruturação fiscal.

---

<sup>17</sup> Na Teoria dos Jogos solução *win-win* refere-se também à “jogos de soma zero”, são soluções/negociações em que ambas as partes ganham, onde não há perdedores, termo corriqueiramente usado pela Economia Ambiental ligada à teoria Neoclássica, em suas propostas.

### 4.3 O MITO DA INVIABILIDADE ECONOMICA

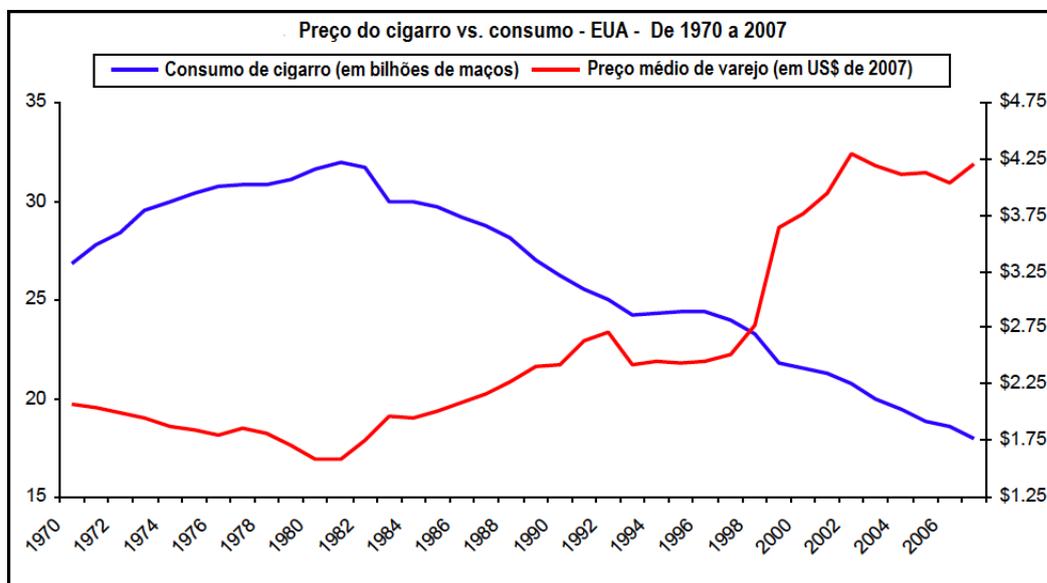
É justamente neste processo de internalização dos custos ambientais dos processos econômicos, que poderemos nos deparar com o que podemos chamar de o mito da inviabilidade econômica. Elaboradores de políticas públicas e representantes de setores econômicos ao se depararem com a proposta de internalização dos custos ambientais para uma determinada atividade econômica, poderiam argumentar de que tal atividade tornar-se-ia inviável. No entanto, tais custos não internalizados em momento oportuno, ou seja, na geração da atividade degradante em questão, seriam pagos de qualquer maneira inevitavelmente no futuro, de forma bem menos controlável ou mensurável. Um bom exemplo disso é o do cigarro, produto industrial que nos últimos anos foi alvo de inúmeros esforços no sentido de internalizar seus custos sociais. A exemplo expões Brown (2003):

Centros de Controle de Doenças publicaram uma análise sobre os custos sociais do cigarro nos EUA. Concluíram que, baseado no custo adicional do tratamento médico e da redução de produtividade por faltas no trabalho do usuário, o custo para a sociedade de um maço de cigarros é US\$ 7,18. Esse é o custo indireto. Ele é real. Alguém paga por ele: o empregador, o empregado ou a sociedade (BROWN, 2003).

No caso do cigarro, a internalização dos custos sociais e ambientais já está sendo feita desde o final da década de 1990 nos Estados Unidos, onde de 1998 a 2001 o preço médio de atacado do maço de cigarro subiu de 1,33 para 2,21 dólares, um aumento de 66% em dois anos e continuou aumentando, ajudando assim, a desencorajar o consumo de tabaco, através não só do aumento do preço mas também da função de transmissão de informação que a ação de internalização de custos provoca, pois quando o governo taxa determinado produto por ser ambientalmente nocivo, ele comunica sua preocupação ao consumidor e assim a reestruturação fiscal tem um efeito sistêmico orientando a decisão de consumo de milhões de pessoas diariamente (BROWN, 2003). O mesmo ocorreria portanto, com o desmatamento de florestas nativas ou com a queima de combustíveis fósseis, pois atualmente não há a inclusão dos custos ambientais e/ou sociais na cadeia produtiva e distributiva destas atividades, porém, os custos indiretos e reais destes processos serão pagos pela sociedade inevitavelmente, nas formas de gastos com apoio e reconstrução pós tempestades, tratamentos médicos ocasionados em decorrência de enfermidades causadas pela poluição, realocação de recursos hídricos pela falta de chuvas, causadas pelos danos aos ecossistemas interligados, como no

atual caso da Amazônia e sua direta relação com a estiagem no sudeste brasileiro, dentre outros problemas direta ou indiretamente associados a tais atividades produtivas degradantes.

**Gráfico 3:** Trajetória do Preço do Cigarro nos EUA (1970 a 2007).



Fonte: USDA Economic Research Service; U.S. Bureau of Labor Statistics

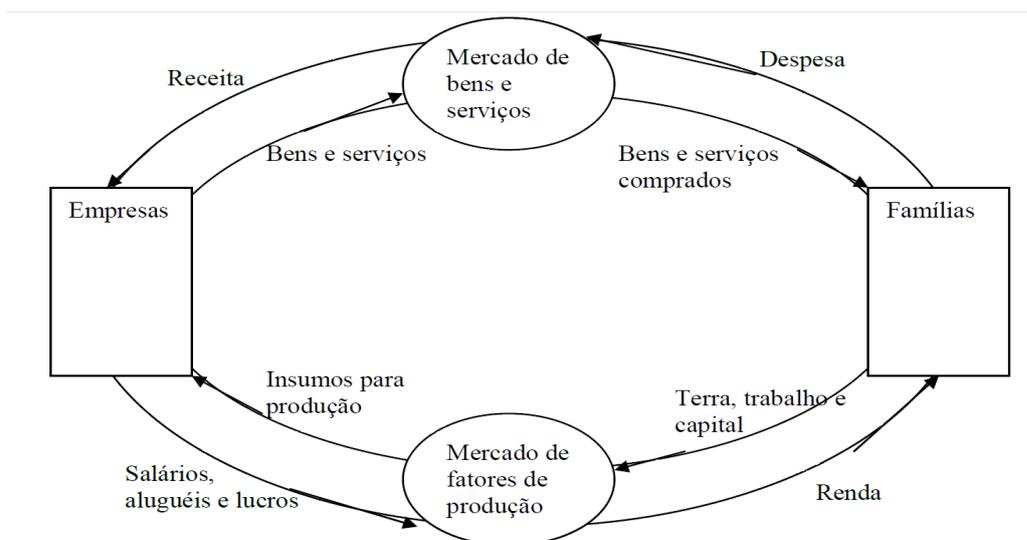
Apesar de se tornar cada vez mais claro que as expectativas de crescimento econômico incitam a uma compensação no futuro, acarretando em uma degradação maior dos recursos naturais, onde a consequência será um menor crescimento econômico no próprio futuro (ALIER, 2011), métodos de valoração para às cargas ambientais desiguais devem ser responsabilmente elaborados, e colocados na pauta dos debates, na busca de encontrar o modelo mais adequado, que poderá valorar em termos monetários ou energéticos, mas que acima de tudo, seja realizado de forma socialmente justa e eficiente pelas mãos de economistas da análise custo-benefício, juntamente com biólogos e demais profissionais dentro de equipes multidisciplinares, dando condições de precificar de forma eficaz as atividades humanas.

#### 4.4 O MITO MECANICISTA (Mecânica versus termodinâmica: crítica de Nicholas Georgescu-Roegen)

O conjunto das ideias que dominam a profissão e a formação dos jovens economistas em todo o mundo é predominantemente encontrada nos ditos “manuais”, livros-texto que compilam a teoria econômica dominante, largamente utilizados no ensino da disciplina (CECHIN, 2008). Os manuais contêm as teorias, gráficos, diagramas e equações, que simplificam a realidade e propõem uma visão daquilo que é considerado essencial, para o reconhecimento e resolução de determinados problemas econômicos, dando ferramental para aplicabilidade no mundo real e o que de certa forma coloca ao jovem economista uma bagagem teórica regrada e pouco flexível, pois agrega a seus conceitos e formuletas bem elaboradas toda a uma acumulação de conhecimento e visões pré-analíticas, Segundo Gregory Mankiw, autor de um dos manuais mais utilizados:

Os economistas têm uma forma única de ver o mundo, grande parte da qual pode ser ensinada em um ou dois semestres. Meu objetivo neste livro é transmitir esta forma de pensar ao público mais amplo possível e convencer os leitores de que ela ilumina grande parte do que está a nossa volta (MANKIW, 2001: vii).

O paradigma que une todas as escolas do pensamento econômico desde os clássicos e que é transmitido nestes manuais é baseado em uma visão do sistema econômico que parece ser sob olhares não enviesados, no mínimo irreal. Um elemento pontual desta visão é representado pelo diagrama de fluxo circular da renda, que tem o intuito de fazer a representação gráfica e simplificada do funcionamento de uma economia, mostrando como se dá a circulação dos produtos, moeda e insumos entre as famílias e as empresas e que nada mais é que a representação de um sistema econômico circular e totalmente isolado da natureza, que remete diretamente a uma ideia de que a natureza ou é um sub sistema da economia ou é um sistema em separado daquela, uma vez que ignora o *input* de recursos naturais e o *output* de resíduos do processo de produção e de consumo ao meio ambiente.

**Figura 3:** Fluxo circular

Fonte: Mankiw, 2001.

A ideia representada no diagrama é simples: As famílias que são possuidores dos fatores de produção (trabalho) e consomem os diversos bens e serviços produzidos pelas empresas. As empresas por sua vez, demandam vários insumos para sua produção, como o trabalho ofertado pelas famílias, terra e capital. Há, portanto, dois mercados no modelo, o mercado de bens e serviços e o mercado de fatores de produção. O primeiro onde as empresas são ofertantes e as famílias demandantes e o segundo onde a relação é inversa, onde as empresas compram fatores de produção e as famílias vendem sua mão de obra. Os fatores fluem das famílias para as empresas e os bens e serviços fluem das empresas para as famílias, no sentido oposto de cada seguimento há o fluxo monetário (fluxo externo). As empresas utilizam parte do seu dinheiro para pagar os fatores de produção. Aquilo que restará é o lucro dos donos das firmas, que são por sua vez, membros das famílias. No fluxo monetário a despesa é o dinheiro que sai das famílias para as empresas, e a renda é o dinheiro que sai das empresas e vai para as famílias, na forma de aluguéis, salários e lucro (MANKIW, 2001: 23).

O diagrama parece, a princípio, uma boa representação simplificada do funcionamento de uma economia, mas é a representação clara da visão de que a economia é um sistema isolado e circular, onde nada entra e nada sai, que carece de um elemento fundamental, que é a inclusão de fluxo de matéria e energia e que influencia na rigidez analítica da visão economia, e como escreve Mankiw, deste “modo único” de ver o mundo de que pertence o economista. Sobre tal relação com o fluxo circular e a teoria disserta Cechin:

“No fundo, a ideia de paradigma é de que há um ato cognitivo anterior a qualquer esforço analítico. Qualquer análise é necessariamente precedida por uma visão do processo que se vai estudar. Esse ato cognitivo é o que possibilita a análise e o que é omitido dessa visão não é recapturado pela análise subsequente. O diagrama de fluxo circular representa a ‘visão pré-analítica’ que se tem do sistema econômico” (CECHIN, 2008: 21).

Além da visão de que a economia é um sistema circular, a “revolução marginalista” aproximou a Economia da Física, através da introdução das técnicas matemáticas e do Cálculo diferencial, mais especificamente, com foco nos fenômenos das “trocas”, a nova *Economics*<sup>18</sup> ao procurar encontrar a combinação de bens e serviços que maximizassem a utilidade das pessoas, emprestava da mecânica seus princípios para explicar os processos econômicos, ou seja “(...)A revolução marginalista consolidou o entendimento mecânico do sistema econômico” (CECHIN, 2008), onde as trocas entre os indivíduos baseados em seus próprios interesses, levariam a economia a um equilíbrio, onde a utilidade estaria maximizada e portanto, onde todas as forças que agem no sistema se cancelam, como no “princípio da conservação da energia” da Física (MIROWSKI apud CECHIN, 2008). Assim sendo, os fenômenos estudados na Economia assim como na Mecânica seriam previsíveis, reversíveis e neutros, uma ideia completamente incoerente com a realidade, pois sabemos que os processos de queima de combustíveis fosses e outras formas de uso de energia e matéria de baixa entropia, são processos irreversíveis, imprevisíveis e sujeitos a mudanças qualitativas definitivas (GEORGESCU-ROEGEN, 1971).

É justamente neste “mito mecanicista”, ou seja, nesta ingênua aproximação da Economia à Mecânica, que focou a crítica de Nicholas Georgescu-Roagem na década de 1970. Georgescu-Roegen em sua principal obra *The Entropy Law and the Economic Process*, introduziu a segunda lei da termodinâmica, na análise dos processos econômicos, criticando os economistas neoliberais pela defesa ao crescimento econômico e material sem limites. As ideias da Ecoeconomia relacionada à visão introduzida por Georgescu-Roegen, contrapõe-se inclusive, com a Economia ambiental neoclássica, por sua ortodoxa visão do modelo mecanicista, utilitário e reducionista. Desta maneira, Georgescu-Roegen descreveu as relações entre o meio ambiente, através da termodinâmica, com o sistema econômico, trazendo consigo uma proposta de visão interdisciplinar (ROSA, et al, 2012).

Portanto, para esta nova visão, um crescimento econômico infindo do PIB seria

---

<sup>18</sup> Separada dos juízos morais, rigorosa e universal como a Física, a disciplina passaria a ser chamada em inglês de *Economics*, em alusão à *Physics*, e não mais de *Political Economy*.

insustentável, pelo simples fato de que o planeta é um sistema fechado e de tamanho constante e a ideia de que a melhoria do nível de vida seria decorrência exclusiva do crescimento do produto, colocaria o planeta em uma situação de colapso de seus ecossistemas, pois nesse caso a busca do aumento da produção seria um objetivo permanente das sociedades e isso seria fisicamente inviável e potencialmente perigoso, afinal, a mudança de paradigma proposta pela Ecoeconomia levaria à busca a manutenção ou mesmo aumento do bem-estar sem necessariamente crescimento, e inevitavelmente, à difícil missão de mudança de pensamento e dos padrões de consumo humanos.

Portanto, levando em conta as premissas acatadas neste trabalho, se faz necessário uma atenção sobre a questão do crescimento econômico, dever-se-ia haver um deslocamento de foco do crescimento material contínuo da economia para um comprometimento com a preservação do meio ambiente, ao incorporar as leis das ciências da natureza no arcabouço teórico da Economia, posição que já vem emergindo e culminando em proposições de tipos de sistemas econômicos ajustados às condições metabólicas da qual está baseada a realidade econômica, como exemplo a economia do Estado firme ou estável, ou economia do estado estacionário (Daly, 1996).

#### 4.5 O MITO DO PLANETA AMEAÇADO

Penteado chama a atenção para um argumento comumente evocado nos discursos ecológicos, que diz respeito a necessidade de salvação do planeta. Frases como: “devemos salvar o planeta” ou “o planeta está ameaçado” são muito corriqueiras e em sua visão estão carregadas de um equívoco fundamental. O planeta Terra tem uma história de centenas de bilhões de anos e a humanidade corresponde a um último segundo nessa escala de tempo que dificilmente se encaixa em nossa compreensão, pois nós, mamíferos longevos, vivemos somente por décadas. Ao longo de eras, nosso planeta passou por diversas fases até encontrar o momento de “paz cósmica e terrena”<sup>19</sup> do qual desfruta a humanidade. Durante essa longa história de existência, passou por diversos cataclismos que levaram consigo grandes processos de extinção em massa, o último destes, ocorrido há cerca de 65 milhões de anos e a ação humana, nos últimos dois séculos, tem provocado o maior processo de extinção de espécies

---

<sup>19</sup> Menção do autor à função do planeta Júpiter que ao atrair para si asteroides e outras matérias que em outra ocasião colidiriam com a terra, criando assim paz cósmica, um ambiente estável para

desde então e que segundo o paleontólogo e biólogo Stephen Jay Gould (1941-2002), é muita ingenuidade achar que essa extinção jamais vai se voltar contra seus causadores, já que na Terra todos os seres vivos dependem de todos os seres vivos e seus respectivos ecossistemas (PENTEADO, 2008).

Todavia, mesmo que a devastação ambiental humana seja realmente séria e sem precedentes, ao considerar um processo de extinção provocada por uma única espécie de ser vivo, o planeta não é de fato o maior ameaçado mas sim grande parte das espécies animais e vegetais atualmente existentes, incluindo a própria humanidade, pois mesmo que o planeta tenha uma vida finita, como já se sabe através da astronomia<sup>20</sup>, sua longevidade, bem como de várias formas de vida em sua superfície, estão bem mais garantidas frente a atividade e passagem humana, do que a de nossa própria espécie. Assim disserta Jay Gould:

Não há dúvida de que podemos nos destruir e levar conosco muitas outras espécies, mas mal temos como causar perda à diversidade bacteriana e, com certeza, não conseguiríamos acabar com muitos dos milhões de espécies de insetos e ácaros. Na escala geológica, nosso planeta tem como se cuidar e o tempo o livraria dos resultados de qualquer malfeito humano (...) Se a tratarmos [a Terra] decentemente, ela continuará a nos sustentar por algum tempo (na escala geológica). Se nós a ferirmos, ela vai sangrar um pouco, livrar-se de nós, curar-se e depois seguir cuidando da sua vida em sua própria escala (Gould, 1993, p.4).

#### 4.6 O MITO DA ECO-EFICIENCIA

A eficiência energética consiste em obter um melhor desempenho na obtenção de produtos e serviços com o menor gasto energético possível. Como exemplo desta ação está a modernização de equipamentos bem como a substituição das fontes energéticas utilizadas, por outras de menor produção de resíduos, como exemplo temos a substituição do carvão nos motores a vapor, pelo uso de gás-natural. O mito da eco-eficiência é também bastante comum principalmente nas abordagens neoclássicas da economia ambiental e advoga na ideia de que o aumento da eficiência energética, ou seja, da energia utilizada por unidade produzida, é o grande trunfo necessário à sustentabilidade ambiental dos processos produtivos, diretamente ligado, portanto, ao tecno-otimismo. De fato, com os esforços tecnológicos afim de se obter maior eficiência energética e diminuição da intensidade (em regra menos emissão de CO<sub>2</sub> por

---

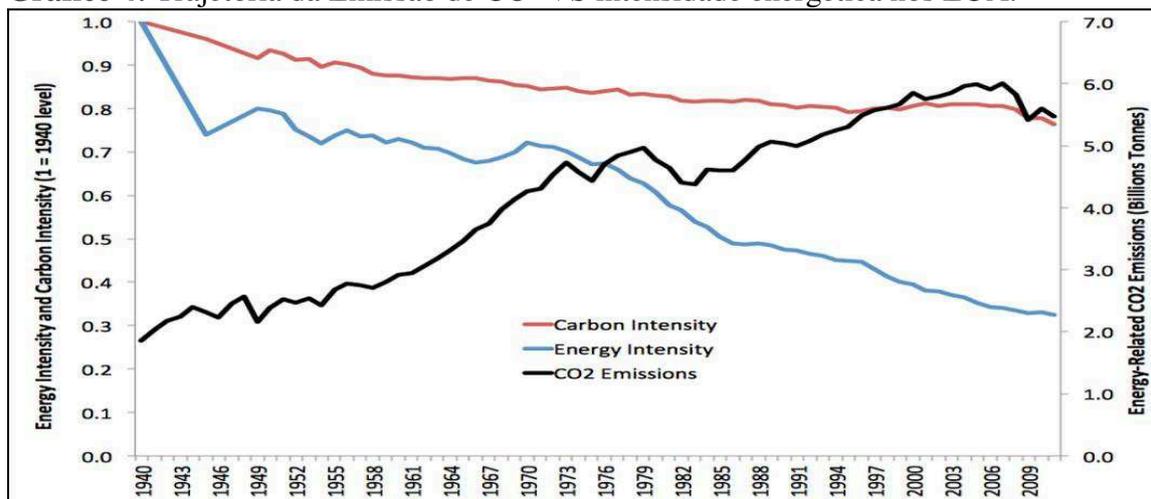
evolução da vida no planeta Terra.

<sup>20</sup> A longevidade do planeta está diretamente associada ao tempo restante de vida do Sol, que os

unidade produzida), conseguir-se-ia alcançar consideráveis resultados. Com relação ao setor elétrico brasileiro por exemplo, verifica-se que o correto planejamento para a melhoria estrutural geraria uma grande economia energética que poderia evitar até mesmo investimentos em novas plantas de produção elétrica, como por exemplo no caso de uma modernização das turbinas das hidroelétricas e das linhas de transmissão gerar-se-ia um aumento de cerca de 40% na oferta de energia no país (PENTEADO, 2009).

Entretanto, a eco-eficiência não demonstra ser uma tábua de salvação para a questão ambiental ao considerarmos este ganho de eficiência em face ao aumento das economias e da produção em termos absolutos. Analisando os ganhos de eficiência obtidos nos últimos anos de um lado e o aumento da produção de outro, vemos que as economias cresceram centenas de vezes mais do que esses ganhos de eficiência pudessem compensar, além disso, as ameaças ambientais não são somente de ordem energética, mas também de matéria, uma vez que mesmo que obtivermos uma maneira de produzir energia totalmente limpa e inesgotável (através de um salto tecnológico sem precedentes na produção solar por exemplo) ainda sim estaremos suscetíveis ao esgotamento dos recursos materiais (PENTEADO, 2008). Como vemos no gráfico 4, mesmo com uma considerável diminuição da intensidade energética no Estados Unidos analisado aqui pelos dados históricos a partir da década de 1940, verifica-se um aumento das emissões (linha preta) em termos absolutos, ao longo dos anos.

**Gráfico 4:** Trajetória da Emissão de CO<sub>2</sub> VS intensidade energética nos EUA.



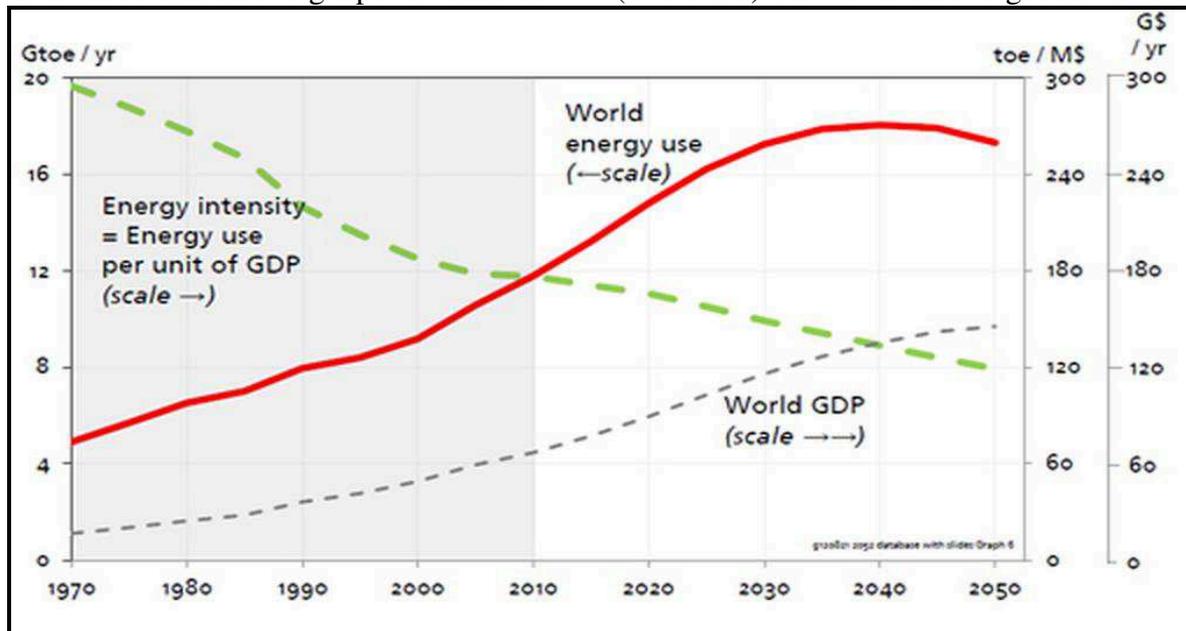
Fonte: *Breakthrough Journal*

---

astrônomos estimam entre 5 a 7,5 bilhões de anos.

O gráfico 5 mostra o ganho de eficiência energética, ou seja, a diminuição do uso de energia por unidade do produto, em face do aumento do uso de energia no mundo também em termos absolutos.

**Gráfico 5:** Uso da energia por unidade do PIB (eficiência) VS Demanda energética mundial.



Fonte: David Hone Blog.

É sabido de que há uma limitação termodinâmica na eficiência energética (CECHIN 2008). Por outro lado, vemos que políticas de aumento de eficiência, diminuição do desperdício, limpeza da matriz energética, por parte de governos e empresas, não devem ser descartadas como medidas de curto e médio prazo, pois seriam grandes aliados no caminho da sustentabilidade ambiental e servem de incentivo aos avanços tecnológicos que contribuirão para uma mais rápida substituição das matrizes intensas em carbono. (GREER, 2009).

#### 4.7 O MITO DO PIB

Podemos identificar o ano de 1662, com base nos trabalhos de William Petty (1623-1687), como marco inicial das tentativas de mensuração do que poderia configurar-se como “renda nacional” (ULLME, 2011 apud VEIGA, 2013). No entanto, foi sob influência da tríade Grande Depressão, de 1929, teoria Geral de Keynes e Segunda Guerra Mundial, que surge o arcabouço necessário que possibilitaria a quantificação do desempenho econômico das nações através de estimativas do produto, das quais o Produto Interno Bruto (PIB) teria maior aceitação (VEIGA, 2013).

O PIB é um indicador que representa a soma de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada economia em um determinado período<sup>21</sup> e atualmente é usado de forma quase unânime, como única forma de se medir prosperidade de uma nação ou região. É obtido através da soma dos valores adicionados brutos de todas as unidades residentes envolvidas na produção, considerando apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo de intermediário, ou seja, a soma das versões finais de bens e serviços medido a preços de aquisição, deduzido do valor das importações de bens e serviços, ou a soma dos rendimentos primários distribuídos pelas unidades produtoras residentes. Foi elaborado na década de 1930 por Simon Kuznets por encomenda do congresso norte-americano, que solicitou a elaboração de um sistema que medisse a produtividade da nação, a fim de utilizá-lo para quantificar os investimentos do governo voltados para o resgate da economia no período pós-Grande Depressão. Na Segunda Guerra Mundial, foi utilizado como medida de produção da indústria bélica norte-americana. Kuznets alertou para o fato de que este não seria um sistema de contabilidade nacional capaz de medir totalmente o progresso de uma nação e não previu que viria a se tornar a principal medida de aferição do crescimento econômico dos países em todo planeta (HENDERSON, 2011).

Embora este sistema simplifique matematicamente a mensuração de dados relativos aos preços dos bens e serviços em seu agregado, encobre aspectos importantes relativos ao progresso e desenvolvimento humanos nas esferas da educação, da saúde, tratadas apenas como “consumo” no PIB, quando deveriam ser considerados investimentos primordiais, além disso, os estados da infraestrutura e do meio ambiente também são completamente ignorados (HENDERSON, 2011). Muitos desses indicadores ainda são contabilizados como “fatores

---

<sup>21</sup> Mais sobre o indicador em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Gross\\_domestic\\_product](http://en.wikipedia.org/wiki/Gross_domestic_product)>.

externos” (por exemplo, a contaminação dos rios) na economia e nos balanços das empresas.

Como parte de seu discurso de cautela, Kuznets colocou:

A capacidade valiosa da mente humana para simplificar uma situação complexa em uma caracterização compacta torna-se perigosa quando não controlada em termos de critérios definitivamente estabelecidos. Com relação a medições quantitativas especialmente, a certeza do resultado sugere, muitas vezes erroneamente, uma precisão e simplicidade nas linhas do objeto medido. Medidas de rendimento nacional estão sujeitos a este tipo de ilusão e abuso resultante, especialmente porque eles lidam com assuntos que são o centro do conflito de opostos grupos sociais em que a eficácia de um argumento é muitas vezes condicionada à simplificação. (Kuznets, 1934,p.5)

De acordo com Henderson (2011), por razão do “fetichismo do PIB<sup>22</sup>”, seu difundido uso por analistas nos mercados de bolsas de valores, economistas, especialistas e governos em geral, que o utilizam para avaliar os valores, comportamento dos mercados e dos bancos centrais, a substituição desse indicador tornou-se dificultosa. Mesmo com o estabelecimento de um consenso desde a conferencia Eco 92 no Rio de Janeiro, sobre a necessidade da elaboração de um sistema substituto ao PIB, ocasião em que 140 países se comprometeram com a questão ao aprovarem o artigo 40 da agenda 21, ou seja, passados mais de 20 anos, este projeto ainda não avançou significativamente e em 2007 a conferencia “Mais além do PIB” no Parlamento Europeu mostrou pesquisas feitas em 12 países que mostram o apoio público a tal revisão (HENDERON, 2011).

Já são diversas as propostas alternativas ao PIB, como o *Living Planet Index* (LPI ou índice planeta vivo), um indicador do estado da diversidade biológica global, o *Gross Nacional Happiness* ou FIB (índice de felicidade bruta) criado no Butão, que contempla as políticas públicas voltadas para o bem-estar emocional e psicológico do ser humano, o *Canadian Index of Wellbeing* inspirado neste último, o *Ecological Footprint* ou Pegada Ecológica, que é uma medida padronizada de demanda por capital natural que faz uma comparação contrastando a capacidade regenerativa do planeta com os padrões de consumo dos indivíduos, possibilitando estimar o quanto da Terra (ou quantos planetas Terra) seria necessário para apoiar a humanidade se todos seguirem um determinado estilo de vida, o índice sobre qualidade de vida *Calvert-Henderson*, dentre outros.

Segundo Veiga (2013, p. 8), a armadilha do PIB está no fato de que a atmosfera da Segunda Guerra Mundial influenciou excessivamente as ideias de riqueza que deram base ao

---

<sup>22</sup> Termo adotado por Stiglitz em sua crítica à métrica, referindo-se a sua consolidação e uso desmedidos.

indicador, as quais dão importância exclusiva à produção de mercadorias e ao capital físico, fazendo do PIB per capita, por sua vez, uma Proxy precária da produtividade social e acrescenta que a manutenção de seu difundido uso se mantém por razão de uma forte inércia institucional. O autor coloca que, não obstante ao surgimento de diversas propostas alternativas ao PIB, que contornam os desafios técnicos das rupturas conceituais necessárias, nenhuma se mostrou suficientemente capaz de persuadir ou convencer em seu favor e tal fato se mostra, segundo o autor, motivo da necessidade da visita a esse debate pelos economistas. Com relação às externalidades provocadas pela atividade produtiva, o PIB se mostra, segundo ecocconomistas, totalmente incoerente, uma vez que contém em sua fórmula somente operações de adição relativas às atividades econômicas internas, e não contempla os danos ambientais causados por estas atividades, pelo contrário, gastos com atividades de remediação, como contensão de vazamentos de óleo em alto mar, descontaminação de solos, tratamento à doenças cujas causas estão diretamente ligadas à poluição, dentre outros, entram somando no PIB, incentivando assim, a manutenção de uma economia geradora de problemas, uma vez que esforços em favor destas atividades de combate aos problemas socioambientais causados, também contribuem ao aumento do *score* desse indicador (PENTEADO, 2008 b).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O atual cenário de preocupação quanto ao futuro das economias frente aos desafios ambientais, nos levam à uma necessária abordagem de temas essenciais que dizem respeito à nossa interação com o planeta. No campo das ciências econômicas tais preocupações se encontram cada vez mais presentes, nas pautas governamentais, mídias e meio acadêmico, instigando o debate e a revisitação à conceitos como o *neomalthusianismo* e à autores como Georgescu-Roegen, lançando sobre estes, um olhar de viés teórico menos engessado.

Percebe-se que o papel dos mitos foi de importância fundamental nas formulações teóricas e persuasão em favor de ideias que se tornaram guias na rota do desenvolvimento, na forma como consensualmente o concebemos. O progresso técnico experimentado no pós revolução industrial, trouxe facilidades, confortos e benefícios antes sequer imaginados pelas civilizações mais antigas. No entanto, juntamente com esse progresso, grande degradação ambiental e outros efeitos colaterais provocados pela produção e pelo consumo humanos, se

intensificaram, evidenciando não só a própria artificialidade de seus processos e benesses, mas a sua própria insustentabilidade a longo prazo. O próprio avanço tecnológico tornou-se uma ameaça à medida que fatores como a disseminação e acesso ao conhecimento sobre processos nocivos, tem hoje maior probabilidade de cair em mãos de grupos ou indivíduos que desejam praticar processos contra a vida, como também, em áreas como biotecnologia, nanotecnologia, robótica, química, medicina, dentre outras, acidentes com grande potencial destrutivo passam a ter maior probabilidades de ocorrerem<sup>23</sup>.

Todavia, no atual momento em que a humanidade se percebe, sob grande instabilidade social, sobrecarga informacional, globalização e emergências ambientais, questões fundamentais como a própria concepção de desenvolvimento começam a receber novas abordagens teóricas e alternativas que para serem implantadas necessitariam de rupturas importantes nas fronteiras do conhecimento e para tanto, deveríamos considerar que tais rupturas só poderiam ocorrer, uma vez superados ou suprimidos mitos rigidamente estabelecidos nos campos teóricos e sociais. Com isso, podemos concluir que a revisitação à conceitos outrora menosprezados e que abordam o tema, como no caso das premissas da Ecoeconomia e sua importante contribuição ao inserir os conceitos da termodinâmica clássica ao estudo econômico, bem como novas conceituações em direção às alternativas para a manutenção da vida humana com responsabilidade socioambiental, são sem dúvidas urgentes. Para tal, a inclusão do assunto de forma obrigatória nos cursos de Economia, são sem dúvida um passo importante no sentido.

---

<sup>23</sup> Sobre estas questões, que dizem respeito às ameaças do próprio avanço tecnológico contra a humanidade dissertou o astrônomo e professor inglês Martin Rees, em seu livro intitulado “Hora Final” no qual estima uma chance de 50% para que a humanidade sobreviva ao sec. XXI.

## REFERÊNCIAS

- ALVEZ, J. E. D. **Curva Ambiental de Kuznets: mais desenvolvimento é a solução?** Cidadania e Meio Ambiente. 2012. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2012/12/19/curva-ambiental-de-kuznets-mais-desenvolvimento-e-a-solucao-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>>. Acessado em: 14 dez. 2014.
- ALIER, Joan Martínez. **O Ecologismo dos Pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração.** São Paulo: Contexto, 2011. 379 p.
- BRAUN, Carlos Rodríguez. **Retórica de la Economía.** 213. Disponível em: <<http://newmedia.ufm.edu/gsm/index.php?title=Rodriguezbraunretorica>>. Acesso em: 17 mar. 2015.
- BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **O CONCEITO HISTÓRICO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.** Curso de Desenvolvimento Econômico, Fundação Getúlio Vargas, 2006. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.org.br/papers/2006/06.7-ConceitoHistoricoDesenvolvimento.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2014.
- BROWN, Lester. **Ambientalista prevê "chacoalhão" ecológico.** São Paulo: 2003. Folha de São Paulo, 07 jul. 2003. Entrevista concedida a Claudio Angelo.
- BRÜSEKE, F.J. O problema do desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, C. (org.) **Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável.** 1994. Biblioteca Virtual de Ciências Sociais da América Latina e Caribe (CLACSO).
- CECHIN, Andrei Domingues. **Georgescu-Roegen e o desenvolvimento sustentável: diálogo ou anátema?** 2008. 208 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- CHANG, H. J. **Chutando a escada: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica.** São Paulo: Unesp, 2004, 232 p.
- DALY, Hermam E. **CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL? NÃO, OBRIGADO.** 1996. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n2/24695.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2015.
- DASGUPTA, P. **The population problem: Theory and evidence.** Journal of Economic Literature v. 33, p. 1879–1902. 1995.
- DUPAS, Gilberto. A questão ambiental e o futuro da humanidade. Política Externa. v. 16, n. 1, jun./ago. 2007.
- DUPAS, G. **Meio ambiente e crescimento econômico: tensões estruturais.** São Paulo: Editora UNESP, 2008.

FURTADO, Celso. **Mito do desenvolvimento economico**. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 1974. 117 p.

FURTADO, Celso. **Introdução ao Desenvolvimento**: enfoque histórico-estrutural. 3ª. ed. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **Analytical Economics**. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1966.

\_\_\_\_\_. **The Entropy Law and The Economic Process**. Harvard University Press, 1971.

\_\_\_\_\_. Energy and Economic Myths. **Southern Economic Journal**. Nashville, p. 347-381. jan. 1975. Disponível em: <[http://www.dipecodir.it/upload/file/Cecchi/EcoTurCa/1975\\_georgescu-roegen\\_energy\\_and\\_economic\\_myths.pdf](http://www.dipecodir.it/upload/file/Cecchi/EcoTurCa/1975_georgescu-roegen_energy_and_economic_myths.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 184 p.

GOWDY, John; MESNER, Susan. **The evolution of Georgescu-Roegen's bioeconomics**. *Review of Social Economy*, v. 56, n. 2, p. 136-156, 1998.

GOWDY, J.; MCDANIEL, C. **One World, One Experiment**: Addressing the Biodiversity-Economics Conflict," *Ecological Economics* 15: 181-192. 1995.

GOULD, Stephen, J. **Os oito porquinhos**: Ensaios sobre a Origem, Diversidade e Extinção das Espécies. MemMartins: Europa-América, 1993. 449 p.

GILPIN, Robert. **A Economia Política das Relações Internacionais**. Brasília: Editora UnB, 2002.

GRANTHAM, Jeremy. **Another look at Malthus**: Where Said To Be Wrong, He Was Right. And, Vice Versa. Bostom, 2014. Disponível em: <<https://www.gmo.com>>. Acesso em: 15 mai. 2014

GRASSINI, Patricio; ESKRIDGE, Kent M.; CASSMAN, Kenneth G.. **Distinguishing Between Yield Advances and Yield Plateaus in Historical Crop Production Trends**. *Nature Communications* 4, Lincoln, v. 3918, n. 101038, p.1-11, 17 dez. 2013. Disponível em: <<http://www.nature.com/ncomms/2013/131217/ncomms3918/full/ncomms3918.html>>. Acesso em: 23 nov. 2014.

GREER, John Michael. **Entropy Gets No Respect**. 2009. The Archdruid Report Blog. Disponível em: <[http://thearchdruidreport.blogspot.com.br/2009\\_08\\_01\\_archive.html](http://thearchdruidreport.blogspot.com.br/2009_08_01_archive.html)>. Acesso em: 08 nov. 2014.

GRUPO DE PESQUISA IBES. **Roteiro para Elaboração do Projeto de Pesquisa e Relatório de Pesquisa**. Blumenau, 2007. Disponível em: <[http://www.miniweb.com.br/educadores/artigos/pdf/roteiro\\_projeto\\_pesquisa.pdf](http://www.miniweb.com.br/educadores/artigos/pdf/roteiro_projeto_pesquisa.pdf)> Acessado

em: 15/04/2014.

HEILBRONER, Robert. **Ecological armageddon**. Between Capitalism and Socialism, Nova Iorque: Random House, p. 269-285, 1970.

HENDERSON, Hazel. **Produto interno bruto, um indicador que falseia a economia**. 2011. Disponível em: <<http://www.ipsnoticias.net/portuguese/2011/08/mundo/produto-interno-bruto-um-indicador-que-falseia-a-economia/>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

HIRSCHMAN, A. O. **A Economia como Ciência Moral e Política**. São Paulo: Brasiliense, 1986. 133 p.

HODGSON, Geoffrey M. **Institutional Economics: Surveying the 'old' and the 'new'**. *Metroeconomica*, v. 44, n. 1, p. 1-28, 1993.

KUZNETS, Simon, "**Rendimento Nacional, 1929-1932**". Congresso dos EUA 73, sessão 2d, documento do Senado n.124, página 5-7, 1934. Disponível em: <[https://fraser.stlouisfed.org/scribd/%3Ftitle\\_id%3D971%26filepath%3D/docs/publications/natincome\\_1934/19340104\\_nationalinc.pdf](https://fraser.stlouisfed.org/scribd/%3Ftitle_id%3D971%26filepath%3D/docs/publications/natincome_1934/19340104_nationalinc.pdf)>. Acesso em: 03 mai. 2015.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p.

LAHISTORIA secreta de la obsolescencia programada. Direção de Cosima Dannoritzer. Espanha, França, 2011. (52 min.), son., color. Legendado. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=JVRjnvv5UNk>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

LEIS, Héctor Ricardo; D'AMATO, José Luis. Contribuição para uma teoria das práticas do ambientalismo. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, v. 14, n. 19, p.9-43, mar. 1996. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacfh/article/viewFile/23497/21164>>. Acesso em: 05 mar. 2015.

MANKIW, Gregory. **Introdução à Economia: Princípios de Micro e Macroeconomia**. (2ªed.) Editora Elsevier, 2001.

Malthus, Thomas Robert. **Ensaio sobre a população**. São Paulo: Abril Cultural 328 (1983).

McCORMICK, J. **Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

MIROWSKI, Philip. **Against Mechanism: Protecting Economics from Science**. Totowa, NJ: Rowman and Littlefield, 1988.

MORETTO, Cleide F.; GIACCHINI, Jussara. Do surgimento da Teoria do Desenvolvimento à concepção de sustentabilidade: velhos e novos enfoques rumo ao desenvolvimento sustentável. **Texto para Discussão nº 06/2006**. Passo Fundo: UPF, 2006.

PARDINI, Flávia. **Por trás de uma curva**. Página 22. São Paulo, 18/10/2008

Disponível em <<http://pagina22.com.br/index.php/2008/10/por-tras-de-uma-curva>>. Acessado em: 2 nov. 2014.

PENTEADO, Hugo. **Ecoeconomia: Uma Nova Abordagem**. São Paulo: Lazuli, 2008.

PENTEADO, Hugo. **Economia Ecológica: Uma nova visão**. Realização de Cpfl Cultura. São Paulo, 2008b. Son., color. Série Desafio da sustentabilidade. Disponível em: <<http://www.cpflcultura.com.br/wp/2010/04/23/economia-ecologica-uma-nova-visao-hugo-penteado-2/>>. Acesso em: 05 jul. 2014.

REES, Martin. **Hora Final**. Alerta de Um Cientista: o desastre ambiental ameaça o futuro da humanidade. São Paulo: Companhia das Letras, 2005. 235 p.

SANTOS, Carlos. ADAPTABILIDADE: UM PARADIGMA CRUCIAL. **Revista Geopaisagem**, Rondonia, v. 6, n. 12, p.01-100, jul. 2008. Semestral. Disponível em: <<http://www.feth.ggf.br/ADAPTABILIDADE.htm>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

SANTOS, Theotônio dos. **Economia Mundial: integração regional & desenvolvimento sustentável**. 3.ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 1992. 144 p.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel, 1993.

SOUZA, N J. **Desenvolvimento econômico**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico. Coleção Os Economistas**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

STIGLITZ, Joseph E. GDP fetishism. **The Economists' Voice**, v. 6, n. 8, 2009.

VEIGA, José Eli da. **Para além do PIB e do IDH**. 2009. Disponível em: <<https://criseoportunidade.wordpress.com/2009/11/07/para-alem-do-pib-e-do-idh-jose-eli/>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

VEIGA, José Eli da; CEBRI. **Indicadores Socioambientais**. Rio de Janeiro: CEBRI, 2013.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K. **Conflitos Ambientais**. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: [http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/04/ZHOURI\\_\\_LASCHEFSKI\\_-\\_Conflitos\\_Ambientais.pdf](http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/04/ZHOURI__LASCHEFSKI_-_Conflitos_Ambientais.pdf)