

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

OTÁVIO CAMARGO MEDEIROS

**Análise interdisciplinar sobre a improbabilidade do atual modelo de desenvolvimento  
econômico se tornar sustentável**

SÃO CARLOS

2015



OTÁVIO CAMARGO MEDEIROS

**Análise interdisciplinar sobre a improbabilidade do atual modelo de desenvolvimento econômico se tornar sustentável**

Monografia apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para obtenção do título de Graduado em Engenharia Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Monteiro de Andrade

São Carlos

2015

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,  
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS  
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

M488a Medeiros, Otávio Camargo  
Análise interdisciplinar sobre a improbabilidade do  
atual modelo de desenvolvimento econômico se tornar  
sustentável / Otávio Camargo Medeiros; orientador  
Carlos Roberto Monteiro de Andrade. São Carlos, 2015.

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) --  
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de  
São Paulo, 2015.

1. Pós-crescimento. 2. Desenvolvimento humano. 3.  
Política de recursos naturais. 4. Limites materiais. 5.  
Cooperação. I. Título.

# FOLHA DE JULGAMENTO

---

Candidato(a): Otavio Camargo Medeiros

Data da Defesa: 16/11/2015

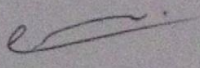
Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Carlos Roberto Monteiro de Andrade (Orientador(a))

Prof. Dr. Rodrigo de Melo Porto

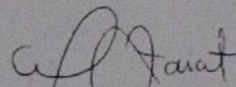
Prof. Dr. Marcel Fantin

Resultado:

Aprovado 

Aprovado

Aprovado



Prof. Dr. Marcelo Zaiat

Coordenador da Disciplina 1800091 - Trabalho de Graduação



A Melek Taus;

À Éris;

Ao Estrela da Manhã e;

À Substância, ou Natureza num sentido mais amplo - abrangendo o universo bem como quaisquer sistemas nos quais ele possa estar inserido ou que estejam nele inseridos, incluindo os virtuais.



## **AGRADECIMENTOS**

À minha família especialmente aos meus pais pelo apoio incondicional ao longo da vida e; à Catherine pelo companheirismo e por toda a ajuda no processo de elaboração deste trabalho.

Aos amigos que pude encontrar e que através das mais diversas experiências contribuíram para que me tornasse a pessoa que hoje sou.

Aos professores, autores e todos aqueles que contribuíram para meu desenvolvimento intelectual, especialmente ao Prof. Carlos Roberto Monteiro de Andrade pela atenção e orientação que permitiram que este trabalho se tornasse compreensível e apresentável e; ao Prof. Rodrigo de Melo Porto por reviver minhas esperanças em relação ao mundo acadêmico em um momento que passava por maiores desilusões por conta da falta de atenção dada ao tema abordado nesta monografia dentre outros fatores.

A todos envolvidos em projetos que buscam difundir e compartilhar o conhecimento e a informação.



“É preciso imaginar Sísifo feliz”

**Albert Camus**



## RESUMO

MEDEIROS, O. C. **Análise interdisciplinar sobre a improbabilidade do atual modelo de desenvolvimento econômico se tornar sustentável.** 159 f. 2015. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

São bem conhecidas a existência de diversas propostas em relação à economia que procuram torna-la mais eficiente sob pontos de vista alocativos e distributivos. Nas últimas décadas, houve uma percepção mais difundida sobre os efeitos adversos dos impactos ambientais sobre o próprio ser humano e assim começaram a também surgir tentativas de fazer com que o sistema econômico reconheça de maneira mais significativa os fatores ecossistêmicos. Entretanto, em geral, estas tentativas têm em comum a manutenção do princípio do crescimento econômico como condição necessária ao desenvolvimento. Este trabalho busca demonstrar que, por conta de leis físicas como a conservação de matéria e energia e a lei da entropia, a busca incessante pelo crescimento irá eventualmente levar a colapsos dos sistemas sociais e ambientais. Dada a escala global de intervenção humana, uma ampla cooperação mostra-se necessária para permitir a superação do crescimento que já se tornou um fim em si mesmo às custas de sérios danos sobre a sociedade ou ao meio-ambiente.

Palavras-chave: Pós-crescimento. Desenvolvimento humano. Política de recursos naturais. Limites materiais. Cooperação.

## ABSTRACT

MEDEIROS, O. C. **Interdisciplinary analysis on the improbability of the current model of economic development becoming sustainable**. 159 f. 2015. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

It is well known the existence of several proposals regarding the economy that seek to make it more efficient through the aspects of allocation and distribution. In the last decades a more widespread awareness about the adverse effects of environmental impacts on the human being itself have been seen and so arose attempts on how to make the economic system acknowledge ecosystem factors more significantly. However, in general, these attempts have in common the maintenance of the principle of economic growth as a necessary condition for development. This paper stresses that, due to physical laws such as the conservation of matter and energy and the law of entropy, the relentless pursuit of growth will eventually lead to the collapse of social and environmental systems. Given the global scale of human intervention, an extensive cooperation proves to be necessary in order to allow the overcoming of the growth that has become an end in itself at the expense of serious damages on the society or the environment.

Keywords: Post-growth. Human development. Natural resources politics. Material limits. Cooperation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução do PIB per capita e do IPG per capita em três diferentes âmbitos com o ano de 1990 como ano-base. ....	34
Figura 2 - Relação entre PIB e IPG per capita com o valor de referência em dólares no ano de 2005 .....	35
Figura 3 - Tendências socioeconômicas entre 1750 e 2010 .....	37
Figura 4 - Tendências observadas para os sistemas terrestres entre 1750 e 2010.....	38
Figura 5 - Formas de política familiar em parte dos países europeus .....	41
Figura 6 - População japonesa por variante e por faixa etária.....	42
Figura 7 - PIB japonês de 1960 a 2015 com valores em trilhões de dólares atuais .....	44
Figura 8 - Pegada Ecológica e Biocapacidade do Japão entre 1961 e 2011.....	44
Figura 9 - Pegada Ecológica mundial em relação à biocapacidade.....	47
Figura 10 - Projeções populacionais mundiais para 2100 .....	47
Figura 11- Pegada Ecológica e Biocapacidade por diferentes faixas de IDH.....	49
Figura 12 - Fronteiras planetárias .....	50
Figura 13 - Duração das reservas conhecidas de acordo com os níveis de produção indicados .....	51
Figura 14 - Principais relações de transações envolvendo recursos (por peso) em 2000 e 2010 .....	53
Figura 15 - Escassez hídrica de acordo com as principais bacias hidrográficas baseado no uso consuntivo na irrigação.....	58
Figura 16 – Diferenças entre as fisionomias vegetacionais endógenas e exógenas em uma área residencial californiana.....	64
Figura 17 – Pico e Planalto do Petróleo de acordo com diversos estudos .....	70
Figura 18 – Histórico do uso energético e futuras demandas de acordo com 3 diferentes cenários.....	73
Figura 19 - Curva de Kuznets Ambiental.....	80
Figura 20 – Achatamento da Curva de Kuznets Ambiental por políticas econômicas .....	84

Figura 21 – Tendências globais da remunicipalização dos sistemas de abastecimento e saneamento .....	90
Figura 22 – Redução de 90% do fluxo material total (FMT) para 3 níveis de desenvolvimento econômico.....	97
Figura 23 - Três estratégias para integração da economia à ecologia .....	100
Figura 24 - Relação de tamanho entre o sistema econômico e os ecossistemas .....	101
Figura 25 - Ampulhetas Entrópicas .....	112
Figura 26 – Preferência por menos trabalho ou maior salário.....	122
Figura 27 - Dilema do Prisioneiro .....	125
Figura 28 - CEOs e escassez de recursos .....	136

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACNUR	Agência da Organização das Nações Unidas para Refugiados
AIE	Agência Internacional de Energia
AIIB	Banco de Investimento Asiático (Asian Infrastructure Investment Bank)
BM	Banco Mundial
BP	British Petroleum
BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CAE	Conseil D'Analyse Économique
CDFA	California Department of Food and Agriculture
CE	Comissão Europeia (European Commission)
CEO	Chief Executive Officer
CKA	Curva de Kuznets Ambiental
COMEST	World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology
COP21	21ª Conferência das Partes
DAA	Disposição à aceitar
DAP	Disposição à pagar
DESA	Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais (Department of Social and Economic Affairs)
EEl	Estação Espacial Internacional
ESCAP	Economic and Social Commission for Asia and the Pacific
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
FEM	Fórum Econômico Mundial
FMI	Fundo Monetário Internacional

FMT	Fluxo Material Total
GEA	Global Energy Assessment
GEJ	Green European Journal
GFN	Global Footprint Network
hag	Hectares Globais
HPI	Happy Planet Index
IBES	Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável
ICA	Intelligence Community Assessment
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDS	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável
IEA	International Energy Agency
IPG	Índice de Progresso Genuíno
IRSEM	Institut de Recherche Stratégique de L'École Militaire
ISDS	Resolução de Litígios entre Estado e Investidor (Investor-State Dispute Settlement)
MENA	Oriente Médio e Norte da África (Middle East and North Africa)
MVC	Método de Valoração Contingente
NAS	National Academy of Sciences
NBD	Novo Banco de Desenvolvimento
NIMBY	Não em meu quintal (Not In My BackYard)
NOPE	Não no planeta Terra (Not On Planet Earth)
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OCI	Organização para a Cooperação Islâmica
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas

OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
P2P	Peer-to-peer
PIB	Produto Interno Bruto
PNB	Produto Nacional Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PSDB	Partido da Social Democracia Brasileira
PSOL	Partido Socialismo e Liberdade
PT	Partido dos Trabalhadores
PV	Partido Verde
PWC	PricewaterhouseCoopers
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SICEA	Sistema Integrado de Contas Econômicas e Ambientais
UE	União Européia
UK MOD	United Kingdom Ministry of Defence
US\$	Dólares americanos
USDC	US Department of Commerce
WCED	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (World Commission on Environment and Development)
WWC	Conselho Mundial da Água (World Water Council)



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	23
1.1	Metodologia, estruturação e principais referências .....	26
2	CRESCIMENTO ECONÔMICO .....	31
2.1	História do conceito e sua relação com o bem-estar .....	32
2.2	Reflexos sobre as políticas públicas .....	39
2.3	Limites para o crescimento .....	44
3	O NEXO ÁGUA-ENERGIA-ALIMENTO.....	55
3.1	Recursos hídricos.....	57
3.2	Recursos energéticos .....	68
4	REAJUSTES ECONÔMICOS .....	75
4.1	Desmaterialização da economia .....	76
4.2	Valoração ambiental.....	85
4.3	Colonização espacial .....	92
5	REESTRUTURAÇÃO ECONÔMICA.....	95
5.1	Economia como sistema vivo .....	98
5.2	Pós-crescimento.....	107
5.3	Atividades e medidas relacionadas ao pós-crescimento.....	115
5.4	Dificuldades para a implantação desta abordagem em larga escala.....	124
5.4.1	Infraestruturas mentais do crescimento.....	128
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	137
	REFERÊNCIAS .....	143



## 1 INTRODUÇÃO

O ano de 2015 vem sendo um ano peculiar quanto às questões ambientais. Além da substituição dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e das negociações climáticas que ocorrerão em Paris no fim do ano, a 21ª Conferência das Partes (COP21), houveram diversas outras publicações e declarações que lidaram com a temática ambiental. A encíclica papal intitulada *Laudato Si'* e a Declaração Islâmica sobre as Mudanças Climáticas Globais são algumas destas que também apelam por uma ampla cooperação e pelo respeito às diferenças. O elemento que distingue tais declarações é o reconhecimento das limitações do modelo de desenvolvimento seguido pela civilização humana que permitiu que a mesma, ou pelo menos parte dela devido também a um processo que exacerba as desigualdades através da concentração de riquezas, alcançasse níveis de prosperidade e conforto sem precedentes mas ao mesmo tempo comprometendo outros elementos e seres que compõem a biosfera. Afirma-se a distinção deste reconhecimento pois também fora publicado neste ano o Manifesto Ecomodernista que prega uma intensificação das atividades humanas como resposta aos dilemas ambientais, seguindo a crença de que o conhecimento, a tecnologia e a inventividade humana são capazes de superar problemas de qualquer escala e natureza sem que seja necessária uma reorientação do comportamento humano, assim mantendo vivos os ideais do positivismo.

Esta monografia vai ao encontro com a observação de que as atividades humanas passaram a comprometer os recursos naturais e outras espécies ao ponto de que já estaríamos apostando contra todas as probabilidades a manutenção dos benefícios gerados pelo desenvolvimento desde a Era Industrial. Neste sentido, busca-se indicar que mesmo que não seja seguido um comportamento altruísta ou que não sejam desejados modos de vida pré-históricos ou mais 'primitivos', não é viável ignorar os limites materiais de nosso mundo, os quais possuem poucas (se não forem nulas) possibilidades de serem transgredidos sem consequências adversas significativas.

Até mesmo uma perspectiva egoísta antropocentrista e individualista que leve em consideração os fatores ambientais não pode ignorar a necessidade de uma vasta cooperação que procure ao menos atender as necessidades básicas do próximo, procurando respeitar as diferenças culturais existentes com o objetivo de minimizar conflitos mais intensos e mais graves. Para que isto seja

possível a longo prazo, é defendida a necessidade de reestruturação do modelo de desenvolvimento, já que este necessita de um constante crescimento econômico para não passar por uma crise e este crescimento por sua vez depende de um crescimento do consumo material e energético mesmo quando há aumentos de eficiência no uso destes elementos que é amplificado pelo aumento populacional pois uma economia também encara grandes desafios quando não existe um crescimento populacional.

Ao decorrer da história recente da humanidade, o crescimento econômico passou a ser associado ao crescimento do bem-estar de forma generalizada trazendo consigo implicações sobre políticas públicas que passaram a confiar nele como o elemento responsável por trazer maiores benefícios à sociedade, confiando que quaisquer problemas (inclusive alguns dos mesmos causados pela própria busca do crescimento) seriam solucionados assim que certo nível de prosperidade financeira fosse alcançado.

Apesar de economistas clássicos terem indicado uma preocupação sobre a incapacidade de perpetuação infinita do crescimento, esta crítica foi desvalorizada provavelmente pelo fato de Malthus não ter acertado a data prevista em que a produção alimentar seria incapaz de alimentar a crescente população humana<sup>1</sup>. Com o lançamento de “Limites Para o Crescimento”, o fortalecimento do movimento ambientalista e o início de negociações internacionais que tratam a temática ambiental, este debate foi retomado a partir dos anos 70 porém pouca importância foi e vem sendo dada a esta questão pois as pressões exercidas pelo crescimento econômico sobre o meio natural foram cada vez mais intensificadas. Uma análise sobre recursos tidos como os mais essenciais - alimento, água e energia – é capaz de demonstrar esta situação. O cenário atual e tendências futuras associadas a estes recursos é ainda mais preocupante, porque os mesmos possuem uma grande interdependência entre si<sup>2</sup> e uma interrupção da provisão de um pode levar ao comprometimento do fornecimento dos outros, trazendo consequências indesejáveis ao bem-estar humano.

Existem algumas propostas que visam adequar o mercado à situação na qual os limites biogeofísicos se tornaram a principal barreira a uma maior intensificação das atividades

---

<sup>1</sup> Como Malthus considerava esta uma limitação mais grave e portanto seria necessário haver um controle deste aumento populacional para que uma sociedade não fosse afligida por fome, doenças ou mesmo guerras.

<sup>2</sup> Estas interdependências são ampliadas a outros elementos como metais, materiais constituintes dos diversos aparatos que permitem a produção, tratamento, transformação e transporte dos recursos mais essenciais além de seus outros usos.

econômicas. Entretanto, estas mesmas medidas apresentam limitações mais sérias que fazem com que possuam uma ínfima probabilidade de serem bem-sucedidas, principalmente mantendo-se como meta o desenvolvimento humano sem severas sujeições de uma parcela da população a condições críticas que comprometam sua qualidade de vida, seja esta parcela representada por algumas nações no cenário internacional ou certas camadas sociais em escalas menores.

A noção de que o crescimento econômico não pode ser questionado chega ao seu ápice com a defesa de um maior estímulo ao processo de exploração espacial para permitir a iniciação de uma colonização espacial que se enquadraria como uma resposta ao reconhecimento dos limites físicos de nosso planeta, através da mesma lógica que nos trouxe à esta situação. Considera-se esta expectativa absurda pois ao menos neste século não há nenhum sinal de que uma expansão considerável das atividades humanas, além das fronteiras planetárias, seja alcançável.

Estas adaptações do mercado seguindo o funcionamento habitual do processo econômico possuem poucas probabilidades de se tornarem uma solução para as limitações biogeofísicas do desenvolvimento a longo prazo. Para resolver este dilema será necessária uma reestruturação econômica mais profunda que deva levar em consideração a própria noção etimológica do termo economia, que designa uma gestão da *oikos*, ou seja de nossa casa, que no caso da humanidade como um todo se refere aos sistemas biogeofísicos planetários. Esta reestruturação deve permitir a superação da incessante busca por um crescente incremento de bens e serviços como condição primordial ao desenvolvimento econômico, até porque hoje em vários casos esta dinâmica chega a criar mais danos colaterais do que benefícios. Existem inúmeras dificuldades para que esta transição ocorra principalmente por conta de aspectos culturais e conflitos decorrentes de uma busca por maior poder e/ou influência por exemplo. Ainda assim, com todas estas dificuldades, mantêm-se o apelo a esta transição, especialmente para que em um futuro não muito distante, não seja necessário viver sob condições adversas à garantia de um nível mínimo de bem-estar e conforto com os quais estivemos acostumados.

Assim, este trabalho representa uma obra paradoxal que busca expandir e difundir a percepção de que a expansão econômica irrestrita deva ser superada para que seja possível que o maior número possível de humanos sejam capazes de viver sob condições satisfatórias a médio e longo prazo, evitando conflitos mais graves para a obtenção de recursos essenciais à sobrevivência.

## 1.1 Metodologia, estruturação e principais referências

O trabalho é estruturado em 4 capítulos além das considerações finais. Por se tratar de um tema bastante amplo que contou com a análise de diversas áreas, foram adotadas diferentes abordagens em cada capítulo assim como detalhado abaixo. No geral são feitas vastas revisões bibliográficas e, mais especificamente o capítulo que analisa as pressões sobre os recursos naturais também apresenta alguns estudos de casos mais sucintos.

Inicialmente são apresentadas a origem do conceito de crescimento econômico tal como é entendido hoje, com sua mensuração através de indicadores como os Produtos Interno e Nacional Brutos (PIB e PNB) e as consequências da intensificação das atividades humanas, atualmente reconhecidas como a principal força atuante sobre o planeta. São questionados os benefícios gerados pelo crescimento econômico sob qualquer circunstância através de outros indicadores.

A implicação deste valor para as políticas públicas é analisada através de propostas e discursos de diversos candidatos ao cargo presidencial, na última disputa eleitoral brasileira em 2014; das políticas adotadas na União Européia (UE), região que vem sofrendo uma certa estagnação demográfica e; das novas políticas econômicas adotadas pelo Japão, país peculiar não só demograficamente como também por ser extremamente dependente de exportações materiais para atender sua demanda interna. Os limites para o crescimento são apresentados de duas formas: com o indicador da Pegada Ecológica que apresenta certa limitação conceitual por não contabilizar importantes aspectos e apresentar os dados sob um único valor e; com dados obtidos pela pesquisa que é tida atualmente como a principal referência para demonstrar estes limites sob diversas fronteiras planetárias.

Para avaliar a maior pressão exercida pelos humanos sobre o meio natural, analisa-se três dos recursos considerados como os mais essenciais e aponta-se a grande interdependência existente entre os mesmos: alimentos, água e energia. Para os alimentos há uma reflexão mais breve que apresenta a grande interdependência global entre as nações que permite a provisão alimentar de regiões que são incapazes de produzir alimentos à toda sua população; as mudanças nos padrões de consumo que se voltam a um maior consumo de carnes, cuja produção é mais impactante do que a de vegetais e, o desperdício de uma parcela significativa daquilo que é produzido. As

pressões sobre os recursos hídricos são analisadas por meio de três realidades atuais alarmantes: as crises hídricas paulistana e californiana e a crise enfrentada atualmente pela Síria onde a crise hídrica é apontada como um dos fatores que desencadearam o início de intensos conflitos<sup>3</sup>.

Este país ao se deparar com um período de seca não foi capaz de utilizar as reservas dos aquíferos como uma alternativa que suportasse a redução da sua já baixa disponibilidade hídrica superficial, pois as fontes subterrâneas foram usadas muito além de um uso considerado sustentável sob condições climáticas convencionais. No setor energético são mostradas tendências que atestam o aumento da demanda global assim como uma grande dependência de fontes fósseis. Como forma de contornar a dependência do fornecimento deste recurso por regiões mais específicas que detêm as principais reservas fósseis convencionais, hoje estes recursos são obtidos através de novas formas como o gás de xisto e as areias betuminosas - especialmente na América do Norte - além da exploração de reservas sob grande profundidade nos mares e oceanos, todas mais arriscadas do ponto de vista dos impactos ambientais.

O uso e o perigo destas novas fontes fósseis não-convencionais reforçam a necessidade da transição da matriz energética com a contribuição de uma maior porção de fontes renováveis, não esquecendo que estas fontes também possuem suas limitações.

Após este levantamento são apresentadas formas nas quais espera-se que os aspectos ambientais seriam respeitados pelo mercado permitindo a manutenção do crescimento: a desmaterialização da economia e a valoração ambiental. Demonstra-se que apesar da esperança depositada nestas readequações do mercado, elas apresentam grandes limitações como uma resposta a longo prazo.

Apesar de haver uma desmaterialização relativa do consumo material e dos impactos gerados por unidade monetária, produto ou serviço, a totalidade dos mesmos mostram uma tendência contrária, com aumentos expressivos de uso material e conseqüentemente de impactos. Os dados observados em algumas nações mais desenvolvidas podem parecer favoráveis à esta tendência quando são analisados pelo lado da produção e não do consumo, porém não podemos

---

<sup>3</sup> Deve-se ter cuidado neste caso pois apesar da indicação de que este seja um dos fatores que encabeçaram os conflitos existem outras disputas internas e interesses externos que fortaleceram os conflitos em questão.

ignorar a realocação da produção para outros países muitas vezes por conta de mão-de-obra mais barata e de legislações ambiental e trabalhista menos restritas.

Ainda que sob o ponto de vista do consumo exista algum exemplo de país ou região que conseguiu de fato atingir o ponto de inflexão da chamada Curva de Kuznets Ambiental, esta teoria não pode ser considerada como uma solução razoável para a superação de problemas ambientais já que a maior parcela da população mundial ainda está muito longe de atingir a situação representada por estes exemplos e o modelo que permitiu que alguns atingissem a desmaterialização econômica não será capaz de ser aplicado universalmente.

O fenômeno da realocação das atividades produtivas, seus impactos associados e o depósito ou despejo de resíduos e rejeitos de forma inadequada também pode ser uma das consequências da valoração ambiental, pois há pouca consideração pelo fato que regiões mais pobres se sujeitam à instalação de atividades mais impactantes não só do ponto de vista ambiental como também social. O método de valoração mais utilizado, a disposição a pagar, pode por sua vez corresponder por uma reorientação de ganhos financeiros aquém daquela que seria adequada, diminuindo a receita daqueles que se sujeitem a situações indesejáveis. Além disso, os métodos de valoração enfrentam um problema sério pela dificuldade de atribuição de valor monetário a bens cujos valores poderiam ser considerados infinitos por conta de sua insubstituíbilidade, sendo o exemplo mais significativo o oxigênio.

Para fechar este capítulo é lembrado que apesar de poucas chances da concretização das especulações na área espacial, ainda é depositada uma expectativa de que a colonização espacial possa expandir os limites naturais de nosso planeta ao incluir a matéria de outros corpos celestes à economia humana.

Finalmente inicia-se a defesa do pós-crescimento com a demonstração de que o sistema econômico se trata de um sistema vivo virtual ou abstrato e que por conta desta característica, reestruturá-lo é uma tarefa mais simples de ser empreendida do que reestruturar os sistemas biogeofísicos em escala global.

Esta demonstração também pode ser melhor elaborada e empregada como uma forma didática de demonstrar a necessidade de reconhecimento dos limites para o crescimento econômico, já que os modelos econômicos foram criados e questionados através de metáforas e analogias com

teorias da área da física e esta associação com sistemas vivos permite uma compreensão mais simplificada dos problemas tratados neste texto, até mesmo pelo fato de cada pessoa ser um sistema vivo em si e considera-se que há uma maior facilidade para compreender fatores que comprometam a perpetuação da vida de cada indivíduo, o que demonstra um grande potencial para esta abordagem.

São apresentados os questionamentos ao funcionamento habitual da economia feitos por Nicholas Georgescu-Roegen, idealizador da noção do decrescimento, ao analisar o processo econômico sob uma ótica termodinâmica levando em consideração a lei da entropia e por Herman Daly que defende a teoria do estado estacionário. Não é dada uma relevância ao debate sobre qual das duas teorias será capaz de permitir a adequação das atividades humanas em uma escala considerada sustentável pelo fato de que ambas propostas visam superar a ideologia do crescimento e porque esta superação é tida como o principal ponto a ser inicialmente considerado, permitindo um posterior aprofundamento do debate entre as duas propostas assim que houver uma maior difusão do reconhecimento das limitações do crescimento econômico.

São indicadas as propostas voltadas à economia com o reconhecimento de seus limites e estas são complementadas por outros movimentos e empreendimentos que podem ser considerados como tentativas de superação à necessidade de intensificação das atividades humanas (principalmente as que respondam por um maior consumo material) incluindo algumas tendências e movimentos em regiões mais desenvolvidas como Noruega, uma das quais representa uma forma de solidariedade a nível internacional principalmente através do questionamento proveniente dos círculos artísticos e culturais sobre o financiamento de suas atividades por parte da indústria do petróleo, setor extremamente importante para que este país tenha conseguido alcançar o nível de prosperidade que possui.

As dificuldades envolvidas na aplicação de uma abordagem em larga escala de medidas associadas ao pós-crescimento são apresentadas, sobretudo aquelas relacionadas a uma dificuldade de cooperação internacional por conta de disputas geopolíticas. Há uma demonstração de que iniciativas e movimentos que possam surgir como resposta aos problemas gerados pelo crescimento “antieconômico” não necessariamente serão formas justas, que respeitem os direitos humanos de todos sob formas democráticas através de uma análise mais breve de um movimento ocorrido na cena artística escandinava e das respostas políticas ao modelo de globalização no qual vivemos.

Outra dificuldade significativa é encontrada pela busca de rápidos retornos mais imediatos e apesar de normalmente esta busca ser associada ao setor privado sob aspectos financeiros, representantes democraticamente eleitos e os partidos representados pelos mesmos também necessitam de breves retornos às suas políticas para que haja uma percepção popular de suas boas atuações que por sua vez permitirão a perpetuação à frente do poder público e, por conta dos valores que todos seguimos individual e coletivamente, se torna muito difícil a adoção de políticas que visem à transição rumo ao pós-crescimento.

Estes valores são muito significativos e por isso toda uma subseção é voltada para a teoria elaborada por Harald Welzer de que o crescimento se incorporou às aspirações individuais de todos com poucas exceções e a suposta dicotomia existente entre estes valores e seus opostos (urbano e rural; moderno e arcaico) também contribui para uma menor percepção dos problemas ambientais que podem estar ocorrendo em locais distantes à centros urbanos e que ocorrem para manter os modos de vida modernos com um consumo desenfreado que é tido como almejavél por muitos.

Como considerações finais, é feito o apelo à necessidade de uma maior cooperação em todas as esferas e de uma maior participação pública inclusive através da gestão comunitária de recursos e lembra-se que provavelmente a questão mais urgente e importante seja a efetivação de transições culturais que permitam a adequação das atividades econômicas às limitações apontadas na dimensão e no tempo adequado, para se evitar maiores catástrofes ambientais.

## 2 CRESCIMENTO ECONÔMICO

Indubitavelmente o crescimento econômico é considerado um dos fatores centrais do desenvolvimento das sociedades modernas e contemporâneas, sobretudo devido à consideração de que o crescimento da economia seja intrinsecamente associado a um aumento de bem-estar da população.

Uma economia que vive uma fase de decrescimento econômico, de estagnação ou mesmo de crescimento pouco expressivo é tida como uma economia que passa por problemas estruturais sérios e se preciso deve adotar medidas drásticas para que o crescimento retorne e permita o progresso da sociedade. Nosso país vive hoje um momento como o descrito e dia a dia os noticiários abordam os efeitos deste cenário retratando o aumento do desemprego, pedidos para cortes orçamentários do poder público entre diversos outros elementos.

Entretanto, cada vez mais são levantadas dúvidas quanto a possibilidade de um crescimento infinito da economia e a factibilidade da suposição de que o crescimento econômico incondicionalmente traga uma melhora generalizada das condições de vida dos indivíduos. Se a resposta para estes questionamentos for negativa, qual seria de fato a necessidade da constante perpetuação dos aumentos dos PIBs das nações? Não seria o caso de se pensar um novo modelo econômico que já não necessite crescer constantemente para manter seu funcionamento habitual?

Através de uma vasta análise que perpassa diversas áreas, este trabalho busca demonstrar que o constante crescimento econômico é inviável a longo prazo e que para superá-lo deve-se ter a consideração de que ele é tido como um meio que permitiria o desenvolvimento humano e não como um fim em si mesmo. Para isto inicialmente será apresentada a origem deste, o debate a respeito de sua ligação com melhoras na qualidade de vida e as pressões que vem sido exercidas sobre a ecosfera por conta dos aumentos das atividades humanas.

## 2.1 História do conceito e sua relação com o bem-estar

Apesar de se considerar que um significativo crescimento econômico se iniciou em 1820 com a consolidação da Revolução Industrial (MADDISON, 2006, p. 29), assume-se que o conceito de crescimento econômico tal como o seguimos hoje surgiu com o modelo de produção em massa preconizado pelo Fordismo e ganhou força com as 3 décadas posteriores ao final da Segunda Guerra Mundial com a expansão da indústria pesada, do consumo em massa de bens padronizados e com a base de indicadores econômicos nacionais, ou seja, com o processo de contabilidade nacional através de indicadores como PIB e PNB que passaram a indicar o bem-estar econômico (GADREY, 2003, p. 17; SCHEPELMANN; GOOSSENS; MAKIPAA, 2010, p. 15-16).

Sendo medido através destes indicadores, o crescimento econômico se refere à taxa de incremento periódico de bens consumidos e/ou produzidos seja ele ocorrendo em uma empresa ou em um Estado. Apesar desta mensuração levar em consideração um aumento na qualidade destes bens, o que mais impulsionou o crescimento econômico foi um aumento quantitativo e não qualitativo (GADREY, 2003, p. 17-18).

Com o passar do tempo estes indicadores macroeconômicos também passaram a ser entendidos como indicadores de bem-estar de forma mais ampla, sendo associados de forma mais direta ao desenvolvimento humano. Apesar de não levar em consideração as inequidades socioeconômicas existentes, o PIB per capita e seu ajuste em relação à paridade do poder de compra passaram a ser aceitos como indicadores adequados a avaliação do bem-estar social (EUROSTAT, 2014; SCHEPELMANN; GOOSSENS; MAKIPAA, 2010, p. 17). Entretanto, Simon Kuznets, um dos principais economistas que desenvolveram o próprio sistema de contabilidade nacional e seus indicadores, já advertia em 1934 as limitações da associação entre bem-estar e estes indicadores (KUZNETS, 1934<sup>4</sup> *apud* HALL, 2010, p. 151).

Recentemente a crítica sobre a suposta associação entre crescimento econômico e o crescimento do bem-estar social vem ganhando mais adeptos (BRUGNARA, 2010, p. 15-22; HALL, 2010; SCHEPELMANN; GOOSSENS; MAKIPAA, 2010, p. 17-18; WILSON; TYEDMERS, 2013,

---

<sup>4</sup> KUZNETS, S. (1934). "National Income, 1929-1932". 73rd US Congress, 2d session, Senate document no. 124

p. 188-189), o que levou diversas organizações internacionais a reconhecer a limitação deste vínculo, assim como demonstrado pela Declaração de Istambul, declaração assinada por diversas instituições internacionais - Comissão Europeia (CE), Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), Organização das Nações Unidas (ONU), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Banco Mundial (BM) e Organização para a Cooperação Islâmica (OCI) - em 2007 (OCDE, 2007). Estas mesmas organizações já coordenaram e publicaram, previamente ou posteriormente, estudos diretamente relacionados a esta questão<sup>5</sup>.

Como exemplo para o questionamento sobre a associação direta entre crescimento econômico e bem-estar, Gadrey (2003) utiliza o exemplo dos sistemas de saúde onde medidas preventivas bem-sucedidas levam a uma melhora na qualidade de vida porém, também comprometem os valores movimentados com a diminuição de cirurgias. Desta forma o crescimento econômico deste setor pode ser comprometido ao se considerar o desenvolvimento social e humano mais desejável. O mesmo autor também aponta que este dilema é possível de ser observado em atividades baseadas na produção e troca de conhecimento como na educação, pesquisa, consultorias, trabalhos sociais, seguradoras etc. O economista ainda aponta que estes foram os setores responsáveis pelas mais robustas taxas de crescimento nos 25 anos anteriores à publicação de seu texto (GADREY, 2003, p. 19).

Gadrey (2003) com isto se atenta ao fato de que bens e serviços que não estejam envolvidos em transações monetárias, mas que contribuem para o bem-estar, não são considerados na contabilização do PIB e os bens e serviços que envolvam tais transações mas que não resultam numa melhor condição socioeconômica são contabilizados. Seguindo a lógica de inferência do progresso através do PIB, a alocação de recursos para a destruição de bens e sua posterior reparação ou recuperação não seria algo tão estúpido de ser feito, já que sob o ponto de vista financeiro mesmo que não haja mais bens ou bens com maior qualidade, a movimentação monetária em questão poderia ser a mesma na qual estes recursos resultassem de aumentos quanti e qualitativos dos bens (GADREY; JANY-CATRICE, 2005, p. 21).

---

<sup>5</sup> “Além do Crescimento Econômico. Uma Introdução ao Desenvolvimento Sustentável” foi publicado pelo BM (SOUBBOTINA, 2004). A CE criou a iniciativa “PIB e além” que já apresenta resultados na complementação do PIB com indicadores sociais e ambientais, rapidez na coleta e divulgação de informações, maior precisão sobre as disparidades entre regiões e grupos sociais e a extensão da contabilidade nacional para assuntos sociais e ambientais (CE, 2013). Desde 1990 o PNUD utiliza o IDH e modificações do mesmo como indicadores nos seus Relatórios sobre Desenvolvimento Humano (PNUD, 1990, p. 11-16) (PNUD 2014, 33-39).

Por conta destes fatores, outros indicadores de desenvolvimento foram e estão sendo elaborados e aperfeiçoados para que indiquem de fato o bem-estar das sociedades. O mais conhecido e mais amplamente utilizado é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), entretanto existem diversos outros que ajustam o PIB por incluir fatores não contabilizados como o Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável (IBES) e o Indicador de Progresso Genuíno (IPG). Há aqueles que visam a substituição do PIB como indicador de bem-estar como por exemplo o próprio IDH, a Pegada Ecológica e o Happy Planet Index (HPI). Outros visam suplementar o sistema de contabilidade nacional baseado no PIB como o Sistema Integrado de Contas Econômicas e Ambientais (SICEA). Além destes, ainda existem indicadores que visam complementar o PIB através da adoção de dados relacionados às questões socioambientais, como os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) e os ODM (SCHEPELMANN; GOOSSENS; MAKIPAA, 2010, p. 23-50) sendo que os últimos foram recentemente substituídos pelos ODS.

Alguns destes indicam a limitação do PIB como forma de mensuração de bem-estar. O IPG por exemplo mostra que sob certas condições o acréscimo do PIB acompanha o seu aumento, porém sob condições adversas onde os custos associados ao crescimento econômico anulam os benefícios gerados, o IPG chega a decair enquanto o PIB não para de crescer. Os gráficos das Figuras 1 e 2, elaborados com base nos dados de Kubiszewski et al. (2013), demonstram a relação entre os dois indicadores em uma evolução temporal que cobre o período compreendido entre 1950 e o início do século XXI para os Estados Unidos (EUA), Reino Unido e o agregado de 17 países que os autores denominam como indicadores globais. Os autores também analisam esta relação através de uma associação direta entre os dois indicadores, mostrando que a partir de certo ponto o acréscimo do PIB não corresponde ao aumento do IGP, que aparentemente tende a se estabilizar em um certo nível.

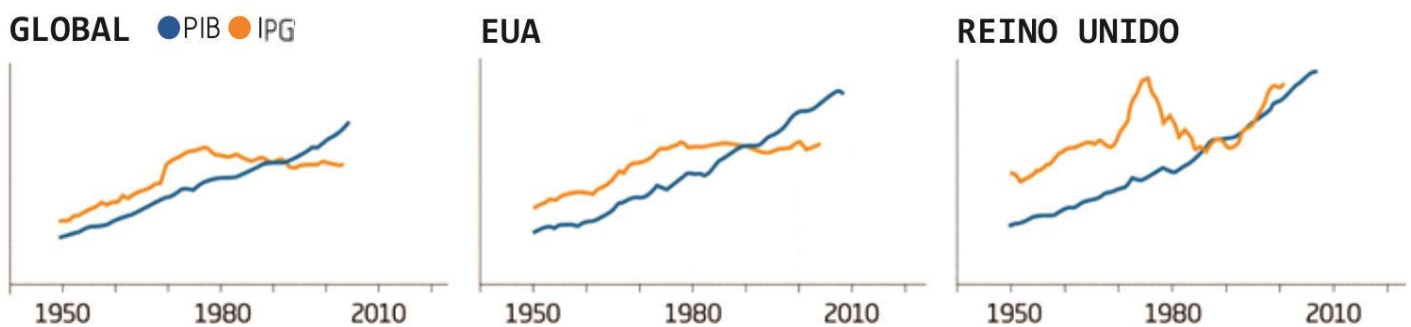


Figura 1 - Evolução do PIB per capita e do IPG per capita em três diferentes âmbitos com o ano de 1990 como ano-base.  
Fonte: Kubiszewski et al. (2013)

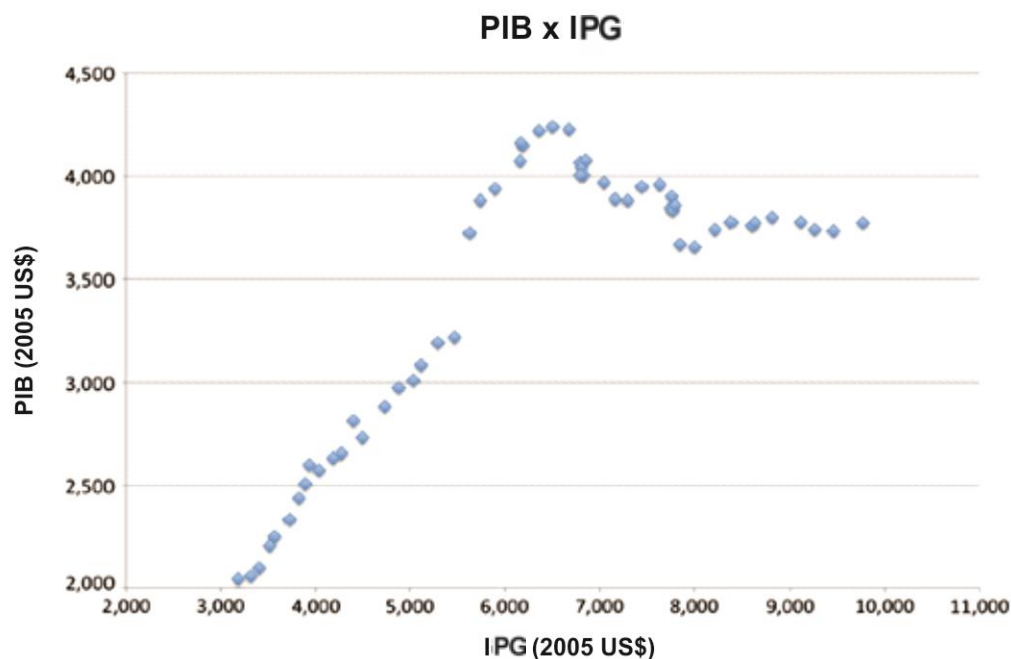


Figura 2 - Relação entre PIB e IPG per capita com o valor de referência em dólares no ano de 2005 Fonte: Kubiszewski et al. (2013)

Analogamente à estagnação do IPG, uma parca ou até nula contabilização do capital natural (dos impactos causados no mesmo, de sua exaustão e dos serviços ecossistêmicos) - a externalização dos custos ambientais - podem levar ao que Daly (2005, p.100-103) classificou como “Crescimento Antieconômico”. Em relação a tais externalidades pode-se citar o caso da explosão da plataforma Deepwater Horizon da BP e do subsequente derramamento de petróleo responsável por um massivo impacto no ecossistema no Golfo do México em 2010, que também foi capaz de contribuir para o PIB devido às medidas reativas exigidas (COSTANZA et al., 2014, p. 284), medidas estas que foram incapazes de compensar de fato os danos causados na região, apenas mitigá-los e ainda de forma questionável.

As pesquisas referentes ao Antropoceno<sup>6</sup>, esta nova era geológica na qual as atividades antrópicas se tornaram a principal força atuando sob os sistemas naturais, também podem servir como indicativo de um massivo incremento causado pelos aumentos das atividades econômicas. Apesar de existirem autores que sugerem que o início desta época ocorreu em épocas muito mais distantes (STEFFEN et al., 2015, p. 93) ou com o advento da Revolução

<sup>6</sup> Também há uma grande discussão em torno da nomenclatura para esta era, também sendo referida como Capitaloceno, buscando mostrar que o que foi responsável por tamanhas alterações não foi um modo de atuação humana imutável, intrínseco à espécie, mas a configuração de um sistema no qual a humanidade como um todo está inserida (HARAWAY, 2015, p. 159-161).

Industrial (STEFFEN et al., 2015, p. 82), os dados apresentados por Steffen et al. (2015) referentes às tendências socioeconômicas e aos sistemas terrestres evidenciam que apenas no século XX a humanidade foi responsável por uma significativa alteração na estrutura e no funcionamento do sistema terrestre em escala global, coincidindo com o período em que a noção de crescimento tal como a conhecemos imperou sobre o desenvolvimento socioeconômico. Os autores, quando dispunham de dados, segmentaram os dados entre países desenvolvidos (OCDE), principais emergentes (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul - BRICS) e outros que não pertencem a nenhum destes grupos, também mostrando a necessidade de uma análise sobre equidade, já que apesar da maior parte do PIB se concentrar nos países membros da OCDE, a maior parcela da população mundial se encontra nos outros países (STEFFEN et al., 2015, p. 91)<sup>7</sup>. Estes gráficos são apresentados nas Figuras 3 e 4 das próximas páginas.

Mesmo com todas estas observações, o crescimento econômico se estabeleceu como um dogma inquestionável o que pode ser constatado através de discursos públicos de líderes políticos bem como políticas públicas adotadas.

---

<sup>7</sup> A questão da equidade interna das nações é importante de ser considerada e conforme já indicado não é passível de ser adequadamente observada através do PIB ou PNB, porém não será aprofundada esta questão até por já receber grande destaque atualmente após a publicação de “O Capital no Século XXI” de Thomas Piketty.

## Tendências socioeconômicas ■ OCDE ■ BRICS ■ Outros

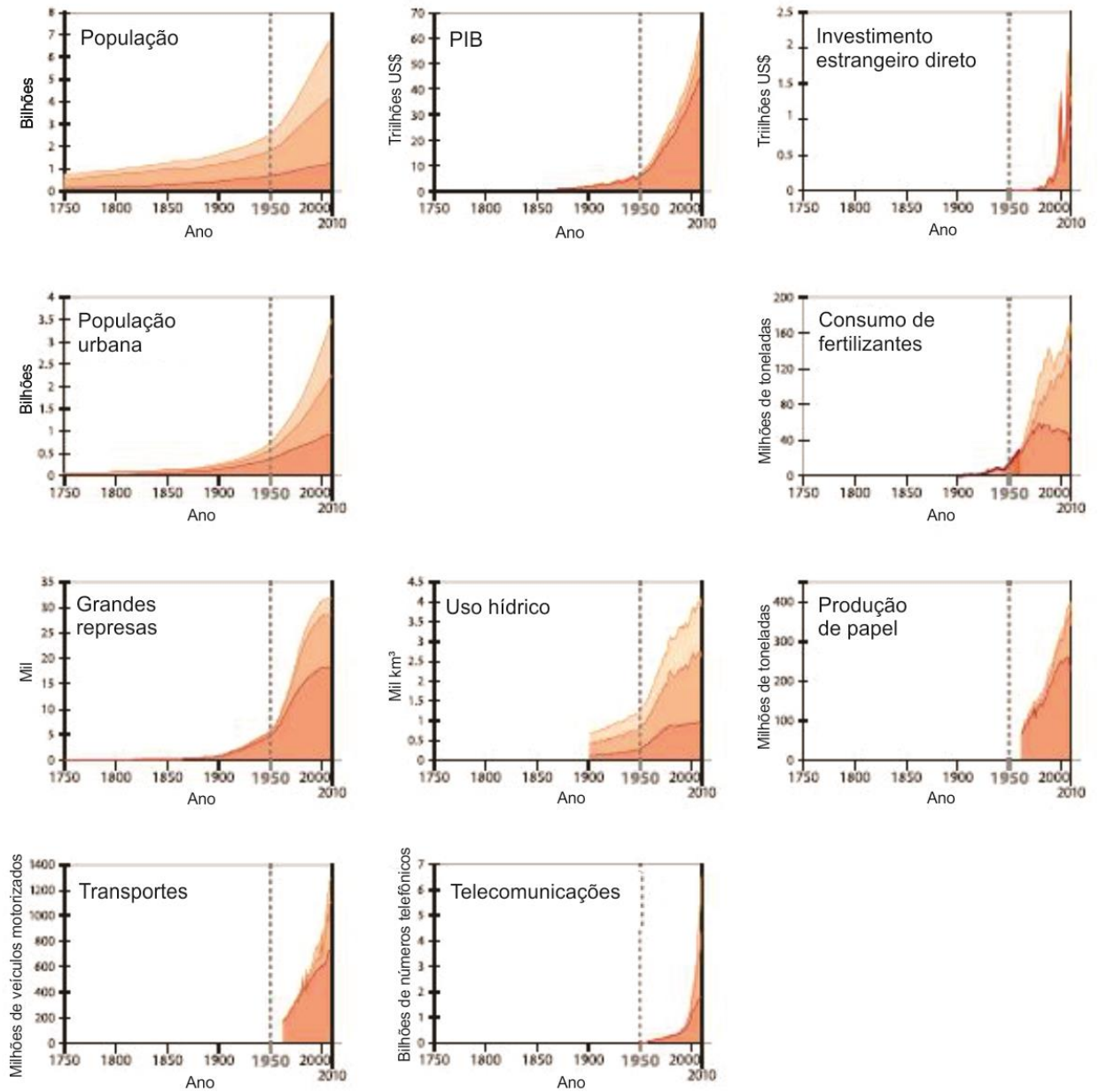


Figura 3 - Tendências socioeconômicas entre 1750 e 2010

Fonte: Steffen et al. (2015)

## Tendências do sistema terrestre

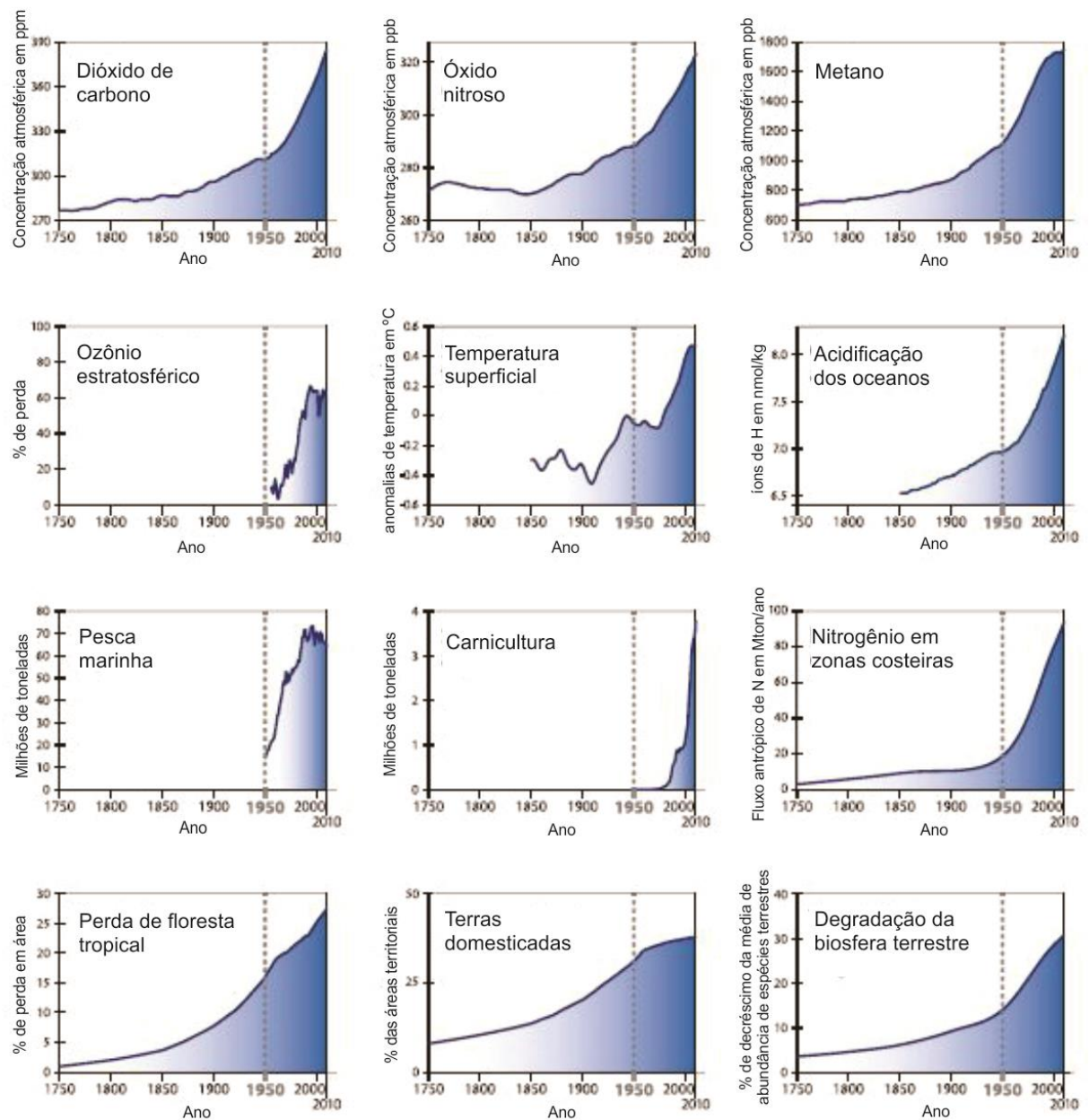


Figura 4 - Tendências observadas para os sistemas terrestres entre 1750 e 2010

Fonte: Steffen et al. (2015)

## 2.2 Reflexos sobre as políticas públicas

A consideração de que um crescimento econômico contínuo seja intrínseco ao bem-estar social fortalece sua perpetuação, criando um dogma nas políticas econômicas e sociais (WELZER, 2011, p. 12). Todo o discurso predominante das mídias, decisores políticos, partidos e todos outros atores sociais seguem o mantra do crescimento, confiando neste para a redução de inequidades, o combate ao desemprego, a garantia da previdência social etc. (DALY, 2005, p. 100) Serão apresentados alguns exemplos destes discursos e de práticas associadas a estes nas experiências de algumas nações assim como na atuação de atores políticos.

É possível recordar com não muita dificuldade a supremacia do ideal de crescimento econômico nas lideranças políticas brasileiras através de uma análise dos discursos e propostas apresentados nas últimas campanhas eleitorais ocorridas em 2014, onde líderes de um vasto espectro político não ousaram questionar o ideal do crescimento econômico ou se o questionaram, foi de maneira muito tímida talvez por entenderem que seus eleitores não acatariam esta visão. Os debates televisivos e as propostas dos programas de governo dos principais candidatos presidenciais deixaram bem claro que o principal dilema econômico se trataria de como poderia ser alavancado um crescimento mais expressivo (PSDB, 2014, p. 37-43; PT, 2014; SILVA, 2014, p. 17-21, p. 43, p. 47, p. 61-64).

Mesmo os candidatos mais associados às causas ambientais - candidatos à presidência pelo Partido Verde (PV) em diferentes anos - apenas citavam a necessidade de um desenvolvimento (PV, 2014b, p. 4) ou crescimento (SILVA, 2014, p. 54, p.69) sustentável, considerando que nosso modelo de desenvolvimento econômico atual que necessita de crescimento incessante seja capaz de respeitar os limites naturais através de modificações menos estruturais – posteriormente será demonstrada a improbabilidade destas propostas apresentarem resultados razoáveis a longo prazo.

Os documentos oficiais lançados pelo PV nesta campanha mostram uma transição nos seus posicionamentos. Suas Diretrizes Programáticas apontavam para a necessidade do crescimento econômico cessar em certas regiões do mundo, ou que os padrões de consumo ao menos fossem reduzidos (PV, 2014a, p. 5). Todavia, suas Propostas de Governo não indicam nenhuma referência explícita neste sentido, citando apenas a simplicidade voluntária em sua capa sem

explicitar a definição deste conceito ou quais seriam suas implicações (PV, 2014b, p. 1), sendo isto feito apenas de forma bem sucinta no encerramento de um debate televisionado:

“O Partido Verde é um partido 'sui generis' [...] revolucionário quando propõe o estilo de viver novo, da simplicidade voluntária, que é o sentimento revolucionário capaz de enfrentar o consumismo materialista do capitalismo que corrói a natureza e corrói as relações entre os homens e classes sociais.”  
Transcrição do discurso do candidato do PV à presidência  
(JORNAL DO BRASIL, 2014)

Entretanto, é necessário lembrar que seus documentos defendiam a superação do PIB como métrica na avaliação do avanço do país (PV, 2014a, p. 12; PV, 2014b, p. 11), o que não implica necessariamente a um questionamento da intensificação das atividades humanas sob o ponto de vista material.

A candidata do PSOL também apontou os problemas ambientais gerados pelo sistema no qual estamos inseridos e afirmou possuir uma proposta ecossocialista (PSOL, 2014, p. 10). Entretanto, não explicitou de forma mais clara o que tal proposta representa e como ela tomaria forma, no Programa de Governo havia a proposta da criação do Ministério da Ecologia e Justiça Ambiental, e do desestímulo ao uso de agrotóxicos entre outros elementos (PSOL, 2014, p. 34-36) que de fato são adequados a uma concepção ecossocialista. Porém talvez o principal aspecto que se refere ao questionamento da expansão irrestrita do crescimento – um dos elementos que difere o socialismo do ecossocialismo – é ignorado.

Fora do país, a exceção ao dogma do crescimento mais significativa por parte de um partido é de parte do PV no continente europeu que vem promovendo e publicando discussões e debates sobre o decrescimento e as limitações da proposta de crescimento verde (GEJ, 2012), apesar de predominantemente seus representantes defenderem a última. Estas discussões contribuíram para a abertura de uma proposta de superação do crescimento econômico, como pode ser visto nas políticas econômicas de um dos PVs europeus, o britânico (GREEN PARTY, 2015).

Passando das intenções dos discursos para exemplos práticos da aplicação de políticas públicas, é interessante analisar áreas onde a busca pelo crescimento econômico tem implicações sobre questões demográficas<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Para questões de colaboração entre povos e culturas é interessante notar a resistência na aceitação de imigrantes como cidadãos de pleno direito por parte de países que passam pelo processo de envelhecimento de sua população e procuram estimular a reprodução (HARAWAY, 2015, p. 164-165)

Por conta de uma tendência à estagnação ou decréscimo populacional, preocupados com a questão da previdência social bem como com uma diminuição da força de trabalho<sup>9</sup> (CAE, 2002, p. 12) e conseqüentemente à manutenção da dinâmica econômica baseada no crescimento, alguns países buscam estimular seu crescimento populacional. Um comunicado de imprensa sobre estudos demográficos da CE – que passa por esta situação - mostra bem uma preocupação do gênero por parte dos europeus:

“A Europa Moderna jamais alcançou crescimento econômico sem nascimentos”  
(CE, 2005, tradução nossa)

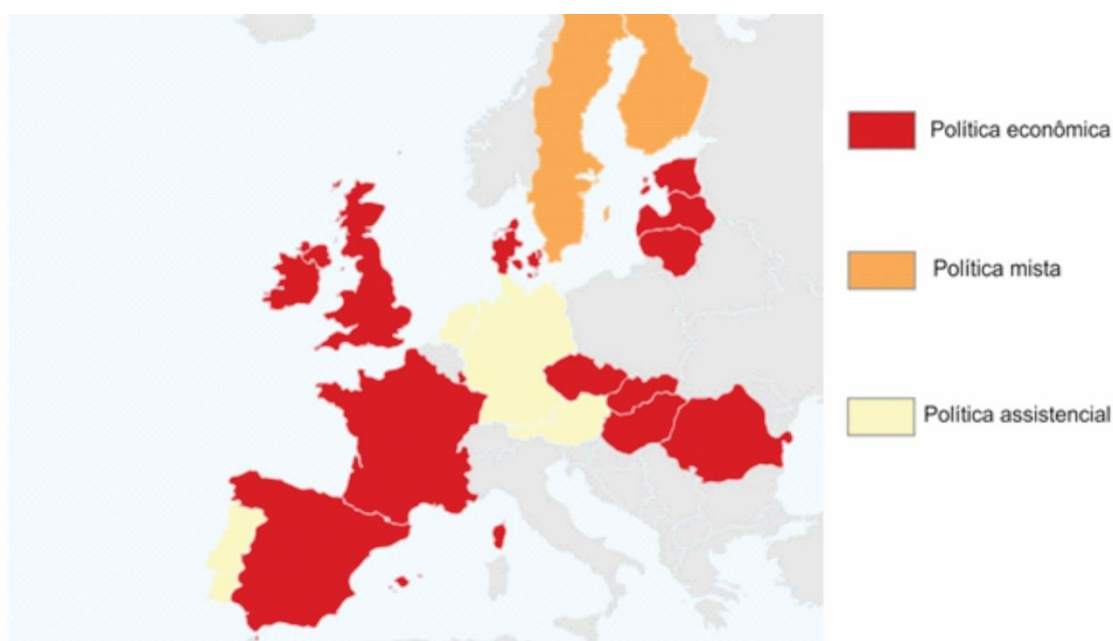


Figura 5 - Formas de política familiar em parte dos países europeus  
Fonte: Le Monde (2014)

Na maior parte deste continente há uma grande preocupação com a questão demográfica e no geral são famosas as políticas de incentivo à natalidade adotadas que variam entre os países membros, conforme mostra a Figura 5. Estas políticas de incentivo à natalidade representam disposições que visam aliviar os custos de nascimento, desenvolvimento e educação das

---

<sup>9</sup> Outra razão que também é apontada como contraposição ao decréscimo populacional seria a ameaça de invasão por parte de outros países, diminuindo a resistência que seria enfrentada neste ataque por exemplo (DE LUCA, 2005, p. 16-17).

crianças para seus pais. Estes incentivos se dão sob formas diversas, pois conforme mostra o mapa abaixo, cada membro da UE trata as políticas familiares sob diferentes pontos de vista. No geral estes incentivos se referem às reduções de impostos cobrados e até mesmo à cessão de certas quantias monetárias até que as crianças atinjam uma determinada idade (CAE, 2002, p. 55).

O Japão, cuja população não só envelhece como também já entra em declínio (Figura 6), está tentando reestruturar sua economia de acordo com esta nova realidade. Diversos fatores tais como altos custos de vida, grande pressão exercida pelo trabalho incluindo a carga horária extensiva levaram ao surgimento de fenômenos que contribuem com esta transição demográfica. A chamada Geração Perdida é tida como o principal fator neste sentido, abrangendo os *Parasite Singles* e *Parasite Couples*<sup>10</sup>; *Herbivore Men*<sup>11</sup>; *Hikikomoris*<sup>12</sup> e; *Carrer Women*<sup>13</sup>. Pode-se observar abaixo as previsões populacionais japonesas para este século, onde a variante média prevê uma redução populacional de cerca de 30% entre os níveis atuais e 2100.

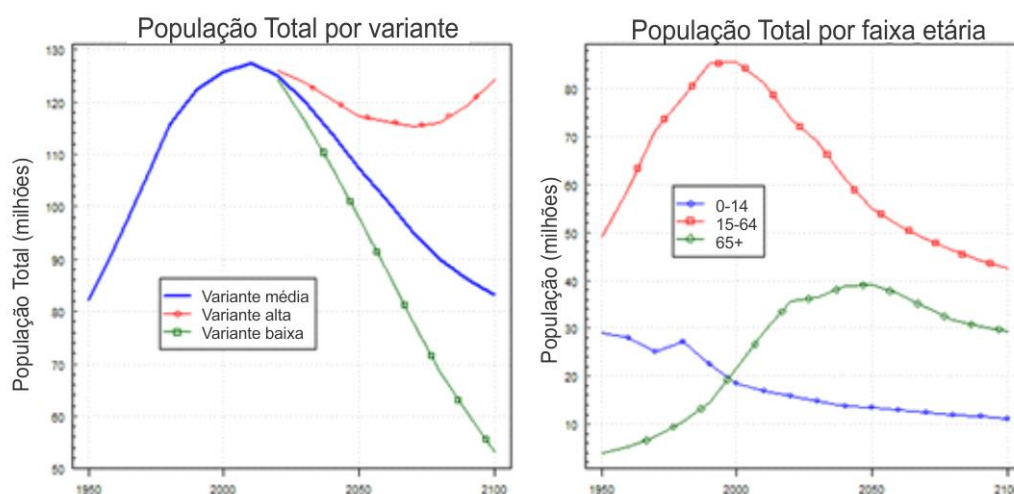


Figura 6 - População japonesa por variante e por faixa etária  
Fonte: ONU, DESA, Divisão para a população (2015)

<sup>10</sup> Filhos solteiros ou casais que moram na mesma residência que os pais (TRAN, 2006)

<sup>11</sup> Homens sem ambição, com hábitos de consumo considerados femininos e que evitam relações com o sexo oposto (CHEN, 2012, p. 285)

<sup>12</sup> Indivíduos socialmente retraídos que limitam sua comunicação com outros (UMEDA; KAWAKAMI, 2012, p. 121)

<sup>13</sup> Mulheres que tem como principal objetivo o avanço profissional e que também procuram quebrar o papel que tradicionalmente as mulheres desempenhavam na sociedade japonesa.

Considera-se que as chamadas “*Abenomics*” - políticas econômicas que carregam o nome do seu proponente, o primeiro-ministro japonês - visam lidar com os problemas estruturais relacionados à população dentre outros. Entre os pontos defendidos constam o apoio à permanência das mulheres no trabalho com uma conciliação com a maternidade (como forma de incentivar a natalidade) e a promessa de uma revolução robótica mais expressiva que aumentaria a produtividade mesmo com uma população decrescente (MAZUMDARU, 2014).

Como demonstrado na Figura 7, o PIB japonês permaneceu relativamente no mesmo patamar nas últimas décadas após um expressivo aumento que ocorreu antes disso. Assim, alguns autores chegaram a considerá-lo como um país que está numa fase de pós-crescimento (KATO, 2013; WILLIAMS, 2011), entretanto as medidas das *Abenomics* visam reverter este cenário, para isso buscando diminuir o declínio populacional e estimular o consumo para com impulsionar uma nova onda de crescimento econômico expressivo.

Contudo cabe lembrar que as peculiaridades japonesas não se resumem apenas ao aspecto demográfico. Como consequência às grandes restrições geográficas de suas ilhas, os nipônicos também são conhecidos por sua alta dependência material externa, o que deveria fazer com que este povo fosse capaz de notar de maneira mais natural os limites materiais para o crescimento econômico. Mesmo que de maneira simplista o indicador da Pegada Ecológica para este país (Figura 8), que será melhor apresentado na próxima seção, pode demonstrar a grande dependência de fontes materiais exógenas que os japoneses possuem.

Estes exemplos comprovam que nenhum político com mais ambições de chegar e permanecer no poder consegue defender e promover políticas econômicas que renunciem à supremacia do crescimento. Isso serve para partidos de todas as tendências por conta de valores sociais e culturais dominantes que estão associados a uma lógica baseada no crescimento (WELZER, 2011, p. 10).

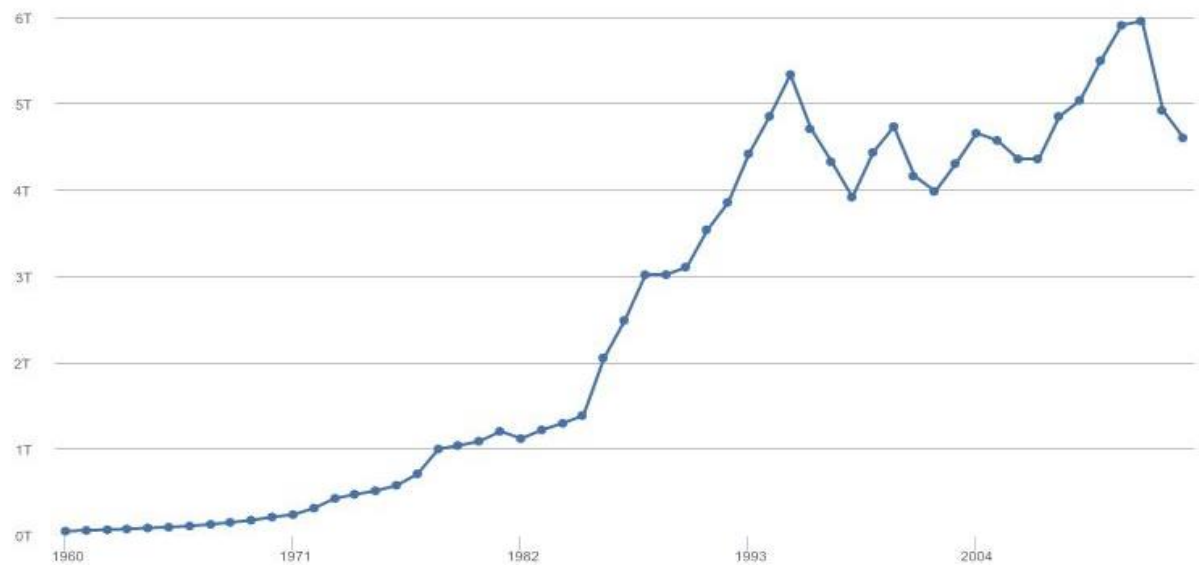


Figura 7 - PIB japonês de 1960 a 2015 com valores em trilhões de dólares atuais  
Fonte: BM (2015)

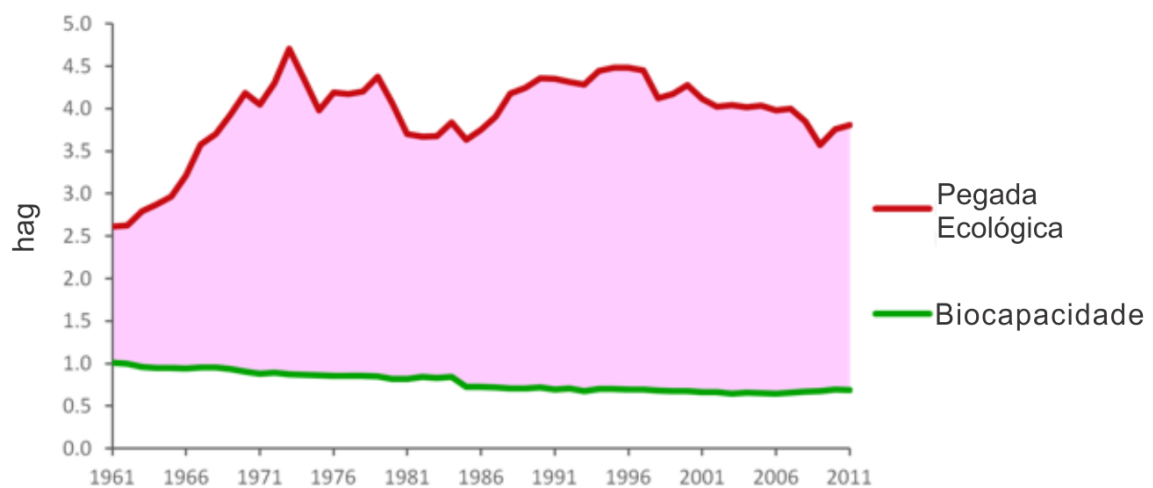


Figura 8 - Pegada Ecológica e Biocapacidade do Japão entre 1961 e 2011  
Fonte: GFN (2015)

### 2.3 Limites para o crescimento

Os economistas clássicos já se preocupavam com a questão dos limites para o crescimento econômico. Smith (que não considerava que a mão invisível do mercado fosse capaz de resolver todos os dilemas sociais, ao contrário da idéia convencional que se tem de suas teorias), Ricardo (através da limitação de terras) e Malthus (com sua análise sobre a incapacidade da produção

alimentar acompanhar o aumento populacional) por exemplo não acreditavam que o crescimento indefinido seria possível de ser realizado e indicavam sua preocupação com estas restrições (CECHIN, 2010, p. 29-30; DALY, 2007, p. 63; GADREY, 2003, p. 17). Mill por sua vez acolhia este cenário com bons olhos, acreditando que quando este ponto fosse alcançado a humanidade já teria satisfeito suas necessidades materiais e poderia se dedicar à perseguição de novos objetivos (CECHIN, 2010, p. 30; DALY, 2005, p. 102, 2007, p. 13; p. 27; NØRGÅRD, 2009, p. 209).

Entretanto as abordagens econômicas sofreram uma reorientação que fizeram com que a economia deixasse de ser percebida como uma questão política e passasse a ser entendida como uma ciência natural<sup>14</sup>. Os marginalistas iniciaram esta reconcepção da economia no fim do século XIX e desde então predominantemente a economia vem sido tratada desta forma, como uma ciência que possua leis básicas que a fundamentam e que são consideradas insuperáveis (CECHIN, 2010, p. 32-39). Esta mudança fez com que economistas de todas as tendências passassem a ignorar os limites materiais para o crescimento (CECHIN, 2010, p. 15).

Mais recentemente, na última metade do último século, fora lançado um trabalho com o mesmo título deste capítulo – Limites Para o Crescimento - que apontou a necessidade de alteração do *modus operandi* da humanidade para seu próprio bem. Mesmo que tenha indicado inúmeros cenários dentre os quais mudanças política e tecnológicas seriam capazes de reverter uma catástrofe ambiental e econômica, houve inúmeras tentativas de descredito ao relatório, inclusive de que não havia a consideração de soluções serem encontradas pela humanidade através de sua capacidade inventiva (sugerindo-se seguir o mesmo modelo de desenvolvimento *ad infinitum* já que o relatório em si se trata de um resultado da inventividade humana que previa sua readaptação como solução) e que nada do que foi previsto de fato ocorreu (os modelos sugerem que as consequências adversas passariam a ser significativamente observadas a partir da década de 30 deste novo milênio). Apesar da tentativa de descredito a comparação entre o que foi previsto pelos modelos elaborados com aquilo que de fato ocorreu mostra uma assustadora semelhança (TURNER, 2008).

Esta publicação surgiu no mesmo momento em que se iniciou um maior fortalecimento do movimento ambientalista. Assim, ela não passou de todo despercebida e a questão das

---

<sup>14</sup> As obras dos autores clássicos por conta desta questão são consideradas como obras de economia política.

limitações materiais planetárias começou a reganhar uma certa atenção. Posteriormente surgiram formas de tentar indicar estas limitações de maneira mais simplificada e mais facilmente compreensível como através do indicador da Pegada Ecológica.

A Pegada Ecológica é o índice que foi criado com o intuito de apontar a pressão exercida pelas atividades humanas considerando a capacidade de provisão e regeneração de serviços dos ecossistemas incluindo em seu cálculo: a quantificação de terra arável para a provisão de alimentos e produtos fibrosos; pastagens e terra arável para produtos de origem animal; zonas de pesca marinhas e territoriais para produção de peixes; florestas para a produção de madeira além de outros serviços florestais; área utilizada na neutralização de resíduos (atualmente faz o cálculo da absorção de carbono) e; áreas construídas para abrigo e outras infraestruturas (BORUCKE et al., 2013, p. 519).

Este indicador é medido em hectares globais (hag), que representam a área da biosfera capaz de suportar as demandas exigidas pelos humanos, considerando uma maior ou menor capacidade de acordo com uso da terra e de acordo com diferenças geográficas, incluindo os mares como áreas contabilizadas. Como não leva em consideração todos os aspectos ambientais como por exemplo não considera a absorção de todos resíduos, apenas do carbono e; não avalia a extração e o esgotamento de minerais, este indicador apresenta limitações mais sérias que o impedem de ser uma representação precisa do impacto causado pela atividade antrópica. Apesar disso, considera-se que este indicador representa uma estimativa razoável do impacto causado no mundo.

Segundo a GFN (Global Footprint Network), a pegada ecológica humana per capita sofreu um pequeno aumento entre 1961 e 2011, passando de 2,4 a 2,6 hag per capita enquanto que a biocapacidade, a área medida em hectares globais disponível para cada indivíduo, foi reduzida drasticamente de 3,2 a 1,7 hag per capita. Estes valores, apresentados na Figura 9, mostram que em 1961 a pressão exercida correspondia a 75% da biocapacidade e após meio século esta porcentagem subiu para 153%<sup>15</sup>. Uma das razões que explica esta drástica queda da biocapacidade per capita é o crescimento populacional que ocorreu no período. Em 1960 havia cerca de 3 bilhões de habitantes no planeta. Conforme observado na Figura 10, hoje esta marca já ultrapassa os 7 bilhões e as projeções populacionais futuras apontam a probabilidade de

---

<sup>15</sup> Ambos os valores foram igualados em algum momento entre 1969 e 1970 segundo os cálculos da GFN.

contarmos com um acréscimo de mais 4 bilhões de pessoas até o fim do século o que representaria uma queda ainda mais drástica da biocapacidade per capita.

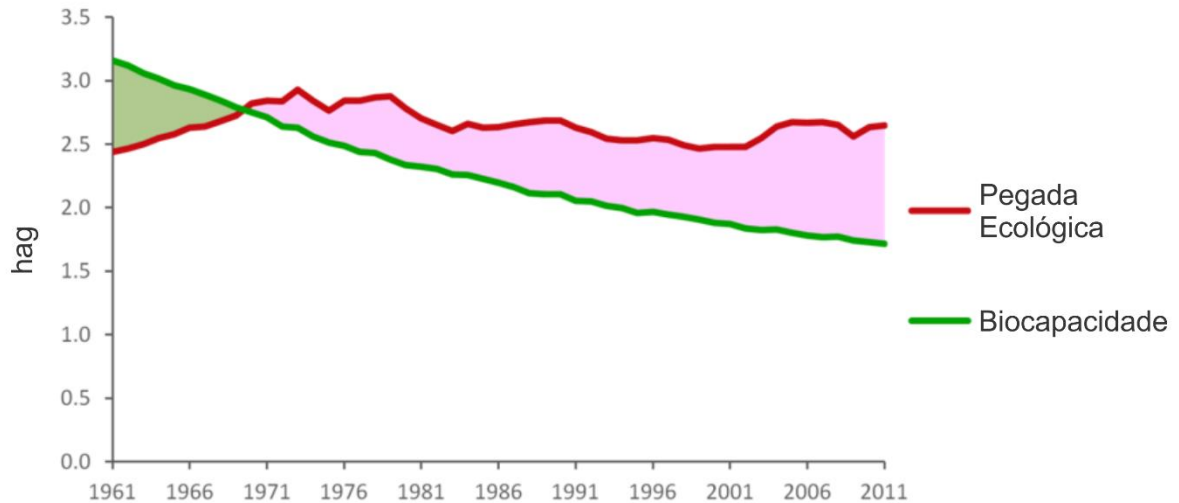


Figura 9 - Pegada Ecológica mundial em relação à biocapacidade  
Fonte: GFN (2015)

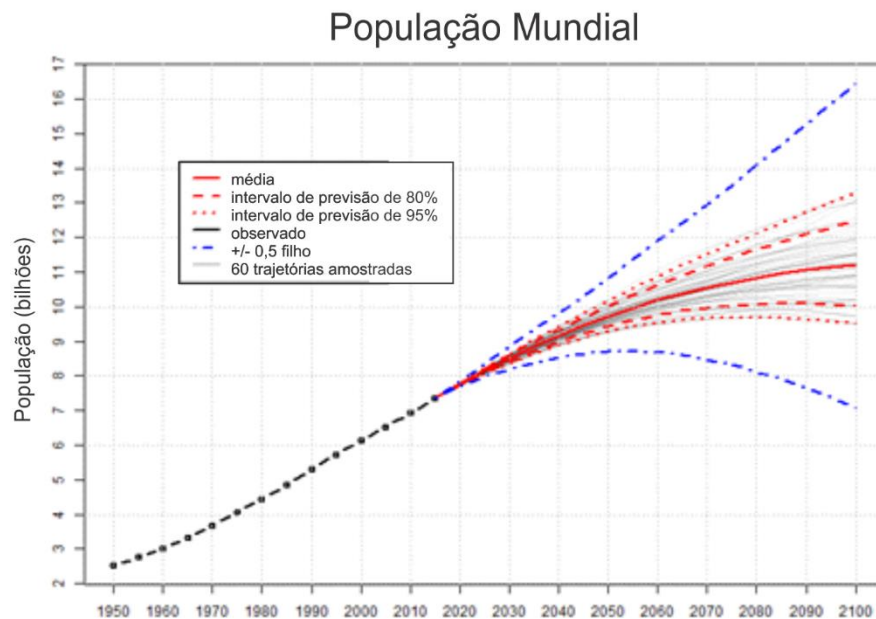


Figura 10 - Projeções populacionais mundiais para 2100  
Fonte: ONU, DESA, Divisão para a população (2015)

Assim, a necessidade para uma redução no consumo médio per capita de materiais é evidente, ainda mais considerando a tendência ao aumento nos consumos materiais por parte dos BRICS

e que posteriormente será seguida pelos NEXT-11<sup>16</sup> nas próximas décadas, sendo que os países dos NEXT-11 hoje já contam com mais de 1,4 bilhão de habitantes no total (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 11-18; VEIGA, 2013, p. 20).

Aprofundando mais esta questão sob uma perspectiva baseada na justiça ambiental e social e tendo como base a definição mais corrente de desenvolvimento sustentável, a empregada no Relatório Brundtland - que atenta para uma equidade intrageneracional (as necessidades do presente) além daquela que normalmente é mais explorada que é a intergeracional (sem comprometer as futuras gerações) (ONU, WCED, 1987) - mostra-se necessário o comprometimento para uma maior redução do consumo material e energético por parte do topo da pirâmide social em geral (assim como dos países mais desenvolvidos pensando no princípio das responsabilidades comuns porém diferenciadas).

Os indivíduos (e nações) que a compõe possuem taxas de consumo material que se encontram muitas vezes acima de uma taxa global tida como sustentável, enquanto existem outros que atualmente apresentam taxas baixíssimas e podem inclusive necessitar aumentar sua taxa de consumo para garantir o atendimento de suas necessidades básicas, como no exemplo do drástico caso de um bilhão de pessoas em situação de fome (ABRAMOVAY, 2012, p. 22). O PNUD apresenta no cenário internacional, através dos dados das diferentes nações como um todo, as pegadas ecológicas e biocapacidades de acordo com os níveis de IDH. Esta relação apresentada na Figura 11 é capaz de ilustrar bem a grande desigualdade que existe nos benefícios gerados à sociedade como sobre os impactos causados ao meio assim como uma relação entre estes dois aspectos.

---

<sup>16</sup> Bangladesh, Egito, Indonésia, Irã, México, Nigéria, Paquistão, Filipinas, Coréia do Sul, Turquia e Vietnã.

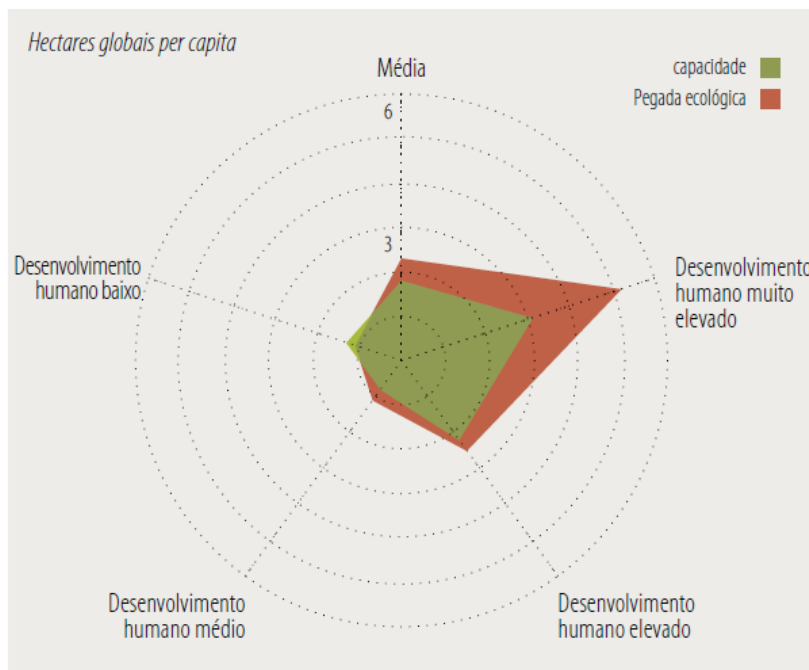


Figura 11- Pegada Ecológica e Biocapacidade por diferentes faixas de IDH  
 Fonte: PNUD (2014, p. 46)

Uma equipe de cientistas recentemente também desenvolveu a abordagem das fronteiras planetárias<sup>17</sup>, que seriam as fronteiras dentro das quais a humanidade teria um espaço de atuação seguro em relação ao sistema terrestre, associado aos processos ou subsistemas biofísicos planetários. Na primeira versão deste levantamento os pesquisadores afirmaram ter tomado uma posição adversa aos riscos na quantificação destas fronteiras, por considerar a grande incerteza existente nos pontos de transição (ROCKSTRÖM et al., 2009).

Na atualização do levantamento são explicitadas estas zonas de incerteza e estas, juntamente com novas formas de abordagem - com a quantificação das fronteiras e com a evolução da atuação da humanidade - leva a um novo cenário. Os autores também indicam que o seguimento desta tendência pode levar a um novo estado do sistema terrestre que seja muito menos acolhedor para o desenvolvimento humano (STEFFEN et al., 2015, p. 2). Esta abordagem retratada de forma mais simplificada através da Figura 12, aponta que já ultrapassamos as fronteiras dos ciclos biogeoquímicos de elementos que são essenciais para a produção alimentar (nitrogênio e fósforo) e da integridade da biosfera. Outros elementos são considerados ainda não tão críticos assim, incluindo as tão debatidas mudanças climática, ou os autores não conseguirem apontar os riscos envolvido na escala atual de interferência.

<sup>17</sup> No início de 2015 Rockström levou este conceito ao FEM (FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL), tentando mostrar a importância do reconhecimento de limites materiais aos principais empresários do mundo.

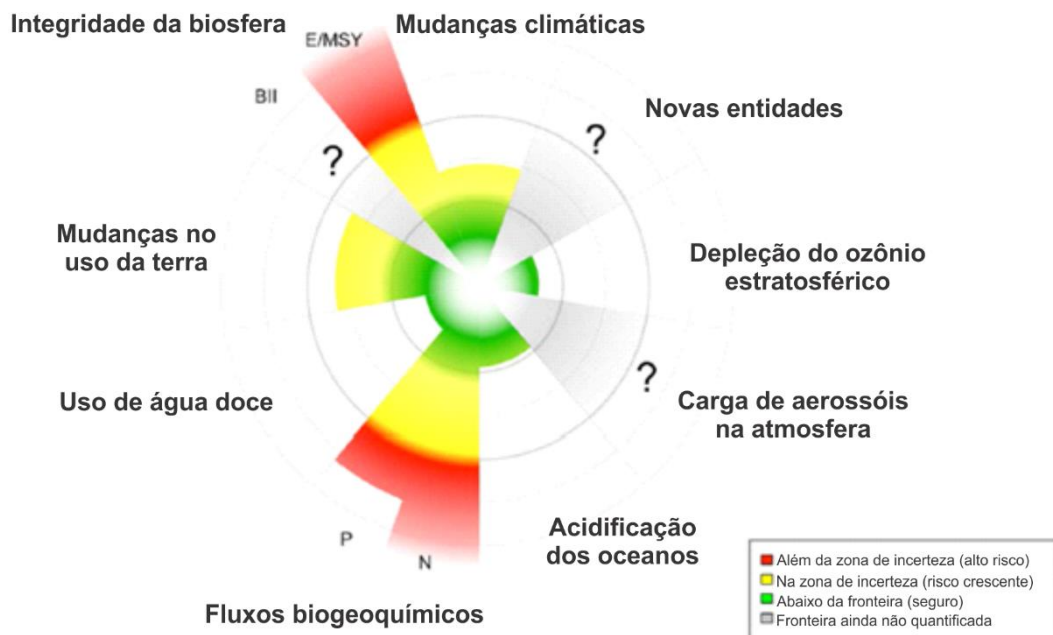


Figura 12 - Fronteiras planetárias  
 Fonte: Steffen et al. (2015)

Por outro lado a esperança de que o crescimento econômico continue eternamente e não seja restringido pelos aspectos materiais, mesmo ainda dependendo deles, é uma idéia cuja força ainda é muito poderosa apesar de ser abalada pelos proponentes do crescimento verde. Julian Simon, considerado um dos principais teóricos cornucopianos e também uma das principais referências para a área ambiental dentro de uma linha econômica liberal, chegou a afirmar que o crescimento populacional e econômico humano poderia ser mantido por mais 7 bilhões anos. Para isto Simon (1995) considera que houve grandes avanços tecnológicos nos últimos tempos que só foram alcançados devido a um maior número de indivíduos vivos e que o aumento da população aumentaria as chances de que existiria alguém que seria responsável por encontrar soluções às restrições físicas.

O autor ainda vai além em suas considerações, ao afirmar que o interesse próprio dos indivíduos nunca seja contrário ao interesse da sociedade como um todo e que os recursos naturais estão cada vez mais abundantes e não escassos (SIMON, 1995). Mesmo que hipoteticamente algum dia sejam encontradas soluções para problemas de escala de intervenção humana com o qual nos deparemos, é prudente seguir o princípio da precaução e respeitar as restrições existentes segundo os níveis de tecnologia e conhecimento do momento até que possam ser superados por

novas técnicas. Ainda assim tais técnicas devem se mostrar seguras, não gerando novos problemas mais graves do que aqueles que pretendem solucionar.

No que diz respeito à escassez dos recursos, novas reservas minerais que possam ser encontradas devem ser ainda mais amplas do que as que tendem a se esgotar para permitir a manutenção perpétua do crescimento do uso de tais minerais. Pode-se notar isso através da Figura 13 que indica a expectativa de duração das reservas atualmente conhecidas de certos minerais. Este problema poderia ser parcialmente contornado através de estratégias de reciclagem, reutilização e remanufatura porém numa escala temporal mais ampla estas estratégias também seriam insuficientes para suprir a incessantemente crescente demanda (CECHIN, 2010, p. 15), o que reforça a necessidade de superação da norma do crescimento.

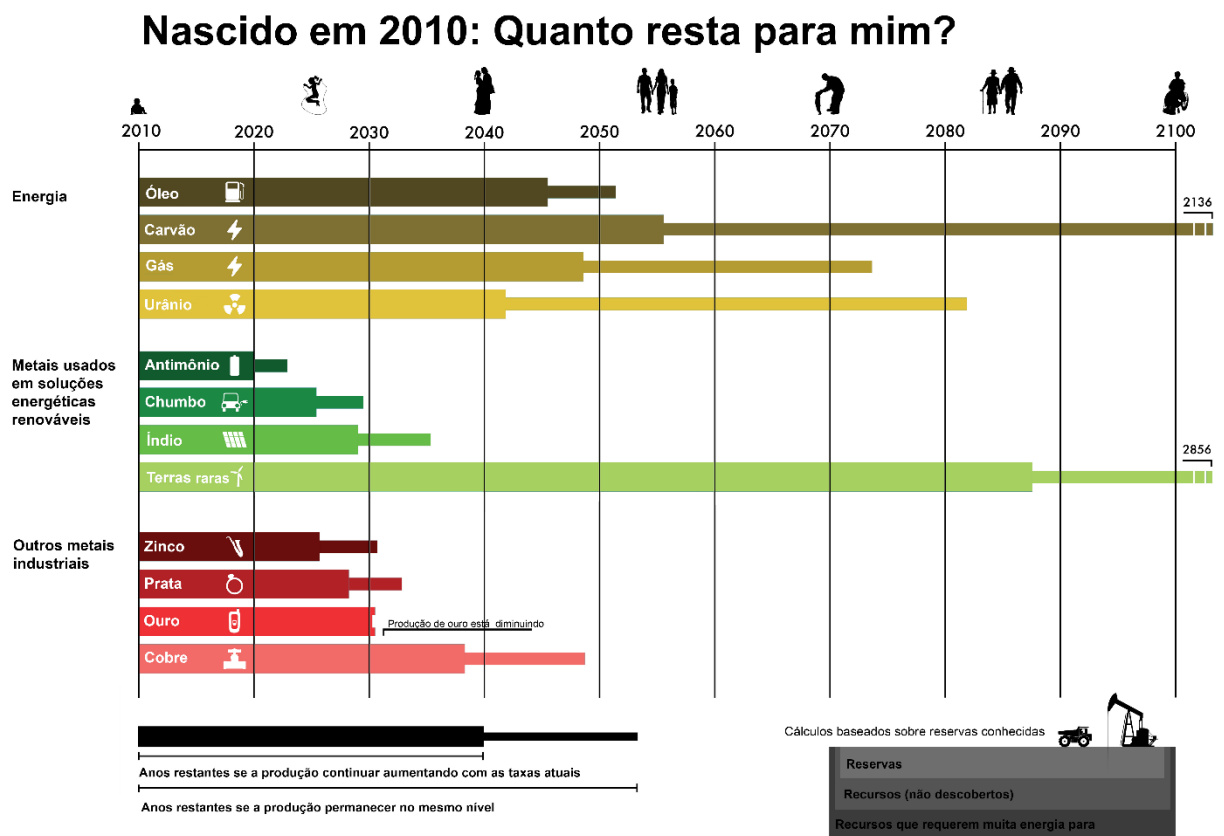


Figura 13 - Duração das reservas conhecidas de acordo com os níveis de produção indicados  
 Fonte: PLAN C (2014, p. 4)

Asimov (1982), famoso escritor de ficção científica, demonstrou a improbabilidade do cenário proposto por Simon ser factível ao apresentar que a manutenção de uma taxa de crescimento populacional de 2% ao ano (assim como nos anos 70 – data de publicação do trabalho que

apresenta este cálculo) em 1800 anos faria com que a massa de toda a humanidade fosse igualada à massa da Terra e, mesmo imaginando que a humanidade pudesse superar o limite físico planetário através da colonização do universo, a população esgotaria não só os recursos planetários como também os universais em pouco mais de 5000 anos, horizonte no qual esta taxa de crescimento levaria a um aumento tão massivo da massa humana coletiva onde sua massa se igualaria a massa de todo o universo (ASIMOV, 1982). Ainda que seja numa escala mais ampla e se trate de uma abstração um tanto quanto extrema, claramente existem limitações para a expansão populacional independentemente de qualquer inovação tecnológica.

Para não cair no erro expresso nas análises de Simon de que os recursos estão cada vez mais abundantes e não cada vez mais escassos (CHATHAM HOUSE, 2012, p. x), não serão analisados valores em termos monetários dos recursos (assim como Simon o faz para petróleo e comida). Recursos considerados como os mais vitais e essenciais serão abordados com o cuidado de uma prioridade material e não financeira ser dada nas análises, analisando sobretudo suas quantidades e não sua contribuição ao PIB, procurarão ser apontadas algumas técnicas envolvidas em sua obtenção (incluindo impactos e poluição associados) e será levado em consideração a característica insubstituível de parte dos recursos como no caso da água e do oxigênio para a manutenção da vida.

Também não são esquecidas as interdependências entre diferentes países e regiões - lembrando que dentre 19 recursos os 3 principais países produtores são responsáveis em média por 56% da produção global (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 36) - e ao papel exercido pelos países no cenário global, evitando por exemplo cair na simplificação de culpar a China pela poluição exercida em sua atividade industrial assim como um alto consumo material quando esta é responsável por uma gigantesca parte da produção que abastece o mercado consumidor de todo o planeta (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 32). Os recursos que serão abordados neste trabalho são capazes de mostrar a interdependência também existente entre eles mesmos (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 4; ROCKSTRÖM et al., 2009, p. 474; STEFFEN et al., 2015, p. 7-8) () o que pode ser compreendido através da abordagem que vem sendo dada aos mesmos, os enquadrando sob um mesmo nexos. Apesar de extrapolar estes elementos, o mapa da Figura 14 elaborado pela Chatham House (2012) apresenta apenas a grande intensificação das transações internacionais (não considera a intensificação que ocorreu internamente às mesmas regiões) envolvendo o setor primário da economia nos anos de 2000 e 2010 elucidando esta interdependência entre as diferentes regiões do globo.

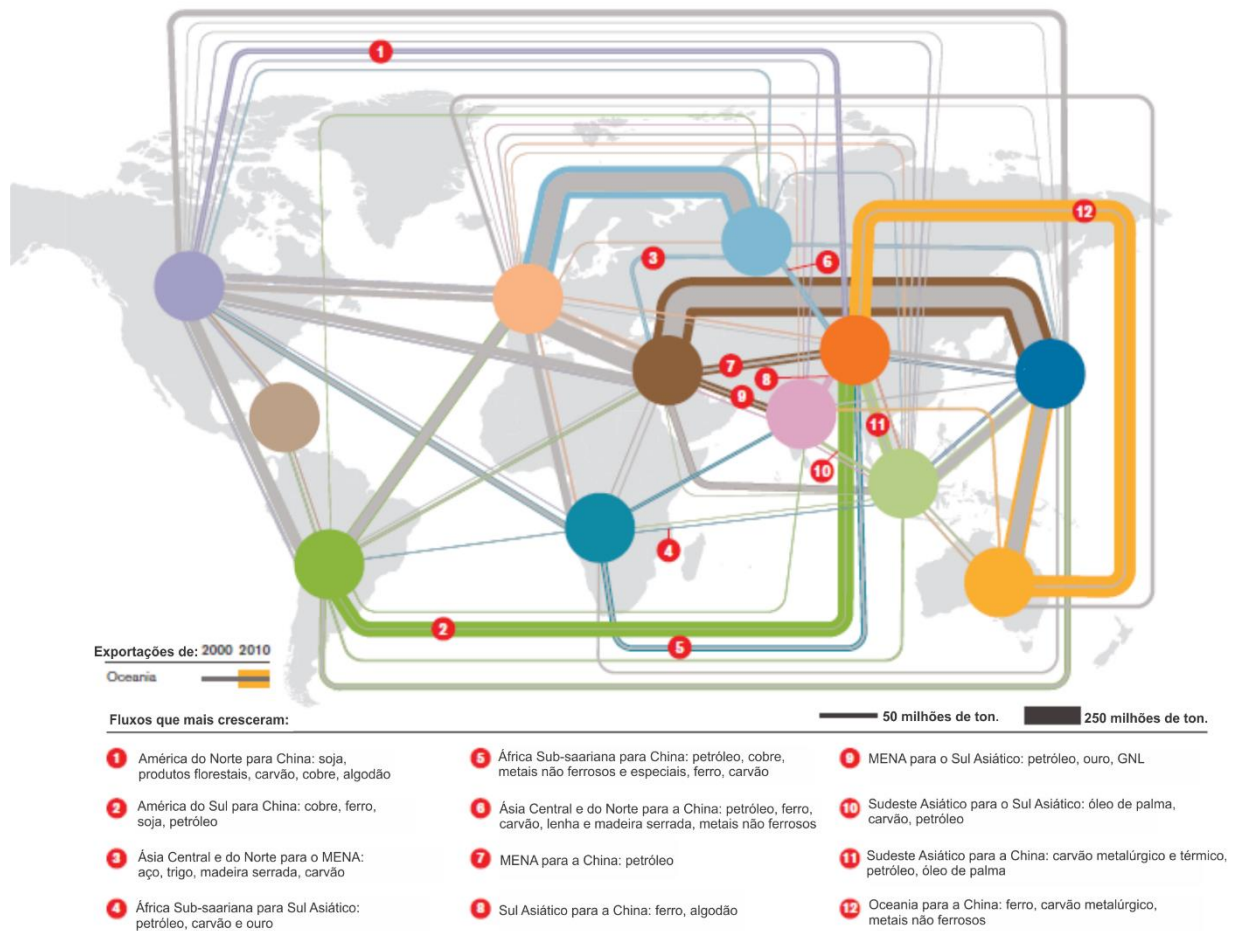


Figura 14 - Principais relações de transações envolvendo recursos (por peso) em 2000 e 2010  
 Fonte: Chatham House (2012, p. 22)



### 3 O NEXO ÁGUA-ENERGIA-ALIMENTO

“ (...) no pedestal aparecem estas palavras:  
 "Meu nome é Ozymandias, rei dos reis:  
 Contemplai as minhas obras, ó poderosos e desesperai-vos!"  
 Nada mais resta: em redor a decadência  
 Daquele destroço colossal, sem limite e vazio  
 As areias solitárias e planas se espalham para longe.  
**Percy Bysshe Shelley**

Serão analisados os elementos daquele que vem sendo chamado de Nexo Água-Energia-Alimento (ESCAP, 2013; FAO, 2014), elementos apreciados como os mais essenciais para a vida e conseqüentemente a quaisquer atividades humana. Existem também outros recursos muito importantes para a sociedade inclusive parte deles sendo empregada para se garantir a provisão dos que serão analisados neste capítulo (FROGGATT, 2013, p. 123), porém não serão abordados no momento inclusive devido a uma maior familiaridade geral com recursos alimentares, hídricos e energéticos.

Outra razão para a escolha do nexos se deve à alta interdependência entre os 3 elementos, sendo evidenciados por exemplo na relação entre as garantias de fornecimento destes à população. É possível por exemplo recordar a relação entre segurança hídrica e alimentar (FALKENMARK, 2013, p. 65), entre segurança alimentar e energética (BARTHEL; ISENDAHL, 2013, p. 224), entre segurança hídrica e energética (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 70; ESCAP, 2013, p. 40-41; FROGGATT, 2013, p. 115-124) fora entre os três elementos como no caso dos biocombustíveis (ESCAP, 2013, p. 33-34; ONU, 2015, p. 11) e do bombeamento de águas subterrâneas (FAO, 2014, p. 5; FAO; WWC, 2015, p. 17).

Esta relação mais direta dos constituintes do nexos evidencia que, principalmente sob condições de escassez, são necessárias a realização de difíceis escolhas que garantam a manutenção destes três pilares que sustentam a sociedade, pois a segurança do fornecimento de um dos recursos terá impactos sobre os outros (ONU, 2015, p. 12) e isso faz com que os setores em questão não possam analisar de maneira unilateral sua segurança mas reconhecer a situação de interdependência (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 69-70). Esta característica mostra que as melhores alternativas dentro do nexos certamente se refiram a um não desperdício de recursos, à busca pela otimização e de uma máxima moderação de seus usos já que algumas das

alternativas tidas como soluções para os problemas de um dos fatores acaba tendo consequências negativas sobre outro recurso e, eventualmente também recairá sobre o próprio recurso cujos problemas deveriam ter sido inicialmente solucionados (POSTEL, 2010, p. 13).

A interdependência internacional acerca da segurança alimentar pôde ser contemplada com a alta histórica do Índice de Preços de Alimentos da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) que ocorreu por conta de eventos climáticos que tiveram como consequência uma colheita insuficiente em diversos países exportadores de alimentos (que em última instância priorizam a segurança alimentar de sua própria população). Esta alta dos preços dos alimentos foi considerada um dos fatores que desencadeou a Primavera Árabe (FYTROUGH, 2011; LAGI; BERTRAND; BAR-YAM, 2011) no fim de 2010, pois a população dos países que passaram por esta onda não suportou que além de todos os outros problemas que já enfrentavam, também não tivessem a garantia do atendimento de suas necessidades nutricionais.

Outro ponto interessante de ser considerado na produção alimentar é a eficiência do uso dos outros recursos do nexo na produção agrícola. Em um aspecto, a tendência global de uma alteração no padrão de consumo alimentar voltada a um maior consumo de proteínas animais responde por usos muito mais expressivos de água, assim como aumenta a necessidade da produção de grãos (FAO; WWC, 2015, p. 8; ONU, 2014, p. 11).

Estes recursos além de nutrirem e dessedentarem os humanos, necessitam ser empregados para atender as mesmas necessidades das espécies animais criadas na pecuária. Também existe uma perda extremamente elevada de tudo aquilo que é produzido pela agropecuária. Há a estimativa de que cerca de um terço de toda a produção agropecuária é perdida ou desperdiçada entre sua produção e seu consumo final (FAO; WWC, 2015, p. 25), o que representa uma perda ou desperdício significativo dos recursos empregados na produção alimentar. Para finalizar, o não aproveitamento do conteúdo da biomassa dos resíduos orgânicos como fonte de nutrientes através da compostagem aumenta a demanda da extração de fósforo e potássio de suas reservas minerais, assim como da produção industrial de nitrogênio (os três principais componentes dos fertilizantes), atividades que respondem por um uso energético muito expressivo.

Os outros componentes donexo serão analisados de forma mais aprofundada, e será iniciada esta análise pelos recursos hídricos especialmente com casos atuais alarmantes – São Paulo, Califórnia e Síria.

### **3.1 Recursos hídricos**

Apesar de todos os recursos analisados serem primordiais aos empreendimentos e ao bem-estar humano em geral (ONU, 2015, p. 2-3), a água recebe uma atenção especial pelo fato de ser considerada a fonte da vida e de que em muitos de seus usos, principalmente dessedentação e irrigação, não existem quaisquer substitutos a ela (POSTEL, 2010, p. 1), o que fez com que o acesso à água e ao saneamento fosse reconhecido internacionalmente como direitos humanos (ONU, 2010). Devido aos seus múltiplos usos, o stress causado sobre este recurso preocupa pelo fato de poder intensificar conflitos entre usuários humanos assim como também causar mais impactos ao ambiente e outras espécies (GEA, 2012, p. 1463).

A demanda pela água cresce rápida e incessantemente por conta de diversos fatores: crescimento populacional; aumento na qualidade de vida; aumento da renda levando à mudanças dos perfis de consumo (por exemplo dietas com maior composição de carnes, residências mais amplas, maior uso de veículos motorizados); extensão da provisão dos serviços de abastecimento e saneamento (visando respeitar este direito humano reconhecido pela ONU em 2010, apesar de já existir uma preocupação anterior no seio da organização conforme visto nos ODM); maior intensidade de seu uso na extração e processamento de outros recursos (por conta de materiais mais impuros e combustíveis fósseis com menor intensidade energética) e; padronização da produção agrícola a nível global (ASIA SOCIETY, 2009, p. 20-24; CHATHAM HOUSE, 2012, p. 68-69; FALKENMARK, 2013, p. 66-67; FALKENMARK et al., 2007, p. 234-236; FAMIGLIETTI, 2014, p. 947; FAO; WWC, 2015, p. 8; ONU, 2015, p. 10-11; POSTEL, 2010, p. 3; SELMAN; GREENHALGH, 2009, p. 6).

Assim como qualquer outro elemento no planeta, a água e ainda mais a água doce apresenta limitações em sua quantidade e também apresenta uma distribuição geográfica desigual. Enquanto Grandes volumes são encontrados em regiões mais gélidas temperadas ou em regiões tropicais mais úmidas, sendo observada uma escassez deste recurso em regiões tropicais áridas,

semiáridas e subúmidas (GEA, 2012, p. 236). Cerca de 2 terços das reservas se encontram congeladas em glaciares ou nas camadas polares enquanto que a maioria do outro terço restante se encontra armazenada no subsolo em aquíferos (GEA, 2012, p. 1495).

Isso faz com que muitas pessoas e plantações se situem em regiões distantes a onde são encontrados os recursos capazes de abastecê-los adequadamente (POSTEL, 2010, p. 4). Desta forma, a suficiência da água depende não só de condições hídricas locais no que se refere à quantidade, como da qualidade e de mecanismos que permitam sua provisão e distribuição. A capacidade de cobrir a demanda futura de setores que competem pela água depende da capacidade dos países e regiões serem capazes de pôr em prática sistemas eficientes em todos os processos envolvidos: extração, produção, tratamento e distribuição, assim como acordos transfronteiriços de cooperação para uso e gestão dos recursos.

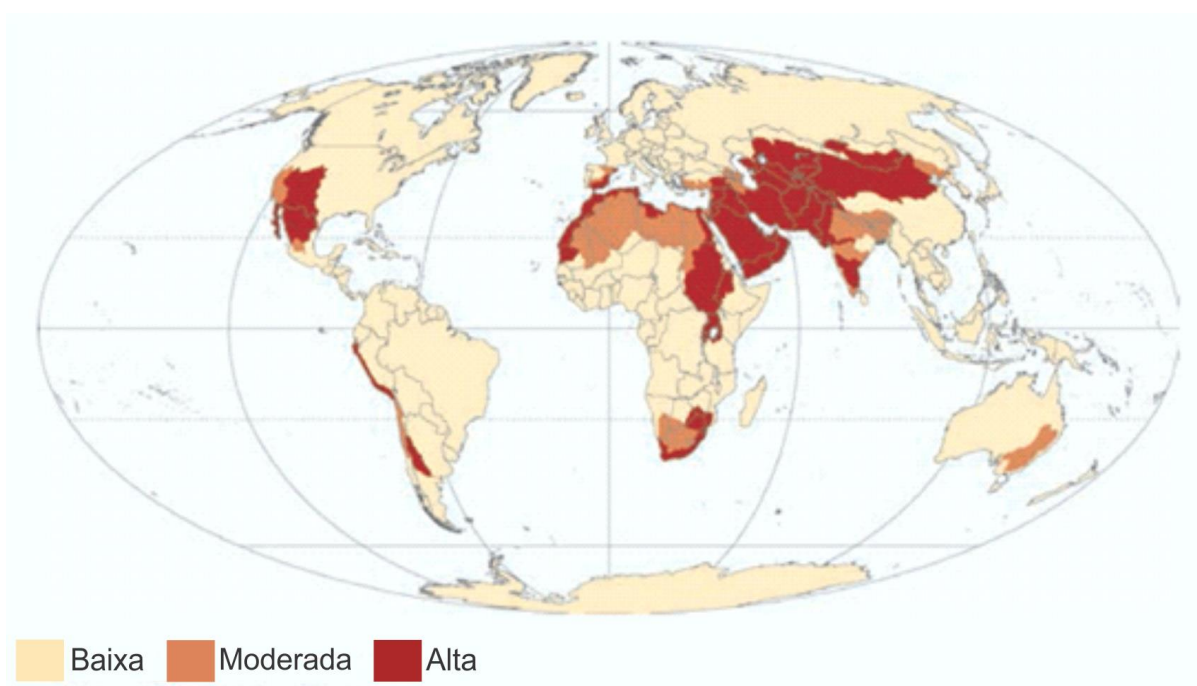


Figura 15 - Escassez hídrica de acordo com as principais bacias hidrográficas baseado no uso consuntivo na irrigação  
Fonte: ONU (2015, p. 36)

Conforme constatado pelo mapa global acima que aponta níveis de escassez hídrica em relação às principais bacias hidrográficas, a disponibilidade hídrica já se encontra em situação crítica em muitos países em desenvolvimento, alguns dos quais possuem dificuldade em implementar e operar as infraestruturas e a governança necessárias para se lidar com a situação de escassez

(CHATHAM HOUSE, 2012, p. 67). O mapa também mostra que existem regiões de países desenvolvidos que enfrentam esta situação.

Além do aumento da demanda e também do desmatamento, outro importante fator que recai sobre a redução da disponibilidade dos recursos hídricos é a poluição. Fora o esgoto residencial e os resíduos sólidos, que, se não forem adequadamente tratados e dispostos, podem comprometer os recursos hídricos em centros urbanos; a agricultura e as atividades extrativas agravam este problema inclusive exercendo pressão sobre os aquíferos (FALKENMARK et al., 2007, p. 246-251; FAO; WWC, 2015, p. 17; HARTER et al., 2012, p. 2-6; ORTIZ, 2015, p. 18).

A contaminação por parte destes setores produtivos não é apenas decorrente de acidentes, as operações habituais também respondem por este problema (uso de pesticidas, águas residuais de plataformas de petróleo e lagoas residuais de mineração) (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 72). Portanto o tratamento de águas residuais não pode ser negligenciado principalmente em um cenário de escassez. Experiências demonstram que a reutilização (sob certas condições) de águas residuais após seu tratamento pode ser crucial na manutenção das atividades de uma região (GOLDENBERG, 2014; HANSCOM, 2014) e que investimentos na gestão dos recursos hídricos pode gerar benefícios significativos como evidenciado principalmente em termos de saúde (ONU, 2015, p. 6).

Lembrando da inter-relação entre os elementos do nexos, o setor agrícola é setor que responde pelo maior consumo de água (ONU, 2015, p. 10). Até 2050 a produção agrícola global deve ser elevada em 60%, com este valor chegando a 100% nos países em desenvolvimento para que as necessidades nutricionais globais sejam atendidas. Se os usos hídricos de água no setor já são insustentáveis em certos casos, haverá uma dificuldade monstruosa para se atender esta demanda futura. Diversas regiões contam com retiradas de água dos aquíferos desconsiderando taxas de recarga (FAO; WWC, 2015, p. 17; ICA, 2012, p. 6; TAYLOR, 2014, p. 179-180), comprometendo não só a disponibilidade como a qualidade da água subterrânea (FAMIGLIETTI, 2014, p. 946). Outras regiões buscam lidar com o aumento da demanda através de grandiosos projetos de transposições (GEA, 2012, p. 1495; POSTEL, 2010, p. 4).

As análises sobre os níveis dos aquíferos mostram que estes vem sofrendo um rebaixamento alarmante (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 49; FAMIGLIETTI, 2014, p. 946-947) que podem

levar a um declínio de produtividade agrícola e energética ou ao menos não acompanhar o aumento destas demandas caso sua gestão não seja aperfeiçoada (FAMIGLIETTI, 2014, p. 946-948). Em períodos de seca não habituais se recorre aos aquíferos como uma reserva que visa suplementar a redução da disponibilidade superficial. Porém, nesta situação normalmente são desconsideradas as limitações das taxas de recarga, assumindo que as reservas serão recuperadas posteriormente aos períodos de secas.

Entretanto esta abordagem do uso das águas subterrâneas vem sendo empregada irrestritamente em qualquer época, desconsiderando o uso racional deste recurso face às incertezas e imprevisibilidades relacionadas a certos eventos, o que pode comprometer esta reserva estratégica em períodos atípicos e levando parte dos principais aquíferos a sua depleção em questão de décadas<sup>18</sup> (FAMIGLIETTI, 2014, p. 945-946). Apesar de possuírem grande importância (ONU, 2015, p. 13), os aquíferos não atraem tanta atenção quando comparados às fontes superficiais que são muito mais visíveis, resultando em políticas de acesso livre a estes recursos por parte daqueles que podem pagar para obtê-lo. Enquanto existem acordos interestatais (bilaterais) e internacionais a respeito do compartilhamento das águas de rios e lagos, o mesmo não ocorre para as reservas subterrâneas que não conta com as mesmas políticas de gestão. Estudos a respeito das bacias do Colorado e do Tigres e Eufrates apontam ritmos de depleção acelerados devido à falta de fiscalização nacional ou internacional (FAMIGLIETTI, 2014, p. 946-948).

É importante notar que muitas das regiões que sofrem em algum grau o problema da escassez hídrica também são importantes centros produtores de alimentos (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 69). Isto preocupa pelo fato de que além desta baixa disponibilidade hídrica restringir o aumento de produtividade, as fontes utilizadas nestas regiões poderão se exaurir ou se tornarem inutilizáveis devido à superexploração, o que representaria grandes riscos à segurança alimentar de um grande número de pessoas (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 49; FAMIGLIETTI, 2014, p. 948; ICA, 2012, p. 5-6; TAYLOR, 2014, p. 180).

---

<sup>18</sup> Quanto aos corpos d'água superficiais, também deve-se notar que vários dos principais rios ao redor do mundo – por exemplo Colorado, Indo, Murray e Amarelo – já não chegam aos oceanos devido à superalocação ou ao uso excessivo das águas (FAMIGLIETTI, 2014, p. 947), causando grande impacto sobre os ecossistemas aquáticos e comunidades à jusante quando presentes.

Como exemplo, a Índia, um dos berços da Revolução Verde e a maior consumidora de água subterrânea, utiliza esta fonte para mais de 60% da sua irrigação e 85% do consumo doméstico. Já em 2004, quase um terço de seus aquíferos se encontravam em condições semicríticas, críticas ou já eram considerados superexplorados. A Arábia Saudita também enfrentou o mesmo problema e para contorná-lo abriu mão da sua política de autossuficiência na produção de trigo que já durava 30 anos, levando a redução da produção deste grão pela metade entre 2005 e 2010 e a expectativa é que este não será mais cultivado no país em 2016, que passará a recorrer ao mercado internacional para obter este grão. A escassez hídrica no MENA (Oriente Médio e Norte da África) também levou seus membros a apostar na dessalinização, uma tendência que vem ganhando muitos adeptos mas que é muito custosa e consome muita energia. Por conta disto considera-se que a dessalinização ainda não seja capaz de produzir água nas quantidades necessárias para a agricultura<sup>19</sup> (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 50; POSTEL, 2010, p. 6).

Apesar destas considerações, a FAO e o Conselho Mundial da Água (WWC) apontam que no geral os recursos hídricos devem ser suficientes para cobrir o aumento da demanda relacionado a produção alimentar em 2050 (FAO; WWC, 2015, p. 8). Entretanto, uma série de medidas devem ser levadas a cabo para que isto seja possível e mesmo assim um número crescente de áreas deverão lidar com a escassez. Como o setor agrícola é maior usuário de recursos hídricos, considera-se que práticas que visem uma maior eficiência no mesmo resultem em grandes impactos na redução da demanda (ONU, 2015, p. 10).

Algumas das idéias se referem a uma maior eficiência de seu uso através do aumento de produtividade; sistemas de irrigação mais eficientes; ações diretas de conservação e proteção; transições para dietas que consumam menos água; alternativas de gestão como mercados para a água; importação de água considerando a sua incorporação aos produtos; tratamento de águas residuais para reuso e; redução das perdas de água e de alimentos (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 72; FALKENMARK et al., 2007, p. 238; ONU, 2015, p. 48; POSTEL, 2010, p. 9-10; ROCKSTRÖM et al., 2009, p. 13).

---

<sup>19</sup> Também há dúvidas a respeito da aplicabilidade no uso doméstico com a contabilização de externalidades e todos os custos envolvidos. Como exemplo, em Riyadh, a capital do país que mais se utiliza desta técnica, a Arábia Saudita, tem custos de US\$ 0,03/m<sup>3</sup> quando a contabilização de todos os fatores que garantam a provisão de água dessalinizada levaria este preço à ordem de US\$ 6,00/m<sup>3</sup>.

Alguns casos vêm sendo recentemente observados no que se refere aos problemas decorrentes da escassez hídrica e as maneiras como essa questão vem sendo tratada. Provavelmente o caso mais dramático seja o da Síria – país onde disputas internas e interesses externos amplificaram ainda mais os problemas decorrentes da escassez hídrica o que faz com que não seja possível afirmar que conflito tão intenso seja decorrente apenas daquilo que será aqui apresentado.

Evidências apontam que a seca ocorrida entre 2007 e 2010 contribuíram para o conflito no qual este país se encontra pois as políticas adotadas para o aumento da produção agrícola - redistribuição das terras; projetos de irrigação; sistemas de cotas e; subsídios ao diesel - permitiram a garantia da segurança alimentar no país mas também foram responsáveis pelo comprometimento da segurança hídrica por conta do emprego dos recursos hídricos sem maiores cuidados. Para que a baixa disponibilidade hídrica superficial não fosse uma barreira ao desenvolvimento agrícola, as fontes superficiais foram constantemente empregadas e isso levou a um rebaixamento dos níveis dos aquíferos e isto fez com que, em períodos de seca, o acesso à água dos mesmos foi se tornando cada vez mais difícil (KELLEY et al., 2015, p. 3241). Uma onda migratória causada por este problema exacerbou os conflitos nas periferias dos centros urbanos (que já contavam com suas próprias dificuldades decorrentes do rápido crescimento populacional) levando à consideração de que estes sejam alguns dos fatores que levaram ao cenário no qual este país se encontra atualmente (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 74; KELLEY et al., 2015, p. 3242).

Historicamente, existiram outros períodos de seca por períodos prolongados na região nos anos 50, 80 e 90. Apesar destas serem menos intensas, houve outras questões que agravaram a situação desta última. A primeira aponta que a demanda atual é desproporcionalmente superior àquela dos períodos anteriores pois a população passou de 3,4 milhões em 1950 à 9 milhões em 1980; 16,3 milhões em 2000 e 20,7 milhões em 2010. Outra se refere ao comprometimento das reservas dos aquíferos sob condições tidas como normais, pois estas poderiam ser usadas nos anos atípicos. Para finalizar, considera-se que esta seca ocorreu pouco tempo após a última e portanto não houve tempo suficiente para que houvesse uma certa recuperação das reservas subterrâneas (KELLEY et al., 2015, p. 3243).

Para dificultar ainda mais a situação do país, as infraestruturas relacionadas ao fornecimento e ao tratamento de água vêm sendo utilizadas como alvos e como armas no conflito e este recebe total prioridade face às outras questões. As limitações no acesso à água observada no país levam

os habitantes a confiar em fontes não potáveis por falta de alternativas, aumentando a incidência de doenças veiculadas pela água não tratada (SHAMOUT, 2014). A questão hídrica ajuda a explicar o desespero do grande número de refugiados sírios que arriscam suas vidas nas tentativas de se chegar à Europa através de travessias ilegais e inseguras ou à busca por alojamento em campos de refugiados em outros países próximos que enfrentarão maiores desafios com este afluxo<sup>20</sup>.

Apesar de ainda menos críticos que a situação síria, outras duas crises hídrica vem ocorrendo recentemente. O Estado da Califórnia passa por uma seca que é considerada uma das mais intensas na história (GRIFFIN; ANCHUKAITIS, 2014, p. 9020-9021; HOWITT et al., 2014, p. 2, 2015, p. 1) e esta situação levou seu governador a declarar estado de emergência impondo medidas a respeito da alocação e conservação dos recursos hídricos (CALIFORNIA, 2014; ORTIZ, 2015, p. 1).

Estas medidas também apontaram a necessidade da alteração de padrões estéticos ao ordenar a substituição de áreas com grandes gramados como *campi* universitários, campos de golfe e cemitérios por vegetações mais adaptadas à um clima mais árido, além de coibir a irrigação de gramíneas ornamentais (CDFA, 2015; NAGOURNEY; HEALY; SCHWARTZ, 2015). A imagem da Figura 16 pode mostrar a disparidade entre as características naturais da região e a busca pela manutenção de fisionomias vegetacionais não adaptadas à esta realidade, contando com espécies que demandam um consumo hídrico altíssimo para continuarem vivas sob as condições locais.

---

<sup>20</sup> O pequeno país vizinho do Líbano, também situado em uma área com escassez hídrica e que contava com pouco mais de 4 milhões de habitantes antes do início do conflito, já recebeu mais de 1 milhão de refugiados que representam um maior desafio na gestão de seus recursos limitados. (ACNUR, 2015)



Figura 16 – Diferenças entre as fisionomias vegetacionais endógenas e exógenas em uma área residencial californiana

Fonte: Nagourney, Healy e Schwartz (2015)

Como na Síria, os déficits hídricos decorrentes da seca nas fontes superficiais levaram a uma mais intensa utilização das fontes subterrâneas. Dados apontam que mesmo que os valores absolutos do volume de água retirado dos aquíferos tenha aumentado, a relação entre o volume que pode ser substituído com o que foi retirado através dos poços por conta do déficit das fontes superficiais caiu entre 2014 e 2015. Em 2014 esta substituição alcançou a marca de 75% e em 2015 a relação caiu para 56% (HOWITT et al., 2014, p. 2; 2015, p. 2-3).

Em termos monetários, estimula-se que as perdas foram da ordem de 2 a 3 bilhões de dólares ao ano (HOWITT et al., 2014, p. 9; 2015, p. 10) o que é insignificativo frente ao PIB anual de 2,3 trilhões para o mesmo ano no Estado (USDC, 2015). Porém como já atentado anteriormente os valores monetários são incapazes de representar toda a importância da produtividade agrícola. Sendo um dos principais centros produtores de alimentos dos EUA (e do mundo para certas culturas) (ORTIZ, 2015, p. 6), uma drástica redução da produção agrícola californiana

tem efeitos mais danosos do que uma mera perda de 0,1% de seu PIB, ela pode comprometer as necessidades nutricionais de um número muito elevado de pessoas<sup>21</sup> (ORTIZ, 2015, p. 27).

Outro potencial problema em relação a uma abordagem monetária perante à crise pode ser vista no que se refere aos mercados de água instituídos em relação as quotas alocadas. O valor do acre-pé (cerca de 1.233 m<sup>3</sup>) de água se encontra numa média de US\$ 650-700, o que gera muito mais lucro do que algumas plantações e orientando a produção para colheitas mais caras mas que não necessariamente são mais nutritivas ou produtivas. (HOWITT et al., 2014, p. 13; Id., 2015, p. 413; TERRAECO, 2015).

O outro caso está muito mais próximo da nossa realidade, o caso de São Paulo, a maior cidade brasileira. Após a recuperação da crise no abastecimento ocorrida em 2004 na cidade, os principais reservatórios da Região Metropolitana (RMSP) começaram a apresentar quedas em seus níveis, se acentuando sobretudo após o período chuvoso de 2013. Cabe lembrar que o Sistema Cantareira, ilustrado nesta figura, respondia por 47% do abastecimento proveniente de 8 diferentes sistemas que atendem a Região Metropolitana em 2013 (MATTOS, 2014, p. 40-43).

Há um ano atrás, no dia 16 de Setembro de 2014, este sistema contava com 9,6% e 7,6% dos níveis de seu volume útil e do volume útil adicionado à primeira reserva técnica respectivamente. Poucos meses depois sua pior marca da história foi atingida com -24,3%; -4,8% para os mesmos níveis e 3,9% considerando também a segunda reserva técnica (em operação desde Outubro de 2014). Considerando hipoteticamente que a mesma tendência de queda dos níveis observada ano passado se repita, este reservatório com suas 2 reservas técnicas corre sério risco de se esgotar num futuro próximo já que em 16 de Setembro de 2015 seus níveis foram -12,8%; 4,9% e 12,8% conforme sequência apresentada anteriormente (PEIXE, 2015).

Apesar de se tratar de uma análise relativamente superficial - este ano por exemplo contou com um certo aumento dos níveis que não foi observado no ano anterior, entretanto este aumento

---

<sup>21</sup> A redução na produção ainda não surte grande efeito na população do Estado pois são alimentados importados contrabalancearam esta redução e mantiveram o acesso à comida estabilizado (ORTIZ, 2015, p. 9)

ainda não trouxe grandes alívios para o stress hídrico da RMSP e; são observados sinais de que o fenômeno do El Niño esteja se iniciando - esta questão merece sua atenção.

O Sistema Alto Tietê é o outro dos principais reservatórios cujos níveis apresentam a mesma evolução. Este sistema é considerado como o único sistema produtor que conseguiu ampliar significativamente a capacidade do sistema de abastecimento da RMSP como um todo desde 1980 (MATTOS, 2014, p. 41). Apesar de enfrentar o mesmo problema, até o momento seu volume útil ainda não se esgotou e suas reservas, considerando o volume morto<sup>22</sup> que passou a ser utilizado desde dezembro de 2014, ainda apresentam níveis superiores aos do Sistema Cantareira com suas duas reservas técnicas (PEIXE, 2015).

Parte das políticas que visam lidar com a crise hídrica paulistana também vem sendo questionadas. Como forma de reduzir as perdas de água que representam cerca de 40% da água que é captada e tratada sob condições normais de abastecimento (MATTOS, 2014, p. 39), a SABESP reduziu a pressão no sistema, descumprindo normas técnicas (ABNT, 1994, p. 3; MARTIN, 2015b) e fazendo com que aqueles que residem em áreas situadas nas pontas da rede de abastecimento ou em regiões com altitudes mais elevadas não consigam encher suas caixas d'água (quando as possuem) para que assim possam contar com este recurso no período em que o fornecimento de água é cortado (apesar de não ser declarado pelas autoridades públicas).

Outro ponto é que as obras emergenciais implementadas, sem um planejamento prévio adequado, também não vêm representando grandes efeitos até então. A finalização das obras e a entrega do projeto de captação do Rio Guaió que era considerado a "primeira das três obras importantíssimas para garantir o abastecimento hídrico durante o período seco" e "essencial para garantir o abastecimento no período de estiagem" não está em operação pois a vazão do rio Guaió no período seco não permite a captação contínua do volume informado (LEITE, 2015). Até então estas obras emergenciais podem ser consideradas soluções encontradas em situação de pânico sem um planejamento prévio adequado que possa lidar com o problema, como mostra a mudança no discurso a respeito desta obra já que posteriormente a companhia de abastecimento declarou que "Em momentos de maior chuva, poderá ser retirada mais água e em outros, por falta de disponibilidade hídrica, a captação será menor" (LEITE, 2015). Esta

---

<sup>22</sup> Reserva técnica normalmente não utilizada no abastecimento até por conta da qualidade da água nas camadas mais profundas dos reservatórios. Esta reserva passou a ser utilizada em Maio de 2014 e foi ampliada em Outubro do mesmo ano, adicionando um volume de 287,5 bilhões de litros (ou milhões de m<sup>3</sup>)

última afirmação é naturalmente compreendida por quem possua maiores conhecimento a respeito de questões hídricas e conheça um pouco a realidade local, porém não condiz com a defesa apontada anteriormente voltada à população sem maiores esclarecimentos dos aspectos hidrológicos que deram a sensação que esta obra iria aumentar a disponibilidade hídrica mesmo em situação de seca.

Além de tudo o que já foi considerado, prevê-se que no futuro mudanças climáticas e eventos climáticos extremos, mesmo sob o cenário mais otimista, representarão um novo e grande desafio para a gestão dos recursos hídricos sob formas que respeitem o ciclo hidrológico (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 7; CONWAY, 2013, p. 80-82; KELLEY et al., 2015, p. 3245; ONU, 2015, p. 4; ORTIZ, 2015, p. 27).

As mudanças climática deverão afetar o ciclo hidrológico e a disponibilidade hídrica de diversas maneiras: alterações nos padrões de distribuição no espaço e no tempo; maiores taxas de evapotranspiração e; impactos sob a qualidade das águas (GORDON; PETERSON; BENNETT, 2008, p. 211; ONU, 2015, p. 65). Assim, as mudanças climáticas podem ampliar a escassez hídrica de regiões que já sofrem com a falta de água (GEA, 2012, p. 1494; ROCKSTRÖM et al., 2009, p. 8-9). Como atentado através dos 3 exemplos citados, se hoje mal conseguimos lidar com as consequências de períodos climáticos adversos onde contamos com uma série de dados históricos que nos ajudam a prevê-los e a nos prepararmos para eles, eventos inéditos que não possuímos nenhuma informação prévia a seu respeito e pouco sabemos como identificar sua chegada - como uma suposta mega-seca que dure mais de 2 décadas - demonstra uma forte necessidade de planejamento para que não seja necessário permanecer sob um estado de emergência contínuo, esperando para que o problema se resolva por si só, rezando ou esperando algum *Deus Ex Machina* que seja capaz de fazer com que as medidas de emergência deem certo (FAMIGLIETTI, 2015; HOLTHAUS, 2015; ICA, 2012, p. 12; ORTIZ, 2015, p. 27; WEAVER, 2015).

### 3.2 Recursos energéticos

O consumo de energia cresce cerca de 2% ao ano e a maior parte é proveniente de fontes fósseis não-renováveis. Segundo os dados da Agência Internacional de Energia (AIE) divulgados em 2014, apenas na geração de eletricidade será necessário o acréscimo de 7.200 GW de capacidade para suprir a demanda elétrica global até 2040, considerando a necessidade de substituição de usinas elétricas que terão sua vida útil esgotadas até o horizonte analisado (IEA, 2014, p. 4). O crescimento da demanda energética tem como razão os crescimentos populacional e econômico, tanto nos países em desenvolvimento como por conta dos altos níveis de consumo dos países desenvolvidos (GEA, 2012, p. xiii). Os últimos continuam sendo os maiores importadores de combustíveis, mas tendem a diminuir estas importações nas próximas décadas por diversas razões como o próprio desempenho da economia e a utilização de fontes energéticas alternativas e não-convencionais que cada vez mais integrarão suas matrizes energéticas.

O aumento na demanda por energia também pode responder por uma maior apropriação de recursos hídricos (contribuindo com o problema de stress hídrico) tanto na geração em hidroelétricas, no resfriamento em centrais térmicas (incluindo nuclear) e em atividades que impactam mais intensamente com a poluição de recursos hídricos: a mineração de carvão, o *'fracking'* e o processamento das *'tar sands'* (CHATHAM HOUSE, 2012, p. xix; GEA, 2012, p. 235-237; ONU, 2015, p. 4). Os efeitos das mudanças climáticas como compreendidos pelas observações finais da última seção podem vir a exacerbar o conflito pelos recursos hídricos (GEA, 2012, p. 477-478), comprometendo seu uso nas aplicações voltadas ao setor energético, o que ao menos deveria orientar a utilização de outras fontes menos impactantes, entretanto a tendência é contrária com o recente crescimento expressivo da produção de gás de xisto nos EUA (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 24). Para apresentar a concretização da utilização de novas formas mais impactantes de fontes fósseis, deve-se considerar as potencialidades e limitações das diversas fontes de energia.

Os recursos energéticos podem ser aferidos através de estoques de materiais (fontes fósseis e materiais radioativos) e fluxos energéticos (hídricos, solares, eólicos, térmicos) que podem sofrer uma conversão que permita a obtenção de energia sob formas aproveitáveis. Por definição, estoques são exauríveis pois o consumo de seus materiais leva às suas reduções. As

reservas por sua vez são uma porção dos recursos que podem ser extraídas considerando fatores tecnológicos e econômicos, eventualmente aquilo que não seja contabilizado como reserva em um dado momento pode vir a se torná-la (GEA, 2012, p. 121).

Como forma de refutar os problemas associados à escassez de recursos é dito que inovações tecnológicas e a engenhosidade humana sempre foram capazes de superar tais problemas e sempre permitiram um crescente consumo de recursos tendo como exemplo a descoberta e utilização de novas reservas (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 39; GEA, 2012, p. 46). Porém, princípios físicos básicos de conservação de massa e de energia, ainda longe de serem refutados, demonstram a inconsistência de tal premissa<sup>23</sup>.

Apesar destas restrições as análises sobre o futuro energético muitas vezes tendem a recair sob soluções tecnológicas como captura e armazenamento de carbono, geoengenharia e na utilização da energia nuclear como uma fonte ‘limpa’. Entretanto, para se alcançar a sustentabilidade, todos os quesitos envolvendo a geração de energia devem ser considerados (disponibilidade e acessibilidade das fontes, efeitos na saúde, no meio ambiente e a pressão exercida sob outros recursos) e com isso as políticas de diversos setores devem se inter-relacionar visando o mesmo objetivo (GEA, 2012, p. xiii-xvii), não confiando simplesmente numa futura solução tecnológica que poderá não se tornar realidade.

Para demonstrar a tendência à exaustão das reservas de fontes energéticas, “o pico (ou planalto – *plateau*) do petróleo” é uma boa teoria. Dados recentes apontam que entre 4 a 6 barris de petróleo são consumidos para cada novo barril descoberto e este balanço levará a uma situação na qual a disponibilidade deste recurso fóssil passará a decair (HEINRICH BÖLL STIFTUNG, 2012, p. 9). Apesar de haver uma previsão de que o petróleo convencional atingirá este ponto até 2040, a inclusão das fontes fósseis não-convencionais ampliou o horizonte deste pico e além disso novas análises sugerem que a produção não chegará a um ponto específico a partir do qual será seguido pela queda de produção mas sim a um “planalto (*plateau*) ondulante” (GEA, 2012, p. 435-437; WHIPPLE, 2010, p. 1-2).

---

<sup>23</sup> A mesma premissa também admite uma indefinida possibilidade de substituição de recursos mais escassos por outros mais abundantes, o que dificilmente será possível para alguns dos mesmos como a água e o oxigênio devido à sua característica insubstituível para a manutenção de diversas formas de vida, incluindo a humana.

Cabe ressaltar que esta análise não leva em consideração a utilização irrestrita destes recursos e a produção não deverá ser contida apenas pela indisponibilidade dos mesmos como também por conta de custos de produção, regulações ambientais, prevenção de riscos e outras escolhas sociopolíticas. Mesmo desconsiderando todos estes fatores e se analisando apenas do ponto de vista da disponibilidade material com a inclusão de fontes não-convencionais, este pico ou planalto do petróleo deverá ser alcançado ainda na segunda metade do século atual assim como indicado pela figura 17 (GEA, 2012, p. 435-437; IEA, 2014, p. 3).

A geração de energia por fósseis não-convencionais (areias betuminosas, gás de xisto, extração em águas profundas) amplia a fronteira das reservas fósseis, porém estas técnicas requerem mais energia em sua extração e no seu processamento, requerendo que uma significativa parcela da energia obtida com a obtenção destes recursos seja reempregada na extração de mais material, intensificando seus custos e seus impactos (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 41; GEA, 2012, p. 45). Um menor retorno energético devido a materiais de qualidade mais baixa com densidades energéticas inferiores também tende a ser visto nas fontes convencionais, o que leva a questionamentos de tais empreendimentos e à urgência da necessidade de transição para fontes mais limpas e mais eficientes (HEINRICH BÖLL STIFTUNG, 2012, p. 8).

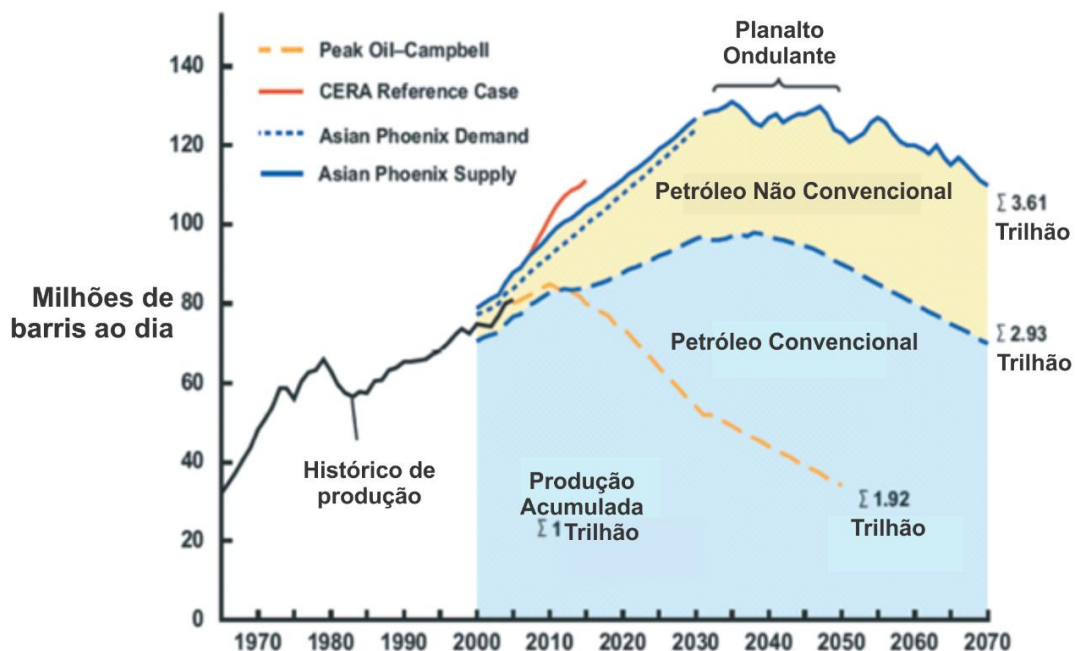


Figura 17 – Pico e Planalto do Petróleo de acordo com diversos estudos  
Fonte: GEA (2012, p. 436)

As tecnologias envolvidas na produção de gás de xisto são a perfuração direcionada e o faturamento hidráulico, também conhecido como fracking. Estas técnicas permitem a injeção de água, areia e produtos químicos sob alta pressão, causando a fratura das rochas e permitindo o fluxo de gás para que este seja coletado. Estas técnicas são empregadas principalmente nos EUA, onde a participação do gás de xisto na produção energética doméstica passou de 1% em 2000 para mais de 20% em 2010 (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 43-44).

Porém como já indicado estas técnicas possuem impactos potenciais mais intenso. Estudos vem apontando para uma associação entre esta atividade e ocorrências de atividade sísmica (HAND, 2014; KERANEN et al., 2014) e além disso a falta de conhecimento por parte dos órgãos reguladores e da população a respeito das substâncias empregadas no fraturamento é preocupante (HACKMAN, 2015), ainda mais com a constatação que estas técnicas foram responsáveis pela contaminação de aquíferos e fontes usadas no abastecimento público (CENTER FOR BIOLOGICAL DIVERSITY, 2014; FROGGATT, 2013, p. 124). Mesmo se a onda do gás de xisto se sustente, a estimativa é que esta opção represente uma fonte energética relativamente barata somente até 2030. (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 43)

Outra nova fonte de energia fóssil não-convencional são as areias betuminosas - depósitos de areia e argila saturados de betume - que requerem o emprego de grandes quantidades de água e também muita energia em seu processamento para que a matéria-prima possa ser convertida a uma forma aproveitável, emitindo de 3 a 5 vezes mais carbono do que a produção de petróleo convencional e já sendo responsável por consideráveis impactos nas florestas boreais canadenses, único local onde esta fonte vem sido explorada massivamente (HEINRICH BÖLL STIFTUNG, 2012, p. 6). Esta fonte também tem como resultado o armazenamento ao ar livre e em larga escala de subprodutos que não adentram o mercado (coque e enxofre) e resíduos do processo que são lançados e armazenados em lagoas (GEA, 2012, p. 448).

Todo o ciclo das areias betuminosas faz com que surjam incidências de problemas de saúde mais graves, problema que vem sido deliberadamente ignorado pelas autoridades canadenses (PRYSTUPA, 2014; SIMPSON et al., 2013). Esta técnica é considerada como a forma de produção de óleo mais custosa e, sendo assim, sua atratividade dependerá dos preços de venda do petróleo. Além deste fator, em uma sociedade que preze pela sustentabilidade, são no

mínimo previstas a contabilização de emissões de gases de efeito estufa e outros poluentes através de aplicações mais intensas de taxas ou multas, o que faz com que alternativas ainda mais sujas do que as fontes fósseis convencionais sejam consideradas opções inviáveis. (HEINRICH BÖLL STIFTUNG, 2012, p. 14)

Como resultado das perspectivas apresentadas, dia a dia as fontes renováveis deverão representar uma maior parcela da geração total. Como visto na Figura 18, as fontes renováveis poderão passar dos atuais 17% para 30 ou mesmo a incrível marca de 75% das fontes energéticas mundiais no meio deste século caso haja pressão social e política para isto, o que não é tido como uma previsão muito confiável (GEA, 2012, p. 777). A transição para as fontes renováveis trará benefícios ao ambiente, à saúde, à segurança energética e também poderão criar uma quantidade significativa de empregos (GEA, 2012, p. 768; HEINRICH BÖLL STIFTUNG, 2015, p. 22-23).

Os fluxos energéticos que correspondem aos recursos primários das fontes renováveis, apesar de se limitarem às taxas nas quais ocorrem ‘naturalmente’, superam em muitas vezes as necessidades energéticas globais atuais e também as futuras mais exigentes (ao menos a médio prazo), porém, suas variações temporais e espaciais e sua conversão em uma forma aproveitável representam um desafio para o seu emprego (GEA, 2012, p. 124). Estes desafios não podem ser desconsiderados nos objetivos globais de transição da matriz energética, pois também existem limites na geração de energia através destas fontes (ABRAMOVAY, 2012, p. 24), o que conjuntamente com o que já foi apresentando neste trabalho, não deixa dúvidas para o fato de que o consumo energético não pode e não deve ser elevado indefinidamente.

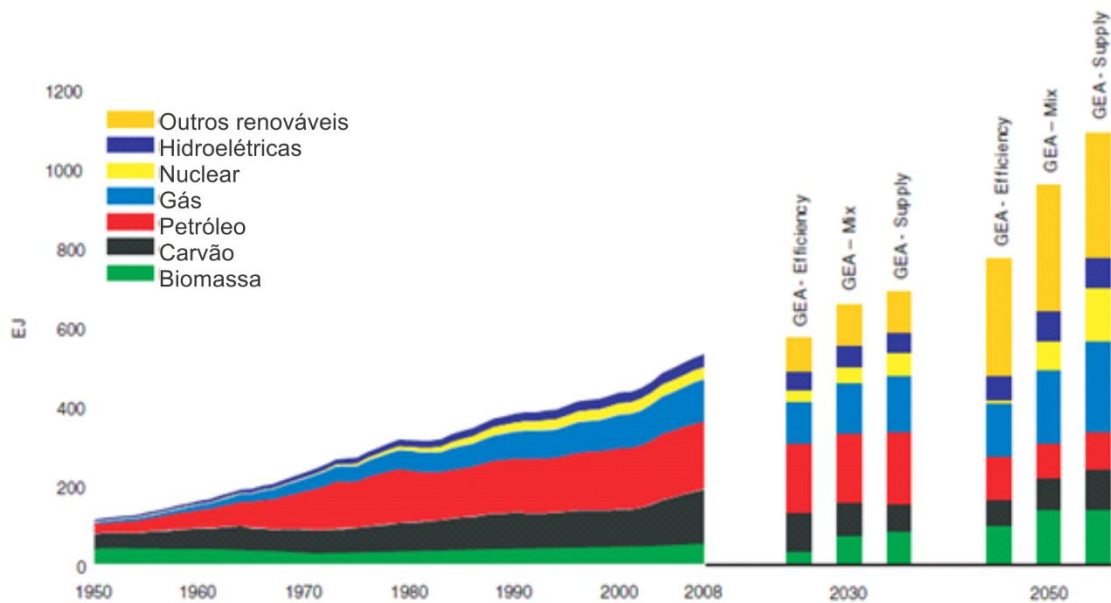


Figura 18 – Histórico do uso energético e futuras demandas de acordo com 3 diferentes cenários  
 Fonte: GEA (2012, p. 9)

Apesar de também serem poluentes (GOODS; LIPSIG-MUMME, 2015), as energias renováveis são consideravelmente menos poluentes do que as não-renováveis e tendem a ser menos impactantes em sua atividade por possuírem menos elementos considerados potencialmente tóxicos além de que estes não chegariam a se espalhar por grandes áreas como no caso de acidentes envolvendo as fontes nucleares, consideradas a outra alternativa promissora na mitigação das mudanças climáticas (IEA, 2014, p. 6).

Os compostos radioativos podem contaminar o terreno por milhares de anos assim como serem espalhados por extensas áreas através dos fluxos atmosféricos (Chernobyl) e hídricos (Fukushima – Daiichi) (GEA, 2012, p. 233). O acidente ocorrido na central nuclear de Fukushima-Daiichi reviveu o perigo da contaminação radioativa praticamente esquecido mesmo com os incidentes de Three Mile Island e Chernobyl. Este acontecimento aliado à ausência de arranjos de disposição final dos rejeitos radioativos na maioria dos países e a incerteza sobre custos futuros, fez o GEA considerar em seu cenário ideal que os reatores nucleares serão abandonados por meados de 2050 (GEA, 2012, p. 60).

Diversas políticas foram responsáveis pelo incremento destas duas opções como forma de reduzir as emissões de gases de efeito estufa na produção energética (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 45). Apesar dos investimentos e da expansão das fontes renováveis ocorrerem apenas

devido aos subsídios, não deve-se desconsiderar o potencial destas fontes em comparação às fontes fósseis já que as últimas recebem muito mais expressivos, evitam com que fatores de saúde pública e outras externalidades sejam contabilizadas, desencorajando em termos financeiros os investimentos em alternativas alheias<sup>24</sup> (GARNAUT, 2014, p. 4).

Países em desenvolvimento como o Brasil mantêm subsídios como forma de estimular a economia e manter os preços dos alimentos mais baixos, diminuindo os custos associados ao transporte (CHATHAM HOUSE, 2012, p. 93-94; HEINRICH BÖLL STIFTUNG, 2015, p. 26-27) enquanto que produtores garantem o retorno financeiro sobre a produção primária. Este fator faz com que uma análise exclusivamente focada nos custos representados por valores monetários (que ainda desprezam externalidades muito representativas) aponte para a inviabilidade do emprego de fontes renováveis desconsiderando sua importância a longo termo (em contraste com taxas de retorno financeiro a curto prazo) das fontes não-renováveis (GEA, 2012, p. 771).

Assim, existe a idéia de que a internalização dos custos associados aos impactos ambientais seja capaz de orientar a transição energética para um cenário mais ideal. Com isso acredita-se que medidas de reajuste de mercado sejam capazes de adequar o sistema econômico e torná-lo sustentável sem um maior questionamento de suas bases e fundamentações teóricas.

---

<sup>24</sup> Estimativas do Fundo Monetário Internacional (FMI) apontam para valores superiores a US\$ 5 trilhões que deverão responder por subsídios às fontes não-renováveis em 2015 (COADY et al., 2015, p. 5).

## 4 REAJUSTES ECONÔMICOS

“- Vi tudo o que tinha e examinei com cuidado. Era tudo tão surpreendente que honestamente não sei se sou suficientemente inteligente para descrever a metade (...)

- E claro que você viu o elefante, o que você achou dele?

- Não conte a ninguém, mas a verdade é que não percebi o elefante.”

**Ivan Krylov**

“Nosso mundo está em seus limites e ainda queremos mais. E por que não?”

**Deep Space Industries**

Sem sombra de dúvidas uma contabilização dos impactos causados ao ambiente permitiria uma maior inserção de mercado de alternativas menos danosas do ponto de vista ambiental. Aliás, assumindo que o objetivo do desenvolvimento econômico seja o desenvolvimento humano, não existem razões para que esta internalização dos impactos também não seja ampliada e inclua aspectos sociais.

No que se refere o reconhecimento das externalidades negativas do processo econômico, a “Economia Verde” busca se utilizar de duas estratégias. A primeira se refere exatamente à valoração ambiental enquanto a outra seria a tendência das economias a se desmaterializar com a sua evolução habitual.

Porém as formas de valoração de recursos e de impactos e a perspectiva de desmaterialização da economia apresentam algumas sérias limitações em suas aplicações que serão discutidos. Invariavelmente, mesmo que haja uma grande esperança de que certas medidas sejam capazes de readequar o mercado a uma situação onde os limites biogeofísicos sejam a principal barreira ao desenvolvimento, esta perspectiva se mostra inviável, se não forem questionadas as necessidades de manutenção do crescimento econômico (SANTARIUS, 2012, p. 20).

Aliás este condicionamento à aceitação do crescimento como um valor econômico chega a ser surreal, quando são propostas medidas similares e em escala mais ampla àquelas que nos trouxeram a esta situação que é deparada pela humanidade atualmente. Será indicada talvez uma destas medidas, que mesmo que não apresenta nenhuma expectativa de ser capaz de lidar com os problemas ecológicos (mesmo para uma parcela ínfima da população) ainda é apostada como capaz de superar as limitações materiais planetárias.

#### 4.1 Desmaterialização da economia

Uma das formas apontadas como uma alternativa onde poderia ser mantido o crescimento econômico respeitando-se limites físicos corresponde a uma menor incorporação material ou um menor uso de recursos e de energia nos processos associados à produção de bens ou prestação de serviços. Esta forma vem sendo reconhecida como a desmaterialização da economia e ela seria capaz de realizar o desacoplamento (decoupling) das atividades produtivas em relação aos impactos ambientais, ou seja, uma dissociação entre impactos e consumo material e os benefícios gerados.

Alguns autores apontam que este processo se trata de uma transição natural decorrente da evolução das nações, cujos membros em seus primeiros estágios de desenvolvimento procuram atender suas necessidades com a predominância das atividades agropecuárias, extrativistas e industriais (setores primário e secundário). A partir de certo ponto, durante a transição para uma maior participação do setor de serviços (terciário) os efeitos negativos sobre o meio ambiente regredem devido à predominância de atividades menos impactantes (VOGEL, 1999, p.26-27) e pelo fato das pessoas se preocuparem com outros fatores além de satisfazer suas necessidades mais urgentes (DINDA, 2004, p. 432-434), seja garantir as condições necessárias para satisfazer as mesmas necessidades continuamente no futuro ou levando em consideração bens de luxo (como a qualidade ambiental segundo esta teoria) (MEUNIE, 2004, p. 3; VOGEL, 1999, p. 76-77).

Seguindo esta tendência pós-materialista, existem aqueles que defendem que o desenvolvimento e o maior emprego de tecnologias informacionais relacionadas à informática representam as formas mais expressivas de desmaterialização por serem formas onde o consumo material se tornaria insignificativo (BERKHOUT; HERTIN, 2004, p. 905). Entretanto essas tecnologias respondem por um processo produtivo que não chega nem perto de ser um processo que poderia ser chamado de sustentável ou imaterial, os impactos negativos e em larga escala dos aparatos eletroeletrônicos são muito intensos para isso. Os ciclos de inovação tanto de hardwares como softwares é extremamente acelerado e levam à uma rápida obsolescência dos equipamentos (BERKHOUT; HERTIN, 2004, p. 905).

Estes equipamentos raramente são reciclados ou seus elementos reutilizados numa escala significativa, sendo muitas vezes seu descarte efetuado de forma inadequada chegando até

mesmo a quebrar acordos internacionais<sup>25</sup> como visto no depósito de resíduos eletrônicos de Agbogbloshie em Gana que recebe um grande volume de resíduos eletroeletrônicos europeus que são declarados como doação como forma de se adequar às determinações do tratado (GOUTIER, 2014).

Além disso, os diferentes componentes ao serem manufacturados também respondem por impactos relevantes (incluindo o processo de extração dos elementos que constituem estes componentes) e, existe uma cadeia logística bastante complexa que permite o fornecimento de material para o funcionamento do setor. Assim não podem ser esquecidas as necessidades de transporte e o fato que os equipamentos consomem energia (BERKHOUT; HERTIN, 2004, p. 907). Além disso, também não deve-se deixar de lado as infraestruturas necessárias para a atividade dos bancos de dados que permitem o armazenamento de toda a informação gerada (PIERSON; LEFÈVRE, 2015). Desta maneira, aponta-se que este setor representa uma forma moderna de materialismo da economia com um consumismo em curto período, não uma tendência em direção à desmaterialização (BERKHOUT; HERTIN, 2004, p. 905).

A utilização de métricas que apontam um desacoplamento relativo também são duvidosos indicadores de avanços no sentido da desmaterialização já que apesar de em uma observação menos cuidadosa poder ser entendido que o desacoplamento relativo leve a um desacoplamento absoluto, os dados vistos são contrários (ABRAMOVAY, 2012; CECHIN; PACINI, 2012, p. 126). Podem ser tomados como exemplos os indicadores de intensidade energética e de intensidade material em relação à produção econômica (por unidade de PIB). Estes indicadores são considerados como indicadores que provam os resultados benéficos das inovações tecnológicas e para comprovar esta teoria são empregados como uma forma duvidosa de avaliar o desempenho das economias em relação aos impactos ao meio (FIORITO, 2013, p. 466; NØRGÅRD, 2009, p. 210), levando a uma hipótese de que parte destas conseguiram iniciar o processo de desmaterialização e portanto seriam sustentáveis (DINDA, 2004, p. 449; FIORITO, 2013, p. 472) quando na verdade, em termos absolutos, existem correlações diretas entre o crescimento econômico e aumentos de consumo energético e material (FIORITO, 2013, p. 466; NØRGÅRD, 2009, p. 205).

---

<sup>25</sup> O tratado elaborado na Convenção da Basileia - Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito - não permite tais ações (PNUMA, 2014)

Para demonstrar esta contradição entre termos relativos e absolutos SMIL fornece alguns exemplos. O computador utilizado pelo sistema de orientação da Apollo 11 no final da década de 60 pesava 32kg e possuía apenas 2 kB de memória RAM. No início da década de 80 o primeiro computador pessoal da IBM já passou a pesar 11,3 kg e ter uma memória de 16 kB e, em 2011 o autor aponta que seu laptop pesava 3,6 kg e já possuía uma memória de 4 GB. Com estes dados o autor mostra que em apenas 42 anos houve uma diminuição drástica de 7 ordens de magnitude na relação entre massa e memória (16 g/B; 0,7 g/B e; 0,0000009 g/B respectivamente para os anos citados), o que poderia sugerir um grande sinal de desmaterialização.

Contudo, a massificação do acesso aos equipamentos fez com que a tendência em termos absolutos fosse a contrária. Os primeiros computadores lançados no mercado em 1981 somaram 2 milhões de unidades, representando um total de 30GB de memória e 22.000 t de material. 30 anos depois, os 300 milhões de computadores vendidos em 2011 atingiram a ordem de 1,2 Eb ( $10^{18}$  b) e uma massa total de 1,2 Mt, assim um aumento de memória de 7 ordens de magnitude foi associado à um aumento de 60 vezes do material consumido<sup>26</sup> (SMIL, 2014, p. 127), representando um desacoplamento relativo que apresenta um enorme impacto quando observado sob valores absolutos<sup>27</sup>. Para todas as atividades contabilizadas pelo PIB houve uma redução de intensidade material de 26% entre 1980 e 2007 mas ao mesmo tempo o PIB global cresceu 120%. Assim a extração e consumo de recursos aumentou 62% em termos absolutos, conseqüentemente exercendo uma maior pressão sobre o meio ambiente<sup>28;29</sup> (CECHIN; PACINI, 2012, p. 127).

---

<sup>26</sup> No primeiro caso os computadores ainda não estavam disponíveis no mercado.

<sup>27</sup> Da mesma maneira, o autor também aponta a mesma tendência para os celulares. Apesar dos smartphones serem capazes de realizar diversas funções em um mesmo aparelho enquanto no passado eram necessários diversos aparelhos para isso, a massificação do consumo dos mesmos supera os ganhos relacionados ao alívio de impactos associados. Ao se considerar todos os equipamentos que foram substituídos pelo celular e a redução de seu próprio peso, observa-se uma desmaterialização relativa que chega à 2 ordens de magnitude, porém a disseminação dos mesmos fez com que a massa total dos equipamentos vendidos passasse de 7.000 t em 1990 para 700.000 t em 2011, representando um aumento de consumo material de também 2 ordens de magnitude (SMIL, 2014, p. 128-131)

<sup>28</sup> Esta pressão não ocorre necessariamente de forma direta já que existem e são aperfeiçoadas medidas de mitigação de impactos, tratamento de resíduos etc. Estas medidas entretanto necessitam de consumo de outros recursos para sua aplicação exercendo elas mesmas outros impactos

<sup>29</sup> Metais como cobre, níquel e recentemente ferro e bauxita não apresentam nem mesmo um desacoplamento relativo segundo VEIGA (2013, p. 96-98).

Este efeito contraditório entre os impactos relativos e absolutos e que acaba promovendo uma expansão significativa do consumo material (SMIL, 2014, p. 130) é o Paradoxo de Jevons, também chamado de efeito rebote. Jevons é o economista que demonstrou esse efeito pela primeira vez ainda em meados do século XIX mostrando que aumentos de eficiência no uso de carvão levaram a uma maior demanda energética, ou seja, o efeito contrário ao esperado pela hipótese da desmaterialização (SANTARIUS, 2012, p. 5-6; SMIL, 2014, p. 130-131).

De maneira similar, o efeito rebote também admite que outras formas de aumento de produtividade também resultam em um aumento de demanda (SANTARIUS, 2012, p. 5-6). Apesar de normalmente este efeito estar relacionado às questões econômicas SANTARIUS aponta que existem várias razões para que isto ocorra, classificando-as em 4 grupos distintos: financeiras, materiais, psicológicas e combinações entre as mesmas (SANTARIUS, 2012, p. 9-13).

No que concerne os efeitos financeiros, alguns destes podem ser relacionados a um efeito sobre a renda: utilização de um veículo que consuma menos combustível permite que seu usuário rode maiores distâncias por conta da redução de gastos com combustível (efeito rebote direto) ou também que o usuário gaste este valor poupado com outros produtos e serviços que também consomem energia e recursos (efeito rebote indireto) (SANTARIUS, 2012, p. 9; VEIGA, 2013, p.98).

Outros apresentam seus efeitos através de reinvestimento: aumento dos lucros da produção decorrente de uma maior eficiência no uso de recursos pode reverter em investimentos para a expansão da mesma produção ou em novos produtos e serviços. O autor aponta que as melhorias nas eficiências de motores raramente levaram à introdução de veículos mais eficientes no mercado, mas sim carros mais potentes, rápidos ou pesados que anulam os ganhos de eficiência (SANTARIUS, 2012, p. 10) SMIL também afirma que por conta deste paradoxo hoje existe um maior número de aparelhos eletroeletrônicos nas residências (SMIL, 2014, p. 131) e houve aumentos tanto da frota de aeronaves como de viagens aéreas nos EUA e que vem sendo observado na China (SMIL, 2014, p. 135).

Outra forma de se demonstrar a associação da evolução das atividades econômicas e a regressão dos impactos das mesmas, é a Curva de Kuznets Ambiental (CKA), hipótese que recebe este nome por se basear na Curva de Kuznets, criada pelo economista que visava demonstrar a

relação existente entre o desenvolvimento econômico e as inequidades entre os agentes, apontando que as inequidades aumentam até que certo ponto seja atingido onde as mesmas passam a ser reduzidas (DINDA, 2004, p. 433; VOGEL, 1999, p.11; YANDLE; BHATTARAI; VIJAYARAGHAVAN, 2004, p. 2).

Segundo a hipótese da CKA, ilustrada na Figura 19, nos primeiros estágios de desenvolvimento, a percepção dos problemas ambientais é negligenciada e as tecnologias mais limpas ainda não são disponíveis. Em níveis mais avançados de desenvolvimento ocorre uma mudança estrutural associada a uma maior preocupação com questões ambientais, levando ao fortalecimento de leis e regulações, permitindo a criação e o emprego de novas tecnologias menos poluentes através de maiores investimentos nestes aspectos. Ao relacionar os dados de evolução da economia medida através do PIB e a degradação do meio ambiente, graficamente chega-se a uma curva em formato de U invertido, similar a teoria original de Kuznets<sup>30</sup> (DINDA, 2004, p. 434)

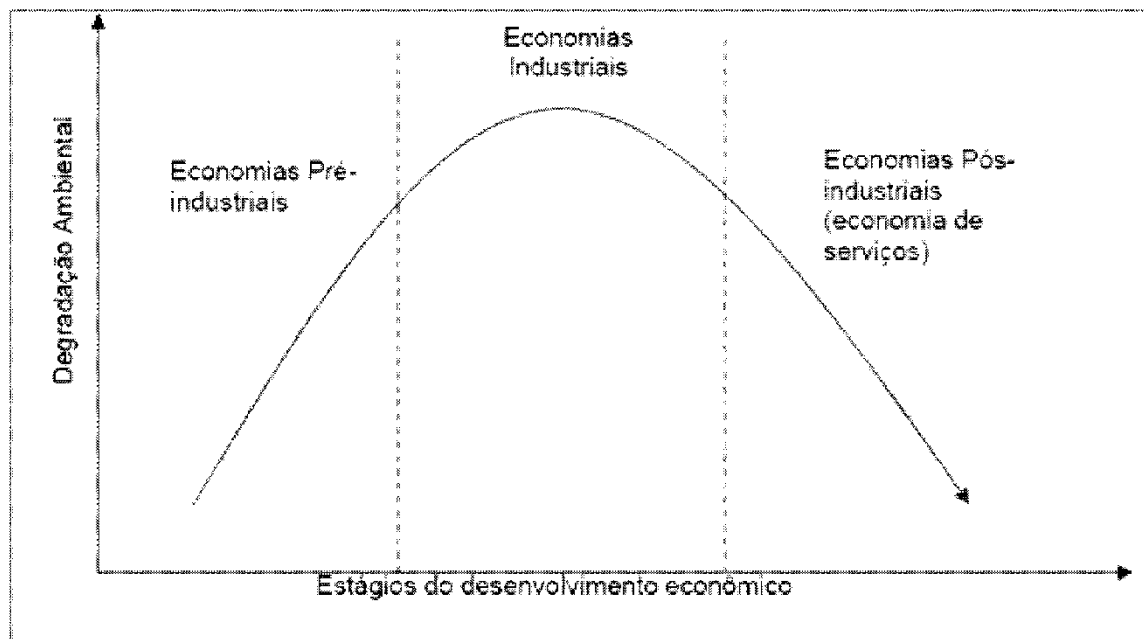


Figura 19 - Curva de Kuznets Ambiental  
Fonte: Meunié (2004, p. 3)

Desde o surgimento desta teoria, diversos estudos foram feitos para avaliar tanto sua validade como para identificar o ponto de inflexão da curva. Deste modo diferentes elementos associados

<sup>30</sup> Curioso notar que nos últimos tempos ambas hipóteses vem recebido duras críticas que levantam dúvidas sobre sua validade (CECHIN; PACINI, 2012, p. 125)

aos impactos ambientais foram analisados de forma isolada, ou seja foram feitas análises individuais para cada poluente (MEUNIÉ, 2004, p. 5-8; VOGEL, 1999, p.10-13). Os estudos além de divergir sobre qual seria o nível de desenvolvimento necessário para se atingir o ponto onde ocorreria a transição<sup>31</sup>, também apontavam que em certos casos havia tendências contraditórias à hipótese do desacoplamento entre o crescimento econômico e os impactos no ambiente. Ocorria casos onde um aumento da degradação ocorria após sua queda e outros onde nenhum sinal de queda da degradação era observado<sup>32;33</sup> (DINDA, 2004, p. 441, 449; MEUNIÉ, 2004, p. 5-8).

É necessário lembrar que os estudos também mostram uma suposta relação entre maiores rendas per capita e menores impactos no que concerne os poluentes locais não cumulativos (CECHIN; PACINI, 2012, p. 123; DINDA, 2004, p. 447-450) e que esta relação só fora observada nos países mais ricos. Nos outros países os impactos não mostravam nenhuma tendência de serem aliviados com o aumento da renda (MEUNIÉ, 2004, p. 8). Assim maiores dúvidas sobre a aplicação desta teoria podem ser levantadas principalmente por conta da realocação da produção e uma terceirização dos impactos para países em desenvolvimento (CECHIN; PACINI, 2012, p. 125, p. 129-131; DINDA, 2004, p. 436, p. 449; FIORITO, 2013, p. 470-472; MEUNIÉ, 2004, p. 6; TRAINER, 2011, p. 508-509; VOGEL, 1999, p.180).

As análises feitas nos estudos de CKA tendem a considerar os impactos associados à produção e ignorar aqueles ligados ao consumo, desconsiderando que o comércio internacional permita que países com uma tendência supostamente favorável ao desacoplamento tenham acesso à fontes externas para os recursos e bens que consomem, gerando assim uma ilusão de que o enriquecimento destes países sem grandes alterações em seus padrões de consumo seja bom para o meio ambiente (CECHIN; PACINI, 2012, p. 129; MEUNIÉ, 2004, p. 14-15; SANTARIUS, 2012, p. 20-21).

---

<sup>31</sup> Esta divergência ocorreu também entre análises sobre um mesmo poluente.

<sup>32</sup> Além destes indicadores que analisam cada elemento separadamente, é válido relembrar o indicador da pegada ecológica que mesmo não contabilizando todos os impactos possíveis, não demonstram qualquer tendência de diminuição da pressão exercida pela humanidade sobre o meio tanto no nível internacional como também nos nacionais

<sup>33</sup> É importante lembrar que nestes casos, os índices se referem à emissões (CO<sub>2</sub> e resíduos sólidos municipais) e que os resíduos sólidos podem ser tratados e dispostos de diversas maneiras diferentes, resultando em diferentes graus e formas de impactos. (VOGEL, 1999, p.9)

Outro problema é que não é dada relevância à impossibilidade dos países em desenvolvimento seguirem a mesma trajetória por conta desta assimetria nas relações comerciais globalizadas (DINDA, 2004, p. 436-437; MEUNIÉ, 2004, p. 16). Análises sobre o ponto de inflexão da CKA que levam em consideração as diferentes situações dos países analisados no cenário internacional demonstram a improbabilidade de todas as nações seguirem o mesmo caminho. Uma pesquisa que avalia esta questão mostra que a CKA indica para os países da OCDE que a transição ocorra quando o PIB per capita atinge a faixa de 9.200 US\$, (valores com base no ano 2000) enquanto que a mesma análise para o mundo inteiro indica que este ponto se encontra na faixa de 100.000 US\$. Para os não-membros da OCDE este montante se eleva muito mais chegando a mais de 900.000 US\$ (COMMON; STERN, 2001<sup>34</sup> *apud* MEUNIÉ, 2004, p. 7)!

Tanimoto (2010) mostra que as políticas de proteção às florestas ao serem postas em prática na UE não frearam a demanda por madeira que a partir de então passou a ser exportada da Federação Russa. Da mesma maneira, as limitações para esta extração no Japão passaram e exercer maior pressão sobre a Indonésia, que aumentou seu volume de exportação lenhosa aos nipônicos (TANIMOTO, 2010, p. 110-111). O autor ainda prossegue com a análise do consumo material do Japão e Alemanha (dois dos países onde diz-se que já ocorre o processo de desmaterialização). Ao contabilizar as importações Tanimoto demonstra que nestes países houve apenas uma desmaterialização relativa em relação à unidade do PIB. Através até mesmo de um outro indicador relativo (consumo per capita), é possível notar que a demanda material total por habitante apresenta aumentos. Conseqüentemente a demanda material total também foi elevada (TANIMOTO, 2010, p. 112-123).

Estes fatores levam à dúvida da validade da teoria de desmaterialização da economia e do desacoplamento entre desenvolvimento econômico e dos impactos ambientais, cujas implicações práticas podem levar a um grave comprometimento dos elementos ecossistêmicos quando se recorre a esta teoria para a adoção de políticas que visem acima de tudo o crescimento como a saída para qualquer problema (não só sociais e econômicos como também ambientais, englobando assim todo o tripé da sustentabilidade, submetendo as questões sociais e ambientais às econômicas – ou crematísticas) (MEUNIÉ, 2004, p. 14; YANDLE; BHATTARAI; VIJAYARAGHAVAN, 2004, p. 16). Esta teoria leva a uma aceitação de que a busca de

---

<sup>34</sup> COMMON, M.; STERN, D. Is there an EKC for Sulfur ? In: Journal of Environmental Economics and Management, vol. 41. 2001. p.162-178

condições para que o crescimento ocorra de forma mais acelerada possível, o que de acordo com suas conclusões permitiria que os problemas fossem resolvidos o quanto antes<sup>35;36</sup> (MEUNIÉ, 2004, p. 11).

Implicitamente este comportamento supõe a existência de um caminho de desenvolvimento que eventualmente será trilhado por todas as nações indistintamente, o que é muito improvável de acontecer (DINDA, 2004, p. 433-434; MAGNANI, 2001, p. 157; MEUNIÉ, 2004, p. 10) diante do fato da maior parte da população ainda se encontrar na seção ascendente da curva, o que indica que será necessário um grande aumento de danos ambientais para que as necessidades da maior parte da população sejam atendidas (DINDA, 2004, p. 449). Um incremento deste nível provavelmente faria com que os danos causados se tornassem irreversíveis (CECHIN; PACINI, 2012, p. 123; DINDA, 2004, p. 447; MEUNIÉ, 2004, p. 10-12; VOGEL, 1999, p.181) não permitindo suas posteriores remediações. Esta situação pode ser demonstrada pela representação de uma chamada “zona sombria” onde os impactos seriam irreversíveis e que seria alcançada ao se confiar unicamente na CKA. O gráfico da Figura 20 também sugere que para que esta situação não seja atingida são necessárias adoções de políticas que não confiem unicamente na tecnologia como solução aos problemas ambientais.

---

<sup>35</sup> A principal crítica aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável recém lançados pela ONU é que estes possuem poucas chances de serem atingidos já que estes objetivos seguem o princípio de que o crescimento econômico é o responsável pela cura de todos os males (THE RULES, 2015) (ALEXANDER, 2015)

<sup>36</sup> Diversos estudos apontam que outros fatores são tão importantes quanto o PIB (ou mesmo mais importantes) (HANDRICH, 2015, p. 20) como distribuição de renda, certos valores culturais e políticos (MAGNANI, 2001, p. 158) (MAGNANI, 2001, p. 163-165) (DINDA, 2004, p. 442) (DINDA, 2004, p. 444) (MEUNIÉ, 2004, p. 8))

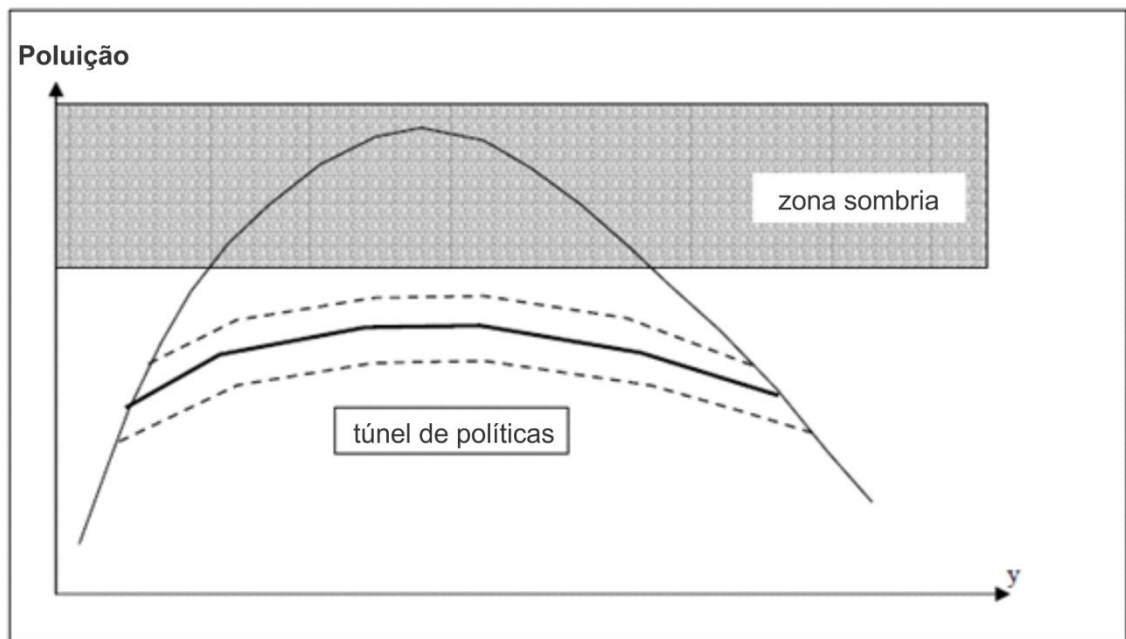


Figura 20 – Achatamento da Curva de Kuznets Ambiental por políticas econômicas  
 Fonte: Meunié (2004, p. 13)

Assim, é questionável depositar as confianças na desmaterialização da economia sem mudanças políticas e culturais. O “Crescimento Verde” através desta medida seria incapaz de evitar maiores desastres já que ainda necessitaria de aumentos na produção e no consumo para o seu funcionamento ideal, ou seja perpetuaria o aumento no consumo material ao menos em um horizonte mais amplo (CECHIN; PACINI, 2012, p. 131-132; SANTARIUS, 2012, p. 21). Conforme aponta Nørgård (2009), é inviável confiar nos avanços tecnológicos como única alternativa que reduza significativamente o consumo de energia e de recursos em um modelo de desenvolvimento econômico que exige o crescimento para não entrar em crise (NØRGÅRD, 2009, p. 206).

Apesar de termos historicamente conseguido superar questões similares, as particularidades de um modo globalizado como o de hoje que jamais foi antes vista, atentam para uma não garantia de que a mesma superação continue ocorrendo indefinidamente no futuro sempre que nos depararmos com limites de natureza material (DINDA, 2004, p. 449).

## 4.2 Valoração ambiental

Diversos autores (CAVALCANTI, 2010, p. 54; DENARDIN; SULZBACH, 2002, p. 8; FONSECA; LIMA; REZENDE, 2013, p. 2, p. 7; SALLES, 2011, p. 470) apontam que a atribuição de valores monetários aos recursos naturais - que muitas vezes não possuem um preço definido no mercado - seria capaz de responder por um uso racional mais adequado e eficiente dos mesmos. Para eles uma não atribuição de valor leva à negligência de seus usos (FALKENMARK et al., 2007, p. 259) ou uma impossibilidade de gestão (SALLES, 2011, p. 474).

Talvez uma das mais antigas teorias de valoração se refira à teoria apresentada por Hotelling ainda na década de 30, que buscava determinar a regra de distribuição ótima intertemporal de determinado recurso, considerando-o como um ativo financeiro que pode gerar receitas com a venda imediata ou com a venda no futuro. Segundo sua teoria, aquele que possuir o recurso somente não irá extraí-lo caso ele se valorar a um ritmo maior ou igual a taxa de juros no mercado, o que permitiria vendê-lo a um preço mais elevado e garantindo mais retornos do que a venda imediata poderia proporcionar aplicando os ganhos no mercado financeiro. (DENARDIN; SULZBACH, 2002, p. 6)

Esta teoria, mesmo que desconsiderando fatores ecossistêmicos e levando em consideração apenas fatores comerciais, já demonstra a dificuldade relacionada à disponibilidade futura de recursos exauríveis assim como dos benefícios da manutenção da biodiversidade sob horizontes temporais mais alongados principalmente quando a análise é feita através do ponto de vista financeiro (CHEVASSUS-AU-LOUIS, 2009, p. 17; DA MOTTA, 1997, p. 15).

A valoração ambiental busca reconhecer a necessidade de reavaliação do papel do capital natural dentro das teorias econômicas vigentes. A apreciação de fatores ecológicos leva a um questionamento de parte dos modelos tradicionais (habitualmente os aspectos centrais, como o crescimento são intocados), já que o desenvolvimento econômico nestes moldes pode comprometer fatores relacionados ao meio ambiente e levar a uma situação na qual não poderá contribuir para a resolução de tais problemas (caso ainda sejam reversíveis) (DENARDIN; SULZBACH, 2002, p. 4; FALKENMARK et al., 2007, p. 262). Neste sentido hoje vem sendo por exemplo implementados programas de pagamento por serviços ambientais – serviços que

incluem fatores ecossistêmicos que contribuem para as atividades humanas – para proprietários que respeitem a manutenção da mata ciliar e possuam uma certa área de seu terreno dedicada à preservação do ecossistema local.

Alguns dos benefícios obtidos com o capital natural podem ser valorados com certa facilidade por estarem relacionados de alguma forma com o sistema de mercado, servindo como insumo ou substituto ao capital fabricado (DA MOTTA, 1997, p. 13; FONSECA; LIMA; REZENDE, 2013, p. 4). Como exemplo podem ser citadas análises que observam a contribuição da manutenção da variabilidade genética através da presença de plantas da mesma família para uma maior produtividade agrícola (BARBAULT, 2002, p. 68)

Porém, além de elementos que poderiam contribuir da maneira anteriormente citada que não são passíveis de serem valorados pela falta de conhecimento a seu respeito, existem elementos bem conhecidos cuja atribuição de valor é complexa já que o modelo econômico predominante é desenvolvido apenas com o objetivo de permitir uma circulação de bens, não importando suas características e assim acreditando na natureza substitutiva do capital natural em relação ao manufaturado<sup>37;38;39</sup> (CAVALCANTI, 2010, p. 62-63; DENARDIN; SULZBACH, 2002, p. 1-2, p. 12-13; SALLES, 2011, p. 474). Além disso, existe a consideração de que decisões tão importantes como essa sob a atribuição de valores a respeito de elementos que garantam o futuro humano são questões que não são passíveis de serem respondidas pela economia, mas sim através de considerações de cunho moral (CECHIN, 2010, p. 200)

Atualmente há a prevalência de métodos subjetivos relativos às preferências individuais como os principais métodos de valoração e, estes são considerados os únicos capazes de estimar valores que não sejam de uso direto, ou que não correspondam apenas à maximização de lucros como a proposição de Hotelling (CHEVASSUS-AU-LOUIS, 2009, p. 17; FONSECA; LIMA; REZENDE, 2013, p. 6-7; SALLES, 2011, p. 470). Um dos principais métodos utilizados

---

<sup>37</sup> Na verdade se tratam de bens e/ou serviços complementares, apenas parcialmente substituíveis ou, em certos casos como o oxigênio e a biodiversidade, nenhum dos casos, sendo exclusivos - podendo assim seus valores serem considerados infinitos (CAVALCANTI, 2010, p. 63)

<sup>38</sup> A valoração ambiental pode contribuir para a perpetuação desta noção já que o mecanismo de preços é fator necessário para que seja possível uma aplicação de mercado que considere a substituíbilidade de fatores, pois na medida que um recurso torna-se escasso e seu preço eleva-se, possibilitando a utilização de um substituto (DENARDIN; SULZBACH, 2002, p. 12) (SALLES, 2011, p. 474), da mesma maneira que a provisão de serviços ecossistêmicos sem grande stress sobre os mesmos (CHEVASSUS-AU-LOUIS, 2009, p. 17)

<sup>39</sup> DALY ironize esta idéia ao questionar qual seria a necessidade de se criar o capital manufaturado se este fosse de fato um bom substituto ao capital natural (DALY, 2007, p. 28)

seguindo esta linha são os chamados Métodos de Valoração Contingente (MVC) que se utilizam da noção de Disposição a Pagar (DAP) – a disposição dos indivíduos a pagar por algum bem ou serviço ecossistêmico - e Disposição a Aceitar (DAA) - a disposição dos indivíduos a receber indenizações por conta de algum impacto (BARBAULT, 2002, p. 68; DENARDIN; SULZBACH, 2002, p. 7).

Basicamente a teoria na qual se baseia as medidas dos MVC podem ser explicadas através da seguinte expressão:

$$U(Q_0, Y_0) = U(Q-, Y+) = U(Q+, Y-) = U(Q-, Y+DAA) = U(Q+, Y-DAP)$$

Onde: DAP = disposição a pagar;

DAA = disposição a aceitar;

Q = disponibilidade de um recurso ambiental<sup>40</sup>

U = nível de utilidade do consumidor.

Y = bens manufaturados (DA MOTTA, 1997, p. 31)

A expressão acima apresenta diferentes combinações que teoricamente levariam à uma mesma condição seguindo uma análise econômica (DA MOTTA, 1997, p. 32). Assim segundo este modelo, pode-se realizar um equilíbrio entre aqueles que mais sofrem com uma redução da disponibilidade de um recurso (ou que devem lidar com maiores níveis de poluição e problemas subsequentes por exemplo) através destas medidas. As duas medidas não necessariamente irão convergir, já que uma visa apontar o valor máximo a ser pago e a outra o valor mínimo a ser aceito (BISHOP et al., 2003, p. 49) e neste sentido o DAP tende a ser o mais aplicado (DA MOTTA, 1997, p. 34).

Esta predominância por sua vez pode ter consequências perversas sobretudo no que diz respeito ao efeito NIMBY (“Não em meu quintal”). Existem exemplos regionais ou internacionais de realocação de atividades produtivas a regiões cujos padrões são menos rígidos ou mesmo ignorados para as questões de poluição, segurança etc. (BISHOP et al., 2003, p. 50; ONU, 2015,

---

<sup>40</sup> Em termos quantitativos e qualitativos

p. 60), chegando até mesmo a ser ilegal como o exemplo da disposição de resíduos ou rejeitos<sup>41</sup>. Estes exemplos assim como valores insignificativos de multas referentes à emissão de poluentes ou ao descumprimento de leis e normas (DENARDIN; SULZBACH, 2002, p. 10) evidenciam o fato de que a valoração em si é incapaz de lidar com questões de justas distribuições e equidade (BISHOP et al., 2003, p. 46, p. 50-52; TURNLEY et al., 2003, p. 16) (Agbogbloshie; China; valores).

As metodologias aplicadas no processo de valoração apresentam lacunas/falhas que não podem ser desconsideradas além dos problemas decorrentes da premissa de que os atores econômicos hajam racionalmente - os atores são incapazes de ter e processar todas as informações necessárias para que apresentem um comportamento racional assim como seu comportamento pode ser impulsivo ou emotivo (BISHOP et al., 2003, p. 53-54; CHEVASSUS-AU-LOUIS, 2009, p. 16; DALY, 2007, p. 97; FONSECA; LIMA; REZENDE, 2013, p. 8; SALLES, 2011, p. 472).

Por conta destes fatores, os mercados por si só, orientados pelas preferências humanas individuais são considerados inadequados e insuficientes para a tomada de decisões de cunho ambiental (CHEVASSUS-AU-LOUIS, 2009, p. 9, p. 16), necessitando de fatores que complementem estas lacunas (BISHOP et al., 2003, p. 56; CHEVASSUS-AU-LOUIS, 2009, p. 8; SALLES, 2011, p. 473). Fora esta observação, podem ser observados problemas em relação à má aplicação de tais métodos<sup>42</sup>. Um exemplo se dá no mercado de carbono, que deveria reduzir as emissões através de um sistema de trocas internacional de créditos de carbono (BISHOP et al., 2003, p. 47) vem mostrando o efeito contrário. As diversas falhas nos mecanismos adotadas na implementação dos mercados de carbono levaram a um aumento significativo das emissões como demonstrado em certas pesquisas (KOLLMUSS; SCHNEIDER; ZHEZHERIN, 2015, p. 5-10; SCHNEIDER; KOLLMUSS, 2015).

Existem ainda aqueles que apontam que a valoração poderá levar à uma comodificação da natureza (SALLES, 2011, p. 479) associada a uma privatização (que poderia levar a uma monopolização ou oligopolização ao menos em escala local ou regional) dos recursos. Isto

---

<sup>41</sup> Para evitar maiores explorações assim como quem se beneficia desta dinâmica passar a ter um comportamento mais responsável, DALY sugere que a DAA, e não a DAP, seja utilizada como o princípio mais relevante para atribuição de valores de compensação (DALY, 2007, p. 150).

<sup>42</sup> Má aplicação considerando os objetivos uma melhor alocação de recursos, pensando sob o aspecto do lucro vem sendo bem aplicados

porque muitas vezes a privatização é tida como a única solução para a "Tragédia dos Comuns" ou para a incapacidade dos mercados lidarem com bens comuns (BISHOP et al., 2003, p. 47-48; DALY, 2005, 104; DENARDIN; SULZBACH, 2002, p. 7)

Alguns conflitos e debates em curso vem desafiando estas noções. No setor hídrico pode-se notar uma maior vulnerabilidade de certos grupos ou camadas sociais ainda mais em situações de crises como nos casos apresentados anteriormente na seção 3.1. Como forma de tentar limitar o consumo de água, são defendidas medidas que estipulem multas para quem use este recurso para finalidades menos urgentes ou são elevadas as tarifas de água. A segunda medida acaba trazendo consequências desproporcionais sobre famílias que possuem rendas mais limitadas e que encontram dificuldades para conseguir cobrir estes gastos (FAMIGLIETTI, 2014, p. 946; ORTIZ, 2015, p. 11, p. 19; ROSSI, 2015). No caso californiano, apesar das multas instauradas sobre algumas formas de uso da água, ainda existem indivíduos que decidem pagar as mesmas e não aceitam que seus jardins não continuem verdes (NUÑEZ, 2015) enquanto muitos sofrem com a falta de água para a própria dessedentação, principalmente a população mais marginalizada (ORTIZ, 2015, p. 1, p.12-14). Enquanto isso em São Paulo a Sabesp manteve sua política de favorecimento aos grandes consumidores através de contratos de demanda firme<sup>43</sup> e, como já apontado anteriormente a redução na pressão também acaba afetando as populações das periferias que normalmente também respondem pelas camadas mais vulneráveis (MARTÍN, 2015a; ROSSI, 2015).

Além dos problemas enfrentados nos casos analisados, há uma certa tendência de privatização e/ou terceirização dos sistemas de abastecimento e saneamento ou ao menos uma maior participação de acionistas. Estes podem interferir nos rumos das empresas que ofertam tais serviços, não correspondendo à expectativa da provisão dos serviços de forma mais eficiente, ou seja com custos reduzidos e que garantam o direito universal de acesso à água (KISHIMOTO, 2015; MATTOS, 2014, p. 26-28, p. 45). Por vezes esta prática apresenta o resultado contrário e isto vem levando a uma onda mundial de remunicipalização destes serviços<sup>44</sup> (KISHIMOTO, 2015), assim como exemplificado através da Figura 21.

---

<sup>43</sup>Estes contratos estabelecem preços diferenciados e mais vantajosos caso os estabelecimento consumam valores mínimos estipulados (acima de 500m<sup>3</sup> ao mês). Caso este consumo não seja atingido, a companhia de abastecimento realiza uma cobrança complementar pelo não cumprimento do contrato). (SABESP, 2015)

<sup>44</sup> Ainda por cima, mesmo com as empresas não cumprindo os contratos firmados, a remunicipalização pode incorrer em penas jurídicas internacionais ao poder público. Empresas multinacionais recorrem ao mecanismo de ISDS (Resolução de Litígios entre Estado e Investidor) apresentando a justificativa de que o Estado prejudicou

## Tendências Globais de Remunicipalização 2000-2015



**Casos em 2000**  
Menos de um milhão de pessoas sofreram influência da remunicipalização em 2000



**Casos em 2015**  
O número de indivíduos que contam com serviços remunicipalizados passou para 100 milhões

### Por ano:



### Por país:

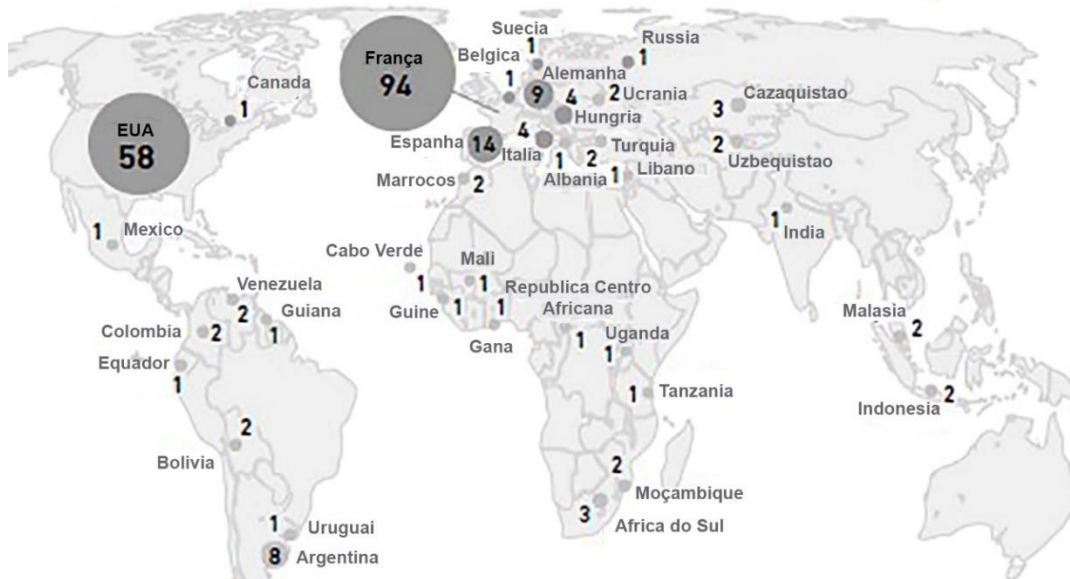


Figura 21 – Tendências globais da remunicipalização dos sistemas de abastecimento e saneamento  
Fonte: Kishimoto, Lobina e Petitjean (2015, p. 17)

suas atividades. O julgamento cabe à organismos do BM que levam em consideração também tratados/acordos de livre comércio entre os países, muitas vezes defendendo a causa privada mesmo que esta não tenha cumprido as exigências contratuais. No nível nacional existem também casos onde a quebra de contrato incorre em compensações por parte do poder público mesmo que esta quebra ocorra por parte da empresa privada. Suplementarmente à estas questões normalmente os municípios ainda devem comprar de volta a rede, mesmo que os custos da ampliação e a manutenção da mesma tenham sido anteriormente repassados aos usuários ou ao poder público (KISHIMOTO, 2015)

Como apresentado da crise hídrica californiana, a participação do setor primário na economia pode também ser insignificativo sob o ponto de vista financeiro. Esta suposta substitutibilidade entre capital natural e manufaturado pode se tornar um problema sério quando por exemplo renomados economistas desconsideram o valor da agricultura por esta apresentar uma baixa contribuição ao PIB (CECHIN, 2010, p. 192), se esquecendo que esta e a obtenção de matérias-primas (normalmente através da mineração) são imprescindíveis a qualquer outra atividade econômica (DALY, 2007, p. 67; GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 292).

Com todos os fatores apresentados, conclui-se que a valoração ambiental em si ou pelo menos as formas nas quais esta vem sendo aplicada, não questionam e não são capazes de lidar com os problemas inerentes de um modelo econômico ainda baseado no crescimento, perpetuando-o sob novas formas (JACOBI; SINISGALLI, 2012, p. 1473-1474). Apesar das boas intenções de um diálogo entre a realidade dos fatores ecossistêmicos e o poder das promessas dos avanços econômicos (assim como sua influência sobre as pessoas que se submetem ou aceitam seguir os princípios econômicos sem capacidade de questionar suas finalidades ou utilidades (SALLES, 2011, p. 480)), as novas abordagens associadas à noções de Crescimento Verde irão no máximo postergar provisoriamente os problemas a serem enfrentados ao ignorar ou não considerar adequadamente os limites biogeofísicos (DALY, 2005, p. 104; JACOBI; SINISGALLI, 2012, p. 1474).

Naturalmente não podemos atuar crendo que será possível ou prático assegurar o capital natural intacto, mas é necessário que haja formas mais equitativas de alocação de recursos que respeitem os limites materiais de nosso mundo, permitindo a provisão de bens e serviços em uma longa escala temporal para o maior número possível de pessoas. Porém, as abordagens observadas apesar de chegarem a levar em consideração a heterogeneidade e a complementaridade dos fatores ambientais, os tratam de maneira extremamente simplificada (HARTE, 1995, p. 160) que não questiona valores que nos trouxeram a esta situação. Para demonstrar os perigos que envolvem uma não consideração destes elementos, será mostrada um ideal que também reconhece as limitações materiais terrestres mas que se busca responder a elas através da expansão, mesmo que não haja quaisquer previsões de que algum projeto significativo neste sentido seja realizável ainda neste século.

### 4.3 Colonização espacial

Não é raro encontrar a defesa de uma maior intensificação da área espacial para que o quanto antes a colonização espacial se torne uma resposta às limitações materiais planetárias, permitindo superá-las através da ampliação do domínio humano no espaço. Este processo colonizatório permitiria a permanência da prosperidade e da abundância tais como concebidas através da busca incessante pelo crescimento (BALTAZAR, 2011, p. 31). Os defensores de iniciativas deste gênero chegam curiosamente a apontar os efeitos que esse mesmo ideal expansivo causou sobre a Terra como uma necessidade para aplicá-lo numa escala mais ampla (KINGSNORTH, 2014; MITCHELL, 2015, p.8).

Dentro deste ideal se encontram principalmente duas empreitadas (MITCHELL, 2015, p. 6). A primeira se refere ao estabelecimento de colônias humanas em larga escala fora do planeta<sup>45</sup> e para permitir o estabelecimento destas colônias considera-se também um teórico processo de terraformação que lembra as técnicas de geoengenharia propostas para se lidar com as mudanças climáticas (MAUTNER, 2009, p. 434; MITCHELL, 2015, p.4-5).

A outra proposta seria a extração de recursos que vem se tornando escassos na Terra devido às limitadas reservas e a crescente demanda pelos mesmos, através da mineração de asteróides e meteoros que possuem grandes quantidades de ouro, platina e outros metais preciosos segundo algumas análises (FORGAN; ELVIS, 2011, p.308; MITCHELL, 2015, p. 8). Pensando pela questão dos impactos das atividades extrativas e da destinação final de rejeitos, a segunda proposta poderia vir a se tornar uma solução relacionada à transição do movimento NIMBY (Not In My BackYard) àquilo que Abramovay descreve como NOPE (Not On Planet Earth) (ABRAMOVAY, 2007), externalizando ao máximo possível os fatores indesejados em terra (MITCHELL, 2015, p. 13).

---

<sup>45</sup> Esta questão da colonização espacial também evidencia questões éticas mais amplas que não podem ser ignoradas e que ganhar mais força mesmo com uma abordagem egoísta que considere as interdependências interespecíficas da biosfera (MAUTNER, 2009, p. 433) (MITCHELL, 2015, p. 2, p. 20).

A própria noção de colonização remonta às colonizações ocorridas entre diferentes povos humanos, porém afirmando ser diferente por supostamente não existirem vítimas no processo (MITCHELL, 2015, p. 1, p.4-5, p. 11-13). Entretanto já presenciamos a omissão de informações à respeito de "danos colaterais" em guerras ou mesmo em atividades industriais e a descoberta de outras formas de vida poderia ser omitida dentro deste novo processo colonizador, negligenciando as vítimas do mesmo (MITCHELL, 2015, p. 1-2).

Aponta-se que este processo poderia contribuir para o benefício coletivo da humanidade, superando as disputas entre diferentes grupos, unindo-os sob um bem comum, além de muitas vezes também ser defendido como um imperativo de sobrevivência à espécie humana (BALTAZAR, 2011, p. 31; KINGSNORTH, 2014; MAUTNER, 2009, p. 433-434; MITCHELL, 2015, p. 11-12; SLOBODIAN, 2015, p. 90-92). Ambas defesas ao serem melhor analisadas não demonstram ser tão realistas ou urgentes assim como apresentadas. Apesar da cooperação existente entre as nações nas atividades realizadas na Estação Espacial Internacional (EEI), a corrida espacial que outrora representava uma das disputas entre o bloco soviético e o bloco ocidental ainda permanece, agora contando com novos atores incluindo principalmente a China (SLOBODIAN, 2015, p. 90-92).

Assim como no passado, as disputas geopolíticas e atualmente a competição empresarial<sup>46</sup> já observadas na superfície também são refletidas no setor espacial (HADFIELD, 2013). Apesar de convenções e tratados lidarem com esta questão afirmando que buscam prevenir uma nova forma de competição colonial, existe uma brecha para em relação a atuação do setor privado, que pode seguir uma política de apropriação dos locais onde conseguirem se instalar. O próprio Tratado da Lua (que também regularia outros corpos celestes) não apresenta nenhum valor prático já que os poucos países que assinaram e ratificaram o mesmo não são membros de seleto clube que desenvolve o setor espacial mais intensamente. A inexistência de respaldo jurídico também não impede a venda de terras na Lua, em Marte ou em Vênus pela MoonEstates.com (MITCHELL, 2015, p. 9).

Os perigos mais urgentes que poderão assombrar nosso planeta podem ser previstos e resolvidos sem que seja necessário realizar uma diáspora humana pelos cosmos. Esta preocupação poderá se tornar realidade quando o Sol entrar em seus ciclos finais, entretanto considera-se que isso somente ocorrerá daqui há bilhões de anos, portanto podem ser desenvolvidas alternativas muito melhor elaboradas até então, não sendo necessário realizar uma empreitada emergencial potencialmente inconsequente em relação à isso (SLOBODIAN, 2015, p. 92-95). O avanço tecnológico ainda não conseguiu apresentar alternativas para um transporte seguro na escala almejada (HADFIELD, 2013) assim como as experiências tidas até agora demonstram que a exposição espacial traz sérios efeitos danosos à saúde humana o que faz com que apostas do

---

<sup>46</sup> Diversas empresas privadas já se aventuram nesta questão - SpaceX, MarsOne, Virgin Galactic, Planetary Resources, Deep Space Industries são alguns dos exemplos.

gênero não tragam uma alternativa viável para a sobrevivência coletiva (e da extrapolação dos limites biogeofísicos que sofrem intervenções humanas), mas sim uma morte desnecessária e indesejada àqueles que se aventurarem em tais missões (SLOBODIAN, 2015, p. 91, p. 95-96).

Assim como pode ser deduzido pelas considerações a respeito das outras estratégias apresentadas neste capítulo, uma aplicação mais inteligente e prudente dos esforços humanos ainda se refere à modificação do comportamento que seguimos por tanto tempo. Isso não traz nenhum impedimento ao desenvolvimento de novas técnicas e produtos que permitam a exploração espacial ou diversas outras atividades humanas, mas a ampliação das mesmas deve reconhecer as limitações de suas aplicações em relação às tecnologias e aos procedimentos nos quais se encontram, não seguindo o procedimento padrão de remediar os danos já causados com o desenvolvimento de novas técnicas (SLOBODIAN, 2015, p. 102). Paradoxalmente, é curioso notar que alguns astronautas – atores mais icônicos da área de exploração espacial - estão se tornando porta-vozes da necessidade do reconhecimento dos limites naturais (HADFIELD, 2013; OVERVIEW, 2012)

## 5 REESTRUTURAÇÃO ECONÔMICA

“Proteja-me do que desejo”

**Jenny Holzer**

As tentativas de uma mera readaptação do mercado como resposta aos problemas ecossistêmicos apresentam uma efetividade limitada, necessitando de complementações para que representem soluções capazes de perpetuar suas atividades em médio ou longo prazo. Para que isto ocorra, o sistema econômico deve reconhecer os limites físicos naturais o que implicaria em uma reformulação mais aprofundada de suas modelações. Mesmo que a inventividade humana algum dia seja capaz de superar as leis físicas de conservação de matéria e de energia tal como as compreendemos atualmente (o que seria necessário para uma perpetuação permanente do crescimento econômico), ignorar ou subestimar os efeitos adversos confiando que esta superação ocorra a tempo de evitar danos mais severos, pode ser muito perigoso. A adoção do princípio da precaução é mais prudente e este princípio ao ser apreciado orienta a uma espera pelo momento em que esta superação seja capaz de ser atingida através de tecnologias, conhecimentos e capacidade de intervenção já alcançados, permitindo a manutenção da resiliência (MEUNIE, 2004, p.12).

Desta maneira, podemos afirmar que devemos limitar à produção de mercadorias e bens supérfluos assim como procurar aumentar ao máximo a durabilidade dos bens, ao contrário da estratégia da obsolescência programada que visa manter uma necessidade de compra de novos produtos para substituir aqueles com um defeito mínimo ou que já não mais são capazes de competir com a performance de versões mais modernas que desempenham a mesma função e que são mais eficientes.

Por um lado, principalmente em regiões onde as necessidades mais vitais são atendidas, isto pode ser parcialmente contornado com estratégias de reciclagem e reaproveitamento dos materiais. Por outro lado estas mesmas estratégias apresentam uma demanda energética considerável e os elementos não são completamente reaproveitados, sempre havendo perdas no processo. Outra limitação se dá pela constatação de que uma parcela significativa da população

global não tem suas necessidades básicas mais urgentes atendidas de forma satisfatória<sup>47</sup> o que leva aos justos argumentos de responsabilidades comuns porém diferenciadas nas negociações internacionais acerca das mudanças climáticas (NØRGÅRD, 2009, p. 220).

Neste sentido, uma das medidas defendidas dentro deste princípio de diferentes realidades entre as nações é que os países mais desenvolvidos devam reduzir suas emissões de carbono em 90% em comparação aos níveis de emissões de anos recentes (CECHIN, 2010, p. 185; NØRGÅRD; PEET; RAGNARSDÓTTIR, 2010). Para isso, o aumento das eficiências energéticas e materiais discutidas na seção de desmaterialização podem sim atingir este objetivo, mas isto caso também as orientações econômicas sejam reorientadas. (NØRGÅRD, 2009, p. 208) visando não puramente o crescimento do PIB ou PNB, mostrando assim a necessidade de uma reestruturação econômica que supere a constante necessidade do crescimento, ou seja, uma economia do pós-crescimento. Para demonstrar esta necessidade, Nørgård (2009) demonstra através do gráfico da Figura 22 o efeito dos aumentos de eficiência sob três cenários indicando qual seria o aumento de eficiência em cada um deles para que uma redução de 90% de uso material fosse alcançada.

No primeiro cenário o crescimento do PIB a 3,5% ao ano sem aumentos de eficiência leva a um aumento do fluxo material total que necessitaria de um aumento de eficiência que fosse 80 vezes superior aos níveis de eficiência de 2000, para se atingir a redução do consumo material desejada. No segundo caso, o crescimento de 2,0% ao ano, traria a necessidade de um aumento de eficiência onde a eficiência deveria ser 35 vezes maior que aquela observada no ano 2000. Enquanto isso a última alternativa que se trata de uma economia estacionária, uma economia que já não visa mais o crescimento do PIB, é capaz de reduzir este fluxo material em 90% apenas com um aumento de eficiência apenas 10 vezes superior que os níveis de 2000, sendo a alternativa onde o objetivo de se reduzir o consumo material total seja mais viável.

---

<sup>47</sup> Claramente esta dinâmica não ocorre apenas internacionalmente. Mesmo nos países mais desenvolvidos existem disparidades internas significativas entre seus habitantes e pode-se questionar a capacidade de todos terem suas necessidades básicas atendidas (talvez mais asseguradas em locais onde ainda existe a lógica do bem-estar social, mas que vem sendo questionado por alguns setores pelo fato destas políticas comprometerem o funcionamento adequado da economia através de subsídios) o que também pode representar a necessidade do aumento do uso material destes setores de forma a garantir o desenvolvimento humano (CECHIN; PACINI, p.132)

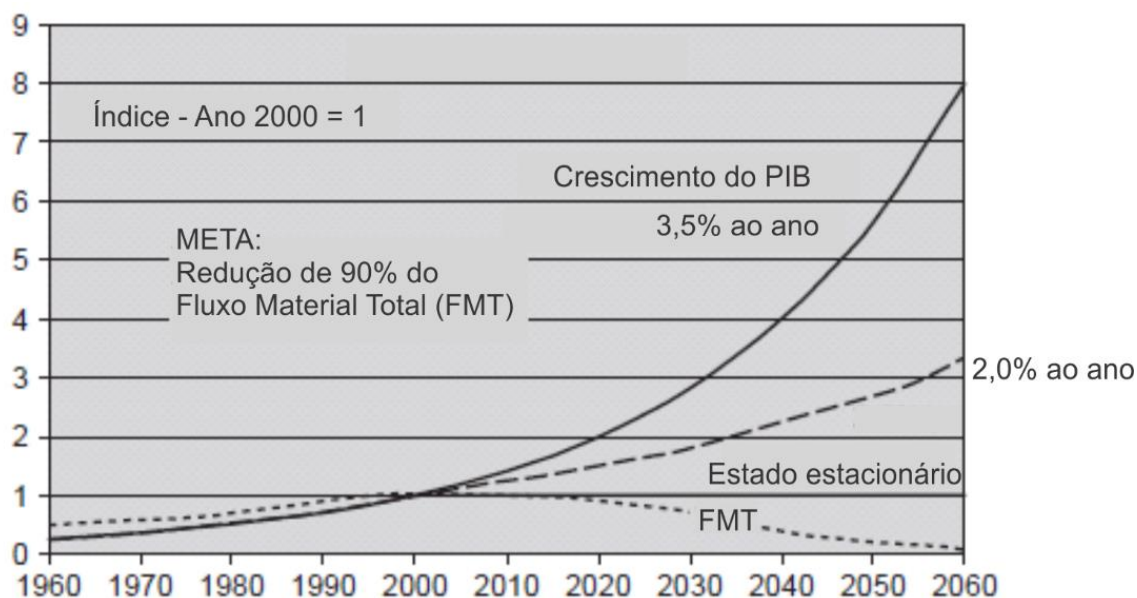


Figura 22 – Redução de 90% do fluxo material total (FMT) para 3 níveis de desenvolvimento econômico  
Fonte: Nørgård (2009, p. 211)

Esta análise feita por Nørgård (2009) mostra que as estratégias empregadas e o uso de novas tecnologias devem ser associadas a uma nova política capaz de lidar com o problema da dimensão e da distribuição dos benefícios gerados pelas atividades econômicas e não apenas a manutenção de seu funcionamento habitual pois neste caso no máximo seríamos capazes de postergar em algumas décadas maiores danos causados por disfunções causadas nos ecossistemas (NØRGÅRD, 2009, p. 204). Gadrey (2003) atenta-se à mesma questão ao indicar que a nova economia, da maneira como vem sendo apresentada, apenas reforça os valores daquela que seria substituída com as mesmas estruturas e a perpetuação de seus problemas (GADREY, 2003, p. 2).

Welzer (2011) afirma que este mesmo modelo de desenvolvimento começa a sucumbir a partir do momento que se torna global, isto é, a partir do momento em que todos os atores buscam se tornar protagonistas e se beneficiar deste modelo (WELZER, 2011, p. 33-36). Podemos lembrar por exemplo que, apesar de toda a esperança depositada no fato da China ter estagnado suas emissões em 2014, não pode ser esquecida a nova política de desenvolvimento declarada por este país.

A produção chinesa já se reorienta ao seu mercado interno, pois o desenvolvimento chinês com o sacrifício da utilização de uma mão-de-obra barata e do comprometimento da qualidade dos atributos de seu meio ambiente permitiu um retorno à população através das políticas e das

intervenções do Estado, aumentado drasticamente a capacidade de compra de sua população<sup>48</sup>. Como consequência desta reorientação ao mercado interno, os chineses passaram a investir em novas regiões que responderiam pelo atendimento das demandas produtivas globais. Novas áreas industriais são construídas a cada dia no continente africano e afirma-se que há a busca pela capacitação da população, ou seja, uma nova onda que faça com que o fluxo material global alcance um novo patamar mais elevado pode ser aguardada através destes investimentos. Isto demonstra que os países em desenvolvimento não serão capazes de se desenvolver simplesmente seguindo os mesmos modelos dos países desenvolvidos e respeitar as fronteiras planetárias, o que requererá a convergência universal às novas tecnologias (e possivelmente a um maior compartilhamento das mesmas) e novas regras segundo Rockström e Sachs (2013, p. 18).

Para demonstrar a necessidade de superação do crescimento econômico como ferramenta necessária a um aumento do bem-estar e ao funcionamento adequado é apresentada a demonstração de que o sistema econômico se trata de um sistema vivo virtual e que uma reestruturação deste sistema, até mesmo por esta característica abstrata, é mais conveniente do que a reestruturação dos sistemas biogeofísicos em escala global. Esta demonstração é feita pois supõe-se que esta abordagem pode vir a representar uma abordagem interessante do ponto de vista didático para que seja dada uma maior atenção aos problemas aqui expostos.

## **5.1 Economia como sistema vivo**

Como forma de sustentar teorias mais simplificadas que poderiam ser utilizadas na área de Educação Ambiental e em qualquer forma de difusão de idéias ambientalistas para demonstrar a insensatez que é a perseguição do crescimento econômico e o bom andamento do sistema econômico tal como é estruturado atualmente a qualquer custo (READ, 2014, p. 8; p. 21), serão apresentadas bases que confirmam que o sistema econômico se trata de um sistema vivo e que este para se manter vivo (e garantir o bem-estar daqueles inseridos no mesmo) por um período

---

<sup>48</sup> Ainda assim é possível questionar este retorno, já que um grande número de habitantes provavelmente ainda enfrenta dificuldades para atender suas necessidades. Todavia dado o grande número de habitantes deste país, mesmo que metade ou mesmo uma porcentagem muito mais elevada da população enfrente dificuldades, uma participação mais significativa do restante da população traz um considerável impacto sobre a economia global.

indeterminado deve abandonar sua característica predatória, respeitando os sistemas naturais do qual depende. Cabe lembrar que as fundamentações teóricas e a modelação matemática nas quais a economia se baseia foram desenvolvidas como metáforas à mecânica clássica que não leva em consideração a irreversibilidade dos processos e mesmo as críticas feitas à estas fundamentações também se baseia em leis da física (CECHIN, 2010, p. 23, p. 39-44; p. 154-155).

Etimologicamente pode-se lembrar que o sistema econômico fora criado com o intuito de realizar uma melhor administração de recursos e não para o puro acúmulo de riquezas (JIE, 1997, p. 11; SARMIENTO MEDINA, 2013, p. 32). Na Antiguidade Aristóteles já chamava atenção para esta diferença com sua idéia de crematística (CANO; CENDRA; STAHEL, 2005, p. 49-50). Considerando esta noção pode-se admitir que o sistema econômico e o crescimento econômico não sejam objetivos em si mesmos, mas meios para que outros objetivos sejam atingidos (READ, 2014, p. 9) mesmo que isto não seja uma característica intrínseca da economia, sendo necessária de ser posta em prática através de políticas.

Através deste entendimento é possível admitir que o sistema econômico possua semelhanças com as descrições que Watzlawick (1997, p. 26-27) utiliza na terapia familiar, mais especificamente na terapia de casal. Este autor aponta que deve-se reconhecer uma terceira entidade suprapessoal para que o relacionamento possa ser apropriadamente compreendido pois o relacionamento cria algo em uma esfera superior à individual. No caso descrito por Watzlawick (1997) a identificação desta entidade aparenta ser mais complexa do que na interação entre a humanidade e o meio ambiente, onde o sistema econômico desempenharia tal função quando considerada como a forma de gerir a oikos - a casa humana que seria o planeta como um todo. Além disso o sistema econômico estabelece não só esta relação entre homem-ambiente como também entre indivíduos (principalmente desconhecidos) e entre instituições.

Assim, é possível haver o entendimento de que o sistema econômico seja mais amplo do que seus constituintes humanos e naturais, porém é preciso apontar que essa estrutura não corresponde à estrutura material ou física do conjunto e assim como Daly (2007) indica, deve-se tomar cuidado ao utilizar esta abordagem para que tudo se reduza à sua utilidade mais direta para o ser humano (DALY, 2007, p. 97).

Sob uma perspectiva material, o sistema econômico deve se manter contido pelos limites materiais do meio, sendo que esta é a questão tida como base central neste trabalho. A imagem da Figura 23 retrata uma abordagem sob o ponto de vista material através de três estratégias de desenvolvimento econômico em relação ao ecossistema.

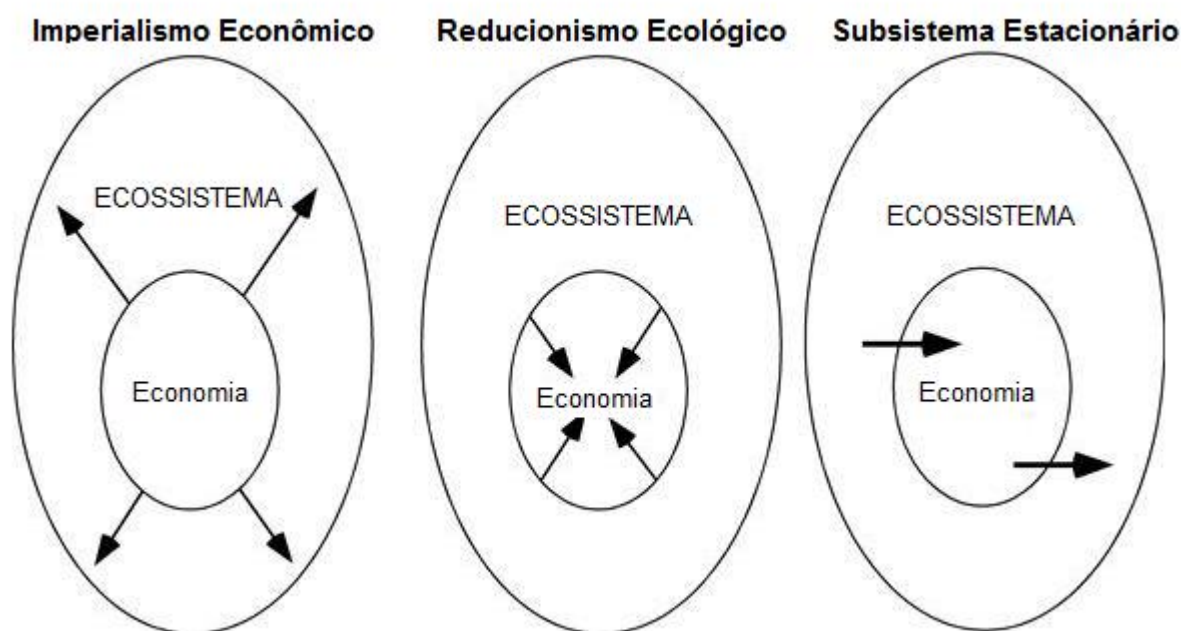


Figura 23 - Três estratégias para integração da economia à ecologia  
Fonte: Daly (2014)

Daly (2007) ainda afirma que o sistema econômico que anteriormente se dava em um mundo relativamente vazio era passível de ser expandido entretanto a situação hoje é outra onde já não há mais onde este ser expandido (DALY, 2007, p. 27). Considerando que a economia se trata de um sistema vivo, ela também depende de fluxos metabólicos materiais para se manter viva<sup>49</sup>. Georgescu-Roegen (1971) já indicava esta associação inclusive demonstrando que apesar dos seres vivos poderem viver sem algum de seus sentidos, eram incapazes de viver sem sentir fluxos entrópicos (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 10). Desta maneira Daly (2007) reelabora o modelo econômico de forma a representar este aspecto metabólico, não apenas considerando o fluxo monetário, nas situações onde este ainda era capaz de se expandir e quando já está atingindo os limites naturais que impedem seu posterior crescimento.

<sup>49</sup> Normalmente os economistas dão atenção apenas aos fluxos financeiros e se esquecem dos fluxos materiais. (CECHIN, 2010, p. 41)

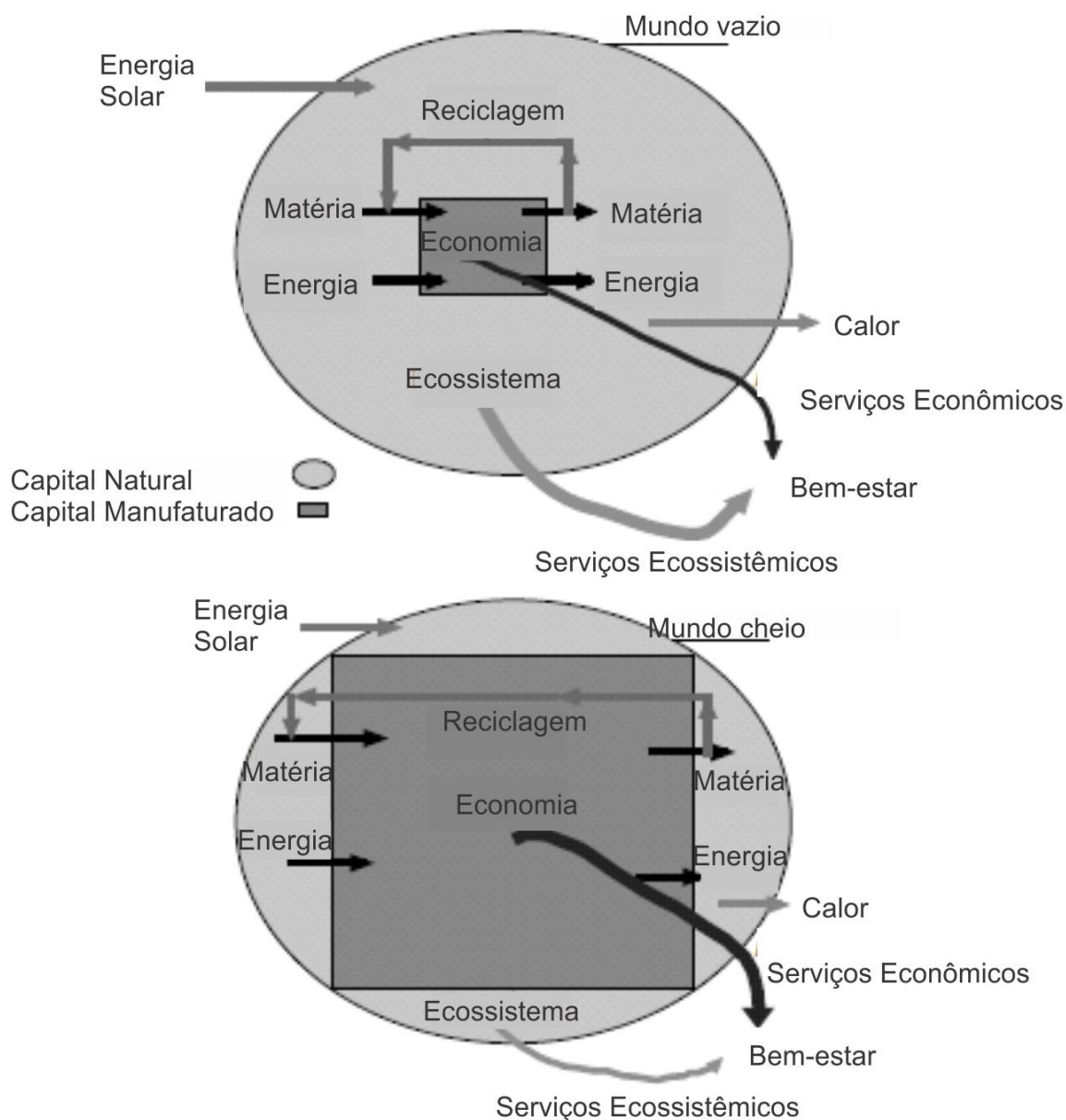


Figura 24 - Relação de tamanho entre o sistema econômico e os ecossistemas  
 Fonte: Daly (2007, p. 158)

Para demonstrar que o sistema econômico seja de fato um sistema vivo, pode-se apontar que este assim como outros sistemas vivos, apresenta uma estrutura organizada e hierarquizada e possui funções e propostas específicas como a manutenção de sua existência, de sua estabilidade (por processos de retroalimentação ou através de estímulos artificiais como planos de resgate econômico) e servir às necessidades humanas.

Para isso, este sistema tem de ser dinâmico e precisa evoluir para se adaptar, lembrando que um pré-requisito básico para a evolução é o fato do sistema ser capaz de estar aberto ao seu ambiente (JIE, 1997, p. 5-8). Todos estes fatores são similares àqueles que Maturana e Varela

propuseram como características que definem os sistemas vivos biológicos com seu conceito de autopoiese, com exceção de apontarem a inexistência de propostas e objetivos além de assegurar sua sobrevivência (MATURANA; VARELA, 1980, p. 85-86). Entretanto é questionável a suposição de que o sistema econômico tenha como objetivo o desenvolvimento humano, crítica expressa por diversos autores (GORZ, 2010, p. 77-78; MELAMED; HARTWIG; GRANT, 2011, p. 3). Assim, para que o sistema econômico seja capaz de evoluir e manter seus benefícios, ele deve reconhecer as mudanças que envolvem os sistemas dos quais depende, ou seja deve reconhecer a existência de restrições materiais e energéticas para a expansão da produção e do consumo, ou nas palavras de Veiga (2013) o sistema econômico deve “preservar e recuperar sistemas vitais que constituem a condição biogeofísica do desenvolvimento” (VEIGA, 2013, p. 11).

Beer considera que cidades, empresas, Estados não são objetos, mas sim sistemas dinâmicos e sobreviventes demonstrando isso pelo fato de que se tratam de sistemas pois possuem partes e relações entre estas partes, são dinâmicos pois não permanecem estáticos, ou seja, realizam ações, e, são sobreviventes pois ainda estão em atividade além de também terem a capacidade de adaptação (BEER, 1974, p. 3-6).

Aceitando tais classificações, conseqüentemente admite-se que estes sistemas se tratam de sistemas vivos, já que apenas aquilo que vive pode sobreviver. Uma concepção pouco reconhecida pelo fato de normalmente apenas sistemas biológicos serem considerados sistemas vivos. O mesmo autor afirma que a manutenção incessante do crescimento em um planeta finito com recursos limitados só aparenta ser possível quando há a concepção de que a economia e os sistemas (bio)geofísicos sejam entidades fixas, pois isto leva a suposição de que as relações dinâmicas decorrentes das atividades econômicas não sejam capazes de reestruturar ou impactar o ambiente ao ponto de terem de se readaptar de forma mais drástica a um novo cenário inesperado<sup>50</sup> (BEER, 1974, p. 6-7).

---

<sup>50</sup> BEER também considera que nosso comportamento habitual face a uma ameaça seja o reforço de valores e regras já existentes admitindo que as premissas básicas destas regras não devam ser questionados peça percepção de que o bom funcionamento com o qual estava-se habituado seja um resultado intrínseco imutável, que os problemas enfrentados podem ser facilmente reparados por se tratarem de erros ou acidentes e não que tais problemas sejam resultados do funcionamento habitual de um sistema que já deixa de apresentar sua característica de sobrevivente em um novo contexto. Esta análise é semelhante à consideração feita sobre as confianças depositadas na colonização espacial.

Através destas associações, já é possível conceber o sistema econômico como um sistema vivo, assim serão mostrados elementos que podem comprometer a vida deste sistema, inclusive seu próprio comportamento predatório que pode levar ao comprometimento dos sistemas que o sustentam.

Através de uma abordagem termodinâmica, assim como a de Georgescu-Roegen (que é tido no Ocidente como o precursor de tal abordagem para o sistema econômico<sup>51</sup>) considerado criador do conceito de decrescimento assim como do campo da economia ecológica (LEVALLOIS, 2012, p. 2271-2272; MAYUMI, 2001, p. 1), o que procura-se evitar com tais precauções são as condições para a transformação dos sistemas nos quais a humanidade está inserida em sistemas instáveis, sendo que a partir desta instabilidade estes sistemas serão confrontados por uma multiplicidade de estados e por uma imprevisibilidade sendo ainda mais preocupante devido a irreversibilidade dos processos (KONDEPUDI; PRIGOGINE, 2015, p. 421-422; p. 440-441).

De alguma maneira os limites físicos serão responsáveis por uma ruptura do processo de crescimento econômico, obrigando a uma adaptação das sociedades humanas a um novo cenário. Isto pode ocorrer através de duas maneiras: civilizada ou bárbara, sendo que a saída civilizada exige o rompimento com os métodos e a lógica econômica existentes, que necessitam ser substituídos por uma proposta do pós-crescimento, uma nova abordagem econômica tida como imperativo de sobrevivência<sup>52</sup> (GORZ, 2010, p. 19-20). Existem autores que afirmam que atualmente já somos incapazes de evitar a saída bárbara pois já ultrapassamos os limites da capacidade suporte planetária (MCCARTHY, 2006).

Segundo a linha crítica ao capitalismo, Gorz (2010) afirma que não é possível limitá-lo aos limites naturais e que uma reestruturação ecológica do mesmo agravará sua crise (GORZ, 2010, p. 19-20). Outros autores também apontam a incapacidade da perpetuação do sistema capitalista com o fim do crescimento devido a contradição com seu princípio de geração de

---

<sup>51</sup> Sergei Podolinsky (ou Serhii Podolinskii) havia previamente tentado conciliar a teoria do valor-trabalho marxista com as duas primeiras leis da termodinâmica no final do século XIX (BURKETT; FOSTER, 2006, p. 109)

<sup>52</sup> Na ausência desta nova abordagem GORZ sugere que existe uma outra possibilidade de se evitar uma catástrofe ambiental, um modelo similar aos de uma economia de guerra (GORZ, 2010, p. 19), podendo também ser entendido como uma forma de ditadura (verde, ambiental ou científica) sendo referida por ele como uma expertocracia (GORZ, 2010, p. 28-30).

mais-valia<sup>53</sup> (BOOKCHIN<sup>54</sup> *apud* BAYKAN, 2007, p. 517; LATOUCHE, 2012, p. 77; WELZER, 2011, p. 10). Entretanto é necessário lembrar que as teorias do socialismo elaboradas por Marx; economistas que seguem esta linha; as tentativas de aplicação das teorias socialistas nas Repúblicas Soviéticas e; setores mais tradicionais (ou radicais) de esquerda também ignoram a limitação da capacidade de intervenção humana e não questionam a busca pelo crescimento, mantendo suas críticas ao modelo atual sob o aspecto da distribuição das riquezas (ABRAMOVAY, 2009, p. 103; CECHIN, 2010, p. 30-31; GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 2; LATOUCHE, 2012, p. 77; WELZER, 2011, p. 25). Assim, o reconhecimento de limites para o crescimento se trata de uma questão que vai além da disputa que existe sobre qual das duas teorias seja a mais justa e mais desejável.

Retornando às saídas apontadas por Gorz (2010), pode-se afirmar que ambas sejam caracterizadas como crises: uma consiste na destruição de conexões precedentes e outra é resultado do surgimento de novas conexões quando a instabilidade atinge um ponto crítico. Esta é uma noção que pode ser entendida pelas teorias tectológicas de Bogdanov<sup>55</sup> (1980), sendo que a saída mais desejada - a civilizada - se trata de uma Crise Conjuntiva: associada à conjunção de complexos, ou neste caso uma coexistência mais “pacífica” que se daria através de uma economia que respeite a capacidade suporte de sistemas biogeofísicos. A segunda é uma crise Disjuntiva e se refere à desintegração de complexos ou seja ao colapso de ao menos um dos sistemas envolvidos. É importante lembrar que para que uma crise tome forma a outra não necessariamente será excluída (BOGDANOV, 1980, p. 241-262) e isso demonstra que os problemas que queremos evitar muito dificilmente levarão à extinção da espécie humana mas forçarão esta a se adequar aos aspectos materiais de maneira extremamente cruel. Considerando a possibilidade da ocorrência de uma ruptura dos sistemas naturais por conta do processo de crescimento econômico levando a uma nova situação desagradável ao desenvolvimento humano, deve-se atentar ao princípio de precaução.

---

<sup>53</sup> “Falar de limites para o crescimento em um economia de mercado capitalista seria como falar sobre os limites da guerra em uma sociedade de guerreiros. O capitalismo não pode ser persuadido a limitar o crescimento assim como um humano não pode ser persuadido a parar de respirar” (BOOKCHIN, 1990, p. 93-94, tradução nossa).

<sup>54</sup> BOOKCHIN, M. *Remaking Society*. Palo Alto: Cheshire Books. 1990.

<sup>55</sup> É interessante lembrar das idéias desenvolvidas por Bogdanov naquilo que ele definiu como Tectologia, já que segundo o autor esta viria se tornar uma ciência universal cujos princípios poderiam ser aplicados em qualquer outra ciência. Não cabe a este trabalho analisar se esta teoria poderia ser mais desenvolvida ao ponto de se tornar uma ciência universal com aplicações mais práticas e difundidas porém essa idéia vai de encontro tanto com a assimilação das ciências naturais pela economia assim como o esforço empregado neste capítulo para demonstrar que o sistema econômico se trata de um sistema vivo virtual ou abstrato.

O princípio da precaução basicamente serve como uma política antecipatória que visa evitar riscos imprevisíveis, incertos e inquantificáveis porém potencialmente catastróficos. Este princípio atua de maneira complementar às políticas preventivas (princípio da prevenção) e paliativas (princípio do poluidor-pagador). Nos últimos tempos, o princípio da precaução é utilizado como base para inúmeros tratados e declarações internacionais em diversos campos para se lidar com riscos (COMEST, 2005, p. 7-9) Diversas abordagens e interpretações são atribuídas a este princípio. O texto da Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento o submete às capacidades de atuação dos Estados enquanto que esta abertura não é concedida no âmbito da União Européia devido ao alto grau de proteção defendido por ela (COMEST, 2005, p. 12-13). Esta decisão pode ser observada através de regulações mais restritas em relação aos organismos geneticamente modificados (DAVISON, 2010, p. 98) enquanto normalmente são apontadas desculpas econômicas como incapacidade de atuação.

Seguindo o princípio da precaução, é preferível que seja evitada a ocorrência de rupturas dos sistemas econômico e natural, principalmente pelo desconhecimento dos resultados das mesmas. É plausível admitir que é muito mais simples reestruturar o sistema econômico (dissociando a necessidade do crescimento para seu bom funcionamento pelo fato deste se tratar de um sistema virtual) do que tentar reestruturar os sistemas biogeofísicos, inclusive pelo desconhecimento de acontecimentos que podem surgir como consequência desta reestruturação. Em relação ao segundo caso, cada vez mais sugerem-se propostas relacionadas à geoengenharia (também conhecida como engenharia climática) como remoção de CO<sub>2</sub> e gestão da radiação solar, que apesar de já mostrarem sua ineficácia (NAS, 2015; THE ROYAL SOCIETY, 2009, p. 61) e, de que algumas de suas técnicas serem banidas por convenções internacionais (THE ROYAL SOCIETY, 2009, p. 37), ainda encontram apoio inclusive por conta da potencialidade de sua rentabilidade futura (mesmo desrespeitando tais convenções) (LUKACS, 2012).

Já são conhecidas tentativas de reestruturação de sistemas biogeofísicos que resultaram em problemas anteriormente não previstos, às vezes piores do que aqueles que buscaram ser resolvidos. É possível citar casos de inclusão de espécies exógenas como tentativa de controle biológico de outras espécies, como a introdução do sapo-cururu (*Rhinella marina*) para o controle de insetos nas plantações de cana australianas. Este sapo se tornou uma espécie invasiva, se espalhando por uma vasta área e causando uma grande taxa de mortandade em

diversas espécies de predadores nativos (CABRERA-GUZMÁN; CROSSLAND; SHINE, 2011, p. 462-463), alterando drasticamente o ecossistema local.

No caso da geoengenharia, há algumas décadas já existem técnicas de sementeira de nuvens que consiste na tentativa de estimular a atividade pluviométrica. A empresa ModClima, contratada pela Sabesp para utilizar esta técnica para aliviar o stress hídrico no Sistema Cantareira, afirma utilizar apenas água potável e gotículas de tamanho controlado no processo (MODCLIMA, 2015) porém outras substâncias como o iodeto de prata podem ser empregadas nesta técnica e, estes procedimentos vem se espalhando cada vez mais em cenários de escassez de recursos hídricos mundo afora (BAUM, 2014, p. 58).

Pesquisas mais recentes mostram que as atividades pluviométricas resultam de fenômenos múltiplos muito mais complexos do que a evaporação e condensação meramente induzidas pela atividade física. A chuva também é induzida biologicamente, através da influência da comunidade bacteriana em atividade nas nuvens (AMATO, 2006, p. 9-10). Este novo conhecimento leva ao questionamento se os elementos químicos usados na sementeira de nuvens não possam comprometer a atividade bacteriana na atmosfera, tornando as chuvas mais dependentes destes elementos, o que levará a um maior emprego de recursos para que as atividades pluviométricas continuem nos mesmos níveis (STEFFEN et al., 2015, p. 6).

As diferentes abordagens sistêmicas, assim como a própria noção do princípio de precaução demonstram a necessidade da substituição da predominância das ações orientadas pelo mote “*It’s the economy, stupid*” para “*It’s the ecology, stupid*” (READ, 2014, p. 22). Infelizmente nos processos de negociações predominam as aplicações de medidas relacionadas ao meio ambiente que são feitas como estimativas de custo-benefício pelas principais potências e outros atores com grande poder de influência, fazendo com que o aspecto econômico se sobressaia perante os aspectos ambiental e social nas discussões, negociações e acordos acerca da sustentabilidade.

## 5.2 Pós-crescimento

Será trabalhada aqui a noção de pós-crescimento como forma de superação à ideologia do crescimento no setor econômico. Isto tanto pelo fato de que qualquer forma que questione e consiga superar este dogma seja um avanço que permitirá maiores debates e maiores progressos posteriormente, como também pelo fato de que a adoção do termo decrescimento pode causar um grande choque em um primeiro momento, podendo afastar o interesse das pessoas no debate devido à grande força do ideal do crescimento no imaginário e nas aspirações populares<sup>56</sup>.

Basicamente pode se afirmar que existem duas correntes que sejam consideradas como propostas que visam superar o crescimento como condição necessária para o desenvolvimento econômico e social. A primeira se refere ao decrescimento e a segunda ao estado estacionário e para entendê-las serão apresentadas as considerações feitas por figuras que são consideradas alguns dos maiores expoentes: Nicholas Georgescu-Roegen e Herman Daly.

Não se entrará no debate sobre qual das duas propostas seja capaz de permitir adequar as atividades humanas em uma escala considerada sustentável pelo fato de que ambas propostas visam superar a ideologia do crescimento e porque esta superação é tida como o principal fator a ser inicialmente considerado, permitindo um posterior aprofundamento do debate entre as duas propostas assim que houver uma maior difusão do reconhecimento das limitações do crescimento econômico já que existem grandes dificuldades para isso (CECHIN, 2010, p. 220) (DALY, 2008, p. 1-2).

Esse reconhecimento das limitações da proposta atualmente vigente de crescimento econômico também pode abrir espaço a outras proposições como a Ecosofia ou a Ecologia Profunda pois conforme já fora apontado algumas vezes, o desenvolvimento através do crescimento acredita que a inventividade humana como resposta a qualquer problema que possa surgir e isso segundo Georgescu pode ser uma das facetas da arrogância intelectual humana (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 301), ou seja, o pós-crescimento também se refere a uma visão menos antropocêntrica do universo.

---

<sup>56</sup> As discussões sobre os problemas climáticos começaram a sofrer uma menor resistência para sua aceitação também pela transição do termo empregado para denominar este problema, que passou de “aquecimento global” para “mudanças climáticas”

Deve-se ter uma noção bem clara que as propostas do pós-crescimento representam uma reestruturação mais profunda do modelo de desenvolvimento econômico pois quando em nosso modelo atual de desenvolvimento ocorre um baixo crescimento já se considera que há uma baixa performance da economia. Quando há estagnação ou decrescimento se considera que a economia passa por uma séria crise e medidas de austeridade são propostas como forma de trazer o crescimento de volta às custas do bem-estar dos indivíduos.

“uma economia do estado estacionário não é uma economia do crescimento que falhou. Um avião é concebido para voar, se tentar pairar ele cai. Não é aceitável conceber um helicóptero como um avião que não voa para a frente, ele é uma coisa diferente projetada para pairar. Da mesma maneira uma economia do estado estacionário não é projetada a crescer”  
(DALY, 2008, p. 3, tradução nossa)

"[A recessão deles não é nosso decrescimento] (...) e sua austeridade não é nosso pós-crescimento!"  
(PASSADAKIS; SCHMELZER, 2010, tradução nossa)

Além disso, o pós-crescimento não se refere a retração ou à estagnação do PIB, mas sim a superação de que o crescimento deste represente o bom funcionamento de uma economia (CECHIN, 2010, p. 223). As alternativas do pós-crescimento se referem na verdade à escala do sistema econômico em relação aos sistemas biogeofísicos (CECHIN; PECINI, 2012, p. 130).

Nicholas Georgescu-Roegen, considerado o criador da economia ecológica, buscou analisar a interação do sistema econômico com os sistemas materiais através da termodinâmica sobretudo pela Lei da Entropia como deixa bem claro no título daquela que é reconhecida como sua principal obra "A Lei da Entropia e o Processo Econômico". Esta obra, por conta desta busca de uma nova referência das ciências naturais como analogia para o estabelecimento de um modelo econômico, acabou se parecendo mais como uma discussão filosófica do que propriamente econômica.

O autor também considerava que a economia deveria ser incorporada pela ecologia, pois apenas as considerações levantadas pela última seriam capazes de fazer com que a economia acolhesse adequadamente os problemas ambientais (CECHIN, 2010, p. 89; p. 219-220). Lembrando que nessa época os economistas já acreditavam que a economia era uma ciência pura em si mesma a característica de sua obra fez com que os economistas não dessem grande valor à mesma e consideraram uma ofensa à consideração de que a ecologia se submetesse a outra ciência.

Assim, Georgescu que outrora fora reconhecido como "economista dos economistas" por este círculo, passou a ser ignorado a partir de então (DALY, 2007, p. 63, p. 125).

Nesta mesma obra, Georgescu-Roegen (1971) critica essa concepção da economia como uma ciência teórica, apontando que o desenvolvimento das sociedades tinham peculiaridades em seus casos e assim eram impossíveis de serem descritos matematicamente (CECHIN, 2010, p. 47; GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 15) principalmente porque as leis gerais da economia (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 323) não são capazes de reconhecer diferenças culturais (Ibid, p. 341-342) e de descrever formas de organização social que diferem da sociedade capitalista e mesmo essa também evolui com o tempo alterando suas características (CECHIN, 2010, p. 52-55; GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 330) e pelo fato de que as leis que se aplicam para os indivíduos não necessariamente se aplicam à sociedade como um todo (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 327). Isso não quer dizer que os modelos matemáticos econômicos sejam completamente desprezíveis, mas sim que apresentam limitações. Como exemplo cita que no papel não existem quaisquer limitações ao constante crescimento econômico enquanto que na realidade a situação vista é diferente (Ibid, p. 275).

Sua proposição era de que a mecânica deveria ser substituída pela termodinâmica como modelo para a estruturação econômica pois a última reconhece mudanças qualitativas e a unidirecionalidade temporal como importantes fatores (CECHIN, 2010, p. 59-60) que são ignorados pela concepção do modelo econômico através do fluxo circular da produção e do consumo onde o sistema econômico é um sistema isolado e responde por um processo sem qualquer representação no tempo (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 2). Através da termodinâmica ele mostra que o processo econômico não é circular mas sim unidirecional que responde pela transformação de baixa entropia em alta entropia com a dissipação de energia e a geração de resíduos e/ou poluição (Ibid, p. 281).

Roegen se refere à Lei da Entropia como a lei mais econômica dentre as leis físicas (Ibid, p. 3, p. 280) por esta estabelecer que o calor sempre flui do corpo mais quente para o mais frio, ou que a energia tende a se dissipar com o passar do tempo<sup>57</sup>, reconhecendo a escassez de parte

---

<sup>57</sup> Duras críticas são feitas à interpretação dada por Boltzmann para a entropia como medida de desordem de um sistema; sua idéia de que o aumento da entropia em uma parte do universo fosse contrabalanceado por uma diminuição da mesma em outra região e; por sua não aceitação da unidirecionalidade do tempo. Georgescu considera que estes problemas sejam decorrentes do fato de Boltzmann ter buscado aliar a termodinâmica à mecânica (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 142-167).

das fontes energéticas pelo fato destas sofrerem mudanças qualitativas quando empregadas (caso não sofressem tal mudança, poderia ser infinitamente reutilizado o mesmo pedaço de carvão como fonte de energia) (Ibid, p. 6).

Ao perceber que as formas de vida se alimentam de baixa entropia e liberam uma maior entropia ao ambiente para garantir sua estabilidade interna, o autor considerou que o sistema econômico realizava a mesma função para a sociedade como um todo e não para um indivíduo. Para demonstrar esta função ele indica por exemplo que a fabricação de metais se utiliza de trabalho, energia e dos constituintes dos metais. Todos estes elementos contam com a utilização de elementos que possuem baixa entropia para criar um produto com as características desejadas e geram resíduos de alta entropia, ou seja a energia empregada e os materiais utilizados já não mais podem ser empregados ao menos da mesma maneira que anteriormente, pois sofreram mudanças qualitativas. No caso dos constituintes dos metais deve-se considerar a necessidade que houve em extraí-los, separá-los de outros elementos e processá-los. (Ibid, p. 279)

Georgescu assim considera que isto tem como consequência natural o fato de que a baixa entropia seja condição necessária para que algum elemento seja útil representando limitações para as atividades humanas sob 2 formas. Uma seria a limitação de terras que representaria a limitação da captação da fonte energética de mais baixa entropia de todas, a solar. A outra se refere à matéria existente no planeta que pode ser tanto utilizada na geração de energia como elemento constituinte de produtos, pois seu uso sempre está associado a um aumento de entropia e à piora de algum aspecto no ambiente (Ibid, p. 278), ou seja, até os processos mais eficientes de reciclagem de materiais também respondem por um aumento de entropia (mesmo que normalmente seja de maneira muito menos expressiva) (CECHIN, 2010, p. 101, p. 112-113).

Através de suas observações, não há dúvidas de que sob o ponto de vista físico o processo econômico seja entrópico pois não cria ou consome matéria e energia, apenas os transforma e com isso eleva o grau de entropia (CECHIN, 2010, p. 73; GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 281), mas qual então seria a diferença entre os processos físicos em geral e o econômico mais especificamente? Georgescu-Roegen (1971) apresenta duas respostas para esta diferenciação: O processo econômico é dependente das atividades humanas que respondem por uma classificação/separação e transformação dos elementos naturais de acordo com seu interesse e não de forma aleatória e; os humanos se tornaram muitos mais eficientes do que outros

componentes da ecosfera para o aumento da entropia (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 281-282), o que pode ser observado com a idéia do Antropoceno discutida no capítulo inicial.

Para lidar com a questão entrópica, o economista propôs que o sistema econômico se baseasse em um modelo que levasse em conta não só fundos como também fluxos (Ibid, p. 228-232). Para os fundos poderiam ser admitidos os fatores de produção clássicos: terra ricardiana, capital e trabalho porém estes deveriam ser complementados com os fluxos de recursos utilizados sendo diferenciados entre fluxos que entram no sistema que correspondem à matéria-prima, fluxos que entram no sistema para garantir a manutenção do capital e fluxos de saída de produtos e de resíduos (Ibid, p. 231-232).

Esta separação dos fluxos e fundos como fatores de produção também pode ser estendida para uma separação entre estoques e fluxos energéticos. Os primeiros se referindo aos limitados recursos minerais e o segundo às fontes renováveis relativamente ilimitadas porém que possuem restrições quanto à sua disponibilidade e seu armazenamento (Ibid, p. 303-304). Através desta diferenciação o autor reconhecesse que não é possível confiar no aumento contínuo do uso de recursos fósseis e minerais para a economia e esta deveria passar a reutilizar os materiais aproveitáveis, para reduzir a poluição e minimizar os problemas de escassez, (DALY, 2007, p. 147-148) e se adaptar à energia solar como principal fonte energética. Daly (2007) demonstra esta questão através de "ampulhetas entrópicas" do universo envolvendo o fluxo energético fixo proveniente do Sol que incide sobre a Terra e; terrestre com o fluxo ajustável do consumo de recursos materiais que se tornam resíduos ao serem produzidos e consumidos. Cabe lembrar que elementos considerados como resíduos nesta representação podem ser reaproveitados ao menos parcialmente como matérias-primas.

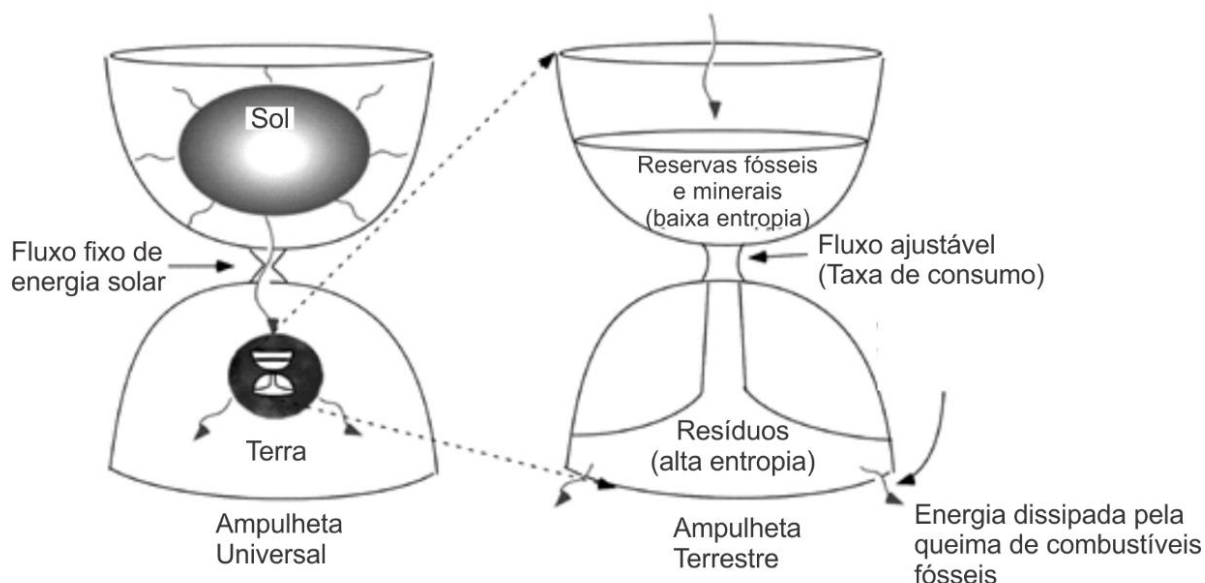


Figura 25 - Ampulhetas Entrópicas  
 Fonte: Daly (2007, p. 18)

Georgescu-Roegen (1971) considerava que por conta de todos estes fatores as atividades humanas deveriam decrescer para que a limitação dos recursos naturais não viesse de fato a se tornar o fator limitante que comprometa o ciclo de vida da espécie humana (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 21) afirmando que a estagnação da mesma, ou o Estado Estacionário da economia, seria impossível de ser alcançado com os níveis atuais de consumo pois este se refere a um processo passível de sofrer uma repetição perpétua (Ibid, p. 229) e o uso dos recursos está muito além de um nível onde esta característica seja alcançável.

Daly (2007) defende o estado estacionário como solução para os limites discutidos. Ele busca apontar a necessidade para que a condição estacionária seja visada através da figura 24 da seção anterior. Nela é possível notar que o sistema econômico deve se restringir material e energeticamente aos limites dos sistemas naturais onde atua e que são bases para seu funcionamento. Como o planeta como um todo apresenta a característica de um estado estacionário, onde os fluxos de entrada e saída de matéria e energia podem ser considerados desprezíveis, o autor considera que a economia deva se comportar da mesma maneira e que o fato de anteriormente ter sido possível uma grande ampliação da economia só se deu por conta dela ter se iniciado em um mundo “vazio”, porém o mundo hoje já está “cheio” das intervenções humanas em larga escala e isso faz com que a economia tenha que se adequar à esta nova

situação através da busca pelo crescimento qualitativo e não quantitativo dos produtos gerados (DALY, 2007, p. 27; 2008, p. 1).

Para ele, quando a economia se dava em um mundo “vazio” o fator limitante para o desenvolvimento da economia era o capital manufaturado sendo que hoje este fator é representado pelo que resta do capital natural (DALY, 2007, p. 76). Conforme alerta, a lógica econômica nos atenta a se focar nos fatores limitantes e isto leva à consideração da escala ideal das atividades econômicas, pois assim como Georgescu, Daly reconhece que a lógica atual provavelmente levará à situação onde uma imensa capacidade produtiva industrial se tornará ociosa pela falta de recursos que seriam transformados ou obtidos por esta produção, já sendo observada hoje em relação à pesca marinha (DALY, 2007, p. 28; GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 294).

Assim, como a limitação do desenvolvimento econômico seja predominantemente oriunda dos elementos naturais, estes devem ser considerados para se determinar a escala na qual as atividades humanas sejam capazes de se perpetuar por um longo período (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 301-302), o que evidencia a proposição de que a economia deveria se submeter às análises e observações do estado da arte proveniente das ciências naturais como forma de orientação, cabendo em nosso momento em escala global aquela avaliação das fronteiras planetárias que propões indicadores que avaliam o nível de intervenção da humanidade sobre os sistemas da ecossfera e a capacidade destes sistemas se adaptarem a estas intervenções. Daly (2007) afirma que a economia se foca basicamente na questão da alocação dos recursos com uma preocupação menor para a questão da distribuição dos bens gerados<sup>58</sup>, mas que não há qualquer consideração para a questão da escala na macroeconomia<sup>59</sup> (DALY, 2007, p. 29, p. 85-86).

Assim, como seria possível reconhecer através de um modelo econômico qual seria a escala ótima para a economia global? Uma impossibilidade física? A prova incontestável de que haverão consequências catastróficas? Para o autor nenhuma destas seria necessária, apenas seria necessária a aplicação das leis microeconômicas em maior escala que mostraria que já não

---

<sup>58</sup> Como será apresentado, as propostas do pós-crescimento também contemplam esta questão de forma mais significativa do que as visões neoclássicas (DALY, 2007, p. 85).

<sup>59</sup> Para a microeconomia a situação é diferente e existem princípios que apontam quando uma empresa deve parar de aumentar sua produção (DALY, 2007, p. 40).

existem mais benefícios marginais para a economia global e que esta portanto não deveria mais se submeter ao dogma do crescimento<sup>60</sup> (DALY, 2007, p. 73-74). Entretanto ainda existe outro problema mesmo com esta análise, o fato de que nem tudo é passível de ser reduzido a um valor monetário. DALY toma o princípio de que para cada política econômica existe um instrumento adequado. Para a alocação os preços respondem bem como instrumento adequado entretanto os mesmos não são capazes de resolver os problemas de distribuição e de escala das atividades (Ibid, p. 110). Para estes fatores, é necessária uma métrica que meça custos e benefícios que vá além de preços e valores de troca, que levariam em conta questões éticas a respeito de uma justa distribuição inter e intrageneracional assim como interespecífica no caso da escala, sendo que estes valores são coletivos e não representam preferências individuais mais subjetivas (CECHIN, 2010, p. 102; DALY, 2007, p. 101-102) que são observadas na atribuição de preços de mercadorias e mesmo na compensação por danos como discutido nos principais métodos de valoração ambiental.

A adoção de valores éticos e morais coletivos para as políticas econômicas é muitas vezes tida como uma utopia inalcançável por ser necessária uma cooperação que não seria natural ao ser humano e que desrespeitaria a lógica competitiva da economia. Porém esta proposta parece ser menos utópica do que a suposição de que em curto ou médio prazo a inventividade humana possa quebrar as leis físicas principalmente termodinâmicas, ou seja, de qualquer maneira o processo econômico sofrerá os efeitos destas mesmas leis e seu funcionamento habitual será alterado drasticamente. Isto faz com que esta ampla cooperação e a adoção de valores que vão além daqueles que podem ser monetariamente observados sejam prezados (CECHIN, 2010, p. 86-87; DALY, 2007, p. 11), mesmo que seja levado em consideração única e exclusivamente o próprio bem-estar individual pois indistintamente todos sofrerão consequências indesejadas mesmo que talvez em um primeiro momento alguns possam se isolar e sofrer menos. Na próxima seção serão apresentadas algumas medidas que se inserem nesta questão, buscando superar a busca pelo crescimento ou representando sinais de que esta superação já esteja se iniciando.

---

<sup>60</sup> Lembrando que a inexistência de benefícios marginais em relação ao agregado da economia global não significa que todos locais e todas sociedades não contem com estes benefícios

### 5.3 Atividades e medidas relacionadas ao pós-crescimento

Algumas propostas e iniciativas relacionadas ao pós-crescimento já podem ser observadas atualmente, entretanto estas ainda não ganharam corpo suficiente para se tornarem amplamente difundidas e empregadas, devido também à dificuldade de contrapor a inércia do funcionamento habitual das estruturas e do comportamento associado à dinâmica do crescimento. Parte destas foram pensadas e propostas pelos economistas apresentados na seção anterior sendo melhores elaboradas e arquitetadas por outros autores. Outras atividades podem ser associadas ao pós-crescimento devido a suas potencialidades mesmo que as propostas não tenham sido pensadas como formas que visariam uma reestruturação econômica tal como previsto pelo pós-crescimento. Também é necessário lembrar que muitas são observadas em países mais ricos que possuem os maiores índices de desenvolvimento humano, colaborando com a idéia de que a parcela mais abastada deverá contribuir mais no processo de transição para o pós-crescimento, permitindo que a porção da população que hoje é mais marginalizada seja capaz de ter uma qualidade de vida minimamente aceitável.

Daly (2007) indica e apoia medidas como o fortalecimento de mercados locais através de moedas comunitárias, a redução da jornada de trabalho, uma renda básica universal, um limite de renda, formas de taxaço que sejam capazes de internalizar na economia os impactos causados ao meio e um processo de contabilidade que atribuía valores negativos aos custos do desenvolvimento sendo tratados assim como gastos e não como ganhos. Para que o crescimento antieconômico fosse evitado, seria necessário que a perda de capital natural e os custos associados aos efeitos colaterais do desenvolvimento econômico (gastos com saúde pública, mitigação de impactos ambientais, maiores tempos e distâncias nas migrações pendulares etc.) fossem subtraídos dos benefícios gerados e não somados a estes assim como ocorre com o PIB e PNB (DALY, 2007, p. 75).

Segundo o autor, (Ibid, p. 90) os bancos comunitários e moedas alternativas que somente circulam numa determinada comunidade seriam capazes de localmente responder por uma alocação eficiente dos recursos assim como permitir com que a comunidade seja capaz de orientar as formas nas quais deseja utilizar seus recursos naturais, dificultando a inserção de agentes externos que se utilizariam do capital natural local - levando os benefícios gerados para outras localidades de acordo com seus interesses, com ou sem o consentimento da população

local. Entretanto deve-se estar atento que em geral, a produção não é distribuída de acordo com a área ou de acordo com densidades populacionais e, uma isolação monetária pode ter efeitos indesejados como o não acesso a determinados bens e serviços. Portanto deve-se procurar encontrar uma relação adequada entre esta estrutura financeira comunitária e outras e a nacional. Entretanto talvez este não seja um problema tão significativo já que o mesmo ocorre em âmbito internacional pois as diversas moedas nacionais são convergidas sobre um único sistema de valor nas transações ocorridas no mercado internacional.

No Brasil existem diversas experiências de aplicações das idéias preconizadas pela Economia Solidária, proposta muito similar à de Daly (2007), algumas elas apresentando resultados mais significativos enquanto outras passam por dificuldades por conta de diversas questões, inclusive a tentativa de aplicação de modelos bem-sucedidos a realidades distintas. Outros exemplos de gestões públicas locais e regionais são as experiências de remunicipalização dos sistemas de saneamento e abastecimento hídrico que foram citadas na seção 4.2.

A renda básica universal por sua vez garantiria que as famílias possuíssem elas mesmas os meios pelos quais poderiam atender suas necessidades. A renda básica universal se trata de um salário mínimo que seria concedido universalmente a todos os membros da população, mesmo à parcela desempregada, sem quaisquer condicionantes. Recentemente foi tornado público os resultados de um experimento social em uma cidade canadense durante os anos 70 onde esta medida foi testada e para a surpresa daqueles que acreditavam que esta se tratava de uma política utópica e surreal, os resultados foram surpreendentes já que as pessoas não abandonaram massivamente seus postos de trabalho. Apenas uma parcela mais jovem passou a se dedicar mais aos estudos e mães com filhos mais jovens dedicaram mais tempo à família. Outra preocupação se referia a um aumento da taxa de fertilidade, mas também neste quesito o experimento mostrou a tendência contrária. Este experimento mostrou uma significativa redução de internações hospitalares e tratamento de distúrbios mentais o que representou uma grande redução com gastos de saúde pública (FORGET, 2011, p. 294-299), o que evidencia que o crescimento antieconômico tratado por Daly (2005) não se resume apenas aos aspectos físicos ou materiais.

Ultimamente, a renda básica universal vem sido implementada ou proposta em diversos países ou regiões ao redor do mundo. Estes locais possuem as mais diversas características como regiões da Namíbia e Índia (BASIC INCOME GRANT COALITION, 2014); a Finlândia

(MÜZELL, 2015) e talvez a Suíça, que realizará um referendo em 2016 para definir se adotará a renda básica universal (WIDERQUIST, 2014)<sup>61</sup>. Claro que podem haver casos onde as pessoas utilizem este recurso de forma irracional, porém este problema não se refere unicamente à uma renda básica universal, já que esta má aplicação financeira também é vista com usos de renda obtidas de maneiras mais tradicionais. Esta medida apesar de ainda enfrentar controvérsias, possui defensores de uma ampla gama que inclui desde liberais até socialistas, incluindo o apoio de feministas e setores mais conservadores o que faz com que a medida provavelmente seja o maior exemplo do reconhecimento da existência de fatores que extrapolam tendências político-econômicas. O reconhecimento dos limites materiais de nosso planeta e a necessidade de uma nova abordagem para o desenvolvimento provavelmente se darão da mesma maneira.

Também relacionado à renda, Daly (2008, p.4) chega a propor uma outra medida, um limite de renda que ainda permitiria uma diferenciação meritocrática aceitável - 100 vezes superior à renda mínima. Um limite de renda também poderia evitar ou reduzir gastos extravagantes com elementos desnecessários que representam sobretudo uma ostentação. Pode-se considerar que este limite de renda também seja adequado à discussão do capítulo inicial do trabalho onde apontamos que a partir de certo ponto um aumento de renda deixa de representar um aumento de felicidade e bem-estar. Esta medida, diferentemente da renda básica universal, não encontra tantos defensores através de diversas correntes político-econômicas. Com a fixação destes dois limites de renda o autor entende que seria possível responder ao problema da pobreza, que em uma economia do pós-crescimento se daria através da redistribuição das riquezas.

Além destas questões Daly (2007) ainda defendia taxações que buscassem refletir no mercado os custos dos impactos ambientais das transformações e incorporações de valor ao capital natural. Porém ele também acreditava ser inviável a aplicação de medidas desta natureza num mercado globalizado onde as mesmas não eram empregadas universalmente, já que locais onde estas taxas não fossem aplicadas seriam beneficiadas no mercado pela não contabilização de todos os custos enquanto que a produção gerada em regiões onde esta taxa fosse empregada teria dificuldades em vender seus produtos devido à preços mais altos para produtos similares,

---

<sup>61</sup> Apesar de serem observados comentários em publicações de jornais e redes sociais sobre estas medidas que afirmam que o Bolsa Família se trate de um programa de renda básica universal, o programa Federal apresenta condicionantes para que uma família receba os recursos e o programa é voltado à parcela mais carente da população.

o que leva a protestos de setores onde tais taxas incidiriam de maneira mais diferenciada dado que as mesmas ainda estão longe de ser aplicadas universalmente (DALY, 2007, p. 29-30, p. 47-48).

Apesar de não se tratar de uma taxa, é possível lembrar a influência do lobby do agronegócio para que o Código Florestal fosse alterado em 2012, reduzindo as áreas de preservação permanente e permitindo maiores retornos monetários em curto prazo para o setor<sup>62</sup>, mesmo que isso possa comprometer a sua própria atividade e a provisão de serviços ambientais para centros urbanos e outras comunidades no longo prazo. Considera-se que uma aplicação desta taxa a nível global apresentaria resultados significativos, restringindo o acesso a produtos e serviços hoje muito difundidos, pelo fato do poder de compra ser incompatível com os valores reais dos produtos, valores sem externalizações de seus custos.

Segundo Cechin (2010, p.102), Georgescu-Roegen previa que a agricultura orgânica deveria ser mais difundida, substituindo o sistema agrícola atual que é altamente dependente de combustíveis fósseis assim como da produção e do emprego de fertilizantes. Isso vai ao encontro com sua idéia de poupar ao máximo os recursos fósseis exauríveis até que surjam novas alternativas que permitam que as fontes renováveis, principalmente a solar, atendam a demanda energética da humanidade e para isto ainda seria necessário um grande aumento de eficiência da conversão de energia.

Por ter dado uma maior consideração à fonte solar e à exaustão das fontes fósseis também previu a futura utilização de biocombustíveis como fonte para os motores à combustão (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 21), o que já vem ocorrendo parcialmente há certo tempo através do álcool e do biodiesel. Segundo o entendimento de Georgescu-Roegen, apenas assim seria garantida a prolongação máxima da permanência humana na Terra (CECHIN, 2010, p. 14, p. 210). Todavia reconhecia que uma grande dificuldade para uma transição energética para fontes renováveis se dava pelo fato de que as transições energéticas até então representaram uma tendência contrária, pois a troca de uma fonte energética por outra ocorreu basicamente por que a nova representava uma fonte mais concentrada de energia e portanto mais explorável (Ibid, 2010, p. 123-124).

---

<sup>62</sup> Mesmo com os proprietários tendo uma prazo de mais de 40 anos para adequar suas propriedades ao Código Florestal estabelecido em 1965, estes optaram por ignorá-lo e posteriormente pressionar para que seus interesses fossem atendidos sem quaisquer consideração pelos fatores ecológicos

Em relação aos impactos decorrentes da produção primária voltada à alimentação não podem ser esquecidos os vegetarianos, veganos e aqueles que apesar de ainda manter uma dieta onívora buscam limitar o consumo de carne<sup>63</sup> quando a tendência vai na direção contrária, na direção de uma maior participação destes alimentos nas dietas, representando um maior consumo material na sua produção já que os animais também precisam ser nutridos até seu abate. Sempre que possível, a produção local dos alimentos também é a mais desejável, não dependendo de uma complexa infraestrutura logística para que os alimentos cheguem às mesas dos consumidores.

Nos últimos anos a maior difusão das discussões climáticas, os impactos causados pelo acidente da Deepwater Horizon no Golfo do México e o aumento massivo no investimento em fontes fósseis mais poluentes como as areias betuminosas, fez com que os círculos artísticos começassem a dar uma maior prioridade ao questionamento de investimentos na extração e utilização de combustíveis fósseis.

Podem ser citados principalmente grupos que vem questionando o financiamento de suas atividades, de eventos ou de premiações por parte da indústria do petróleo como forma de vender uma imagem mais humana e menos impactante de suas atividades, indo na direção contrária de eventos como a COP21 que vem sendo criticada pelo financiamento de indústrias altamente poluentes que podem tentar influenciar as decisões que virão a ser tomadas. Neste caso, em São Paulo o grupo teatral Dolores Boca Aberta Mecatrônica de Arte se manifestou contra a indústria petrolífera ao receber o prêmio de uma das principais companhias do setor (TERRA, 2011).

Em países mais afluentes, surgem iniciativas mais amplas que vêm ganhando mais força com o passar do tempo. O “Liberate Tate” (Libere o Tate) questiona o financiamento da BP, empresa envolvida no acidente anteriormente citado, nos museus britânicos e que chegou a mostrar que os valores provenientes destas fontes não eram tão significativos e portanto não veem razão para que este assunto seja tratado com tanta intransparência assim como o é (KEVIN, 2014).

---

<sup>63</sup> Independentemente das razões pelas quais estes comportamentos são adotados que podem ser tanto éticas como meramente financeiras, lembrando que perspectivas egoístas mais amplas também podem levar a aceitação da condição de interdependência, prezando pela garantia mínima de fatores que garantam o bem-estar

Em outro país do Mar do Norte um movimento similar vem acontecendo. Na Noruega, onde o setor petrolífero trouxe grandes benefícios à sua pequena população, os artistas nórdicos passaram há poucos anos a questionar o financiamento da Statoil aos festivais que ocorrem pelo país, reunindo figuras importantes de seu cenário musical (possivelmente o mais diversificado e inovador do mundo considerando inclusive sua pequena população). A principal iniciativa na terra dos fiordes provém da ação intitulada “Stopp oljesponsing av norsk kulturliv” (Pare com o financiamento do petróleo na vida cultural norueguesa) e existe uma grande diversidade entre aqueles que contribuem para estas iniciativas: Maja Ratkje<sup>64</sup>, mais associada ao experimentalismo e à exploração das fronteiras musicais, e Susanne Sundfør, que representa uma tendência mais pop, constam entre as signatárias de um abaixo-assinado internacional que principalmente une as causas do setor artístico de países que compartilham as reservas fósseis do Mar do Norte. Estas iniciativas mostram também que as questões de Justiça Ambiental<sup>65</sup> podem partir daqueles que apenas recebem os benefícios gerados pelo comprometimento dos fatores naturais e não convivem com os problemas causados de maneira mais direta, demonstrando uma solidariedade de natureza pouco egoísta, o que não é observado com o efeito NIMBY, onde muitas vezes não são questionados padrões de consumo e conseqüentemente as formas nas quais as aspirações daqueles que desejam externalizar seus impactos serão concretizadas.

Ainda no mesmo país escandinavo houve o surgimento de uma nova forma de produção televisiva que foi intitulada “Slow TV”. Esta surgiu em 2009 quando, como forma de comemorar o centésimo aniversário da linha férrea que conecta Oslo e Bergen, uma das principais emissoras do país decidiu transmitir a viagem de trem em sua integridade - uma viagem que possui uma duração de 7 horas. Curiosamente os índices de audiência foram extremamente elevados, atingindo a marca de quase 1,25 milhão de espectadores em algum momento da transmissão (a população total do país é de pouco mais de 5 milhões de habitantes) Devido a este sucesso o mesmo canal decidiu repetir a proposta e apostou em uma transmissão ao vivo do traslado de um cruzeiro pela maior extensão de sua costa, o que durou quase 135 horas para ser completado (quase uma semana).

---

<sup>64</sup> Uma das grandes referências em áreas musicais principalmente de vanguarda através do canto, da composição e do emprego de elementos eletrônicos. Noise, improvisos, sinfonias, performances e óperas constam em seu vasto currículo.

<sup>65</sup> Para maiores detalhes sobre Justiça Ambiental, Newton oferece um bom detalhamento (NEWTON, 2009).

O anúncio do itinerário levou as pessoas a também procurarem aparecer nesta transmissão, ou seja também exercendo uma função ativa nesta dinâmica que se mostrou muito bem sucedida já que o canal foi aquele mais assistido durante a transmissão da viagem marítima levando à criação de diversos outros programas que seguem o conceito (JENSEN; LJØEN, 2014). O sucesso desta empreitada pode ser considerado como o resultado do descontentamento popular com uma maior velocidade na qual todas as atividades vêm passando, inclusive fazendo com que os assuntos sejam constantemente abordados de maneira superficial. A constatação de que a Slow TV se trate de um apelo à desaceleração das formas tradicionais das atividades econômicas leva à consideração de que esta seja uma representação cultural que se enquadra adequadamente aos princípios do pós-crescimento. Além disso no caso da jornada marítima, pode ser percebido uma maior disposição à superação de formas mais passivas nas atividades de lazer.

O aumento de eficiência de uso de recursos assim como dos resultados obtidos com a execução de alguma atividade poderiam ter como consequência uma redução da jornada de trabalho que teria mais apoio caso haja uma inclinação a se evitar efeitos de rebote com o aumento da demanda, sendo assim uma medida adequada principalmente em um ambiente não orientado ao crescimento. Georgescu-Roegen (1971) previa que os turnos de trabalho poderiam ser reduzidos através da divisão do mesmo trabalho entre mais pessoas e considerava que não havia uma mínima objeção em aspectos econômicos para uma maior divisão de turnos ao dia. Também considerava que para isso talvez seria necessária uma maior capacitação da mão-de-obra, principalmente nas economias em desenvolvimento (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 247). Para o autor esta medida seria responsável por um aumento significativo da qualidade de vida sem maiores níveis de consumo já que considerava que a qualidade de vida poderia ser representada através de uma relação de consumo, lazer e trabalho:  $\text{Apreciação da Vida} = \text{Apreciação do Consumo} + \text{Apreciação do Lazer} - \text{Desagrado pelo Trabalho}$  (Ibid, p. 285).

Mesmo visando objetivos expansionistas, um menor número de horas trabalhada por habitante é plausível e vem sido defendida como uma maneira de se combater o desemprego e evitar que uma parcela da população se mantenha ociosa ou sob constante pressão de se tornarem desempregadas (chegando a aceitar o desrespeito dos próprios direitos trabalhistas pelo receio de perder seu sustento) (NØRGÅRD; PEET; RAGNARSDÓTTIR, 2010). Existe também o potencial das pessoas dedicarem essa parcela do tempo ganho à outras atividades que possam contribuir para a resolução dos problemas apresentados aqui (com o uso de métodos de

locomoção mais lentos e menos impactantes por exemplo) ou quaisquer outros, inclusive tendo benefícios sobre a saúde com uma maior prática de atividades físicas (NØRGÅRD, 2009, p. 217-218) pois como observado anteriormente com a Slow TV as pessoas podem estar inclinadas a dedicarem seu tempo à formas de lazer que não sejam meramente contemplativas, que contem com uma participação mais ativa. Nørgård (2009) apresenta pesquisas feitas desde os anos 60 em seu país natal (Dinamarca), que visam analisar como os cidadãos usam seu tempo e como gostariam de usá-lo. Estas pesquisas retratadas na Figura 26 demonstram que os dinamarqueses vêm preferindo uma diminuição na carga horária em comparação com aumentos salariais, assim como demonstrado pelo gráfico abaixo. 1/5 da população também chega a afirmar que aceitaria uma redução salarial caso esta estivesse associada a uma redução do tempo despendido no trabalho.

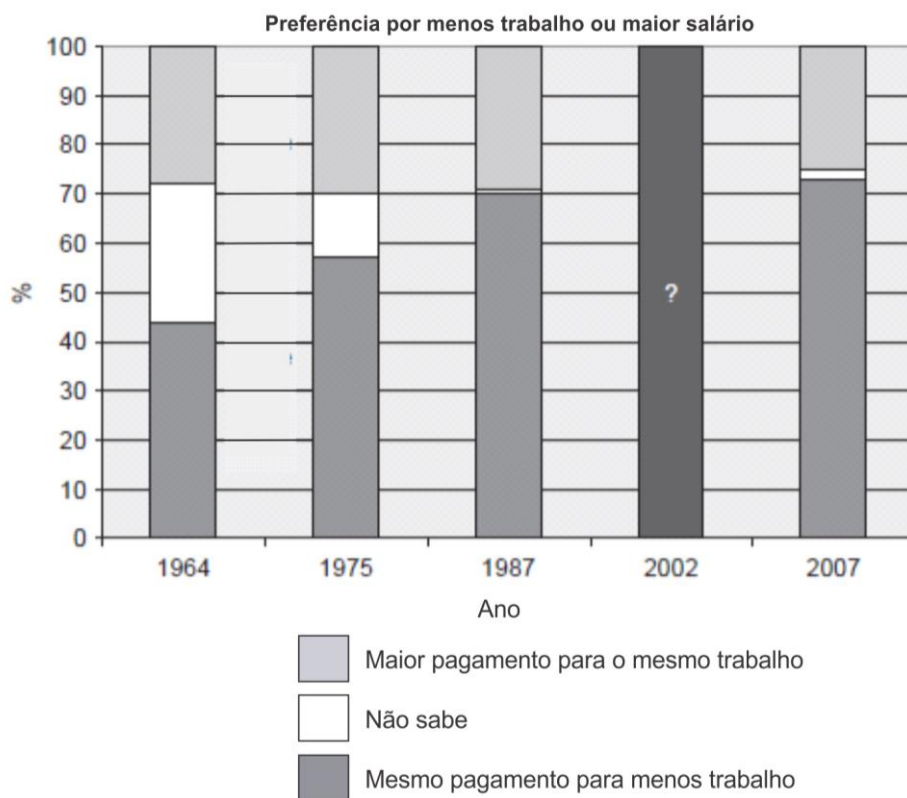


Figura 26 – Preferência por menos trabalho ou maior salário<sup>66</sup>  
 Fonte: Nørgård (2009, p. 216)

O autor também faz uma análise sobre as razões pelas quais as pessoas não passam a simplesmente trabalhar menos já que este seria seu desejo, mostrando que isto se dá devido à pressão social e ao fato de que o mercado de trabalho normalmente não apresenta esta opção,

<sup>66</sup> A pesquisa nacional de 2002 excluiu esta questão que foi retomada por outro instituto em 2007

mantendo regimes de contratação que prezam por 35 a 40 horas de trabalho semanais (NØRGÅRD, 2009, p. 216-219).

Outra política que pode ser apontada aqui seria aquela adotada recentemente em São Paulo e que vem encontrando forte resistência. Esta se trata de privilegiar formas de transporte menos impactantes (ou buscar reorientar as prioridades para o transporte público, já que também foram observados benefícios para o transporte motorizado individual inclusive com a redução das velocidades máximas das vias expressas).

A atual gestão municipal vem adotando esta medida com a criação de ciclofaixas em vias públicas assim como ciclovias onde estas podem ser criadas. Porém como a cidade e sua região metropolitana possuem dimensões colossais, estas são incapazes de serem utilizadas por todos habitantes. De acordo com esta realidade, foi também dado mais valor aos ônibus com a aplicação de faixas exclusivas para sua circulação, permitindo uma fluidez para este transporte mesmo em meio aos massivos congestionamentos nos horários de pico. A outra modalidade de transporte público existente que também poderia contribuir para um melhor funcionamento dos transportes públicos, aquela sobre trilhos, tem sofrido constantes postergas de datas para sua expansão é verdade, porém tais obras têm como responsável uma outra esfera do poder público e a disputa partidária existente entre os partidos dos representantes destes dois níveis pode dificultar a cooperação.

Voltando às análises de Daly (2007), este também demonstrou uma preocupação com uma tendência oposta ao livre acesso a bens escassos (a famosa tragédia dos comuns), o acesso restrito a bens imateriais não escassos, principalmente o conhecimento (DALY, 2007, p. 44-46, p. 112).

GORZ (2010, p. 24-26) previu que a facilidade do compartilhamento de informações por meio da internet se oporia à tal tendência, sendo demonstrado com o movimento dos softwares livres e a pirataria que hoje principalmente se utiliza de ferramentas P2P (Peer-to-Peer). A produção acadêmica também recebe críticas (DALY, 2007, p. 112) pelo fato de que as publicações de pesquisadores de universidades públicas possuem acesso restrito, problema também parcialmente contornado pela comunidade virtual através de iniciativas como Library Genesis e Sci-Hub. Outra crítica importante ao conhecimento gerado nas instituições de ensino superior públicas é o fato da extensão não ter grande relevância. Daly (2008), assim como Gorz (2010),

defende o maior acesso possível à informação e ao conhecimento inclusive considerando que as patentes que garantam direitos de propriedade intelectual que possam ser monopolizados fosse restrito para um menor período e para menos “invenções”<sup>67</sup> (DALY, 2008, p. 6-7) assim como os auxílios internacionais para o desenvolvimento deveriam consistir em um maior compartilhamento livre de conhecimento e não de empréstimos que criam dívidas impagáveis que criam uma maior dependência (DALY, 2007, p. 108).

Além destas, podem ser citadas inúmeras iniciativas isoladas de empresas bem sucedidas que já buscam reorientar-se nesta nova configuração que de uma ou outra maneira se tornará a regra dominante. Entretanto Welzer (2011) aponta que estes projetos ainda são muito pequenos para terem capacidade de contrapor o modelo de desenvolvimento baseado no crescimento (WELZER, 2011, p. 37). A próxima seção conta com a indicação de algumas dificuldades para que propostas que sigam os princípios do pós-crescimento sejam empreendidas em larga escala. Este autor apresenta uma teoria que provavelmente represente a maior dentre estas dificuldades e portanto há uma subseção para a mesma.

#### **5.4 Dificuldades para a implantação desta abordagem em larga escala.**

Apesar das necessidades um tanto quanto urgentes para que esta reestruturação econômica ocorra (mesmo apreciando possíveis avanços tecnológicos), existem diversos empecilhos para a transição a uma economia do pós-crescimento. Serão analisados nesta seção algumas destas dificuldades.

A primeira delas se refere à incapacidade de efetivação de uma ampla cooperação voltada ao desenvolvimento humano respeitando princípios universais. Uma maneira mais simplificada de observar as relações de cooperação e não-cooperação é o Dilema do Prisioneiro. Este dilema

---

<sup>67</sup> Ele questiona a idéia de que a propriedade intelectual incentiva a produção intelectual através de exemplos como no campo da genética com a descoberta da estrutura do DNA (DALY, 2007, p. 45-46) e dos princípios de hereditariedade (ibid, 107), que foram muito importantes mas cujos autores não receberam qualquer gratificação monetária complementar aos seus salários. Para intensificar seu questionamento às propriedades intelectuais também afirma que a busca pela maximização dos lucros pode orientar a um aperfeiçoamento e produção de medicamentos e procedimentos extravagantes como botox, lipossucção, Viagra e Cialis enquanto que curas para AIDS, malária e outras doenças que incidam sobre populações menos abastadas sejam negligenciadas devido a sua menor rentabilidade (ibid, p. 106)

mostra de forma simplificada as vantagens e desvantagens resultantes da cooperação e não-cooperação entre 2 comparsas que cometeram um crime e estão sendo interrogados sem se comunicarem, tendo como alternativa a delação do parceiro de crime ou a omissão de maiores detalhes.

O Dilema aponta que o silenciamento de ambos, ou a cooperação mútua, representa a alternativa onde a pena total dos envolvidos seja a menor possível. O diagrama abaixo representa esta relação apresentando o tempo de pena que os prisioneiros cumpririam ao serem julgados de acordo com as informações declaradas nos interrogatórios. A letra D representa a atitude de delação e S representa o silenciamento. O primeiro número de cada combinação representa a pena do Prisioneiro 1 enquanto o segundo algarismo se refere à pena do Prisioneiro 2

		<b>Prisioneiro 1</b>	
		<b>D</b>	<b>S</b>
<b>Prisioneiro 2</b>	<b>D</b>	<b>3 - 3</b>	<b>4 - 1</b>
	<b>S</b>	<b>1 - 4</b>	<b>2 - 2</b>

Figura 27 - Dilema do Prisioneiro  
Fonte. Elaboração própria baseado em Costa (2011, p. 131)

Houveram eventos e desafios que procuraram mostrar qual seria a melhor estratégia com o passar do tempo em relação a este problema, se utilizando de um sistema de pontos através de múltiplas interações consecutivas entre os jogadores que apenas conhecem o comportamento alheio na rodada seguinte. Apesar de diversas estratégias serem formuladas para lidar-se com a imprevisibilidade do comportamento dos jogadores, aquela que constantemente se mostrou a mais vantajosa foi a que se refere à reciprocidade iniciada por uma disposição a cooperar

(COSTA, 2011, p. 132-135). Assim, esta dinâmica sendo aplicada à nível internacional<sup>68</sup> reforça o argumento das responsabilidades comuns porém diferenciadas onde os países que possuem maiores impasses sociais (e também aqueles que apresentam tais problemas, são ricos em capital natural e possuem uma capacidade limitada de garantir sua soberania através da defesa nacional) não aceitam terem de liderar o processo de adaptação às complicações causadas pelo desenvolvimento desenfreado da economia global sem que haja também o comprometimento daqueles que se beneficiaram deste processo até então.

Mesmo não se referindo às questões ambientais em si, citamos um exemplo que provavelmente qualquer pessoa que possua acesso aos noticiários tenha ouvido ou lido algo a respeito nos últimos anos: a intensificação das disputas envolvendo a OTAN (Organização do Tratado do Atlântico Norte) e a Federação Russa. Uma das principais críticas do Ocidente em relação aos russos se refere tanto à sua atividade no conflito ucraniano como a certos problemas internos no país como homofobia e a desconsideração de divergências políticas.

Apesar destas serem tidas como justificativas para a intensificação desta disputa geopolítica, o agravamento desta adversidade teve como resultado a intensificação destes mesmos problemas. Este conflito fez com que o nível de apoio e aceitação dos líderes russos chegassem a níveis jamais observados anteriormente mesmo com a persistência destes mesmos problemas. Aliás é possível notar que isso se deve ao fato de que os cidadãos da nação eurásiana que outrora criticavam a atitude de seu governo passaram a relevá-las, já que possuem a percepção de que suas vontades e suas intenções são ignoradas no cenário internacional, assim como entendem que há uma adoção de padrões-duplos pelas políticas externas alheias, que convenientemente denunciam certas políticas e atitudes de forma veemente ou as ignoram completamente, buscando apenas a maximização do benefício próprio.

A necessidade de cooperação internacional mostra-se cada dia mais essencial para a solução das problemáticas ambientais. Estas questões e a incapacidade observada até então para a resolução das mesmas são apresentadas em relatórios estratégicos de defesa nacional de alguns países como EUA, Reino Unido, França e Austrália (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2013, p. 18-19; ICA, 2012; IRSEM, 2011; UK MOD, 2014, p. 21-39). O relatório americano por

---

<sup>68</sup> Cabe lembrar que esta relação no nível internacional é muito mais complexa do que a apresentação feita, contando com um número muito maior de jogadores por exemplo.

exemplo alerta para a possibilidade de uma escalada de conflitos que tenha como origem ou como estopim fatores climáticos ou ambientais e indica que existem dúvidas se os Estados serão capazes de lidar com um descontentamento generalizado associado à uma não garantia de atendimento das necessidades básicas da população (ICA, 2012).

O aumento pela demanda de recursos hídricos e a existência de recursos hídricos transfronteiriços é um fator a se destacar no aspecto de cooperação internacional. Os acordos de cooperação que envolver a gestão destes recursos são muito disseminados, inclusive em áreas mais críticas e foram até mesmo capazes de encabeçar processos de negociação de paz e evitar o agravamento de conflitos interestatais. Esta propensão a cooperação na gestão bi ou multilateral dos recursos hídricos é confirmada por um histórico recente, porém as mudanças climáticas deverão ser responsáveis por uma nova realidade ainda desconhecida que pode reverter esta inclinação à cooperação.

Outros movimentos contrários às tendências predominantes também podem servir de exemplo para problemas que possam surgir com movimentos que questionem o dogma do crescimento. Os problemas da globalização cada vez mais vêm sendo sentidos e novas tecnologias permitem que a informação de tais problemas seja difundida mais amplamente o que faz com que mais pessoas se questionem se este é o modelo mais desejável a ser seguido e este questionamento leva a principalmente duas respostas antagonistas, uma representada pelos movimentos altermundialistas que afirmam ser possível haver uma internacionalização sob outros moldes evitando tantas consequências negativas aos povos. A outra resposta responde a este problema através do retrocesso em relação a certos valores, com a pregação de medidas xenofóbicas e de menor aceitação pela diversidade<sup>69</sup>.

Retornando à cena artística escandinava, considera-se que o Black Metal surgiu nesta região por conta de um descontentamento com valores sociais, culturais e religiosos. Por ser antagonista a estes valores o Black Metal também contou com a convergência de perspectivas opostas: uma que pode ser considerada contrária ao respeito pela diversidade, clamando pela supremacia associada à uma cultura viking-pagã e outra que não vê o sentido da substituição dos valores questionados por outros também indesejados - sendo observado com o niilismo de

---

<sup>69</sup> É tragicamente irônico ver o fortalecimento desta visão num país como a França que tem a fraternidade e a igualdade (ao menos perante seus próprios cidadãos) como valores de fundação de sua República

alguns e de uma não aceitação da figura de líderes que trariam as respostas para aqueles envolvidos nesta cena, o que representaria uma participação completamente passiva dos não-líderes (OLSON, 2008, p. 98-124; UNTIL THE LIGHT TAKES US, 2009; VICE, 2011). Estes dois exemplos demonstram que o reconhecimento das limitações biogeofísicas para o crescimento econômico também podem ser lidadas de uma maneira mais indesejada ou menos justa.

Outra questão a ser considerada é a busca por retornos em um espaço temporal curto. É bem difundido esta questão sob o aspecto financeiro para a iniciativa privada que busca maximizar seus ganhos o mais rápido possível. Entretanto no poder público a mesma busca por retornos a curto prazo ocorre, já que governos democráticos sofrem o cíclico processo eleitoral. Quem se encontra no poder e aqueles que almejam alcançá-lo devem ser capazes de mostrar em seus mandatos e/ou em suas intenções uma capacidade de responder aos anseios da maioria da população de maneira satisfatória, caso contrário poderão perder seus votos. Além da execução de medidas correspondentes às vontades populares, os governos também precisam encontrar formas de minimizar o as influências derivadas do poder econômico de lobbies e sua capacidade manipulativa (VOGEL, 1999, p.124-125) que já é observada principalmente para evitar quaisquer medidas de redistribuição (DALY, 2007, p. 99).

Associada a esta consideração de que os governos devam executar medidas que atendam às vontades populares, apresenta-se as infraestruturas mentais que orientam as vontades individuais à busca pelo crescimento, possivelmente sendo esta a maior dificuldade encontrada como entrave para a superação de nossa ideologia expansiva.

#### **5.4.1 Infraestruturas mentais do crescimento**

O crescimento econômico de uma ou outra maneira esteve sempre ligado ao nosso modelo social nos últimos séculos e, admitimos que este modelo baseado em crescimento teve um tremendo sucesso apesar de que historicamente valores e ideais associados a expansão mostram

o contrário<sup>70</sup>. Poucos ousam contestar a premissa de que haja a associação do crescimento econômico com o bem-estar. Isso levou Welzer a supor que a predominância deste paradigma não possui apenas razões econômicas e políticas, mas também uma dimensão mental, considerando que o mundo não é apenas constituído por infraestruturas materiais e institucionais, mas também mentais (idéias sobre liberdade, felicidade entre outras são moldadas igualmente por contextos socioeconômicos específicos) (WELZER, 2011, p. 10-11).

Essas infraestruturas mentais são responsáveis pela construção de um mundo desejável ou tido como merecido tendo consequências sobre o mundo físico. Assim, apesar desta análise parecer muito teórica e abstrata, ela se reflete em consequências materiais mais concretas (WELZER, 2011, p. 12). Esta questão pode ser observada no setor energético onde o uso energético pessoal e as escolhas pelas fontes desta energia são também definidos de acordo com as infraestruturas materiais que permitem a distribuição e o acesso à energia (GEA, 2012, p. 1537). Keynes define uma dinâmica similar com seus espíritos animais na área econômica, mostrando que as crenças dos agentes econômicos podem se tornar uma profecia autorrealizável (VENTELOU, 2005, p. 115-116).

A força das idéias mais abstratas e suas consequências materiais também pode ser demonstrada com a tentativa de desenvolvimento de tecnologias retratadas em obras de ficção científica, buscando recriar no mundo real elementos dos mundos fictícios como os ideais transhumanistas da Iniciativa 2045, projeto de um bilionário que deseja transferir sua mente e personalidade à uma máquina para assim alcançar a imortalidade (2045 INITIATIVE, 2012).

Apesar de geralmente associarmos a dinâmica do crescimento econômico e da era industrial como resultados de alterações ou revoluções tecnológicas, Welzer (2011) afirma que uma nova configuração social também foi responsável por tamanha transformação no mundo (WELZER, 2011, p. 12). Isso é importante de ser lembrado já que na maioria das discussões sobre as transformações pelas quais devemos passar de forma a atingir a tão falada sustentabilidade apenas são defendidos reforços de idéias, técnicas e políticas que inclusive já falharam em cumprir suas promessas ou apenas permitiram a postergação dos problemas que procurou

---

<sup>70</sup> O conceito de Lebensraum, a ideologia do Destino Manifesto e políticas colonialistas e imperialistas, todas associadas ao expansionismo, sempre foram baseados na supremacia de um grupo perante os outros e conforme bem apontado por GEORGESCU-ROEGEN, muitas guerras decorreram da busca pelo controle de recursos naturais em outros territórios (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 317).

resolver. No setor hídrico constantemente vemos a aplicação de soluções passadas numa escala mais massiva como tentativas de enfrentamento aos desafios atuais, principalmente perfuração de poços mais profundos, transposições de maiores volumes entre bacias cada vez mais distantes (POSTEL, 2010, p. 5-8).

A reconstrução histórica de Welzer mostra que as infraestruturas físicas e institucionais da era moderna alteraram as infraestruturas mentais dos seus habitantes. Estas infraestruturas mentais são acima de tudo moldadas por rotinas, hábitos, pela percepção e pela interpretação do mundo que por sua vez são formadas pelas infraestruturas materiais e institucionais do mundo externo não apenas condicionadas pela produção (oferta) como principalmente pelo consumo (demanda). O consumo define uma proposta para esta dinâmica ao servir como método de comparação entre indivíduos, mostrando quem possui uma vida mais bem-sucedida através da capacidade de manutenção de certo estilo de vida e da compra de determinados produtos. Não é por acaso que hoje existam produtos que são comprados em sociedades mais ricas que não chegam nem mesmo a serem consumidos, sendo descartados sem mesmo terem sido uma única vez utilizados. O comportamento que orienta a compra destes produtos que não apresentam muita utilidade leva à interpretação de que a compra em si se tornou um ato significativo que cada vez mais molda a comunidade baseada no consumo. Nela o valor prático dos bens não é mais tão importante, sendo superado pelo valor simbólico que é especialmente representado pelo preço (que por sua vez também pode não ter qualquer ligação com os custos de produção e externalidades associados à produção). Isto mostra que quando ocorre a saturação material da sociedade com a garantia de provisão de necessidades vitais, o sistema se perpetua através do consumismo inconsequente para manter seu crescimento. Lembramos também que a internalização do consumismo na psique humana se tornou tão forte que mesmo as estratégias para transformação social procuram ser realizadas através de estilos de consumo apesar desta dinâmica jamais considerar limites para sua expansão (WELZER, 2011, p. 24-29) afinal como já apontado anteriormente os aumentos de eficiência e de produtividade tiveram como principais resultados aumentos de produção que superaram os alívios que poderiam ser obtidos.

Esta estrutura consumista é extremamente poderosa por não ter de se sujeitar a reflexões e também por confirmar as visões de realidade (e o suposto sucesso do modelo de desenvolvimento) através da sua própria existência, na qual estivemos sempre acostumados durante todo o curso de nossas vidas. Conseguir opor esta estrutura através da razão é uma tarefa extremamente difícil pois as estruturas mentais apresentadas não são resultado de

reflexões e de decisões, são um mundo no qual nascemos e incessantemente as apoiamos e as reforçamos através de nossas biografias, nossos valores, nossas decisões de consumidores, nossas carreiras e até mesmo para a subsistência devido à falta de alternativas ou à falta de força destas (WELZER, 2011, p. 29-30).

Já houveram diversas tentativas de se apelar para questões morais, do comprometimento de futuras assim como também de parte das gerações atuais e, que para mudar isso, teríamos nos opor a exatamente aquilo pelo que medimos nosso sucesso, nossa satisfação e além disso também comprometer nosso conforto e o constante acesso a bens particulares mais supérfluos. Para Welzer (2011) as pessoas estão induzidas a acreditar cegamente no progresso apenas através do crescimento e outras perspectivas não conseguem competir com a atratividade das promessas da sociedade do consumo, mesmo que não possam ser concretizadas (WELZER, 2011, p. 34-36). Žižek (2015) chega neste sentido a afirmar que “é mais fácil imaginar o fim do mundo do que o fim do capitalismo” (SARAHANA, 2013)

Uma análise similar pode ser observada no debate sobre o modernismo apresentado nas obras de Latour (2015). Este autor aponta que a idéia de modernismo carrega com si uma noção de uma orientação específica das atividades e valores rumo ao futuro que representariam uma emancipação e uma ruptura com um passado arcaico. Entretanto, apesar da força desta relação ela jamais foi válida já que nesta tentativa de emancipação nos tornamos mais dependentes dos recursos naturais (LATOURE, 2015) e a natureza é tida como arcaica nessa divisão<sup>71</sup>.

Alguns apontam que esta divisão ideológica teve como uma grande contribuição as concentrações urbanas pelo fato dos habitantes destas se tornaram mais insensíveis à compreensão a respeito dos sistemas que permitem o suporte de seu bem-estar que é garantido através de interferências em processos ecológicos, geológicos e hidrológicos onde as interferências mais danosas podem ocorrer a uma longa distância destes centros (BARTHEL; ISENDAHL, 2013, p. 224; FALKENMARK *et al.*, 2007, p. 259-260; GEA, 2012, p. 236; VOGEL, 1999, p. 182).

---

<sup>71</sup> Deve-se notar na obra de Latour uma não alusão a um cenário idílico, uma natureza intocada pelo homem e livre de quaisquer problemas por conta disto. Isto pode ser observado no mesmo artigo inclusive apontando que as distinções entre “natural” e “não-natural” não apresentam utilidade em diversos casos (LATOURE, 2015).

Estes valores podem ser percebidos inclusive na tentativa da dissociação das atividades econômicas e antrópicas em relação ao consumo de recursos naturais e dos impactos ambientais (como apresentado na seção de desmaterialização da economia), como se fosse possível manter uma população ainda em crescimento, com uma demanda material com crescimento ainda mais expansivo que o da própria população, não aumentando as pressões e impactos ambientais<sup>72</sup>.

Também é possível aliar a idéia dos 2 autores trabalhando em cima da noção de liberdade. Pode-se admitir que existe pouca resistência em relação a este valor ou à busca do mesmo, sendo as principais diferenças referentes as formas de como alcançar a liberdade. A liberdade sob a ótica trabalhada por Welzer em relação ao consumismo, está intrinsicamente ligada à liberdade de consumo, ao poder de compra. Seguindo a crítica ao modernismo feita por Latour também pode se aplicar a questão de que a liberdade é tida como um objetivo supremo inalcançável já que também nunca estaremos livres ao menos das condições materiais básicas para a sobrevivência como por exemplo as necessidades alimentares.

O fato de que nossa sociedade baseada no consumo atribuí tanto valor para oportunidades e avanços de consumo faz com que ela se depare com uma crise existencial em relação à idéia da finitude, da mesma maneira que a morte é desconcertante para o indivíduo (WELZER, 2011, p. 24) e o arcaico é indesejado pelo moderno.

O medo dos membros desta sociedade, de que tudo que conseguiram, tudo pelo que trabalharam, planejaram e que acreditavam não possuía sentido e, além disso, seria responsável por comprometer a sua própria sobrevivência (WELZER, 2011, p. 29) também pode ser inferido através destas indicações.

Beer (1970) por sua vez aponta que a humanidade foi incapaz de calcular as consequências previsíveis da forma como a civilização funciona assim como suas crises incluindo a ambiental. Este afirma que um dos fatores para que as considerações levantadas que podem representar um a condenação humana sejam recusadas socialmente é o fato de que nossa cultura não aceita a noção de que ela mesmo seja responsável pela sua própria destruição, também considerando

---

<sup>72</sup> Basta considerar que grande parte da população não possui suas necessidades materiais atendidas e quando estas são, conforme apresentado anteriormente, estimula-se o consumo para se manter a estabilidade econômica. Posteriormente será melhor discutida a proposta de dissociação citada.

que a tecnologia parece estar guiando a humanidade e que não existe um senso de prioridade para os problemas sendo feito o que for tecnologicamente mais fácil de ser alcançado (BEER, 1970, p. 115-116). Também pode ser adicionado a este último fator aquilo que possua o maior e mais rápido retorno ou o retorno mais garantido dentro da lógica corrente.

Estes fatores refletem a idéia da suposta superioridade humana e também a suposição de que não haja algo que não fomos capazes de prever anteriormente ou que não seremos capazes de resolver posteriormente assim como uma orientação tecnocrática desprovida de atividade política coletiva ou pública, seguindo procedimentos, técnicas e metodologias que possam comprometer o bem-estar, quando o objetivo poderia ser a manutenção do bem-estar e não dos procedimentos, assim como Žižek (2015) apontou em relação ao caso da crise grega, o referendo realizado em 5 de julho deste ano e às novas medidas de austeridade impostas naquele país (ŽIŽEK, 2015).

Welzer (2011) também dá o exemplo de como os valores associados à noção de desenvolvimento são intrínsecos ao nosso pensamento habitual com um texto de 2010 do então CEO da Shell. Neste texto o executivo mostrava as estimativas do setor automobilístico para 2050: quantidade de automóveis dobrada, mais pessoas, mais carros e mais prosperidade contribuiriam para uma maior demanda energética também duplicada aos níveis atuais. Com estas expectativas fora demonstrado um entusiasmo apesar de que provavelmente iremos nos deparar com dificuldades ligadas ao petróleo, às mudanças climáticas e a conflitos por recursos. Sua imaginação permanece presa à reprodução daquilo que existe numa maior escala confiando em avanços tecnológicos, assim como boa parte das estratégias voltadas ao futuro que marcaram e ainda marcam a era industrial.

Essa estratégia de aplicar mais intensamente as ações que outrora foram bem-sucedidas poderão eventualmente levar ao declínio acelerado das sociedades (WELZER, 2011, p. 31), assim como Diamond (2005) mostra que ocorreu em diversas civilizações em quase todos os continentes no passado. Estas civilizações de diversos tamanhos e em diferentes épocas, foram capazes de construir obras e desenvolverem atividades complexas como a astronomia e as pirâmides maias, os monumentos Rapanui da Ilha de Páscoa e o complexo de Angkor Wat, portanto apresentando uma grande capacidade técnica e intelectual. Mesmo com toda esta capacidade, estas sociedades entraram em colapso devido aos problemas ambientais causados por sua

própria atividade, por alterações climáticas, pelas relações com vizinhos e parceiros e, principalmente, pela incapacidade de reestruturação das infraestruturas físicas e mentais frente a estas questões (DIAMOND, 2005, p. 3-6; p. 11-15).

Isso nos traz o alerta sobre a necessidade de reconstruir as infraestruturas da nossa sociedade afim de evitar que tenhamos um destino similar talvez até mais danoso já que pode-se considerar que vivemos numa sociedade global onde a desestabilização de uma região ou país pode comprometer toda a estrutura global. Apenas nesta década, temos os exemplos da Grécia dentro do sistema econômico europeu e global; a onda de refugiados sírios, afegãos e africanos em direção à Europa e; a crise alimentar, que ocorreu com a alta histórica do Índice de Preços de Alimentos da FAO devido à colheita insuficiente por conta das secas e das chuvas extremas em diversos países exportadores de alimentos, que por sua vez desencadeou a Primavera Árabe (FYTROU, 2011; LAGI; BERTRAND; BAR-YAM, 2011). Apesar da globalização apresentar este problema, e de que a industrialização foi responsável pelo surgimento de novos problemas ambientais, Diamond (2005) vê uma esperança por conta da facilidade de compartilhamento de recursos quando um local passa por mais dificuldades assim como no compartilhamento de técnicas e informações (DIAMOND, 2005, p. 7-8; p. 23).

Outro exemplo a respeito da força das infraestruturas mentais do crescimento que pode ser citado é a 16ª Pesquisa Anual Global com CEOs de 2013 da PwC<sup>73</sup> (PWC, 2013) que mostra que boa parte dos principais CEOs mostra-se preocupada com questões relacionadas aos recursos naturais em relação à atividade de suas empresas. Entretanto a maioria das empresas não responde adequadamente à essa preocupação e chegam até mesmo a diminuir os investimentos voltados a lidar com estas questões assim como expresso na Figura 28.

Isso pode ser entendido como a demonstração de dois fatos, o primeiro é de que estas empresas procuram seus benefícios próprios com investimentos que terão retorno em curto prazo, se preocupando basicamente com a questão financeira. O segundo recai na idéia de que o funcionamento habitual da forma como entendemos o desenvolvimento não possa ser questionada e o entendimento que estas empresas sejam tão expressivas para nossa sociedade

---

<sup>73</sup> Este foi o único ano em que a pesquisa continha as informações referentes aos investimentos relacionados à proteção dos recursos naturais críticos aos negócios. A pesquisa de 2014 separa a preocupação com os custos de matérias-primas e energia em tópicos diferentes, porém as porcentagens são relativamente próximas da pesquisa anterior.

globalizada que não podem falhar (“Too Big To Fail”), se baseando assim nas instituições financeiras que apesar de serem responsáveis pela crise deste milênio receberam investimentos massivos para que mantivessem suas atividades e não comprometessem o sistema financeiro global. O único problema é que foram concedidos trilhões de dólares às instituições financeiras para que estas não falhassem e dólares não são recursos materiais mas sim um recurso abstrato. Um resgate desta magnitude é bem improvável de ocorrer quando os recursos em questão são materiais e não podem ser gerados tão facilmente.

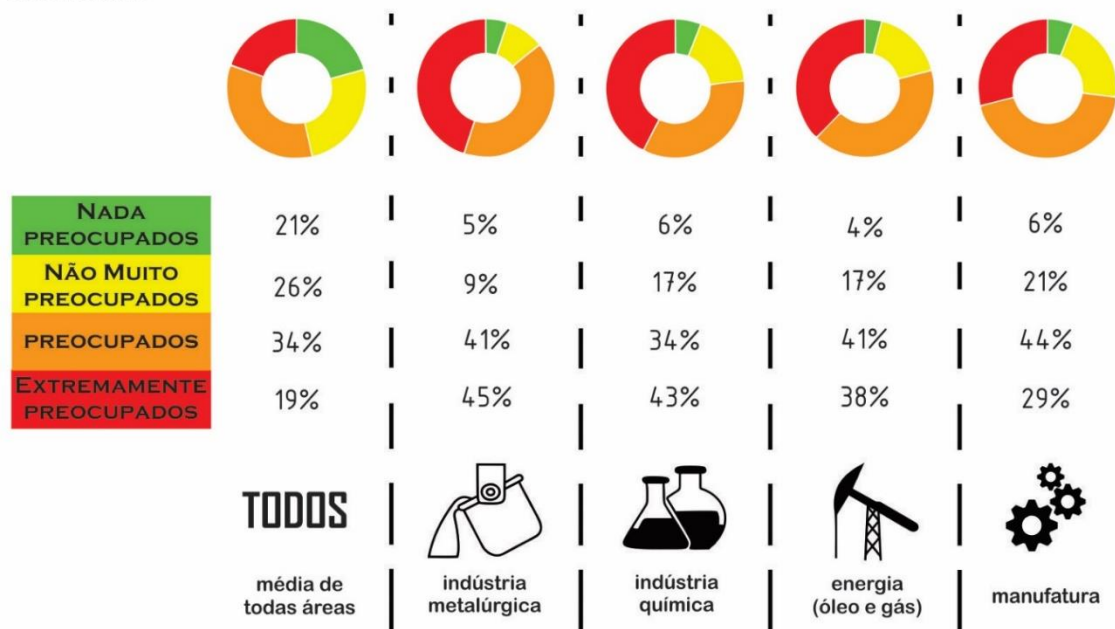
Também numa área da ciência submetida a um alto grau de especulação e sujeita às mais diversas abstrações e suposições pela falta de conhecimento a respeito das inúmeras possibilidades existentes de seu objeto de estudo, a astrobiologia, podemos observar a força desta infraestrutura mental. Já foram teorizadas formas de vida não baseadas em Carbono e que não necessitem de água (RAMPELOTTO, 2012, p. 1621-1625) assim como a não necessidade de fontes energéticas externas para a manutenção da vida (LONDALE, 1977, p. 860) por exemplo.

Entretanto quando se é discutido o paradoxo de Fermi, que se refere ao fato de ainda não termos entrado em contato com formas de vida extraterrestres, são desenvolvidas teorias sobre a velocidade de expansão de uma civilização interplanetária mais desenvolvida (PRANTZOS, 2013, p. 250-252), o medo destes extraterrestres se tornarem nossas vítimas devido às atitudes humanas (DE VLADAR, 2013, p. 60), a teoria de que na verdade estamos em uma espécie de zoológico de outras espécies (FORGAN, 2011, p. 341-342) entre outros. Nunca se considera que outras espécies “inteligentes” reconheceram os limites naturais de seus lares e não quiseram arriscar sua sobrevivência pela conquista do espaço. A proposta de colonização espacial também se enquadra aqui com a idéia de que seja mais simples desenvolver tecnologias que permitam a disseminação das atividades humanas nos cosmos do que gerar uma mudança comportamental em terra, mesmo que provavelmente se trate apenas de ilusões ou uma forma moderna de romantismo, com uma baixíssima probabilidade de que alguém que esteja vivo hoje seja capaz de vivenciar esta nova empreitada (KINGSNORTH, 2014).

## CEOs E ESCASSEZ DE RECURSOS

### A PREOCUPAÇÃO DOS CEOS COM OS CUSTOS DE ENERGIA E MATÉRIAS-PRIMAS

«Quão preocupados os CEOs estão com ameaças de custos de energia e matérias-primas em suas estimativas de crescimento?»



### MAS ESTÃO ATUANDO DE ACORDO COM ESTA PREOCUPAÇÃO?

«Quanto os CEOs planejam aumentar seus investimentos nos próximos três anos para proteger recursos naturais que são críticos para seus negócios»

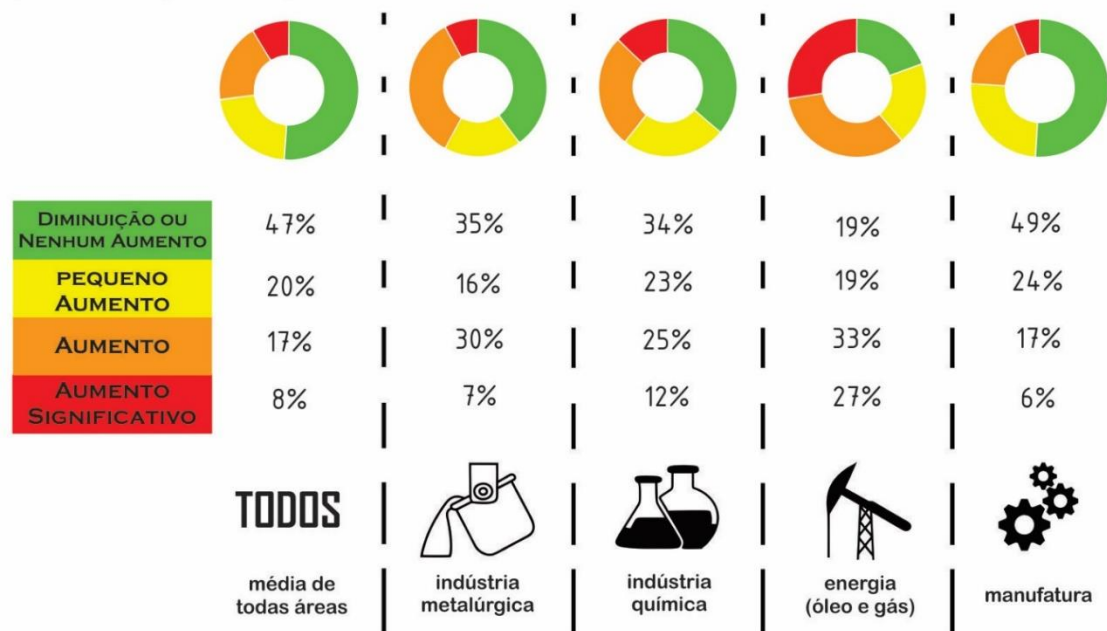


Figura 28 - CEOs e escassez de recursos  
Fonte. Elaboração própria baseado em Plan C (2014)

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões apresentadas demonstram a grande tarefa que será readequar as atividades humanas. Numa escala local podem ser obtidos maiores benefícios com uma gestão comunitária mais participativa dos bens comuns e não o enclausuramento do mesmo. Essa gestão poderia se estruturar de forma a incluir diferentes setores sociais e garantir uma maior consideração com os usuários destes recursos até mesmo para contar com a colaboração dos mesmos. Georgescu-Roegen (1971) já indicava que a forma de organização social das comunidades urbanas industrializadas (mesmo nessa apenas de forma limitada) e a busca pelo benefício particular individual não é universal e que outros fatores além da maximização de lucros sejam prezados pelos humanos o que também orienta a uma proposição como esta.

As medidas propostas de redução da jornada de trabalho iriam potencialmente contribuir com esta forma de governança, já que as pessoas poderiam dedicar um tempo maior com essa questão principalmente em áreas urbanas. Existem alguns estudos elaborados neste sentido que mostram a eficácia deste arranjo, podendo ser citada a obra de Elinor Ostrom como exemplo (NØRGÅRD; PEET; RAGNARSDÓTTIR, 2010).

A incerteza da disponibilidade futura de recursos, uma percepção de que agentes externos se apropriam dos mesmos sem retornos locais significativos, temores de possíveis interferências e também a possibilidade de aumentar seu poder nas negociações internacionais faz com que algumas nações passem a nacionalizar seus recursos restringindo as atividades extrativas por parte de empresas e grupos externos. Apesar de um mercado internacional cada vez mais globalizado em que as transnacionais são as maiores beneficiadas, contar com mecanismos como o ISDS e até mesmo sanções econômicas como as ameaças feitas no caso de reapropriação da parcela majoritária da YPF, a equivalente argentina da Petrobras (COMEXBLOG, 2012), fazem com que haja uma intimidação ou uma propensão a colaborar mais forçada, o surgimento de novas fontes de financiamento internacional como o Banco Asiático de Investimento em Infraestrutura (AIIB), popularmente conhecido como o bancos de investimento chinês que já conta com a adesão européia e o Novo Banco de Desenvolvimento (NBD) também conhecido como o Banco do BRICS surgiram nos últimos anos como alternativa às tradicionais instituições do BM e FMI, podem adotar princípios diferentes e assim como os mais tradicionais permitiram a reconstrução européia no pós-guerra tendo como

resultado a garantia da cooperação transatlântica através da OTAN. Assim o NBD e o AIIB podem também desempenhar o mesmo papel, garantindo uma cooperação militar que seria complementar ao auxílio econômico destinado a outras nações (COSTA; VASCONCELOS, 2015).

Além disso, a partir do momento que os fatores ecológicos sejam mais valorizados do que o crescimento econômico e um novo modelo de desenvolvimento alternativo seja seguido, mecanismos como esse perdem sua força principalmente se os locais que se orientarem respeitando questões ecossistêmicas sejam capazes de atender suas necessidades básicas e permitir um acesso restrito a bens de luxo com recursos próprios ou com trocas menos expressivas com parceiros comerciais.

Desta maneira, somos inclinados a clamar por uma maior cooperação em todas as esferas, da local à internacional, pois a competição por acesso a recursos escassos só tende a ser intensificada com a permanência da necessidade do crescimento econômico, ainda mais num cenário global que apresenta uma multipolarização do poder. Apesar da possibilidade já citada de ditaduras verdes serem capazes de instaurar uma economia que respeite os limites materiais, é muito mais interessante que haja este comprometimento em todas as esferas pois tais formas de governo resolveriam os problemas no máximo em uma escala nacional e poderia contar com uma contradição das aspirações de sua população.

Mesmo que existam organismos internacionais, estes não têm como atribuição a gestão dos recursos de seus membros, apenas visam coordenar o diálogo e a cooperação entre eles. Assim, mesmo que surjam acordos internacionais que visem superar este modelo de desenvolvimento econômico, cada nação terá que reorientar sua economia de modo a limitar o consumo (DALY, 2007, p. 80) e isto será mais facilmente alcançado caso a população reconheça a necessidade desta limitação.

Apesar do apelo a uma maior participação pública em processos de tomada de decisão, assim como uma busca para garantir que as demandas mais urgentes sejam atendidas, devemos lembrar do poder de influência de atores cujos poderes fazem com que sejam mais importantes, principalmente nações e empresas cujas atuações serão decisivas para a resolução de problemas globais. Estes também não devem se aproveitar de sua posição privilegiada para simplesmente impor de maneira unilateral medidas voltadas única e exclusivamente ao seu próprio benefício,

atropelando e ignorando aspirações alheias, pois esta lógica não condiz com a realidade atual, já que um comportamento desta natureza voltado à competição já não pode mais ser a lógica de interação predominante. Outro aspecto que reforça a necessidade de uma reestruturação econômica já que a competição é tida como uma das forças que movem o desenvolvimento econômico.

Internacionalmente, apesar de ser desejável e louvável o apelo para a desmilitarização que inclusive foi feito por Georgescu-Roegen (CECHIN, 2010, p. 211), países ricos em recursos como o Brasil e que vivem até o momento a tragédia dos recursos, não pode simplesmente confiar na sua diplomacia, devem ser capazes de assegurar suas reservas e seus interesses também através da força caso isto seja necessário. Não podem ser esquecidos os danos de todas as guerras e conflitos armados desde épocas remotas que se perpetuam até hoje onde a escassez de recursos naturais foram fatores que desencadearam os conflitos.

Wackernagel (2012), um dos idealizadores do indicador da pegada ecológica deixa bem clara esta questão ao apontar que ao questionar uma respeitada diplomata qual seria o melhor cenário futuro previsto para o Paquistão teve como resposta a não existência de qualquer cenário encorajador. A diplomata respondeu à sua pergunta de maneira assustadoramente honesta ao dizer que não era capaz de apontar um cenário futuro ideal para este país já que a lógica da competição na situação em que nos encontramos faz com que os líderes nacionais procurem assegurar que sua nação seja a última a sucumbir ou uma daquelas que sobrevivam a um colapso econômico-ecológico generalizado (WACKERNAGEL, 2012, p. 144-145).

Essa perspectiva também é muito difícil de ser visada mesmo por países mais poderosos devido à grande interdependência existente no mundo que é reconhecida pelo autor no mesmo texto ao apontar que uma desruptura chinesa teria consequências globais. Esta economia assim como outros elementos centrais de um sistema globalizado interdependente, é “Too Big to Fail” (WACKERNAGEL, 2012, p. 148). Também lembramos que a grande economia asiática depende da oferta material proveniente de todos os cantos do mundo para manter suas atividades e problemas que possam ocorrer nos locais de origem destas matérias que comprometam a capacidade desta demanda ser suprida também podem afetá-la.

Recentemente no cenário internacional o Brasil está se inserindo cada vez mais como um protagonista relevante que pode vir a se tornar um dos grandes contribuintes numa nova

configuração global. Cabe lembrar que há tempos o país pede pela reforma do Conselho de Segurança da ONU inclusive apresentando duras críticas às medidas de segurança internacional inconsequentes que apenas intensificaram os conflitos atuais no MENA.

Também lembramos que o Brasil não se sujeitou a simplesmente assinar a Declaração de Nova York em 2014, uma declaração referente à redução do desmatamento, sem quaisquer contribuições ou consultas de sua parte (BBC BRASIL, 2014), ou seja, sem a consideração de suas observações e aspirações que não poderiam ser ignoradas já que esta é uma das áreas onde o país seria um dos principais contribuintes assim como pode ser demonstrado pela proposta apresentada nas negociações climáticas neste ano de 2015, onde o Brasil é uma das únicas nações que indicam níveis de reduções em relação a uma data de referência no passado (no caso 2005) e não com base em um cenário tendencial futuro<sup>74</sup> (LE LOËT, 2015).

Isto não assegura que o país neste novo cenário, onde o meridionalismo represente um dos pólos de poder que representará uma maior força geopolítica global (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2012, p. 33-38; MARTIN, 1997, p. 117-119), passe a exercer seu poder e sua influência de forma justa atendendo os interesses não só de sua população como também respeitando os interesses daqueles que viria a auxiliar, podendo se tornar uma nova potência que perpetue a exploração sob novas formas. Inclusive este fenômeno já pode de certa forma ser visto internamente em nosso país.

Apesar de em épocas mais recentes, avanços econômicos significativos terem permitido a adoção de políticas que visam garantir o atendimento de necessidades básicas de camadas mais pobres, não podem ser ignorados discursos contrários à qualquer forma de distribuição de riquezas e de um maior acesso à bens e serviços pelas camadas mais populares<sup>75</sup>. Neste caso,

---

<sup>74</sup> Não cabe questionar aqui a capacidade de se atingir esta meta, já que um trabalho que indique a capacidade destas propostas ser uma complexa tarefa que deve levar em conta diversas considerações a respeito das particularidades de cada nação. Porém considera-se que ao menos a declaração destas metas represente a disposição brasileira à cooperação.

<sup>75</sup> Pode-se questionar que parte destes bens e serviços sejam de luxo e não voltados ao atendimento de necessidades básicas, o que é verdade, entretanto esta foi uma das políticas adotadas para impulsionar o crescimento econômico do país. Claramente como demonstrado neste trabalho, a aceleração do crescimento econômico e do consumo material será incapaz de manter indefinidamente as atividades econômicas e seus benefícios respeitando limites biogeofísicos entretanto, dentro da lógica econômica dominante não é tão simples condenar a aplicação de tais medidas até porque não existem quaisquer iniciativas em escala significativa que contraponham a necessidade do crescimento econômico, nem mesmo de países mais poderosos que seriam capazes de defender-se militarmente num caso de conflito armado ou intervenções externas forçadas sem

considera-se que a aplicação de uma abordagem do pós-crescimento em sociedades que já atingiram a suficiência seja menos improvável do que previsto pois esta mudança não implicaria em uma grande redução da felicidade (DALY, 2008, p. 10) e permitiria que sociedades mais pobres pudessem ter suas necessidades básicas materiais atendidas de forma satisfatória (DALY, 2007, p. 40, 2008, p. 2-3).

A questão mais importante e mais urgente ainda a ser respondida se refere a como impulsionar mudanças culturais que definem as aspirações pessoais voltadas ao consumo na dimensão necessária e em tempo adequado o que permitiria que os indivíduos exercessem maior pressão para a definição de políticas públicas neste sentido (VOGEL, 1999, p.123). Apenas através de mudanças deste gênero é que seremos capazes de definir políticas para a resolução de problemas que escapam aos dedos da mão invisível do mercado.

Outro ponto interessante a ser trabalhado seria uma análise a respeito da atuação do poder público sobre os representantes eleitos e as políticas definidas por estes. Talvez poderiam ser pensadas dinâmicas onde as mudanças necessárias poderiam partir de sua parte, mesmo que em um primeiro momento possam causar um descontentamento público pelo fato das pessoas estarem acostumadas com os padrões habituais<sup>76</sup>, e que poderiam trazer efeitos positivos para a imagem da gestão ainda em seu mandato, possibilitando que também não comprometam a possibilidade de se manter no governo por múltiplos mandatos ou ao menos não perder um grande número de eleitores em processos eleitorais vindouros.

Aspectos ignorados ou cuja importância é relativizada nos debates sobre uma economia sustentável invariavelmente deverão ser abordados e considerados para que de fato vivamos de uma maneira que respeite as condições materiais naturais, afinal:

---

respaldo da comunidade internacional e/ou de países mais ricos que possuem grande dependência material externa e que não procuram reverter esta realidade.

<sup>76</sup> Mesmo reconhecendo os problemas de locomoção de São Paulo, seus habitantes foram contrários à implementação de faixas exclusivas de ônibus além de outras modificações na área de transportes afirmando que seria impossível se pensar a mobilidade urbana sem privilegiar o uso do automóvel particular. Hoje, pouco tempo depois desta implementação que ainda pode ser aperfeiçoada, esta suposta impossibilidade vem se mostrando falsa. Ainda existem aqueles que condenam estas ações e cuja voz é repercutida na mídia, porém ainda somos incapazes de afirmar que estas repercussões representem a população em sua maioria ou apenas uma menor parcela. Possivelmente isso só poderá ser observado nos resultados das próximas eleições municipais.

“Inovações econômicas, estruturas de negócios mais desenvolvidas, painéis solares, impostos ecológicos não serão suficientes por si só, também serão necessárias modificações no que se refere às dimensões sociais, psicológicas e culturais”  
(WELZER, 2011, p. 8, tradução nossa)

Desta maneira, aqueles que desejam se empenhar na construção de uma nova sociedade que respeite os limites naturais assim como as necessidades humanas dos mais diversos povos e camadas sociais poderão sentir uma grande angústia ao perceber que as tendências vão no sentido contrário e a urgência para a transição por conta da intensificação dos problemas observados não pare de crescer. Neste sentido, não podemos abrir mão das tentativas mesmo que estas sejam frustradas, afinal caso não sejam encontradas soluções para tal readaptação corremos o risco de viver num constante estado paranóico com todos competindo de maneira mais acirrada pelos recursos imperando a lei da força.

Dada a consideração de Welzer (2011) que o reconhecimento das restrições materiais ao avanço das atividades humanas represente uma crise existencial coletiva, é preciso procurar contrapor a inércia que nos orienta ao crescimento e ao fim de sociedades que sejam capazes de garantir o bem-estar. Cechin (2010) indica que um indivíduo pode aceitar acabar com sua vida por considerar a morte inescapável mas que a mesma lógica não pode ser seguida por nações ou pela espécie humana (CECHIN, 2010, p. 202), se fosse, conceitos como a Paz Nuclear não fariam o menor sentido e provavelmente as disputas geopolíticas vistas entre principais potências militares não permaneceriam no campo da diplomacia e contariam com o emprego não apenas de mecanismos de embargo econômico mas da aplicação da força de maneira jamais anteriormente vista.

Assim, mesmo que não haja sinais de que seja vislumbrada uma resposta razoável aos problemas decorrentes das limitações materiais, é lembrado o apelo feito por Camus como resposta ao dilema existencial individual (que parece ser adequado a este dilema existencial coletivo): “É preciso imaginar Sísifo feliz”.

## REFERÊNCIAS

2045 INITIATIVE. **About us**. 2012. Disponível em:<<http://2045.com/about/>>. Acesso em: 2 Aug. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12218**: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ABRAMOVAY, R. A Economia ecológica e os desafios para os economistas de esquerda. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.23, n.66, 2009. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142009000200009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142009000200009&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 9 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. Desigualdades e limites deveriam estar no centro da Rio+20. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.26, n.74, p.21-34, 2012. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142012000100003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142012000100003&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 9 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. Do NIMBY ao NOPE. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.21, n.59, p.380-382, abr. 2007. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142007000100031&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142007000100031&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 9 nov. 2014.

AGÊNCIA DA ONU PARA REFUGIADOS. **UNHCR Syria regional refugee response/ Lebanon**. 2015. Disponível em:<<http://data.unhcr.org/syrianrefugees/country.php?id=122>>. Acesso em: 19 Sept. 2015.

ALEXANDER, S. **Sustained economic growth: United Nations mistake the poison for the cure**. The Conversation, environment + energy. 2015. Disponível em:<<https://theconversation.com/sustained-economic-growth-united-nations-mistakes-the-poison-for-the-cure-47691>>. Acesso em: 7 Oct. 2015.

AMATO, P. **Les Communautés microbiennes des nuages: implication dans la chimie atmosphérique**. 2006. Disponível em:<<https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/717327/filename/2006CLF21712.pdf>>. Acesso em: 12 Aug. 2015.

ASIA SOCIETY. **Asia's next challenge**: securing the region's water future. New York, 2009.

ASIMOV, I. **Escolha a catástrofe**. Tradução de Amarilis Eugênia Miazzi Pereira Lima. [S.l.]: Círculo do Livro, 1982.

AUSTRALIAN GOVERNMENT. Department of Defence. **Defence white paper 2013**. Australia, 2013.

BALTAZAR, A. Europe's fight for space – a new challenge. **JANUS.NET e-journal of International Relations**, v.2, n.1, p.27-43, 2011.

BARBAULT, R. La Biodiversité: un patrimoine menacé, des ressources convoitées et l'essence même de la vie. In: **JOHANNESBURG sommet mondial du développement**

**durable 2002. Quels enjeux? Quelle contribution des scientifiques?.** Paris: Ministère des Affaires étrangères-ADPF, 2002. p. 53-82.

BARTHEL, S.; ISENDAHL, C. Urban gardens, agriculture, and water management: sources of resilience for long-term food security in cities. **Ecological Economics**, v.86, p.224-234, 2013.

BASIC INCOME GRANT COALITION. **The Basic income grant payment in otjivero continues and the ELCRN calls upon Government to no longer postpone a national implementation of the BIG.** 2014. Press release.

BAUM, D. Summon the rain. **Scientific American**, v.310, v.6, p.56-63, June 2014.

BBC BRASIL. **Brasil não assina acordo mundial para reduzir desmatamento.** 2014. Disponível em:<[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140924\\_brasil\\_acordo\\_clima\\_lgb](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140924_brasil_acordo_clima_lgb)> . Acesso em: 20 out. 2015.

BEER, S. Managing modern complexity. **Futures**, v.2, v.2, p.114-122, June 1970.

\_\_\_\_\_. **Designing freedom.** Chichester: John Wiley, 1974.

BERKHOUT, F.; HERTIN, J. De-materialising and re-materialising: digital technologies and the environment. **Futures**, v.36, p. 903-920, 2004.

BISHOP, R.C. et al. Integrating economics and ecological assessment. In: STAHL JR., R.G. et al. **Valuation of ecological resources.** Integration of ecology and socioeconomics in environmental decision making. Pensacola: CRC; Taylor & Francis, 2003. p.45-57.

BANCO MUNDIAL. **World databank:** world development indicators. 2015. Disponível em:<<http://wdi.worldbank.org/tables>>. Acesso em: 9 Aug. 2015.

BAYKAN, B.G. (2007) **From limits to growth to degrowth within French green politics.** Environmental Politics v.16, n.3, p.513–517, 2007.

BOGDANOV, A. **Essays in tektology.** Tradução para o inglês de George Gorelik. California: Intersystems, 1980. (The Systems Inquiry Series).

BORUCKE, M. et al. Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: the national footprint accounts' underlying methodology and framework. **Ecological Indicators**, v.24, p.518-533, 2013.

BRUGNARA, T. **Estudo comparativo sobre medidas de bem-estar econômico.** Porto Alegre: UFRGS, 2010.

BURKETT, P.; FOSTER, J.B. Metabolism, energy, and entropy in Marx's critique of political economy: beyond the podolinsky myth. **Theory and Society**, v.35, p.109-156, 2006.

CABRERA-GUZMÁN, E.; CROSSLAND, M.; SHINE, R. Can we use the tadpoles of Australian frogs to reduce recruitment of invasive species cane toads?. **Journal of Applied Ecology**, v.48, n.2, p.462-470, Apr. 2011.

CONSEIL D'ANALYSE ÉCONOMIQUE. **Démographie et économie**. Rapports du conseil d'analyse économique 35. Paris: Documentation Française, 2002.

CALIFORNIA.GOV Office of governors Edmund G.Brown Jr. **Governor Brown declares drought state of emergency**. 2014. Disponível em:<<https://www.gov.ca.gov/news.php?id=18368>>. Acesso em: 20 Sept. 2015.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Seminário estratégias de defesa nacional, sob o tema as grandes tendências no cenário estratégico global**: repercussões para o Brasil. Brasília: Câmara dos Deputados, 2012. Disponível em:<<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/credn/documentos/notas-taquigraficas/seminario-as-grandes-tendencias-no-cenario-estrategico-global-repercussoes-para-o-brasil-e-lancamento-de-livros>>. Acesso em: 20 out. 2015.

CANO, M.; CENDRA, J.; STAHEL, A. Oikonomía vs. Crematística: base de las contradicciones del desarrollo moderno. **Sostenible? Revista de la Càtedra UNESCO de Sostenibilitat**, n.7, p. 47-71, 2005.

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudo Avançados**, São Paulo, v.24, n.68, p.53-67, 2010.

CALIFORNIA DEPARTMENT OF FOOD AND AGRICULTURE. **Governor Brown directs first-ever statewide mandatory water reductions**. 2015. Disponível em:<<http://plantingseedblog.cdfa.ca.gov/wordpress/?p=8100>>. Acesso em: 20 Sept. 2015.

CECHIN, A. **A Natureza como limite da economia**: a contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen. São Paulo: Senac; Edusp, 2010.

CECHIN, A.; PACINI, H. Economia verde: por que o otimismo deve ser aliado ao ceticismo da razão. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.26, n.74, p.121-135, 2012.

CENTER FOR BIOLOGICAL DIVERSITY. **Documents reveal billions of gallons of oil industry wastewater illegally injected into Central California Aquifers**: tests find elevated arsenic, thallium levels in nearby water wells. 2014. Disponível em:<[http://www.biologicaldiversity.org/news/press\\_releases/2014/fracking-10-06-2014.html](http://www.biologicaldiversity.org/news/press_releases/2014/fracking-10-06-2014.html)>. Acesso em: 20 Sept. 2015.

CHATHAM HOUSE. **Resources futures**. Londres: The Royal Institute of International Affairs, 2012.

CHEN, S. The Rise of soshokukei danshi masculinity and consumption in contemporary Japan. In: OTNES, C.; ZAYER, L.T. (Ed.). **Gender, culture, and consumer behavior**. New York: Routledge, 2012. p.285-310.

CHEVASSUS-AU-LOUIS, B. et al. **Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes**: contribution à la décision publique. Paris: Centre d'Analyse Stratégique, 2009.

COADY, D. et al. **How large are global energy subsidies?**. IMF Working Paper. May 2015.

COMEXBLOG. **Argentina**: sanções da UE podem afetar todos os países da UNASUL, diz ministro. 2012. Disponível em:<<http://www.comexblog.com.br/clipping-comex/argentina-sancoes-da-ue-podem-afetar-todos-os-paises-da-unasul-diz-ministro>>. Acesso em: 20 out. 2015.

CONWAY, D. Water security in a changing climate. In: LANKFORD, B. et al. (Ed.). **Water security**: principles, perspectives and practices. New York: Routledge, 2013. p.80-100.

COSTA, F.; VASCONCELOS, G. Banco de investimento chinês cria era de multipolaridade, diz especialista. **Brasil Econômico**, mar. 2015. Disponível em:<<http://brasileconomico.ig.com.br/mundo/2015-03-18/banco-de-investimento-chines-cria-era-de-multipolaridade-diz-especialista.html>>. Acesso em: 20 out. 2015.

COSTA, J.A.F. Regimes internacionais. In: GONÇALVES, A.; COSTA, J.A.F. (Org.). **Governança global e regimes internacionais**. São Paulo: Almedina, 2011. p.117-216.

COSTANZA, R. et al. Time to leave GDP behind. **Nature**, v.505, p.283-285, Jan. 2014.

DA MOTTA, R.S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Rio de Janeiro: IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1997.

DALY, H.E. Economics in a full world. **Scientific American**, v.293, n.3, p.100-107, Sept. 2005.

\_\_\_\_\_. **Ecological economics and sustainable development, selected essays of herman daly**. Cheltenham; Northampton: Edward Elgar, 2007.

\_\_\_\_\_. **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**. [S.l.]: Sustainable Development Commission, 2008.

\_\_\_\_\_. **Integrating ecology and economics**. Center for the Advancement of the Steady State Economy, 2014. Disponível em:<<http://steadystate.org/integrating-ecology-and-economics/>>. Acesso em: 19 Mar. 2015.

DAVISON, J. GM plants: science, politics and EC regulations. **Plant Science**, v.178, n.2, p.94-98, 2010.

DE LUCA, V. Reconquérir la France à l'idée familiale: la propagande nataliste et familiale à l'école et dans les casernes (1920-1939). **Population**, v.60, p.13-38, 2005.

DE VLADAR, H.P. The Game of active search for extra-terrestrial intelligence: breaking the 'Great Silence'. **International Journal of Astrobiology**, v.12, n.1, p.53-62, Jan. 2013.

DENARDIN, V.F.; SULZBACH, M.T. Capital natural na perspectiva da economia. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 2002, Indaiatuba. **Anais...** São Paulo: ANPPAS, 2002.

DIAMOND, J. **Collapse: how societies choose to fail or succeed**. New York: Viking, Penguin, 2005.

DINDA, S. **Environmental kuznets curve hypothesis: a survey**. Ecological Economics, v.49, p.431-455, 2004.

ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR ASIA AND THE PACIFIC. **The Status of the water-food-energy nexus in Asia and the Pacific**. Bangkok, 2013.

EUROPEAN COMMISSION. **Comission staff working document: proress on ‘GDP and beyond’ actions**. Brussels: European Commission, 2013. 2v. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/environment/enveco/pdf/SWD\\_2013\\_303.pdf](http://ec.europa.eu/environment/enveco/pdf/SWD_2013_303.pdf)>. Acesso em: 20 Apr. 2015.

EUROSTAT. **GDP per capita, consumption per capita and price level indices**. 2014. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/GDP\\_per\\_capita,\\_consumption\\_per\\_capita\\_and\\_price\\_level\\_indices](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/GDP_per_capita,_consumption_per_capita_and_price_level_indices)>. Acesso em: 20 Apr. 2015.

FALKENMARK, M. The Multiform water scarcity dimension. In: LANKFORD, B. et al. (Ed.). **Water security: principles, perspectives and practices**. New York: Routledge, 2013. p.64-79.

FALKENMARK, M. et al. Agriculture, water and ecosystems: avoiding the costs of going too far. In: MOLDEN, D. (Ed.). **Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture**. Londres: Earthscan, 2007. p.233-277.

FAMIGLIETTI, J. The Global groundwater crisis. **Nature Climate Change**, v.4, p.945-948, Nov. 2014.

\_\_\_\_\_. **Op-Ed California has about one year of water stored: will you ration now?**. Los Angeles Times, Opinion, 12 Mar. 2015. Disponível em: <<http://www.latimes.com/opinion/op-ed/la-oe-famiglietti-drought-california-20150313-story.html>>. Acesso em: 20 Sept. 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **The Water-energy-food nexus: a new approach in support of food security and sustainable agriculture**. Roma: FAO, 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION; WORLD WATER COUNCIL. **Towards a water and food secure future: critical perspectives for policy-makers**. Roma: FAO; Marselha: WWC, 2015.

FIORITO, G. Can we use the energy intensity indicator to study “decoupling” in modern economies?. **Journal of Cleaner Production**, v.47, p.465-473, 2013.

FONSECA, R.A.; LIMA, A.B.; REZENDE, J.L.P. Métodos de valoração dos bens e serviços ambientais: uma contribuição para o desenvolvimento regional sustentável. In: CONGRESSO

INTERNACIONAL GOVERNO, GESTÃO E PROFISSIONALIZAÇÃO EM ÂMBITO LOCAL FRENTE AOS GRANDES DESAFIOS DE NOSSO TEMPO, 4., 2013, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Escola do Governo Professor Paulo Neves de Carvalho da Fundação João Pinheiro.

FORGAN, D.H. Spatio-temporal constraints of the zoo hypothesis, and the breakdown of total hegemony. **International Journal of Astrobiology**, v.10, n.4, p.341-347, Oct. 2011.

FORGAN, D.H.; ELVIS, M. Extrasolar asteroid mining as forensic evidence for extraterrestrial intelligence. **International Journal of Astrobiology**, v.10, n.4, p.307-313, 2011.

FORGET, E.L. The Town with no poverty: the health effects of a canadian guaranteed annual income field experiment. **Canadian Public Policy – analyse de politiques**, v.37, n.3, p.283-305, 2011.

FROGGATT, A. The Water–energy nexus: meeting growing demand in a resource-constrained world. In: LANKFORD, B. et al. (Ed.). **Water security: principles, perspectives and practices**. New York: Routledge, 2013. p.115-129.

FYTROU, N. **World food crisis and the arab spring**. 2011. Disponível em:<[https://www.academia.edu/5743155/World\\_food\\_crisis\\_and\\_the\\_Arab\\_Spring](https://www.academia.edu/5743155/World_food_crisis_and_the_Arab_Spring)>. Acesso em: 3 Aug. 2015.

GADREY, J. **New economy, new myth**. Londres: Routledge, 2003.

GADREY, J.; JANY-CATRICE, F. **Les Nouveaux indicateurs de richesse**. Paris: La Découverte, 2005.

GARNAUT, R. **China's energy transition: effects on global climate and sustainable development**. Melbourne: The University of Melbourne, 2014. (MSSI Public Lecture Series – Paper n° 1).

GREEN EUROPEAN JOURNAL. **Beyond growth/degrowth**. Luxemburgo: Green European Foundation, 2012. v.3. Disponível em:<<http://www.greeneuropeanjournal.eu/wp-content/uploads/2012/09/GEF-Journal-03-p1-1-7.pdf>>. Acesso em: 9 Aug. 2015.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **The Entropy law and the economic process**. Cambridge: Harvard University Press, 1971.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. **National footprint accounts 2015 public data package**. [S.l.], 2015.

GLOBAL ENERGY ASSESSMENT. **Toward a sustainable future**. Cambridge: Cambridge University Press; Laxenburg: Applied System Analysis, 2012.

GOLDENBERG, S. **California drought: recycling waste water to replenish ground reserves** – video. 2014. Disponível em:<<http://www.theguardian.com/environment/video/2014/aug/07/california-drought-recycling-waste-water-orange-county>>. Acesso em: 20 Sept. 2015.

GOODS, C.; LIPSIG-MUMME, C. **The green energy revolution is exciting - but don't forget the pollution!** *The Ecologist*, 3 Jun. 2015. Disponível em: <[http://www.theecologist.org/News/news\\_analysis/2894403/the\\_green\\_energy\\_revolution\\_is\\_exciting\\_but\\_dont\\_forget\\_the\\_pollution.html](http://www.theecologist.org/News/news_analysis/2894403/the_green_energy_revolution_is_exciting_but_dont_forget_the_pollution.html)>. Acesso em 20 Set. 2015.

GORDON, L. J.; PETERSON, G. D.; BENNETT, E. **Agricultural Modifications of Hydrological Flows Create Ecological Surprises.** In: *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 23, nº 4. 2008. pp. 211-219.

GORZ, A. **Ecológica.** Tradução de Celso Azzan Júnior. 1ª ed. São Paulo: Annablume. 2010. 106 p.

GOUTIER, N. **E-waste In Ghana: Where Death is the Price of Living Another Day.** *The Accra Report*, 15 Aug. 2014. Disponível em: <<http://accrareport.com/feature/e-waste-in-ghana-where-death-is-the-price-of-living-another-day/>>. Acesso em 20 Out. 2015.

GREEN PARTY. **Economy:** part of the green party policies for a sustainable society. 2015. Disponível em: <<https://policy.greenparty.org.uk/assets/images/policy/pdfs/Economy.pdf>>. Acesso em: 9 Aug. 2015.

GRIFFIN, D.; ANCHUKAITIS, K.J. How unusual is the 2012–2014 California drought?. **Geophysical Research Letters**, v.41, p.9017-9023, 2014.

HACKMAN, R. **Secrecy over fracking chemicals clouds environmental risks, advocates say.** 2015. Disponível em: <<http://www.theguardian.com/environment/2015/jul/05/fracking-injection-chemicals-drinking-water-transparency>>. Acesso em: 20 Sept. 2015.

HADFIELD, C. **Chris hadfield:** we should treat earth as kindly as we treat spacecraft. 2013. Disponível em: <<http://www.wired.com/2013/11/chris-hadfield-wired/>>. Acesso em: 26 Sept. 2015.

HALL, J. Measuring what matters to make a difference. **Journal of Future Studies**, v.15, n.2, p.151-154, Nov. 2010.

HAND, E. **Injection wells blamed in Oklahoma earthquakes.** *Science*, v.345, n.6192, p.13-14, Jul, 2014.

HANDRICH, L. et al. **Turning point:** decoupling greenhouse gas emissions from economic growth. Washington: Heinrich Böll Stiftung, 2015.

HANSCOM, G. **Las Vegas' binge drinking days are over:** can it survive the hangover? . *Grist*, Las Vegas Buring, 2014. Disponível em: <<http://grist.org/cities/las-vegas-binge-drinking-days-are-over-can-it-survive-the-hangover/>>. Acesso em: 20 Sept. 2015.

HARAWAY, D. Anthropocene, capitalocene, plantationocene, chthulucene: making kin. **Environmental Humanities**, v.6, p.159-165, 2015.

HARTE, M.J. Ecology, sustainability, and environment as capital. **Ecological Economics**, v.15, p.157-164, 1995.

HARTER, T. et al. **Addressing nitrate in California's drinking water**: with a focus on tular Lake Basin and Salinas Valley Groundwater. Report for the state water resources control board report to the legislature. Davis: Center for Watershed Sciences; University of California, 2012.

HEINRICH BÖLL STIFTUNG. **Marginal oil**: what is driving oil companies dirtier and deeper?. Berlin: Heinrich Böll Stiftung, 2012.

\_\_\_\_\_. **KOHLEATLAS**: daten und fakten über einen globalen brennstoff. Berlin: Heinrich Böll Stiftung, 2015.

HOLTHAUS, E. **California's next megadrought has already begun**: slate, future tense. 2015. Disponível em:<[http://www.slate.com/blogs/future\\_tense/2015/03/20/california\\_megadrought\\_it\\_s\\_already\\_begun.html](http://www.slate.com/blogs/future_tense/2015/03/20/california_megadrought_it_s_already_begun.html)>. Acesso em: 20 Sept. 2015.

HOWITT, R. et al. **Economic analysis of the 2014 drought for California agriculture**. Davis: Center for Watershed Sciences; University of California, 2014.

\_\_\_\_\_. **Economic analysis of the 2015 drought for California agriculture**. Davis: Center for Watershed Sciences; University of California, 2015.

INTELLIGENCE COMMUNITY ASSESSMENT. **Global water security**. 2012.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World energy outlook 2014**: sumário executivo. Paris: IEA, 2014.

INSTITUT DE RECHERCHE STRATÉGIQUE DE L'ÉCOLE MILITAIRE. **Réflexion stratégique sur le changement climatique et les implications pour la defense**. 2011.

JACOBI, P.R.; SINISGALLI, P.A.A. Governança ambiental e economia verde. **Ciencia & Saude Coletiva**, v.17, n.6, p.1469-1478, June 2012.

JENSEN, C.; LJØEN, H. **Slow TV**. NRK, Presse, 2014. Disponível em:<<http://www.nrk.no/presse/slow-tv-1.12057032>>. Acesso em: 14 Oct. 2015.

JIE, W. Market economy and systemic management. In: COMPLEXITY AND SELF-ORGANIZATION IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS, 1997, Berlin. **Proceedings...** Berlin Heidelberg: Springer, 1997. p.5-11.

JORNAL DO BRASIL. **Acusações esquentam último debate entre presidenciais antes do primeiro turno**. 2 Out. 2014. Disponível em:< <http://www.jb.com.br/eleicoes-2014/noticias/2014/10/02/acusacoes-esquentam-ultimo-debate-entre-presidenciais-antes-do-primeiro-turno/>>. Acesso em 20 Out. 2015

KATO, N. Japan in a post-growth age. **The New York Times**, The Opinion Pages. 2 Dec. 2013. Disponível em:<<http://www.nytimes.com/2013/12/03/opinion/kato-japan-in-a-post-growth-age.html>>. Acesso em: 9 Aug. 2015.

KELLEY, C.P. et al. Climate change in the fertile crescent and implications of the recent Syrian drought. **PNAS**, v.112, n11, p.3241-3246, Mar. 2015.

KERANEN, K.M. et al. **Sharp increase in central Oklahoma seismicity since 2008 induced by massive wastewater injection**. *Scienceexpress*, 3. Jul. 2014, 6 p.

KEVIN. **Tate's argument for keeping BP sponsorship secret just doesn't add up**. *Arts Activism Education Research*, 2014. Disponível em: <<http://platformlondon.org/2014/09/18/tatebptrial/>>. Acesso em: 20 Out. 2015.

KINGSNORTH, P. **The Space race is over**. *Global Oneness Project*, 27 Jul. 2014. Disponível em: <<https://www.globalonenessproject.org/library/articles/space-race-over>>. Acesso em: 26 Set. 2015.

KISHIMOTO, S. Trade agreements and investor protection: a global threat to public water. In: KISHIMOTO, S.; LOBINA, E.; PETITJEAN, O. (Ed.). **Our public water future: the global experience with remunicipalisation**. Amsterdam, Londres, Paris, Cidade do Cabo e Bruxelas: Transnational Institute (TNI), Public Services International Research Unit (PSIRU), Multinationals Observatory, Municipal Services Project (MSP) and the European Federation of Public Service Unions (EPSU), 2015. p.96-111.

KISHIMOTO, S.; LOBINA, E.; PETITJEAN, O. (Ed.). **Our public water future: the global experience with remunicipalisation**. Amsterdam, Londres, Paris, Cidade do Cabo e Bruxelas: Transnational Institute (TNI), Public Services International Research Unit (PSIRU), Multinationals Observatory, Municipal Services Project (MSP) and the European Federation of Public Service Unions (EPSU), 2015.

KOLLMUSS, A.; SCHNEIDER, L.; ZHEZHERIN, V. **Has joint implementation reduced GHG emissions?** Lessons learned for the design of carbon market mechanisms. Stockholm: Stockholm Environment Institute, 2015.

KONDEPUDI, D.; PRIGOGINE, I. **Modern thermodynamics: from heat engines to dissipative structures**. 2 ed. Chichester: John Wiley, 2015.

KUBISZEWSKI, I. et al. Beyond GDP: measuring and achieving global genuine progress. **Ecological Economics**, v.93, p.57-68, 2013.

LAGI, M.; BERTRAND, K.; BAR-YAM, Y. **The Food Crises and Political Instability in North Africa and the Middle East**. New England Complex Systems Institute: Cambridge, MA. 2011.

LATOUCHE, S. **Can The Left Escape Economism?** In: *Capitalism, Nature, Socialism*, v.23, n.1, p. 74-78, Mar. 2012.

LATOUCHE, B. **Fifty Shades Of Green**. Presentation to the panel on modernism at the Breakthrough Dialog, Sausalito, June 2015. Disponível em: <<http://bruno-latour.fr/node/639>>. Acesso em 20 Jul. 2015.

LE LOËT, K. **Avant la COP21, quel pays s'engage à quoi?** Terra eco, COP 21, 29 Sept. 2015. Disponível em: <<http://www.terraeco.net/Avant-la-COP21-quel-pays-s-engage,61918.html>>. Acesso em 20 Out. 2015.

LE MONDE. **Cinq idées reçues sur la politique familiale em France.** 30 Sept. 2014. Disponível em: <[http://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2014/09/30/cinq-idees-recues-sur-la-politique-familiale-en-france\\_4496876\\_4355770.html#>](http://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2014/09/30/cinq-idees-recues-sur-la-politique-familiale-en-france_4496876_4355770.html#>). Acesso em 08 Ago. 2015.

LEITE, F. **Sabesp diz que não há água para captar em rio que passou por obras.** O Estado de S. Paulo, 17 Ago. 2015. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,sabesp-diz-que-nao-ha-agua-para-captar-em-rio-no-qual-investiu-r-29-milhoes,1745297>>. Acesso em 20 Set. 2015.

LEVALLOIS, C. **Can de-growth be considered a policy option? A historical note on Nicholas Georgescu-Roegen and the Club of Rome.** Elsevier. Ecological Economics v. 69, ed.11, pp. 2271-2278. 15 set. 2010.

LONDALE, P. **Clustering of suspension-feeding macrobenthos near abyssal hydrothermal vents at oceanic spreading centers.** In: Deep Sea Research, v.24, ed.9, Sept. 1977. pp 857-863.

LUKACS, M. **World's biggest geoengineering experiment 'violates' UN rules.** The Guardian, 15 Oct. 2012. Disponível em: <<http://www.theguardian.com/environment/2012/oct/15/pacific-iron-fertilisation-geoengineering>>. Acesso em 18 Mar. 2015.

MADDISON, A. **The World Economy.** Paris: OCDE. 2006. 653 p.

MAGNANI, E. **The Environmental Kuznets Curve: development path or policy result?** In: Environmental Modelling & Software, v.16, p.157-165, 2001.

MARTIN, A. R. **Qual é nosso Bloco? O Brasil procura o seu lugar no mundo.** In: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A; SCARLATO, F. C.; ARROYO, M. orgs Globalização e espaço latino americano, 3 ed. São Paulo: Hucitec-Anpur. p.105-121, 1997.

MARTÍN, M. **A vida com três horas de água.** El País Brasil, Crise Hídrica em São Paulo, São Paulo, 14 Mai. 2015a. Disponível em: <[http://brasil.elpais.com/brasil/2015/05/11/politica/1431372136\\_255217.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/05/11/politica/1431372136_255217.html)>. Acesso em 30 Set. 2015.

\_\_\_\_\_. **Sabesp descumpre norma que garantiria abastecimento de água.** El País, Brasil, Crise Hídrica, 25 Fev. 2015b. Disponível em: <[http://brasil.elpais.com/brasil/2015/02/25/politica/1424901062\\_828937.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/02/25/politica/1424901062_828937.html)>. Acesso em 20 Set. 2015.

MATTOS, P. J. N. **Abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo: das políticas atuais à necessidade da integração.** Monografia de Trabalho de Graduação. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 52p., 2014

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **Autopoiesis and Cognition. The Realization of the Living.** Dordrecht: D. Reidel. 141p. 1980.

MAUTNER, M. N. **Life-centered Ethics, and the Human Future in Space.** In: *Bioethics*, v.23, n.8, p.443-440, 2009.

MAYUMI, K. **The Origins of Ecological Economics. The bioeconomics of Georgescu-Roegen.** Londres: Routledge. 2001. 161 p.

MAZUMDARU, S. **Abe's reforms to tackle Japan's ageing population issue.** Deutsche Welle, 25 Jun. 2014. Disponível em: <<http://www.dw.com/en/abes-reforms-to-tackle-japans-ageing-population-issue/a-17736639>>. Acesso em 08 Ago. 2015.

MCCARTHY, M. **Environment in crisis: 'We are past the point of no return'.** The Independent, 16 Jan. 2006. Disponível em: <<http://www.independent.co.uk/environment/environment-in-crisis-we-are-past-the-point-of-no-return-523192.html>>. Acesso em 16 Mar. 2015.

MELAMED, C.; HARTWIG, R.; GRANT, U. **Jobs, growth and poverty: what do we know, what don't we know, what should we know?** Londres: Overseas Development Institute. 2011. 8 p.

MEUNIE, A. **Controverses autour de la courbe environnementale de Kuznets.** Bordeaux: Centre d'économie du développement. IFRéDE - GRES - Université Bordeaux IV. 2004. 18 p.

MITCHELL, A. **The World is Not Enough: Space Colonization, Posthumanism and Postcolonial Critique in an Age of Extinction.** 2015.

MODCLIMA. **Indução de Chuvas Localizadas. Tecnologia.** 2015. Disponível em: <<http://www.modclima.com.br/tecnologia.php>>. Acesso em 20 Set. 2015.

MÜZELL, L. **Finlândia vai testar sistema em que trabalhar é uma escolha.** RFI Brasil, Economia, 20 Out. 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.rfi.fr/economia/20151020-finlandia-vai-testar-sistema-em-que-trabalhar-e-uma-escolha>> . Acesso em 20 Out. 2015.

NAGOURNEY, A.; HEALY, J.; SCHWARTZ, N.D. **California Drought Tests History of Endless Growth.** New York Times, 4 Apr. 2015. Disponível em: <[http://www.nytimes.com/2015/04/05/us/california-drought-tests-history-of-endless-growth.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2015/04/05/us/california-drought-tests-history-of-endless-growth.html?_r=0)>. Acesso em 20 Set. 2015.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Climate Intervention Is Not a Replacement for Reducing Carbon Emissions; Proposed Intervention Techniques Not Ready for Wide-Scale Deployment.** Washington, 10 Fev. 2015. Disponível em: <<http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=02102015>>. Acesso em 17 Mar. 2015.

NATIONAL DROUGHT MITIGATION CENTER. **United States Drought Monitor.** 2015. Disponível em: <<http://droughtmonitor.unl.edu/>>. Acesso em 28 Ago. 2015.

NEWTON, D. E. **Environmental Justice. A Reference Handbook.** Contemporary World Issues. 2 ed. Santa Barbara: ABC-CLIO. 2009. 308 p.

NØRGÅRD, J. S. **Avoiding Rebound through a Steady-state Economy.** In: **Energy Efficiency and Sustainable Consumption.** The Rebound Effect. Eds: HERRING, H.; SORRELL, S. Hampshire: Palgrave Macmillan. 2009. p.204-223.

NØRGÅRD, J. S.; PEET, J.; RAGNARSDÓTTIR, K. V. **The History of The Limits to Growth.** Solutions, v.1, n.2. 2010. p. 59-63.

NUÑEZ, C. **The California drought is affecting some a lot more than others.** Global Citizen, 4 May 2015. Disponível em: <<https://www.globalcitizen.org/en/content/the-california-drought-is-affecting-some-a-lot-mor/>>. Acesso em 30 Set. 2015.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Istanbul Declaration.** World Forum on Statistics, Knowledge and Policy. Measuring the Progress of Societies. 30 Jun. 2007. Disponível em: <<http://www.oecd.org/newsroom/38883774.pdf>>. Acesso em 20 Abr. 2015.

\_\_\_\_\_. **Water and Cities: Ensuring Sustainable Futures.** OECD Studies on Water. Paris: OCDE. 2015. 178 p.

OLSON, B. H. **I Am The Black Wizards: Multiplicity, Mysticism and Identity in Black Metal Music and Culture.** Bowling Green: Bowling Green State University. 2008. 131 p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, DEPARTAMENTO DE ASSUNTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS, DIVISÃO PARA A POPULAÇÃO. **World Population Prospects, the 2015 Revision.** 2015. Nova Iorque: ONU. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpd/wpp/>>. Acesso em 12 Ago. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Our Common Future.** 1987. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>> Acesso em 12 Ago 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Resolution 64/292 of the UN General Assembly in July 2010. 64/292. The human right to water and sanitation.** 2010. 3 p. Disponível em: <[http://www.un.org/en/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/64/292](http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292)>. Acesso em 20 Out. 2015.

\_\_\_\_\_. **World Water Development Report 2015. Water for a Sustainable World.** Paris: UNESCO. 2015. 122 p.

ORTIZ, W. **Lessons on Climate Change and Poverty From the California Drought.** Washington: Center for American Progress. Ago 2015. 34 p.

PASSADAKIS, A.J.; SCHMELZER, M. **Degrowth - 12 lines of flight for a just economy beyond growth.** July 2010. Disponível em: <[https://postwachstum.files.wordpress.com/2010/10/justdegrowth\\_12\\_lines\\_of\\_flight1.pdf](https://postwachstum.files.wordpress.com/2010/10/justdegrowth_12_lines_of_flight1.pdf)>. Acesso em 20 Out. 2015.

PEIXE, M. **Aplicativo sobre os níveis de reservatórios e precipitação obtido através de dados publicados pela Sabesp**. 2015. Disponível em: <<http://www.mananciais.tk/>>. Acesso em 20 Set. 2015.

PIERSON, J.-M.; LEFÈVRE, L. **Le Big Data est-il polluant?** CNRS, Le Journal, 02 avr. 2015. Disponível em: <<https://lejournal.cnrs.fr/billets/le-big-data-est-il-polluant>>. Acesso em 07 Out. 2015.

PLAN C. **Product <=> Dienst. Nieuwe businessmodellen in de circulaire economie**. 2014. 109 p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Human Development Report 1990**. Nova Iorque: PNUD. 1990.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2014. Sustentar o Progresso Humano: Reduzir as Vulnerabilidades e Reforçar a Resiliência**. Nova Iorque: PNUD. 2014. 231 p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal**. Châtelaine: Basel Convention. 2014. Disponível em: <<http://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx>>. Acesso em 20 Out. 2015.

POSTEL, S. **Water. Adapting to a New Normal**. Santa Rosa: Post Carbon Institute. 2010. 16 p.

PRANTZOS, N. **A joint analysis of the Drake equation and the Fermi paradox**. In: International Journal of Astrobiology, Vol. 12, Ed. 3, Jul. 2013. pp. 246-253.

PRYSTUPA, M. **Alberta doctor tells U.S.: Canada is 'lying' about tar sands' health effects**. Vancouver Observer, 27 Feb. 2014. Disponível em: <<http://www.vancouverobserver.com/news/alberta-doctor-tells-us-canada-lying-about-tar-sands-health-effects>>. Acesso em 20 Set. 2015.

PARTIDO DA SOCIAL DEMOCRACIA BRASILEIRA. **Diretrizes Gerais do Plano de Governo. Coligação Muda Brasil**. 2014. Disponível em: <[http://static.psd.org.br/wp-content/uploads/2014/07/diretrizes\\_plano\\_de\\_governo\\_aecio\\_neves-atualizado.pdf](http://static.psd.org.br/wp-content/uploads/2014/07/diretrizes_plano_de_governo_aecio_neves-atualizado.pdf)>. Acesso em 09 Ago 2015.

PARTIDO DOS TRABALHADORES. **Mais Mudanças, Mais Futuro. Programa de Governo Dilma Rousseff**. 2014. Disponível em: <<https://programadegoverno.dilma.com.br/wp-content/uploads/2014/07/Programa-de-Governo-Dilma-2014-RGB1.pdf>>. Acesso em 09 Ago 2015.

PARTIDO SOCIALISMO E LIBERDADE. **Programa de Governo. O povo acordou por mais direitos. Eleições 2014**. 2014. Disponível em: <<http://lucianagenro.com.br/wp-content/uploads/2014/07/programa.pdf>>. Acesso em 09 Ago 2015.

PARTIDO VERDE. **Viver Bem. Viver Verde. Diretrizes Programáticas para o Partido Verde 2014**. 2014a. Disponível em: <[http://pv.org.br/wp-content/uploads/diretrizes\\_pv.pdf](http://pv.org.br/wp-content/uploads/diretrizes_pv.pdf)>. Acesso em 09 Ago 2015.

\_\_\_\_\_. **Programa Viver Bem, Viver Verde. Propostas do Partido Verde para o Brasil**. 2014b. Disponível em: <[http://issuu.com/eduardojorgepv/docs/programa\\_de\\_governo\\_agosto\\_2014\\_ult](http://issuu.com/eduardojorgepv/docs/programa_de_governo_agosto_2014_ult)>. Acesso em 09 Ago 2015.

PRICEWATERHOUSECOOPERS. **16th Annual Global CEO Survey**. 2013. Disponível em: <<http://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/2013/index.jhtml>>. Acesso em 03 Ago 2015.

RAMPELOTTO, P. H. The chemistry of life as we do not know it. In: **Quím. Nova**, São Paulo, v.35, n.8, p. 1619-1627, 2012. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422012000800023&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422012000800023&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 04 Ago. 2015.

READ, R. **Post-Growth Common Sense: Political Communications for the Future**. Weymouth: Green House. 2014. 32 p.

ROCKSTRÖM, J. et al. A safe operating space for humanity. **Nature**, v.461. 24 Sept. 2009. p.472-475.

\_\_\_\_\_. Future water availability for global food production: The potential of green water for increasing resilience to global change. In: **Water Resources Research**, v.45, 2009. 16 p.

ROSSI, M. **Após meses na periferia, seca já chega a bairros nobres de São Paulo**. El País Brasil, Crise Hídrica, São Paulo, 15 Fev. 2015. Disponível em: <[http://brasil.elpais.com/brasil/2015/01/15/politica/1421340247\\_652217.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/01/15/politica/1421340247_652217.html)>. Acesso em 30 Set. 2015.

SABESP. **Fale Conosco. Perguntas Frequentes. Política de Preços**. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/fale-conosco/faq.aspx?secaoId=134>>. Acesso em 30 Set. 2015.

SALLES, J.-M. Valuing biodiversity and ecosystem services: Why put economic values on Nature? In: **Comptes Rendus Biologies**, v.334, 2011, p.469-482.

SANTARIUS, T. **Green Growth Unravelling. How rebound effects baffle sustainability targets when the economy keeps growing**. Berlin: Heinrich Boell Foundation and Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. 2012. 25 p.

SARAHANA. **SLAVOJ ŽIŽEK SPEAKS at OCCUPY WALL STREET: TRANSCRIPT. {Don't fall in love with yourselves}**. Impose, The Parallax, 17 Sept. 2013. Disponível em: <<http://www.imposemagazine.com/bytes/slavoj-zizek-at-occupy-wall-street-transcript>>. Acesso em 20 Out. 2015.

SARMIENTO MEDINA, P. J. Bioética ambiental y ecopedagogía: una tarea pendiente. In: **Acta bioethica Santiago**, v.19, n.1, Jun. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2013000100004>>. Acesso em 16 mar. 2015.

SCHEPELMANN, P.; GOOSSENS, Y.; MAKIPAA, A. **Towards Sustainable Development. Alternatives to GDP for measuring progress.** Wuppertal Spezial 42. Wuppertal: Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. 2010. 72 p.

SCHNEIDER, L.; KOLLMUSS, A. Perverse effects of carbon markets on HFC-23 and SF6 abatement projects in Russia. In: **Nature Climate Change, Letter**, AOP. 2015. 4 p. Disponível em: <<http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate2772.html>>. Acesso em 30 Set. 2015.

SELMAN, M & GREENHALGH, S. **Eutrophication: Sources and Drivers of Nutrient Pollution.** Washington: World Resources Institute. Jun. 2009. 8p.

SHAMOUT, N. **Syria Faces an Imminent Food and Water Crisis.** Chatham House, 24 Jun. 2014. Disponível em: <<https://www.chathamhouse.org/expert/comment/14959>>. Acesso em 20 Set. 2015.

SILVA, M. **Programa de Governo. Plano de ação para mudar o Brasil.** 2014. Disponível em: <<http://marinasilva.org.br/wp-content/uploads/programa.pdf>>. Acesso em 09 Ago 2015.

SIMON, J. L. The State of Humanity: Steadily Improving. In: **Cato Policy Report**, Sept/Oct 1995. Disponível em: <<http://www.cato.org/policy-report/septemberoctober-1995/state-humanity-steadily-improving>>. Acesso em 17 Ago 2015.

SLOBODIAN, R. E. Selling space colonization and immortality: A psychosocial, anthropological critique of the rush to colonize Mars. In: **Acta Astronautica**, v.113, 2015, p.89-104.

SMIL, V. **Making the Modern World. Materials and Dematerialization.** Sussex: John Wiley & Sons. 2014. 229 p.

SOUBBOTINA, T. P. **Beyond Economic Growth. An Introduction to Sustainable Development.** 2ª Ed. Washington: The World Bank. 2004. 205 p.

STEFFEN, W. et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. In: **Science Express**. 15 Jan 2015. 15 p.

\_\_\_\_\_. The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. In: **The Anthropocene Review**, v.2, n.1, 2015, p.81-98

TANIMOTO, A. H. **A economia medida pela Análise de Fluxo de Massa (AFM): A desmaterialização da economia nos países desenvolvidos sustentada pelos recursos naturais dos países emergentes, a exemplo do Brasil.** Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Brasília. 2010. 154 p.

TAYLOR, R. When wells run dry. In: **Nature**, v. 516, 11 Dec. 2014, p.179-180.

TERRA. **SP: protesto com óleo marca entrega do Prêmio Shell de Teatro.** 15 Mar. 2011. Disponível em: <<http://m.terra.com.br/noticia?n=5188421a2df4a310VgnCLD200000bbcecb0aRCRD>>. Acesso em 20 Out. 2015.

TERRAECO. **En Californie, les agriculteurs vendent leur eau, plus leurs légumes.** Terraeco, 21 Avr. 2015. Disponível em: <<http://www.terraeco.net/californie-droit-a-l-eau,59488.html>>. Acesso em 20 Set. 2015.

THE ROYAL SOCIETY. **Geoengineering the climate. Science, governance and uncertainty.** Londres: The Royal Society. Sept. 2009, 82 p.

THE RULES. **Sign the Open Letter. An Open Letter to the United Nations.** The Rules, 13 Sep. 2015. Disponível em: <<http://therules.org/petition/sdg-open-letter/>>. Acesso em 07 Out. 2015.

TRAINER, T. The “de-materialisation” myth. In: **Technology in Society**, v.23, 2001, p.505-514.

TRAN, M. Unable or Unwilling to Leave the Nest? An Analysis and Evaluation of Japanese Parasite Single Theories. In: **Electronic Journal of Contemporary Japanese Studies**. 2006. Disponível em: <<http://www.japanesestudies.org.uk/discussionpapers/2006/Tran.html>>. Acesso em 08 Ago. 2015.

TURNER, G. **A Comparison of the Limits to Growth with Thirty Years of Reality.** In: **CSIRO Scientific and Industrial Research Organization**. Working Paper Series 2008-09. Socio-Economics and the Environment in Discussion. Canberra: CSIRO. 2008. 49 p.

TURNLEY, J. G. et al. Sociocultural Valuation of Ecological Resources. In: **Valuation of Ecological Resources. Integration of Ecology and Socioeconomics in Environmental Decision Making.** Eds: STAHL JR., R. G. et al. Pensacola: CRC, Taylor & Francis. 2003. p.9-44.

UNITED KINGDOM MINISTRY OF DEFENCE. **Strategic Trends Programme. Global Strategic Trends – Out to 2045.** 5. Ed. Shrivenham: DCDC. 2014. 172 p.

UMEDA, M.; KAWAKAMI, N. Association of childhood family environments with the risk of social withdrawal (‘hikikomori’) in the community population in Japan. In: **Psychiatry and Clinical Neurosciences**, v. 66, Mar. 2012, p.121-129.

UNTIL THE LIGHT TAKES US. 2009. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=65TI03SuctE>>. Acesso em 20 Out. 2015.

US DEPARTMENT OF COMMERCE, BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS. **Regional Data. GDP & Personal Income.** 2015. Disponível em: <[www.bea.gov/iTable/](http://www.bea.gov/iTable/)>. Acesso em 20 Set. 2015.

VEIGA, J. E. da. **A desgovernança mundial da sustentabilidade.** Editora 34. São Paulo. 1. ed., 2013, 151 p.

VENTELOU, B. **Millennial Keynes: An Introduction to the Origin, Development and Latter Currents of Keynesian Thought.** Tradução de Gregory P. Nowell. Armonk: M.E. Sharpe. 2005.

VICE. **True Norwegian Black Metal**. 2011. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=32iX5lbVDto>>. Acesso em 20 Out. 2015.

VOGEL, M. P. **Environmental Kuznets Curves. A Study on the Economic Theory and Political Economy of Environmental Quality Improvements in the Course of Economic Growth**. Berlin Heidelberg: Springer, 1999, 197 p.

WACKERNAGEL, M. Glimpse 6-3. The Race to Lose Last. In: RANDERS, J. **2052: A Global Forecast for the Next Forty Years**. White River Junction: Chelsea Green Publishing. 2012, p.144-148

WATZLAWICK, P. **Vom Unsinn des Sins oder vom Sinn des Unsinn**s. Viena: Picus Verlag Wien. 4. ed. 1997. 80 p.

WEAVER, F. **The unprecedented water crisis of the American Southwest**. The Week, 1 Feb. 2014. Disponível em: <<http://theweek.com/articles/451876/unprecedented-water-crisis-american-southwest>>. Acesso em 20 Set. 2015.

WELZER, H. **Mental Infrastructures. How Growth Entered the World and Our Souls**. Publication Series on Ecology, v. 14. Berlin:Heinrich Böll Stiftung. 2011. 40 p.

WHIPPLE, T. **Peak Oil and the Great Recession**. In: The Post Carbon Reader Series: Energy. Santa Rosa: Post Carbon Institute. 2010. 7 p.

WIDERQUIST, K. **SWITZERLAND: Government reacts negatively to UBI proposal**. BIEN, Basic Income News, 29 Aug. 2014. Disponível em: <<http://www.basicincome.org/news/2014/08/switzerland-government-reacts-negatively-to-ubi-proposal/>>. Acesso em 20 Out. 2015.

WILLIAMS, J. **Japan: The World's First Post-Growth Economy?** In: Post Growth. 1 Feb. 2011. Disponível em: <<http://postgrowth.org/japan-the-worlds-first-post-growth-economy/>>. Acesso em 09 Ago. 2015.

WILSON, J.; TYEDMERS, P. Rethinking What Counts. Perspectives on Wellbeing and Genuine Progress Indicator Metrics from a Canadian Viewpoint. In: **Sustainability**, 5, 187-202. 2013.

WORLD COMMISSION ON THE ETHICS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY. **The Precautionary Principle**. Paris: UNESCO, 54 p., Mar. 2005

YANDLE, B.; BHATTARAI, M.; VIJAYARAGHAVAN, M. **Environmental Kuznets Curves: A Review of Findings, Methods, and Policy Implications**. PERC Research Study 02-1 UPDATE. Apr. 2004. 38 p.

ŽIŽEK, S. **Slavoj Žižek on Greece: This is a chance for Europe to awaken**. New Statesman, 6 Jul. 2015. Disponível em: <<http://www.newstatesman.com/politics/2015/07/Slavoj-Zizek-greece-chance-europe-awaken>>. Acesso em 02 Ago. 2015