

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**Sustentabilidade e desenvolvimento econômico: um  
estudo de possibilidades em direção a uma economia  
sustentável**

Marcelo Alves Machado Lino  
matrícula nº: 100126970

ORIENTADOR: Prof. Carlos Eduardo F. Young

Setembro 2011

*As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do autor*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao meu orientador Carlos Eduardo F. Young e à Julia Mello de Queiroz, por sempre terem me atendido prontamente na elaboração deste trabalho, o que foi fundamental na conclusão deste.

Agradeço, especialmente, a minha esposa, Carolina, que me incentivou na busca do tema deste trabalho e principalmente sempre esteve disposta a ser a minha primeira leitora e crítica. Sem sua ajuda este texto não seria possível.

Agradeço à minha família por ter dado o suporte necessário nos momentos mais difíceis e sempre ter acreditado em mim.

Agradeço à minha avó, dona Geni, que nunca me deixou esquecer da importância da minha formação acadêmica.

## **RESUMO**

O presente trabalho faz uma revisão bibliográfica de textos e artigos que abordam o conceito de economia sustentável.

A partir dessa revisão, o trabalho tem como objetivo apresentar alguns pontos e visões do debate atual da economia sustentável, bem como abordar a relação entre e preservação ambiental e crescimento econômico.

Através da análise de alguns caminhos propostos para que se consiga transformar a economia atual em uma economia ambiental e socialmente sustentável no longo prazo, chega-se a conclusão de que o crescimento econômico e preservação ambiental não são incompatíveis.

# ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>07</b>
<b>CAPÍTULO I – Principais problemas e conceitos desenvolvidos pelas abordagens teóricas da economia sustentável.....</b>	<b>09</b>
I.1. Críticas à economia “marrom” e o nascimento da economia “verde”.....	09
I.2. O debate entre preservação ambiental e desenvolvimento econômico.....	12
I.3. Pegada ecológica, uma medida do uso do planeta.....	14
<b>CAPÍTULO II - A proposta da economia do estado estacionário.....</b>	<b>..19</b>
<b>CAPITULO III – Alternativas para um desenvolvimento econômico menos agressivo ao meio ambiente.....</b>	<b>24</b>
II.1. A importância da inovação tecnológica. ....	24
II.2. Desenvolvimento da economia verde no Brasil: a expansão de atividades de baixo impacto ambiental.....	29
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>35</b>

## **TABELAS e GRÁFICOS**

Tabela 1: Demanda e oferta ecológica em países selecionados, 2003.....	17
Gráfico 1: Pegada ecológica da Humanidade.....	18
Gráfico 2: Desvantagens do crescimento.....	21
Tabela 2: Empregos e salários criados por cenário.....	32

## INTRODUÇÃO

O debate sobre a exaustão dos recursos naturais e efeitos da poluição gerados pelas atividades econômicas humanas tem se intensificado no mundo acadêmico desde os anos 1960. A partir desse período, muitos economistas começaram a questionar se os modelos econômicos e tecnológicos vigentes seriam sustentáveis no longo prazo, e passaram a formular propostas que visam a diminuição do impacto ambiental causado pelas atividades produtivas.

O presente trabalho é fruto de uma pesquisa teórica, e visa contribuir para esse debate, apresentando conceitos atuais da economia sustentável, como a “pegada ecológica” (Wackernagel & Rees, 1996), e analisando diferentes propostas para a redução do impacto das atividades econômicas na natureza. Ele tem como objetivo traçar um panorâma parcial do debate contemporâneo, detendo-se especialmente na questão da compatibilidade entre crescimento e desenvolvimento sustentável.

As primeiras defesas de uma economia mais verde foram vistas com desconfiança por alguns críticos, que acreditavam que a preservação é um entrave ao crescimento econômico. Para esses críticos, mecanismos inerentes ao funcionamento dos mercados regulariam a manutenção de recursos naturais mais raros, e a preocupação com sua preservação atrapalharia o crescimento e a alocação eficiente dos recursos. Por outro lado, alguns economistas ambientais mais radicais defendem essa incompatibilidade, por uma perspectiva invertida, a de que o crescimento econômico é o entrave à preservação, e em última análise, um entrave à manutenção da vida no planeta (DALY, 1989).

Contudo, com o amadurecimento do debate, muitos estudos econômicos começaram a indicar que a preservação ecológica só seria um entrave ao crescimento

em modelos baseados em atividade intensivas em recursos naturais e energia (LUSTOSA, 2011). Logo, com a substituição desses modelos, seria possível manter o crescimento e diminuir os impactos ambientais.

No Capítulo I desta monografia é apresentado um breve histórico de como a questão ambiental ganhou importância no cenário internacional, a partir da crítica à visão neoclássica de Economia. Também são abordados conceitos importantes da economia sustentável e é apresentado o conflito entre crescimento e preservação ambiental.

No Capítulo II aborda-se a proposta mais radical, a de implantação de uma economia do estado estacionário (DALY, 2008), que defende a incompatibilidade do crescimento econômico com a sustentabilidade. Apesar de levantar questões interessantes sobre as limitações dos recursos naturais, essa abordagem tem sido criticada pela pouca consistência científica.

Outra visão de “economia verde” é discutida no Capítulo III, o qual dedica-se à análise das propostas de investimento em inovações tecnológicas (LUSTOSA, 2011) e alteração da composição do produto (YOUNG, 2011). A maioria dos economistas ambientais, hoje, adota essas ideias como base de seus argumentos, enfatizando que é possível sim manter um nível de crescimento com o incremento de atividades ecologicamente sustentáveis.

Por fim, é apresentada a conclusão do estudo, que indica que existem caminhos a serem percorridos para garantir a preservação do ecossistema sem que se abra mão do crescimento econômico, mas colocando a questão ambiental como prioridade política e econômica dos países.



## **Capítulo I – Principais problemas e conceitos desenvolvidos pelas abordagens teóricas da economia sustentável.**

### **I.1. Críticas à economia “marrom” e o nascimento da economia “verde”.**

A ciência econômica é a área de conhecimento humano que estuda a alocação ótima de recursos escassos. Pode-se considerar então a Economia, em última análise, a ciência que estuda a escassez. Apesar dessa definição de Economia ser amplamente aceita, a maior parte das teorias econômicas, sempre ignorou o fato dos recursos naturais, ou seja, os insumos que são transformados em produtos através de alocação de capital e trabalho, serem eles mesmos escassos.

Para os autores neoclássicos, a escassez dos recursos naturais não é um problema fundamental. Através dos mecanismos de preços, os recursos mais raros se tornariam mais caros, tornando mais atrativa e economicamente viável a utilização de recursos substitutos. Na visão neoclássica, a maximização da utilidade individual levaria à utilização ótima dos recursos naturais no agregado. Robert Solow, autor do modelo Solow-Swan que introduz inovações tecnológicas em sua teoria de crescimento, chega a dizer: *“If it is very easy to substitute other factors for natural resources, then there is, in principle, no ‘problem’. The world can, in effect, get along without natural resources.”* (SOLOW, 1974, p.11).

Esse pensamento já era adotado mesmo com o início da Revolução Industrial, que implantou um modelo de desenvolvimento econômico baseado no uso intensivo de recursos naturais. Apesar desse novo modelo, a abundância dos ecossistemas provavelmente fez com que os economistas da época deixassem a questão da escassez dos recursos naturais de lado (LUSTOSA, 2011).

Essa perspectiva de tomar os recursos naturais como abundantes e substituíveis se manteve predominante entre os economistas durante muitas décadas e somente começou a ser questionada a partir da publicação, em 1972 do livro *Limits to Growth* (MEADOWS, D. et al. 1972), que causou grande impacto no mundo acadêmico. Os autores do livro desenvolveram um modelo que explorava os impactos do crescimento exponencial da população e do consumo sobre o planeta e chegaram a conclusão que o modo de desenvolvimento e crescimento vigentes era incompatível com o limite ambiental do planeta. Apesar do estudo ter recebido duras críticas em suas proposições<sup>1</sup>, o livro foi muito importante para colocar a questão ambiental em pauta.

A crítica desse pensamento que defendia limites ao crescimento econômico, à visão neoclássica, se dava pelo fato de ela ignorar que a economia (entendida, neste caso, como somatório das atividades produtivas do Homem) estar dentro e ser limitada pelo planeta. Segundo Daly (1989): “*a economia é um subsistema aberto do ecossistema terrestre, o qual é finito, não crescente e materialmente fechado*” (DALY, 1989, p.197). No entendimento de Daly , toda atividade econômica humana é, em última análise, uma transformação de recursos naturais em energia, produtos ou resíduos. Logo, mesmo que os recursos sejam substitutos ou seja possível o aumento contínuo da eficiência na utilização destes, é inevitável que se consuma expressivos níveis de recursos naturais nas atividades econômicas. Sendo assim esses autores defendem que a finitude de tais recursos seja levada em consideração nas teorias econômicas,.

Dado a natureza finita e limitada do planeta, alguns autores como Daly (1991) e Meadows (1972) foram além e defenderam em suas publicações uma economia com crescimento zero. Segundo Daly, no longo prazo o crescimento quantitativo, ou seja,

---

<sup>1</sup> uma das principais críticas estava relacionada ao fato da população crescer sempre exponencialmente e das reservas naturais serem sempre estáticas

crescimento por maior utilização dos recursos é inviável em qualquer nível. Para esses autores, existiria um tamanho ótimo da economia num ponto no qual há um equilíbrio entre consumo e regeneração de recursos naturais. Desse modo, esse ponto só poderia ser mantido através de uma taxa de crescimento zero.

Nos anos 70, com esse novo pensamento de preservação ambiental tomando forma através de novas teorias econômicas e maior preocupação geral da sociedade, observaram-se importantes ações internacionais nessa direção. Em 1972 é criado o *United Nations Environment Programme* (UNEP), programa da ONU que tinha como objetivo promover ações internacionais para a proteção do meio ambiente e o desenvolvimento de atividades econômicas ambientalmente sustentáveis.

Outro marco importante para a questão ambiental foi o lançamento do documento, em 1980 pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), chamado *World Conservation Strategy*. Um documento que definia mais claramente os objetivos da conservação:

- Manutenção de processos ecológicos essenciais e sistemas de suporte vitais;
- Preservação da diversidade genética;
- Utilização sustentável de espécies e ecossistemas;

Em 1992 observou-se, até então, o maior evento internacional sobre meio-ambiente, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que ficou conhecida como Rio-92 ou ECO-92. O principal resultado da ECO-92 foi a criação da Agenda-21. Esse documento expandiu o termo “desenvolvimento sustentável” para o âmbito social e apontou que a pobreza extrema de alguns países periféricos, aliada ao consumo exagerado dos países ricos, era agravante para a não sustentabilidade dos modelos de desenvolvimento até então utilizados. A

agenda 21 mostrava, portanto, a necessidade não só da preservação ambiental, mas também de um crescimento econômico que fosse melhor distribuído e servisse para erradicação da pobreza e da fome.

Com a evolução no debate ambiental, pode-se afirmar que, atualmente, o conceito de desenvolvimento sustentável está mais claramente definido. A UNEP define a economia sustentável ou verde como sendo: “*improved human well-being and social equity, while significantly reducing environmental risks and ecological scarcities.*” UNEP (2011, p.1).

## **I.2. O debate entre preservação ambiental e desenvolvimento econômico**

Um estudo de Grossman e Krueger (1995) indicava uma evidência empírica que o PIB *per capita* e a emissão de poluentes teriam uma relação em formato de U-invertido. Esse estudo indicava que as emissões de poluentes e a renda teriam uma correlação positiva até certo patamar de renda e depois disso passavam a ter uma correlação negativa, indicando que a degradação ambiental seria um custo inevitável a se pagar para se melhorar as condições materiais da população. Essa relação é conhecida como Curva Ambiental de Kuznets e críticos da preservação ambiental costumam usá-la para argumentar que a preservação do meio ambiente é prejudicial para o crescimento econômico.

Na visão desses críticos, o crescimento econômico e a preservação do meio ambiente são objetivos conflitantes, existindo um inevitável *trade-off* entre eles.

Outros autores, como por exemplo Lustosa, argumentam que esse *trade-off*, e a consequente limitação que a preservação ambiental exerce no desenvolvimento da

economia só é plausível num mundo estático, no qual não se considera a natureza dinâmica das mudanças tecnológicas . Segundo Lustosa (2011):

*“A mudança dos padrões tecnológicos atuais na direção de outros que degradem menos o meio ambiente é condição necessária para que o crescimento econômico possa ser contínuo. É nesse sentido que o crescimento econômico pode ser possível para todos os países, mas com tecnologias mais limpas e eficientes no uso dos recursos naturais.”* ( LUSTOSA, 2011, p.113)

Outros estudos (YOUNG, 2002) apontam, inclusive, que esse *trade-off*, em muitos casos, já não é verdadeiro. Em uma análise que busca correlacionar o crescimento econômico e o desmatamento de áreas florestais da mata atlântica para serem usadas pela agricultura e agropecuária, Young (2002) conclui que não houve relações consistentes entre desmatamento e crescimento econômico, desmistificando a idéia de que o desmatamento poderia ser apresentado como uma solução para o crescimento econômico e indicando resultados contrários à hipótese da curva ambiental de Kuznets .

Considerando o conceito de economia verde, como definido pela UNEP (2011), que engloba tanto a preservação ambiental quanto uma maior geração de emprego e aumento na equidade da distribuição de renda, o modelo atual de crescimento econômico, baseado em tecnologias intensivas no uso de matéria prima e energia, não é sustentável no longo prazo. Nessa perspectiva, o atual modelo de desenvolvimento econômico depreda o ambiente e falha em garantir uma maior distribuição da renda gerada.

É partindo dessa idéia que o desenvolvimento de uma economia verde se torna necessária, pois há fortes indícios (UNEP, 2011), que o modelo atual não garantirá um

crescimento desejável (com maior distribuição de renda e equidade social) e talvez nem mesmo a capacidade de reprodução do nosso modo de vida para as próximas gerações

Considerando a necessidade de alcançar uma economia mais sustentável, o próximo tópico apresenta um conceito que busca auxiliar na compreensão sobre o quão sustentável é uma atividade econômica.

### **I.3. Pegada ecológica, uma medida do uso do planeta**

Com a percepção tanto da sociedade quanto dos meios acadêmicos de que a questão ecológica é uma questão global fundamental, as discussões de como se mensurar a degradação ambiental e utilização dos recursos se intensificaram.

Nesse contexto, uma ferramenta que ganhou espaço nesse debate foi concebida por Wackernagel & Rees (1996), o *Ecological Footprint Method*, ou pegada ecológica. Esse indicador consiste em calcular o espaço físico necessário para sustentar determinada atividade ou população. Segundo os autores, toda população ou atividade humana retira recursos naturais do ambiente e os transforma em energia ou resíduos. O indicador se propõe a quantificar qual é o espaço físico capaz de fornecer esses recursos naturais e ao mesmo tempo assimilar os resíduos produzidos (biocapacidade).

A demonstração do cálculo do indicador é apresentada por Wackernagel e Rees (1996), na seguinte ordem:

- Estima-se o consumo *per capita* anual dos (i) principais itens consumidos em uma economia, a partir de dados agregados de consumo nacional.

- Estima-se a área de terra *per capita* apropriada para a produção de cada um dos principais itens ‘i’. Dividindo-se o consumo anual *per capita* (Kg/*capita*) pela produtividade média anual (Kg/ha)
- Calcula-se a pegada ecológica média somando a área per capita apropriada de todos os principais itens consumidos.
- Multiplicando a pegada ecológica per capita pela população, tem-se a pegada ecológica total, que pode ser calculada para uma cidade, país ou globalmente.

Através dessa metodologia que pondera a área de um ecossistema e sua biocapacidade, o indicador serve para responder a seguinte questão: quanto de recursos naturais e degradação ambiental uma determinada população ou atividade consome/produz? Essa questão é fundamental para que se possa quantificar o impacto ambiental causado.

O indicador de pegada ecológica é análogo ao conceito ecológico de capacidade de carga (Bellen, 2007), que determina qual é o tamanho máximo da população de uma espécie que pode viver em um habitat indefinidamente, sem entrar em colapso. Porém para o indicador, a metodologia é invertida, como definida por Bellen (2007):

*“... o método não procura definir a população para uma determinada área geográfica em função da pressão sobre o sistema, mas, sim, calcular a área requerida por uma população de um determinado sistema para que ela se mantenha indefinidamente”* (BELLEN 2007, p. 104)

Numa análise nacional, a utilização desse indicador se propõe a responder a questão de qual o percentual da biocapacidade do país está sendo usada. A biocapacidade de um país leva em consideração o total da área de seu território, ponderado pela riqueza de seus recursos naturais. Por exemplo, 1 km<sup>2</sup>

de floresta teria mais biocapacidade que 1 km<sup>2</sup> de deserto. A pegada ecológica é medida em hectares globais por pessoa, e seria o espaço ecológico correspondente para sustentar os hábitos de consumo da média de uma população. Subtraindo a pegada ecológica da biocapacidade pode-se analisar o impacto que a economia de um país tem no seu ecossistema. Um resultado igual a zero significaria que o país está usando toda a sua biocapacidade. Com um valor positivo, estaria utilizando menos que 100% da sua biocapacidade, numa situação de “superávit ecológico”. Com resultados negativos, o país estaria utilizando mais área do que o seu território tem a oferecer, numa situação de “déficit ecológico”.

Utilizando-se dessa ferramenta, a Global Footprint Network e a WWF, publicam de dois em dois anos o cálculo do indicador global de pegada ecológica. O relatório (WWF, 2006) calcula a pegada ecológica nacional de cada país e as consolida numa pegada ecológica global. A tabela 1 abaixo apresenta o cálculo de alguns países selecionados, mostrando sua pegada ecológica, biocapacidade e o seu resultado líquido, com dados de 2003.



TABELA 1: DEMANDA E OFERTA ECOLÓGICA EM PAÍSES SELECIONADOS, 2003

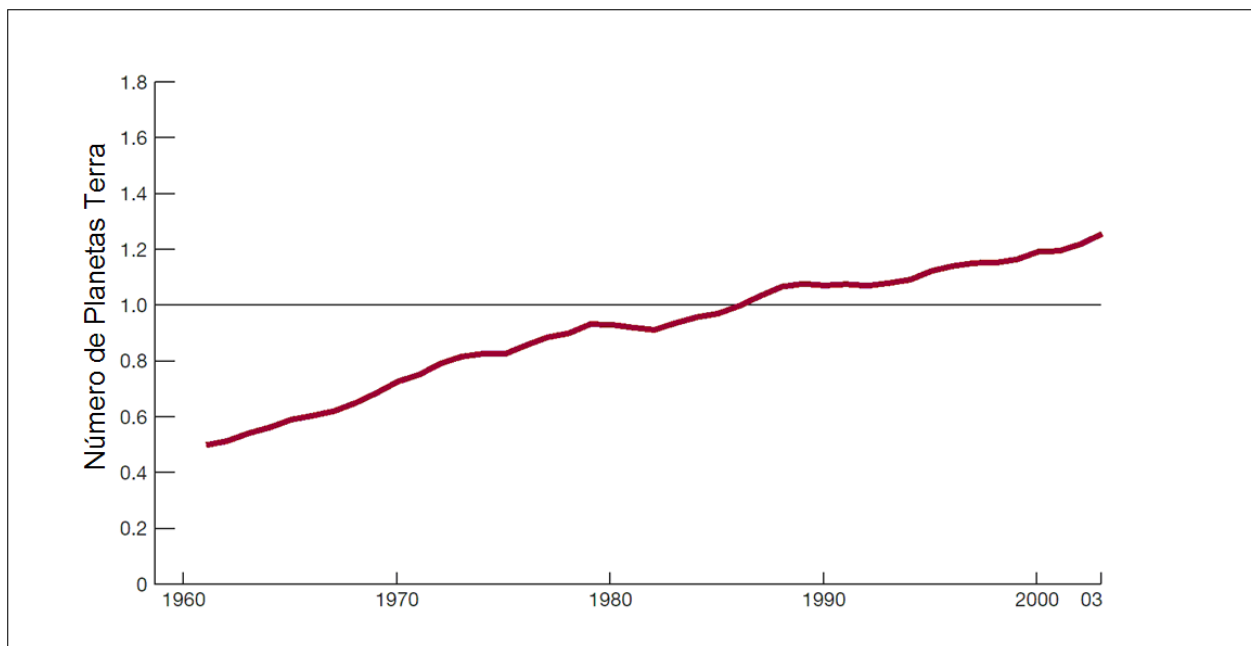
	Pegada ecológica total (milhões 2003 ha global)	Pegada ecológica per capita (ha global/pessoa)	Biocapacidade (ha global/pessoa)	Superávit/déficit ecológico (ha global/pessoa)
Mundo	14.073,00	2.2	1.8	-0.4
EUA	2.819,00	9.6	4.7	-4.8
China	2.152,00	1.6	0.8	-0.9
Índia	802,00	0.8	0.4	-0.4
Rússia	631,00	4.4	6.9	2.5
Japão	556,00	4.4	0.7	-3.6
Brasil	383,00	2.1	9.9	7.8
Alemanha	375,00	4.5	1.7	-2.8
França	339,00	5.6	3.0	-2.6
Reino unido	333,00	5.6	1.6	-4.0
México	265,00	2.6	1.7	-0.9
Canadá	240,00	7.6	14.5	6.9
Itália	239,00	4.2	1.0	-3.1

Fonte: *Living Planet Report 2006*, da *World Wildlife Fund*.

Segundo os dados da tabela 1, a situação global é de déficit ecológico (*overshooting*), o que significa que está sendo consumido o estoque de recursos naturais, o capital natural, para se manter o padrão de produção atual. Dado que esse estoque de capital natural é não crescente, o limite de utilização é de “apenas” um planeta Terra. Caso esse consumo de recursos naturais seja mantido, levaria à inevitável depredação de todos os recursos naturais do planeta,.

O GRÁFICO 1 apresenta uma estimativa histórica do índice global da pegada ecológica da humanidade, de 1961 a 2003. Esse gráfico apresenta a pegada ecológica em número de “Terras” necessárias para suportá-la. Assim, qualquer posição no gráfico acima de 1 significa uma situação de *overshooting*.

**GRÁFICO 1: PEGADA ECOLÓGICA DA HUMANIDADE, 1961-2003**



Fonte: *Living Planet Report 2006*, da *World Wildlife Fund*.

No gráfico 1 observa-se que a situação mundial, pelos dados da *WWF* (*WWF*, 2006), já é de *overshooting* pelo menos desde a metade dos anos 80, e é clara a tendência de aumento do déficit ecológico global. Essa situação de *overshooting* acaba causando uma degradação acelerada dos recursos naturais, pois com o consumo do capital natural se tem uma diminuição da biocapacidade do planeta, aumentando ainda mais o déficit ecológico.

Os resultados do indicador da pegada ecológica demonstram uma necessidade urgente de se mudar os modelos atuais de crescimento, indicando que o modo como esse crescimento tem sido orientado até hoje é insustentável no longo prazo.

A partir dessas evidências, nos próximos capítulos serão apresentados diferentes visões que se propõe a “esverdear” a economia, ou seja, mudar a direção do desenvolvimento econômico a fim de que seja dado mais importância a atividades menos agressivas ao meio ambiente e mais justas do ponto de vista social.

## Capítulo II. A proposta da economia do estado estacionário.

Existe, na economia ambiental, uma linha radical que defende a instauração de uma economia do estado estacionário. Esse capítulo pretende apresentar esse pensamento e analisar suas propostas e premissas.

Como apresentado no capítulo 1, essa linha de pensamento econômico defende que, por limitações físicas, o planeta simplesmente não tolera um crescimento econômico continuado. Para essa linha de pensamento, a única forma de se chegar, de fato, a uma economia sustentável a longo prazo, é interromper totalmente o crescimento da economia.

A idéia principal seria manter o nível do produto agregado da economia fixo, num ponto que, defendido por Daly, seria o ponto ótimo

Normalmente, na ciência da Economia, o estado estacionário é visto como sendo um estado de estagnação e muito pouco desejável. DALY (2008) tem uma visão bastante diferente sobre o que para ele seria a economia do estado estacionário<sup>2</sup>(EEE). Na visão do autor a EEE não é estacionária no sentido de ser uma economia estática, onde nada muda. A característica estacionária se refere ao não crescimento quantitativo do consumo de recursos naturais pelos processos produtivos. Para Daly, a economia pode se desenvolver, sem necessariamente crescer, ou seja, sem ter que aumentar o nível do consumo dos recursos naturais para isso, nas palavras do autor:

*“Crescer significa ‘aumentar naturalmente em tamanho pela adição de material através de assimilação ou acréscimo’. Desenvolver-se significa ‘expandir ou realizar os potenciais de; trazer gradualmente*

---

<sup>2</sup> Em Inglês: Steady-State Economy

*a um estado mais completo, maior ou melhor'. Quando algo cresce fica maior. Quando algo se desenvolve torna-se diferente. O ecossistema terrestre desenvolve-se (evolui) mas não cresce. Seu subsistema, a economia, deve finalmente parar de crescer mas pode continuar a se desenvolver.” (DALY, 2004, p.198)*

A EEE é uma proposta de mudanças fundamentais na estrutura da economia, alguns conceitos, discutidos a seguir, são sugeridos pelo autor, a fim de direcionar a economia para um nível de produto ótimo, onde os custos ambientais e sociais da atividade econômica não seriam maiores que os benefícios desta.

Na teoria da EEE, existiria um estoque constante de capital e uma população também constante, mantidos por uma baixa e fixa taxa de transferência (*throughput*)<sup>3</sup>, dentro dos limites da capacidade regenerativa do ecossistema. Dentro desse cenário, a economia poderia ser reproduzida ao longo do tempo sem o risco de exaurir os recursos naturais necessários a ela, ou de alterar o ecossistema tão fundamentalmente a ponto de gerar mudanças climáticas.

Um dos meios sugeridos pelo autor para se reduzir a taxa de transferência da economia agregada, seria através de taxação na utilização dos recursos naturais. Aumentando-se artificialmente os preços, esses recursos seriam menos atrativos e conseqüentemente menos utilizados.

Na questão social, o autor defende um limite máximo de renda, que contribuiria para o uma maior distribuição de renda e forte diminuição da desigualdade.

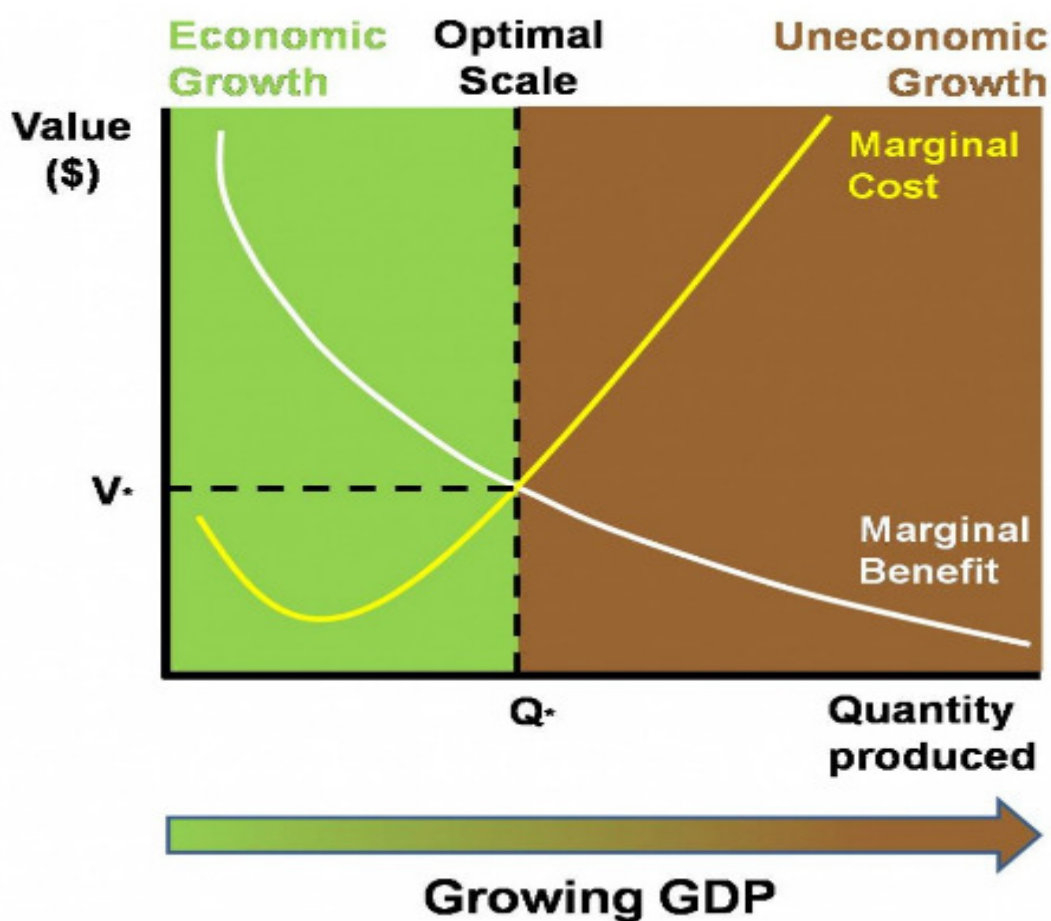
A defesa do crescimento zero, se deve ao fato do crescimento econômico atual já ter se tornado “deseconômico”, segundo Daly. O aumento agregado do PIB, por um

---

<sup>3</sup> Taxa de transferência ou *throughput*: é um termo criado por Daly para designar a conversão, via atividades econômicas, de recursos naturais em rejeitos.

lado geraria benefícios através dos produtos e serviços criados e por outro geraria custos sociais e ambientais. O argumento é que a utilidade marginal dos benefícios seria decrescente e os custos, crescentes (Gráfico 2). Logo, na visão do autor existe um ponto ótimo em que a partir daí, o crescimento econômico geraria mais custos do que benefícios, não sendo portanto desejável.

Gráfico 2: Desvantagens do crescimento



Fonte: CASSE – Center for the Advancement of the Steady State Economy *website*.

Daly argumenta que, pelo menos os países ricos, já se encontram além do ponto ótimo de produção agregada. Esses países precisariam, então, de uma redução no seu

nível de produção, para chegar ao ponto ótimo, e aí sim caminhar para um estado estacionário.

Daly defende que a lógica da teoria da EEE se baseia no fato da correlação entre satisfação e renda se estender apenas até certo ponto de suficiência. A partir desse ponto a satisfação não aumentaria com o aumento absoluto da renda, mas sim com aumento relativo. O autor argumenta que essa correlação é observada tanto na comparação de países pobres com países ricos, quanto em séries temporais de um mesmo país. Como obviamente o crescimento econômico não pode aumentar a renda relativa de todos, esse crescimento ou aumentaria o bem estar de uns ao custo do bem estar de outros, ou no caso de um crescimento proporcionalmente distribuído, não alteraria o bem estar de ninguém. Para o autor, o crescimento seria, a partir de certo ponto, um jogo de soma zero em termos de bem estar. E se o crescimento econômico, como se tem hoje, não está melhorando a vida da sociedade no agregado, não faria sentido continuar a pagar os custos sociais e ambientais desse crescimento.

A proposta da EEE, por Daly, contém alterações muito fundamentais na economia atual, e não ficam exatamente claras as políticas necessárias para se chegar ao estado estacionário. Apesar da necessidade de uma redução na utilização excessiva dos recursos naturais ser compartilhada por quase todos os economistas ambientais, as mudanças sugeridas por Daly mudariam tão fundamentalmente a estrutura social e econômica que fica difícil prever exatamente como seria essa nova organização.

A premissa dos custos marginais crescentes da quantidade produzida faz sentido se for considerado um modelo econômico e tecnológico estático, baseado no paradigma de uso extensivo de recursos naturais. Com a alteração desses modelos, é possível que a curva de custos do crescimento fosse alterada.

Apesar de muitos economistas ambientais concordarem que o crescimento econômico, até hoje, gerou muitos custos ambientais e sociais, o consenso atual é que o responsável por esses custos não é o crescimento em si, mas a forma como esse crescimento se deu, através de atividades econômicas intensivas em energia e recursos naturais.

Outra crítica que pode ser feita é que a teoria tem uma perspectiva centrada nos países mais ricos. Esses países já atingiram patamares de renda *per capita* e de índices de desenvolvimento sociais altos o suficientes para que se possa sugerir abrir mão de alguma riqueza em prol da preservação ambiental. Já para os países em desenvolvimento, o custo de oportunidade de não crescer seria muito mais alto e muitos sequer poderiam distribuir a renda de forma a garantir uma qualidade de vida média acima dos níveis mínimos de subsistência.

Portanto, a proposta de Daly, apesar de conter premissas coerentes de que a reprodução do crescimento econômico nos modelos até então utilizados, não é sustentável, falha em vislumbrar diferentes modelos para esse crescimento e acaba por generalizar que todo crescimento é insustentável. Como discutido anteriormente, existem outras propostas de mudanças na economia para a sustentabilidade, que não veem incompatibilidade entre crescimento e preservação. Para essas propostas, é possível alterar os índices alarmantes da pegada ecológica nos países com a substituição gradual da atividade produtiva tradicional por atividades verdes. No próximo capítulo será analisada duas dessas propostas para redução do impacto ambiental que não exigem a abstenção do crescimento econômico.

## **Capítulo III – Alternativas para um desenvolvimento econômico menos agressivo ao meio ambiente**

### **III.1. A importância da inovação tecnológica.**

No capítulo anterior foi apresentada a visão de alguns economistas ambientais mais radicais, que defendem que a única solução para a questão ambiental é adotar uma economia com crescimento zero. Argumentou-se, porém, que existe outra visão na área de que os caminhos adotados para se obter o crescimento econômico é que são os verdadeiros responsáveis pela degradação ambiental, e não o crescimento sozinho. Essa outra visão, que será apresentada neste capítulo defende a necessidade de uma mudança nos modelos econômicos e tecnológicos atuais em direção a um desenvolvimento menos agressivo ao meio ambiente, que considere os limites do planeta para fornecer insumos e para absorver os rejeitos das atividades produtivas. Muitos são os obstáculos para essa mudança, mas também existem algumas alternativas para que as atividades produtivas gerem menos danos ao meio ambiente.

Lustosa (2011) defende que um caminho possível para se diminuir o nível dos impactos ambientais, seria através das inovações tecnológicas. A inovação ambiental (IA) poderia servir como via de mudança no padrão tecnológico atual, o padrão de uso extensivo das matérias primas, mudando estruturalmente a forma de produção em direção a uma economia mais sustentável. As IAs podem ser definidas como;

*“The production, assimilation or exploitation of a product, production process, service or management or business methods that is novel to the organization (developing or adopting it) and which results, throughout its life cycle, in a reduction of environmental risk, pollution and other negative*



*impacts of resources use (including energy use) compared to relevant alternatives.”(MEI REPORT, 2008, apud OLTRA, 2008, p. 5).*

Esse caminho pode, à primeira vista, parecer contraditório. A evidência histórica é que tanto o consumo dos recursos naturais quanto a produção de rejeitos nas atividades produtivas cresceram, positivamente correlacionados com o desenvolvimento tecnológico. Porém, a defesa da autora é que a tecnologia vigente, altamente poluidora, foi eleita no passado e se desenvolveu justamente por essa eleição. Nessa linha de argumentação, B. Arthur (1988) afirma que, muitas vezes, uma tecnologia não é escolhida por ser a mais eficiente, mas o contrário, ela se torna mais eficiente por ter sido previamente escolhida. É por essa característica de interdependência temporal<sup>4</sup> da tecnologia, ou seja, dos avanços tecnológicos serem dependentes de avanços anteriores, que grande parte das inovações sofre um efeito de *lock-in* (LUSTOSA, 2011). Os avanços, dependentes de outros avanços anteriores, acabam limitados às soluções possíveis da tecnologia mais difundida e do paradigma corrente.

Apesar do desenvolvimento tecnológico sempre ter sido considerado um dos grandes responsáveis pelos danos ambientais ao planeta, seja por adoção de técnicas produtivas poluidoras ou simplesmente por ter possibilitado o aumento na escala da produção, ele pode ser, se corretamente direcionado para um caminho ambientalmente responsável, o fator determinante para uma mudança estrutural nas técnicas de produção. Com essa mudança, seria possível reduzir consideravelmente o impacto atual que as atividades econômicas têm no meio ambiente.

É sabido que as empresas, como agentes responsáveis pelas atividades produtivas, têm grande participação no desenvolvimento de inovações tecnológicas.

---

<sup>4</sup> Caráter *path-dependent* das inovações

Portanto, para que o progresso técnico possa desempenhar o seu papel em um projeto de “esverdeamento” da economia, é fundamental que as empresas direcionem seus esforços de inovação para técnicas ambientalmente saudáveis.

È importante ressaltar que as inovações geradas, levam à criação de tecnologias mais limpas, e não tecnologias limpas em termos absolutos:

*“The shift of usage from ‘clean’ to ‘cleaner’ technology reflects recognition that environmental clean-ness is a relative rather than absolute feature of a technological system; it cannot be seen as an inherent property of a technological system, but can only be determined through comparison with other approaches.” (WILLIAMS et al., 1999 apud WILLIAMS & MARKUSSON, 2002 p. 27)*

Como foi dito, essa transição rumo a uma economia mais verde enfrenta diversos obstáculos. Nesse sentido, é interessante analisar a esfera microeconômica e buscar compreender quais os fatores que levam as empresas a investir em inovações ambientais .

Segundo Lustosa (2011) alguns fatores internos à empresa são determinantes na geração, absorção e difusão das IA. Dentre esses fatores, ela destaca:

- Habilidades e conhecimentos específicos da empresa
- Capacidade de reconhecimento do valor de uma inovação
- Capacidade de acesso a inovações de terceiros

O primeiro e segundo fatores são bastante relacionados. Esses fatores remetem a capacidade da empresa de criar inovações, através de investimento em Pesquisa e Desenvolvimento e através da experiência acumulada de seus funcionários.

O terceiro fator remete a capacidade das empresas de conseguir absorver as inovações criadas por terceiros. Uma vez que inovações tecnológicas muitas vezes são protegidas por patentes ou de difícil replicação pelo tipo de tecnologia utilizada, elas podem apresentar uma dificuldade de difusão decorrente dos altos custos ou mesmo barreiras relacionadas à questão do conhecimento.

Já entre os determinantes externos para que as empresas venham a investir e adotar tecnologias ambientais, a autora destaca:

- O Sistema Nacional de Inovações
- O contexto macroeconômico no qual a empresa se insere
- Medidas regulatórias de políticas ambientais
- Grau de competição do mercado ao qual a empresa pertence

*“Um Sistema de Inovação pode ser definido como um conjunto de diferentes instituições que contribuem para o desenvolvimento da inovação e da capacidade de aprendizado de um país, região, setor, etc, compreendendo uma série de elementos e relações que envolvem a produção, assimilação, uso e difusão de conhecimento (Cassiolato & Lastres, 2008). Um SNI eficiente cria um cenário mais propício para que as empresas se tornem inovadoras.” QUEIROZ (2011, p.39)*

Lustosa (2011) sugere que um contexto macroeconômico estável é favorável para a criação de inovações, pois com boas expectativas em relação ao futuro, os agentes econômicos ficam mais confiantes em investir e consumir. Em um cenário inverso, em momentos de grande incerteza, as empresas tendem a se resguardar e investir menos.

Apesar dos agentes de geração de IAs serem as empresas, esses avanços nem sempre surgem espontaneamente. Um estudo apontado por Queiroz (2011), aponta para

um alto coeficiente de correlação entre regulação ambiental e a geração de IAs comparando-se com inovações que não diminuiriam os danos ambientais. O papel da regulação parece ser muito importante no sentido de direcionar os tipos de inovações geradas pelas empresas.

Outro fator externo que pode favorecer o aparecimento de inovações ambientais, segundo a autora, são as medidas regulatórias de políticas ambientais. Empresas impactadas por leis ambientais têm grande incentivo a investir em novas formas de produção, a fim de atender aos requerimentos regulatórios.

O último fator seria o grau de competição que a empresa enfrenta. Em mercados bastante competitivos, os consumidores podem preferir os produtos de empresas que adotam posturas ambientalmente sustentáveis. Esse fato gera grandes incentivos para que as empresas gerem tecnologias ambientalmente saudáveis e com isso possam adquirir maior fatia do seu mercado consumidor.

Ferraz (2001) faz um estudo empírico para verificar os determinantes que fazem as empresas decidirem investir em IA. O estudo utiliza um modelo Probit para estimar os efeitos marginais de algumas características das empresas (tamanho da planta e origem do capital), da regulação formal (leis e políticas ambientais) e da regulação informal (pressão da sociedade e mercado consumidor) na probabilidade daquelas gerarem investimentos ambientais. Foram usados dados do IBGE, usando o ano de referência de 1996 para o Estado São Paulo. Como conclusão, o estudo indica que as empresas com plantas maiores e de capital de origem estrangeira têm maiores probabilidades de fazerem investimentos ambientais, além disso, exportadoras costumam se beneficiar, caso os seus produtos tenham algum tipo de diferenciação “verde”, ou seja, alguma característica percebida pelo consumidor como sendo ambientalmente consciente. Existe aí uma indicação de que mercados mais

desenvolvidos, com consumidores mais exigentes tendem a priorizar produtos menos agressivos ao meio ambiente e conseqüentemente incentivar as empresas a fazerem investimentos ambientais.

As inovações ambientais, segundo Lustosa (2011), Ferraz e Seroa (2001) e Queiroz (2011), podem ter sua geração incentivada através principalmente de regulação ambiental e desenvolvimento do mercado. As IAs poderiam desempenhar um papel fundamental na redução dos impactos ambientais criados pelas atividades econômicas e na transição para uma economia mais ambientalmente sustentável. Ainda segundo Lustosa (2011), sem geração e difusão de inovações ambientais, conciliar crescimento econômico com preservação ambiental se torna uma tarefa muito difícil.

### **III.2. Desenvolvimento da economia verde no Brasil: a expansão de atividades de baixo impacto ambiental**

Além da questão das inovações tecnológicas, o “esverdeamento” da economia poderia se dar também por outro caminho, através de investimentos em atividades de baixo impacto ambiental. Se o crescimento das atividades econômicas se der em áreas menos agressivas ao meio ambiente, será possível haver uma considerada desaceleração no processo de degradação dos recursos naturais.

O relatório *Towards a Green Economy* (UNEP, 2011), defende que a reorganização da economia em atividades ambientalmente mais saudáveis, como por exemplo, gestão de resíduos, energias renováveis, pesca e agropecuária sustentável, pode levar a um melhor retorno econômico-social, no sentido de melhor distribuição da renda, e tudo isso com uma considerável diminuição na agressão ao meio ambiente. Portanto através da alteração na composição do produto agregado da economia, já seria

possível atingirmos níveis ambientalmente sustentáveis sem sacrificar o crescimento econômico no processo.

No caso brasileiro, seria possível se beneficiar caso os novos investimentos fossem direcionados à economia verde? Qual seria a configuração atual da economia brasileira?

Young e Lustosa (2001) argumentam que as indústrias brasileiras se especializaram em exportação de produtos intensivos em recursos naturais ou em processos produtivos com alto nível de emissão de poluentes. Considerando que a exportação tem um peso bastante considerável na economia brasileira<sup>5</sup>, e principalmente no seu crescimento<sup>6</sup>, é interessante analisar o estudo de Young (2011) sobre a hipótese do investimento em empresas exportadoras mais verdes ser de fato benéfico em termos sociais e econômicos.

O estudo de Young (2011) faz um exercício comparativo para estimar quais seriam os resultados na economia, caso o aumento na demanda de exportações brasileiras fosse suprido por diferentes setores. O autor utiliza a matriz insumo-produto calculado pelo IBGE para o ano de 2005 e multiplica pelo aumento de demanda em cada setor, para quantificar o impacto na economia caso o este fosse suprido inteiramente por cada setor analisado. O autor estimou um aumento na demanda de 12% das exportações (que foi a média de crescimento dos 5 anos anteriores), que para o ano de 2005 representava R\$ 40 bilhões.

É importante observar que o autor não analisou o impacto na economia apenas pelo aumento do PIB, mas também pela análise da variação de duas outras variáveis, empregos e salários. Um estudo sobre a variação de empregos e salários pode nos dizer mais sobre o ganho social potencial, do que uma variável como o PIB poderia.

---

<sup>5</sup> aproximadamente 10% em 2009 segundo dados do IBGE

<sup>6</sup> teve crescimento médio de 12% ao ano de 2000 a 2005 (YOUNG, 2010)

Young (2011) apresenta 4 cenários nos quais o aumento da demandas se daria:

- Cenário 1: Nas atividades primárias;
- Cenário 2.1: aumento de R\$ 30 bi nas 10 atividades de produção de manufaturados mais poluidoras e os R\$ 10 bi restantes nas atividades de produção de manufaturados menos poluidoras;
- Cenário 2.2: o inverso do cenário anterior, R\$ 10 bi nas atividades mais poluidoras e R\$ 40 bi nas menos poluidoras;
- Cenário 3: O aumento se deu nos setores de serviços, utilidades industriais e construção civil;

A Tabela 2 apresenta os resultados em cada cenário:

**Tabela 2: Emprego e salários criados por cenário**

<i>Cenário</i>	<i>Criação de empregos</i>	<i>Criação de salários (R\$ Bi)</i>
<b>Cenário 1</b> Expansão em atividades primárias	2,476,906	11,182
<b>Cenário 2</b> Expansão na indústria manufatureira – aumento linear em todos os setores	1,351,194	13,186
Cenário 2.1 Expansão na indústria manufatureira – aumento concentrado nos setores mais poluidores	1,050,523	11,747
Cenário 2.2 – Expansão na indústria manufatureira– aumento concentrado nos setores menos poluidores	1,409,478	13,464
<b>Cenário 3</b> – Expansão em serviços, utilidades industriais e construção civil	2,008,166	15,220

Fonte: YOUNG, 2011

O cenário 1 apresenta o maior aumento no número de postos de trabalho, mas ao mesmo tempo, o menor aumento na massa salarial, indicando que os empregos gerados nesse cenário são de qualidade inferior a todos os outros. No cenário 3 se apresenta o segundo cenário com maior criação de emprego e o primeiro em crescimento salarial. Um bom desempenho econômico justamente no setor mais identificado com o conceito de uma economia verde, já que, no argumento do autor, o esverdeamento da economia necessita de obras do setor de construção civil (investimentos para “limpeza” da economia, por exemplo saneamento), além do setor de serviços ser naturalmente intensivo em conhecimento, cultura e trabalho e pouco intensivo na utilização de matérias primas ou na produção de poluentes.

No cenário 2, dividido em dois sub-cenários, é possível observar uma clara diferença entre o setor com maior potencial poluidor da indústria manufatureira e o com menor. Os números indicam que o cenário com mais investimentos nas indústrias menos poluidoras gerariam 34% a mais de empregos e 15% a mais de salários que o cenário com maiores investimentos nas indústrias com maior potencial poluidor. Segundo o autor, isto se dá pelo alto nível de intensidade de capital das indústrias mais poluentes.

Na análise dos 4 cenários propostos pelo estudo, é possível perceber melhores resultados econômicos no investimento em setores mais limpos ou “desmaterializados” da economia.

Esses dados corroboram a visão de que o trade-off, entre crescimento econômico e proteção do meio ambiente, não é verdadeiro, pois justamente num cenário de maior preservação ambiental, poderia se obter um maior, mais consistente, e melhor distribuído crescimento econômico.



## Conclusão

Esse estudo mostrou que muitos economistas acreditam que os paradigmas adotados nos modelos de crescimento econômicos atuais não são compatíveis com a preservação do ecossistema no longo prazo.

Considerando esse fato, faz-se necessário um esforço de mudança dos agentes econômicos e reguladores para direcionar a economia para caminhos menos agressivos ao meio ambiente.

Alguns autores defendem que o processo de avanço tecnológico, apesar de ser bastante responsável por essa não sustentabilidade da economia atual, pode ser um grande aliado na mitigação dos danos à natureza. Através das inovações ambientais, poderia-se melhorar os processos produtivos, aumentando a eficiência na utilização dos recursos naturais e gerando-se menos poluição. As empresas seriam agentes importantes nesse caminho, uma vez que pelo *know-how* de seus processos, teriam mais facilidade para gerar essas IAs necessárias. Os agentes reguladores teriam uma importância fundamental, pois através de políticas ambientais poderiam criar incentivos às empresas a gerarem as IAs.

A análise de outros estudos, indicou que ao se alocar o crescimento econômico em setores menos materiais, como por exemplo serviços, ou indústrias mais limpas, obtêm-se resultados socialmente superiores à alternativa usual, além, obviamente, dos resultados ambientalmente melhores. Esse resultado indica que a ideia de um *trade-off* entre crescimento econômico e preservação ambiental não se sustenta.

Pelas soluções apresentadas, existem bons indícios de que é possível uma redução considerável nos níveis de degradação ambiental causados pela economia. Utilizando-se de mecanismos endógenos ao sistema econômico vigente, mas levando-se

em consideração a finitude dos recursos naturais, parece ser plenamente possível levar a economia à uma direção mais sustentável ao longo prazo, sem que seja necessário apelar para soluções mais radicais de crescimento nulo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arthur, B. “Competing Technologies: an Overview”, en Dosi, G. et al (eds), Technical Change and Economic Theory, Pinter, Londres, 1988

BELLEN, H.M. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Discussing innovation and development: Converging points between the Latin American school and the Innovation Systems perspective?, Globelics Working Papers Series, Working Paper 08-02, 2008

COSTANZA R., J. CUMBERLAND, H. DALY, R. GOODLAND, and R. NORGAARD. 1997. Introduction to Ecological Economics. St. Lucie Press. , Disponível em:

[http://www.eoearth.org/article/An\\_Introduction\\_to\\_Ecological\\_Economics\\_%28e-book%29](http://www.eoearth.org/article/An_Introduction_to_Ecological_Economics_%28e-book%29) Acessado em 20 de Agosto de 2011

DALY, Herman E. Economía, ecología e ética: Ensayos hacia una economía en estado estacionario. México: Fondo de cultura económica, 1989.

DALY, Herman. A Steady-State Economy: A failed growth economy and a steady-state economy are not the same thing; they are the very different alternatives we face. Sustainable Development Commission, UK, 2008

DALY, Herman. CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL? NÃO, OBRIGADO, Ambiente & Sociedade – Vol. VII nº. 2, 2004

DALY, HERMAN and JOSHUA FARLEY. Ecological Economics: Principles and Applications. Island Press, Washington, DC, 2003

Ferraz, C. e Seroa da Motta, R. Regulação, mercado ou pressão social? Os determinantes do investimento ambiental na indústria. Anais do XIX Encontro Nacional de Economia, Salvador - BA, ANPEC, 2001

GROSSMAN, G; KRUEGER. A. Economic Growth and the Environment. Quarterly Journal of Economics, v.110, n.2, p.353-377, 1995.

QUEIROZ, J. M. (2011). Determinantes da Inovação Ambiental: Uma Análise das Estratégias das Firms da Indústria de Transformação Brasileira Dissertação de mestrado, Instituto de economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

LUSTOSA, M. C. J., INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA UMA ECONOMIA VERDE: QUESTÕES FUNDAMENTAIS. Política Ambiental, v. 8, p. 111-122, 2011.

MEADOWS, D. et al. Limits to Growth. New York. Universe Books, 1972.

MANDER, Jerry & GOLDSMITH, Edward (eds.). The case against the global economy (and for a turn toward the local). San Francisco: Sierra Club Books, 1996, p. 192-96,

OUR COMMON FUTURE. Report of the World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, 1987.

PORTER, M. E. Green and competitive: ending the stalemate. Harvard Business Review, v. 73, n. 5, p. 120-134, Sept./Oct. 1995b.

SOLOW, R.M. The economics of resources or the resources of economics, American Economics Review, Vol 64, pages 1-14, 1974

UNEP, Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication - A Synthesis for Policy Makers, [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy), 2011

WACKERNAGEL, M. e REES, W. Our Ecological Footprint – reducing human impact on the earth New Society Publishers, 1996

WWF, Living Planet Report, 2006

YOUNG, C. E. F. Desenvolvimento e meio ambiente: uma falsa incompatibilidade. Ciência Hoje, v.211, p. 30-34, 2004.

\_\_\_\_\_. SUSTENTABILIDADE E COMPETITIVIDADE: O PAPEL DAS EMPRESAS. Revista de Economia Mackenzie, v. 5, p. 87-101, 2010.

\_\_\_\_\_. POTENCIAL DE CRESCIMENTO DA ECONOMIA VERDE NO BRASIL. Política Ambiental, v. 8, p. 88-97, 2011.

YOUNG, C. E. F.; LUSTOSA, M. C. J. Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira. Revista de Economia Contemporânea, v. 5, Edição Especial, p. 231-259, 2001.