



DOSSIÊ ESPECIAL AKB ECOECO

*O DESAFIO CONTEMPORÂNEO:
CONSTRUINDO NOVAS NARRATIVAS
PARA A ECONOMIA DO MEIO
AMBIENTE E DO CLIMA*

Associação Keynesiana Brasileira & Sociedade Brasileira de Economia Ecológica

2021

Dossiê Especial AKB ECOECO

*O Desafio Contemporâneo: Construindo Novas Narrativas para a
Economia do Meio Ambiente e do Clima*

Editores

Rafael Cattan (Unicamp)
Daniel Caixeta Andrade (UFU)
Fábio Terra (UFABC)

Idealizador

Rafael Cattan (Unicamp)

Associação Keynesiana Brasileira – AKB

Presidência

Fábio Terra (UFABC) – Presidente
Giuliano Contento de Oliveira (UNICAMP) – Vice-Presidente

Diretor@s

Eliane Araújo (UEM)
Júlia Braga (UFF)
Marília Bassetti Marcato (UFRJ)
Marcelo Milan (UFRGS)
Rafael Ribeiro (UFMG)

Conselho Financeiro

Elton Casagrande (UNESP-Araraquara)
Fernanda Cardoso (UFABC)
Nelson Marconi (FGV-SP)

Brazilian Keynesian Review - Editoria

Anderson Cavalcante (UFMG)
Fabrício Míssio (UFMG)
Luiz Fernando de Paula (UERJ)

Associação Keynesiana Brasileira
www.associacaokeynesianabrasileira.org
www.braziliankeynesianreview.org

Sociedade Brasileira de Economia Ecológica – ECOECO

Presidência e Diretoria-Executiva

Daniel Caixeta Andrade (UFU) – Presidente
Junior Ruiz Garcia (UFPR) – Vice-Presidente
Clóvis Cavalcanti (FUNDAJ) – Presidente de Honra
Maria Cecília Junqueira Lustosa (UFAL) – Tesoureira
Clítia Helena Backx Martins (FEE) – Secretária
Teresa Bezerra Meira (UFF) – Secretária Suplente

Sociedade Brasileira de Economia Ecológica

www.ecoeco.org.br

Sobre a AKB

A AKB é uma sociedade civil, sem fins lucrativos, aberta a filiações individuais e institucionais, que tem como objetivo desenvolver o conhecimento da teoria Keynesiana, mediante: (i) ser fórum científico em nível nacional para o debate das questões de economia Keynesiana; (ii) a promoção, ampliação, e fortalecimento do intercâmbio entre os estudiosos da teoria e da economia keynesiana e das disciplinas correlatas, tais como Filosofia, Política, História e Sociologia; (iii) a promoção de encontros, congressos, conferências, cursos, e atividades de atualização; e (iv) o periódico *Brazilian Keynesian Review*, criado e mantido pela AKB.

Como teoria keynesiana entende-se a compreensão da dinâmica de economias monetárias contemporâneas em que falhas sistêmicas intrínsecas ao seu funcionamento levam frequentemente a situações de concentração de renda e de desemprego. Nesse sentido, tomando como base a teoria keynesiana e afins, a "mão invisível" do mercado não funciona adequadamente sem o complemento da mão visível do Estado. Em outras palavras, a ação do Estado complementar aos mercados privados, é imprescindível para criar um ambiente institucional favorável às decisões de gastos privados (consumo e investimento), impactando, assim, a demanda e a atividade econômica.

A AKB conta com mais de 130 associados de diversas instituições brasileiras, incluindo UNICAMP, UFMG, UFABC, UFRJ, USP, UFU, UFABC, UFRGS, UFF, UERJ, FGV-SP, e IPEA, entre outras. A associação já publicou, pela Campus/Elsevier, o livro *Sistema Financeiro e Política Econômica em Uma Era de Instabilidade*, em coedição com a Editora UNESP, o livro *Crise Financeira Internacional: origens, desdobramentos e perspectivas* e, por fim, em 2019 lançou, pela Campus/Elsevier, o livro *Macroeconomia Moderna: lições de Keynes para economias em desenvolvimento*.

A AKB foi criada em 18 de abril de 2008, quando da realização de seu I Encontro Internacional, ocorrido no Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP. Desde então, foi estabelecido que haveria um encontro anual da AKB. Os Encontros da Associação correspondem ao mais importante fórum de debate sobre a teoria e economia keynesiana não só do Brasil, mas do mundo. Nele agregam-se profissionais de várias áreas das ciências sociais, com especial atenção à discussão sobre os rumos da economia e sociedade brasileira.

Fábio Terra – Presidente da AKB (2019-2021)

Giuliano Contento – Vice-Presidente da AKB (2019-2021)

Sobre a ECOECO

Formalizada em 1994, a Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (ECOECO) é uma sociedade científica brasileira filiada à Sociedade para o Progresso da Ciência (SBPC) com o objetivo de difundir o ensino e pesquisa sobre economia ecológica. A atuação da ECOECO junto à comunidade científica brasileira vem sendo pautada pela busca incessante de propostas para a elaboração e avaliação de estratégias para o desenvolvimento sustentável do Brasil à luz dos ensinamentos do paradigma econômico-ecológico. O eixo de sua atuação está no reconhecimento de que uma contribuição mais efetiva ao debate sobre os rumos da sociedade brasileira no século XXI será obtida por meio da reunião de várias perspectivas teóricas alinhadas com a prudência ecológica, a justiça social e a eficiência econômica.

A existência da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, seção regional da *International Society for Ecological Economics*, comprova o compromisso de parte da comunidade acadêmica com a sustentabilidade ambiental do processo de evolução socioeconômica do Brasil. Seu engajamento com a universidade e com a formulação de políticas atesta o esforço que vem sendo feito no sentido de tornar mais claros os impactos negativos de políticas econômicas que não incorporam adequadamente variáveis ambientais e sociais. Seu compromisso ético está fortemente embasado pelo respeito às gerações futuras e pelas populações mais pobres que ainda não tiveram suas necessidades básicas satisfeitas.

Na visão da Economia Ecológica, o sistema econômico está contido em um sistema maior - o ecossistema global - que o sustenta, o que deixa claro a existência de limites biofísicos para o crescimento econômico. O maior desafio de nossa sociedade é fazer com esta visão seja amplamente aceita e adotada pelas várias abordagens teóricas das ciências sociais e naturais. Apenas a partir deste reconhecimento é que teremos condições de avançar no debate sobre a superação de um modelo econômico exclusivamente centrado na expansão física do sistema econômico, gerador de desigualdades e degradação ambiental.

A mensagem principal da Economia Ecológica - cuja divulgação e disseminação é missão de nossa sociedade - é que o sistema econômico é um veículo de aceleração entrópica cuja estabilidade interna é mantida às custas da insustentabilidade do sistema maior que o comporta. Em função de seu tamanho e sua forma de evolução, o sistema econômico pode causar danos irreversíveis e catastróficos ao meio natural e aos

próprios seres humanos. Esta possibilidade - já confirmada por pesquisadores do campo da resiliência ecossistêmica - sugere que não mais é possível adiar esforços concentrados para a compreensão das interfaces existentes entre economia, sociedade e natureza. Desenvolver pesquisas, fomentar o diálogo, levantar críticas e educar as gerações mais jovens têm sido as ações adotadas pela ECOECO.

Daniel Caixeta Andrade – Presidente ECOECO (2020-2021)

Junior Ruiz Garcia – Vice-Presidente ECOECO (2020-2021)

Sobre a parceria AKB ECOECO

A publicação que ora se apresenta, parceria da Associação Keynesiana Brasileira (AKB) e da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (ECOECO), é de especial importância, pois representa um esforço de diálogo entre perspectivas heterodoxas da ciência econômica com vistas a indicar pontos de colaboração para o enfrentamento de desafios comuns. A pandemia de COVID-19, a emergência climática e a erosão da biodiversidade colocam questões que exigirão reflexões aprofundadas sobre a dinâmica socioeconômica e sua relação com a natureza. Para além disso, o mundo pós-pandêmico demandará sobre o significado de “prosperidade” em um contexto de exacerbação de instabilidades.

Fábio Terra
Presidente da AKB

Daniel Caixeta Andrade
Presidente ECOECO

Giuliano Contento
Vice-Presidente da AKB

Junior Ruiz Garcia
Vice-Presidente ECOECO

Apresentação

O início da segunda década do século XXI foi marcado por uma grave crise humanitária. Os efeitos devastadores da pandemia de COVID-19, seja do ponto de vista socioeconômico, seja do ponto de vista da saúde, exigiram esforços em proporções poucas vezes vistas para se evitar uma tragédia ainda maior. O contexto de emergência exigiu medidas extremas, tal como o fechamento de cidades inteiras – como se viu na China e em parte da Europa – e amplo suporte financeiro do Estado em face do colapso econômico e da escalada da pobreza e do desemprego que o seguiram.

Se hoje vivemos uma crise humanitária em decorrência de uma pandemia, dentro de uma geração estaremos vivendo uma crise humanitária em decorrência das mudanças climáticas, segundo a comunidade científica¹. Ao contrário do vírus, porém, o aquecimento global não pode ser combatido através da produção de vacinas. Tal qual o “esforço de guerra” observado no enfrentamento da pandemia, portanto, é necessário um esforço sem precedentes para mitigar as mudanças climáticas e evitar um colapso global não apenas humanitário, mas também ambiental.

Nas últimas três décadas, ampliaram-se os esforços para a redução da emissão dos gases do efeito estufa como o desenvolvimento de eficiência energética, produção de energias renováveis e controle de emissões. A velocidade e a escala com que reduzimos a intensidade de carbono da economia, porém, são insuficientes para evitar uma mudança abrupta no equilíbrio geológico da terra, assim como da base material por ele suportada.

O desafio atual, portanto, exige uma mudança forte e imperativa no padrão de acumulação capitalista vigente, seja através do desenvolvimento tecnológico, da mudança no padrão de acumulação, da desaceleração planejada da economia, e até mesmo por mudanças culturais. O imperativo de mudança exige, deste modo, esforço de desenho e aplicação de políticas climáticas.

Diversão são as propostas, dentro da Economia, que buscam relacionar o problema climático ao sistema econômico. De fato, pelo menos desde a publicação do relatório “*The Limits to Growth*” pelo clube de Roma, em 1972, a comunidade científica se debruça sobre as relações entre economia e meio ambiente, chamando a atenção para os limites da terra à agenda do crescimento. A lógica dominante da pesquisa econômica,

¹ Dentro outros atores, a comunidade científica aqui referida é representada pelo Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Sobre as estimativas de impactos ambientais ver “Special Report: Global Warming of 1.5°C” acessível em plataforma digital neste [link](#).

no entanto, é baseada no arcabouço neoclássico e formulada, na maior parte das vezes, dentro de sua lógica, qual seja a precificação de uma externalidade: as emissões de carbono.

Este aparato se tornou dominante, mas não foi capaz de basear políticas capazes de frear o aquecimento global na escala e na velocidade necessárias para se evitar o colapso climático. Diante deste cenário de emergência, novos modelos de pensamento, arcabouços teóricos, e novas proposições de políticas são, portanto, necessários.

Este Dossiê, organizado pela Associação Keynesiana Brasileira e pela Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, reúne uma coletânea de artigos que buscam apresentar caminhos teóricos alternativos para pensarmos o desenvolvimento econômico sustentável. Unindo esforços da *economia ecológica* com modelos de pensamento econômicos não-neoclássicos, os textos exploram tanto questões específicas ao Brasil, quanto questões puramente conceituais no campo do pensamento econômico-ambiental.

No primeiro grupo, deve-se destacar o trabalho “*Os impactos da ação humana sobre os recursos naturais: a problemática do desmatamento e das queimadas na Amazônia*”. Nele os autores lembram-se da crucialidade da Amazônia no combate às mudanças climáticas, bem como da importância da floresta na oferta dos serviços ecossistêmicos essenciais à atividade econômica e à manutenção das condições de vida. Os autores propõem que a análise da evolução socioeconômica da região Amazônica carece de investigação calcada nos conceitos distintos dos modos de extração e produção. Além disso, o texto recupera princípios da economia ecológica entre os quais a necessidade de se incorporar na análise um conceito mais alargado de capital de forma a considerar os benefícios da natureza. O texto é encerrado com uma crítica à inexistência de gestão ambiental para enfrentar os desafios impostos pelo desmatamento e queimadas na região.

Ainda sobre a problemática do desmatamento, o texto “*Desafios econômicos para as metas brasileiras de recuperação da vegetação nativa*” traz importantes argumentos que devem ser levados em conta no cumprimento da meta brasileira de recuperação de 12 milhões de hectares de vegetação nativa até 2030. Além de aspectos técnicos, ecológicos e sociais, a dimensão econômica deve ser observada como elemento crucial para o sucesso dos projetos de recuperação de áreas degradadas. Trata-se de tema de especial importância para o debate ambiental, uma vez que estas áreas possuem potencial para sua reincorporação ao sistema econômico, desincentivando a

abertura de novas áreas, arrefecendo, assim, o ritmo do desmatamento. Para a autora, a viabilidade ambiental e socioeconômica dos projetos de recuperação passa por considerações sobre a institucionalidade adequada para suportar tais empreendimentos, a disponibilidade de recursos e linhas de financiamento, além do reconhecimento da heterogeneidade dos proprietários rurais e desigualdades existentes.

Já no texto *“Money manager capitalism e os rompimentos de barragens de rejeitos no Brasil”*, o autor chama a atenção para um tema ainda pouco explorado pela literatura macroeconômica: os efeitos perversos da financeirização sobre os impactos ambientais e sociais. Para ilustrar seu argumento, o texto utiliza exemplos das tragédias recentes do rompimento das barragens da Vale e Samarco, que são empresas sabidamente financeirizadas dado que boa parte de seus controles acionários têm conexão com investidores institucionais. São recuperados conceitos importantes de “proprietários ausentes”, proposto por Veblen, e *“Money manager capitalism”*, de origem minskyana. Sem dúvida, são bastante conhecidos os impactos econômicos do ponto de vista da instabilidade e fragilidade de economias excessivamente financeirizadas. Impactos ambientais são raramente abordados e o texto representa uma tentativa inicial de articulação destas duas temáticas, a saber: de um lado, a economia pós-keynesiana, com seus *insights* sobre financeirização e fragilização das economias monetárias no atual estágio do sistema capitalista; de outro, a economia ecológica, com sua ênfase na visão biofísica do processo econômico e na geração de impactos ambientais. Ambas as abordagens privilegiam as ideias de incerteza e riscos.

Uma das consequências da financeirização econômica é a dissociação entre os interesses dos acionistas e, portanto, das decisões de investimento das firmas, daqueles da sociedade como um todo. O texto *“Política Industrial Verde: Construindo uma Economia Competitiva e Sustentável”*, no entanto, resgata o problema do desenvolvimento econômico sob o prisma dos limites físicos do planeta, trançando duas agendas. A primeira passa pela canalização dos investimentos para a diversificação produtiva, favorecendo setores ricos em conhecimento e tecnologia e com potenciais de ganho de produtividade. A segunda requer que os setores estratégicos invistam em eficiência material e na redução de emissões gases do efeito estufa. Ambas as etapas, no entanto, requerem coordenação, transparência, e institucionalidade na aplicação de políticas de estímulo ao desenvolvimento sustentável.

O potencial de conciliação entre o projeto de pesquisa do desenvolvimento econômico com a sustentabilidade dos recursos naturais é aprofundado no trabalho

“*Green Up or Perish: O Big Push Verde e os Ecos do Desenvolvimento*”. Resgatando o conceito de desenvolvimento dos clássicos, o trabalho ilustra como a superação do subsdesenvolvimento através da mudança estrutural-produtiva pode ser atualizada ao contexto do século XXI. Diante da emergência climática, o *desenvolvimento* como linha teórico-conceitual deve incluir as limitações biofísicas à expansão material do modo de produção. Faz-se necessário, portanto, que o problema do desenvolvimento seja reformulado em direção à sustentabilidade e questione a exclusividade do industrialismo. Em seu lugar, recomenda-se uma visão termodinâmica do processo de produção, integrando-o à capacidade biofísica do planeta e integrando os serviços ecossistêmicos em sua estrutura analítica.

Além das teorias do desenvolvimento, a conciliação entre os princípios da economia ecológica com o arcabouço teórico pós-Keynesiano também é amplamente analisada ao longo do Dossiê. O trabalho “*Princípios para a Construção de uma Macroeconomia Pós-Keynesiana do Meio Ambiente: Revisitando Keynes em Tempos de Crises*”, por exemplo, une os dois arcabouços em torno de quatro pilares: (i) Princípio da Demanda Efetiva ambientalmente estendido; (ii) Princípio da não neutralidade ambiental; (iii) Princípio da não convergência à sustentabilidade; (iv) Princípio do crescimento constrangido. Em comum, guardam a relação entre um sistema econômico que, de um lado, não converge endogenamente ao pleno emprego dos recursos e, de outro, que não é neutro em relação ao meio ambiente, sendo delimitado pela escassez dos recursos naturais e impactando a sustentabilidade do planeta.

A convergência dos princípios da economia ecológica aos postulados pós-Keynesianos também é explicitada no trabalho “*Economics and the Environment: An Ecological Economics Critique of Integrated Assessment Models*”. Além de ilustrar pontos em comum entre as duas escolas de pensamento, o trabalho mostra as limitações da abordagem da *economia ambiental*, cujo método é baseado nas teorias neoclássicas do crescimento e, por consequência, negligenciam aspectos cruciais do sistema econômico, como o papel do sistema financeiro, a incerteza fundamental, os limites físicos à produção e o desemprego estrutural.

A abordagem pós-Keynesiana, também é empregada no trabalho “*Distribuição de Renda e Impacto Ambiental do Consumo pela Extração de Matérias Primas*”. Sua proposta, porém, é relacionar o consumo de matérias primas à distribuição de renda. A partir de um modelo Kaleckiano simples, os autores argumentam, ainda que de forma exploratória, que a distribuição de renda em favor dos salários pode ter um efeito

deletério sobre o meio ambiente, alertando para um potencial complicador de políticas distributivas.

Se a convergência analítica entre os fundamentos pós-Keynesianos e a *economia ecológica* foram devidamente explorados, as divergências entre esta e a chamada economia ecológica é bem ilustrada no trabalho “*Economia Ambiental e Economia Ecológica: a relação de longo prazo entre crescimento econômico e meio ambiente na teoria econômica*”. Dentre seus argumentos, o texto mostra que o arcabouço da economia ambiental não foi capaz de prover ferramentas capazes de evitar o colapso climático que hoje vivenciamos, sugerindo, como o faz a *economia ecológica*, um esquema analítico que insira a economia como um subsistema do meio ambiente, e não o contrário.

Boa leitura!

Rafael Cattán, Daniel Caixeta Andrade & Fábio Terra

Autoras e autores

André Cutrim Carvalho

Professor da Universidade Federal do Pará

André Roncaglia de Carvalho

Professor da Universidade Federal de São Paulo

Carlos Eduardo Frickmann Young

Professor da UFRJ

Cleyson Silva dos Santos

Mestrando em Desenvolvimento Econômico pelo Instituto de Economia da Unicamp

David Ferreira Carvalho

Professor da Universidade Federal do Pará

Daniel Caixeta Andrade

Professor da Universidade Federal de Uberlândia

Deise Maria Bourscheidt

Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul

Fernanda Graziella Cardoso

Professora da Universidade Federal do ABC

Guilherme R. Magacho

Economista da *Agence Française de Développement*

Henrique Bottura Paiva

Economista da Fundação Instituto de Pesquisa Econômica

Layza da Rocha Soares

Doutoranda em Economia na Universidade Federal Fluminense

Luciana Rosa de Souza

Professora da Universidade Federal de São Paulo

Marcelo Mallet Siqueira Campos

Professor do IFRS – Campus Porto Alegre

Marcio Alvarenga Junior

Doutorando em economia na Universidade Federal do Rio de Janeiro

Marja Zattoni Milano

Professora do Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul

Rafael Cattan

Doutorando em economia na UNICAMP

Sumário

1. Os impactos da ação humana sobre os recursos naturais: a problemática do desmatamento e das queimadas na Amazônia Legal..... 16
André Cutrim Carvalho, David Ferreira Carvalho e Cleyson Silva dos Santos
2. Desafios econômicos para as metas brasileiras de recuperação da vegetação nativa.....29
Marja Zattoni Milano
3. Money manager capitalism e os rompimentos de barragens de rejeitos no Brasil40
Marcelo Mallet Siqueira Campos
4. Política industrial verde: construindo uma economia competitiva e sustentável51
Guilherme R. Magacho
5. Green up or perish: o Big Push verde e os ecos do desenvolvimento69
Daniel Caixeta Andrade, Fernanda Cardoso, André Roncaglia de Carvalho e Luciana Rosa de Souza
6. Princípios para a construção de uma macroeconomia pós-keynesiana do meio ambiente: revisitando Keynes em tempos de crises84
Marcio Alvarenga Junior e Carlos Eduardo Frickmann Young
7. Economics and the Environment: An Ecological Economics Critique of Integrated Assessment Models.....95
Rafael Cattan
8. Distribuição de Renda e Impacto Ambiental do Consumo pela Extração de Matérias Primas 111
Henrique Bottura Paiva e Deise Maria Bourscheidt
9. Economia Ambiental e Economia Ecológica: a relação de longo prazo entre crescimento econômico e meio ambiente na teoria econômica 120
Layza da Rocha Soares

Os impactos da ação humana sobre os recursos naturais: a problemática do desmatamento e das queimadas na Amazônia Legal

André Cutrim Carvalho²

David Ferreira Carvalho³

Cleyson Silva dos Santos⁴

O *short paper* discute os efeitos que a ação humana sobre os recursos naturais vem causando nas florestas da Amazônia Legal, versando a compreensão de que os ecossistemas terrestres recebem fortes efeitos das ações de desmatamento ilegal e de queimadas criminosas. A análise revela a importância da economia ecológica como um instrumento de compreensão dessa problemática em tempos de risco e incerteza, até porque, como lembra John Maynard Keynes, é preciso levar em consideração, no processo de decisão, a ação irremediável do fator escolha e de eventos presentes que afetam o futuro, assim como a irreversibilidade do tempo, principalmente tratando-se de Amazônia.

Palavras-chave: desmatamento; queimadas; economia ecológica.

1. Introdução

No Brasil, o crescente aumento das populações humanas na região amazônica constitui uma parte dos ecossistemas nas quais elas convivem. Do ponto de vista histórico, porém, a escala e intensidade da ocupação do homem tem provocado uma série de impactos ambientais significativos e diferenciados não somente locais, mas também nacionais e globais.

Os impactos causados pelas atividades humanas sobre os ecossistemas terrestres da Amazônia brasileira, incluem os efeitos das ações de desmatamento ilegal

² Doutor em Desenvolvimento Econômico e Pós-Doutor em Economia pelo Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor-Pesquisador da Faculdade de Ciências Econômicas (FACECON) e do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM)/Núcleo de Meio Ambiente (NUMA) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Coordenador do Grupo de Pesquisa Teoria Econômica de Keynes (GTEK).

³ Doutor e Pós-Doutor em Economia pelo Instituto de Economia da UNICAMP. Professor-Pesquisador da UFPA e Colaborador do GTEK.

⁴ Graduado em Ciências Econômicas pela UFPA. Mestrando em Desenvolvimento Econômico pelo Instituto de Economia da UNICAMP. Pesquisador do Centro de Estudos do Desenvolvimento Econômico (CEDE/IE/UNICAMP).

na região, da exploração madeireira feita de forma indiscriminada e das queimadas e incêndios criminosos. Os ecossistemas aquáticos da Amazônia, por exemplo, foram afetados pelas grandes represas hidrelétricas, hidrovias, exploração predatórias de recursos pesqueiros e poluição do ar e da água por óleo e de mercúrio usado nos garimpos clandestinos, como atesta Araújo et al. (2019).

Neste contexto, para compreender esses fenômenos e suas (prováveis) implicações, a economia ecológica apresenta-se como um *background* teórico de compreensão assaz importante. Ela deve ser considerada como uma junção da ciência econômica não ortodoxa com a ecologia, concebendo a economia como um subsistema de um ecossistema maior: o Planeta Terra.

Este último sustentado por um fluxo metabólico ou “produção” com partida e retorno em relação ao sistema ampliado. De modo geral, a economia ecológica, compreende o campo de atuação da macroeconomia como parte de um todo maior, que envolve e sustenta a Terra, a sua atmosfera e os seus ecossistemas. Para Daly e Farley (2016, 49):

A partir de tal abordagem, o sistema econômico passa a ser compreendido como um subsistema aberto de um sistema maior chamado ‘Sistema Terra’”. Este último é finito, materialmente fechado (apesar de aberto à energia solar), não cresce, e impõe uma restrição absoluta à expansão do crescimento econômico.

O sistema econômico é um subsistema do ecossistema global, sendo que um dos principais objetivos da economia ecológica é determinar quando os benefícios do crescimento econômico contínuo, junto ao subsistema econômico, são ultrapassados pelos crescentes custos de oportunidades de viver às custas desse mesmo ecossistema que sustenta o mundo. De fato, alcançar esse objetivo exige uma percepção muito nítida de como o ecossistema global sustenta a economia e, também, como o propalado crescimento econômico afeta o ecossistema sustentador.

Para além da determinação de quando o crescimento econômico torna-se um crescimento não econômico, a economia ecológica pode ser caracterizada por apresentar diretrizes políticas necessárias para a prosperidade socioeconômico dentro dos limites biofísicos existentes na Terra. Na economia ecológica, a escala de otimização do uso racional dos recursos naturais e a distribuição funcional da renda substituem o crescimento econômico como principal objetivo da uma sociedade.

Esse, na verdade, é o principal “desafio” que a economia ecológica pretende enfrentar quando se trata de pensar o crescimento econômico fora dos padrões habituais, isto é, um padrão alternativo em termos de desenvolvimento; ou melhor, um modelo de desenvolvimento sustentável que incorpore a utilização racional de capital natural, e disponha também de meios capazes de mitigar os impactos agrícolas e industriais sobre o meio ambiente.

Para a economia ecológica, o capital natural considera os benefícios oriundos da natureza como essenciais para o suporte às atividades econômicas e uma melhor manutenção das condições de vida. O capital natural, desta forma, representa um conjunto de ativos ambientais; um estoque que possibilita um fluxo de serviços naturais e recursos tangíveis, o que, como indicam Daly e Farley (2016), deve incluir energia solar, solos, minerais, combustíveis fósseis, água, organismos vivos, e os serviços que são proporcionados pelas interações de todos esses elementos nos sistemas ecológicos.

Os esforços de modernização e crescimento econômico do território da região Norte, que estão inseridos na lógica de mercado, remontam para Loureiro (2012) uma complexidade na qual a Amazônia se situa como fronteira, a qual pode ser compreendida em dois momentos distintos: o primeiro abrangendo os anos 1970/1980 e o segundo os anos 1990 até o presente⁵.

Por trás do desenvolvimento da dinâmica regional da Amazônia Legal⁶ é possível identificar uma construção repleta de conflitos entre diversos atores, a partir de um cenário de “modernização econômica”, associado a um processo crescente de expropriação das terras e destruição dos recursos naturais. A produção que antes era pequena e comercializada como produto natural, a partir do final do século XIX, passou a ser produzida em escala que exigia uma intensa produtividade e acumulação.

Na realidade contemporânea, segundo Leal (2010, p. 121): “(...) A Amazônia sempre será objeto de saque. Os seus recursos naturais sempre estarão a serviço da redução dos custos do capital, nas fronteiras do capitalismo para atender ao lucro, motor da acumulação”. As mudanças ambientais atuais e esperadas afetam negativamente o meio ambiente na Amazônia brasileira e em outros lugares do mundo. Essas mudanças

⁵ Para cumprir o objetivo deste trabalho será analisado somente o período recente, que expressa de maneira contundente as principais expansões contemporâneas de devastação do ecossistema da região amazônica.

⁶ De acordo com o IPEA (2008), a Amazônia Legal é uma área que corresponde a 59% do território brasileiro e engloba a totalidade de oito estados (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins) e parte do Estado do Maranhão. O conceito de Amazônia Legal foi instituído em 1953 e seus limites territoriais decorrem da necessidade de planejar o desenvolvimento econômico da região.

provocam uma série de repercussões negativas, tais como: diminuição da capacidade produtiva dos ecossistemas, redução da ciclagem da água devido a perda da evapotranspiração, mudanças climáticas, entre outros problemas, pois causam prejuízos no processo de reciclagem da água, elemento essencial aos humanos, à flora e fauna.

Isso afeta também as áreas não-amazônicas do Brasil, que atualmente sofrem de precipitação pluvial insuficiente e de escassez de eletricidade e crescente aumento do efeito estufa. Deste modo, a crescente perda da maior floresta úmida tropical do Planeta Terra – a floresta da região amazônica – vem provocando mudanças climáticas e a perda de sua biodiversidade com consequências climáticas fora do eixo Norte, afetando sobretudo aos estados brasileiros afora.

Para Margulis (2003), Fearnside (2005) e Carvalho et al. (2020), embora a floresta amazônica seja desmatada por inúmeras razões, é a criação de gado, ou seja, a pecuária de corte em regime extensivo, a causa predominante da derrubada de florestas na Amazônia Legal de forma ilegal e criminosa. Pode-se afirmar, a partir dos trabalhos citados, que as fazendas de médio e grande porte foram responsáveis por cerca de 70% das atividades de desmatamento na região.

O objetivo fundamental deste *short paper*, portanto, é propor uma reflexão sobre os impactos da ação humana nos recursos naturais, em especial em torno da problemática do desmatamento e das queimadas na Amazônia Legal, tendo como base para isso os fundamentos da economia ecológica. Para alcançar esse objetivo, pode-se definir essa pesquisa como sendo do tipo exploratória-qualitativa. A estrutura do artigo foi dividida em quatro seções, além desta seção introdutória, à saber: na segunda seção, uma reflexão sobre a categoria modo de produção e modo de extração é apresentada; na terceira, discute-se a evolução do desmatamento e das queimadas na Amazônia legal e suas prováveis repercussões nos recursos naturais; e, por último, as considerações finais.

2. Modo de produção e modo de extração: reflexão necessária

O primeiro passo em direção a uma análise adequada da coevolução do crescimento econômico e de uma formação social-regional, como no caso da Amazônia brasileira, requer que nos livremos das noções relevantes apenas para sistemas de produção industrial. Muitos conceitos derivados da experiência europeia de acumulação de capital e das inovações tecnológicas na produção industrial, ainda, fornecem a base metafórica à análise de economias industriais e não industriais.

Contudo, como determina Georgescu-Roegen (1969), os modelos econômicos de produção industrial negligenciam as origens das matérias-primas transformadas pela indústria urbana. Na prática, a dinâmica interna das economias extrativas, que fornecem a maioria das *commodities* exportadas dos países subdesenvolvidos para os países centrais, difere das economias produtivas em seus efeitos sobre o ambiente natural.

Esse tipo de mudança se verifica na distribuição das populações, na distribuição da renda, na infraestrutura econômica e, majoritariamente, sobre o desenvolvimento econômico potencial das regiões extrativas afetadas. No geral, todavia, as relações entre as nações produtoras de bens e serviços e outras tantas fornecedoras de matérias-primas têm sido objeto de intensos debates.

A razão disso é fundamentalmente simples, isso porque quando as economias industriais (países centrais) procuram expandir a produção de mercadorias, elas descobrem, cedo ou tarde, que a continuidade da atividade econômica somente é possível no momento que elas importam matérias-primas de outros países ricos em recursos naturais.

Os países centrais reconhecem que eles necessitam de uma oferta estável de matérias-primas às suas indústrias de transformação; e que seus lucros são usualmente elevados se os custos das matérias-primas são acessíveis. Os estados dessas sociedades industriais sabem que o crescimento econômico e a segurança militar dependem da confiança e da oferta barata dessas matérias-primas.

Diante desse contexto, Bunker (1985) desenvolveu os conceitos de modo de extração e modo de produção para sugerir as conexões sistêmicas existentes entre os países do centro industrializado e os países da periferia industrializada (ou não), já que para o referido autor os modelos de produção industrial não se prestam para explicar a dinâmica interna das economias extrativas, justamente porque a exploração dos recursos naturais usa e destrói valores em energia e material que não podem ser calculados em termos de trabalho ou capital.

De fato, quando os recursos naturais são extraídos de um determinado ecossistema regional para serem transformados e consumidos em outro, a região exportadora perde valores gerados em seu ambiente físico. Essas perdas eventualmente desaceleram a economia da região extrativa, enquanto as comunidades que estão consumindo ganham valor e aceleram as suas economias. Diante deste contexto, o modelo adequado da interação entre a economia global e a economia regional deve contabilizar as diferenças e a independência entre os dois sistemas.

Bunker (1985) observa, ainda, que o desenvolvimento de uma região da periferia extrema é resultado da organização, coordenação e uso de energias humanas e não humanas, bem como da distribuição de recursos produtivos derivados e transformados na região ou comercializados por recursos derivados ou transformados em outras regiões. A utilização humana de um ambiente regional depende de suas características ecossistêmicas que, por sua vez, são formadas em parte por usos mais precoces dos recursos naturais e por transformações humanas deliberadas.

No entanto, a organização social, que pode ressaltar ou limitar o acesso e a transformação útil dos recursos naturais, é delimitada e modelada mais próxima das formas desses ecossistemas. As diferenças entre a dinâmica interna do modelo de extração e do modelo de produção criam uma espécie de troca desigual não apenas em termos do valor trabalho incorporado nos produtos, mas também quanto à contagem das diferenças e interdependência entre esses dois sistemas.

No final, a apropriação e os resultados ecológicos acabam afetando a estrutura das classes sociais, a organização dos sistemas de trabalho, de troca e de propriedade, a forma do desenvolvimento das atividades do Estado, bem como a distribuição de renda, a distribuição da população, o desenvolvimento da infraestrutura econômica e os vários tipos de informação, crenças e ideologias que moldam a organização e o comportamento social.

Um outro aspecto relevante que diferencia o modo de extração do modo de produção diz respeito a localização das empresas produtivas, geralmente, próximas umas das outras. Isso acaba por gerar economias externas no sentido dos seus custos serem compartilhados entre as várias empresas produtivas, ou seja, empresas extrativas costumam estar localizadas próximas dos recursos naturais que elas vão explorar. É uma mácula típica da Amazônia brasileira, inclusive.

Os recursos naturais estão distribuídos aleatoriamente em relação aos centros produtivos e por isso a proximidade com outras empresas ocorre apenas por acaso, e isso se torna menos provável à medida que os recursos naturais mais acessíveis são esgotados. Na concepção de Bunker (1985), economias extrativas raramente desfrutam das continuidades espaciais e produtivas de outras empresas pré-existentes e a infraestrutura dos locais de exploração raramente são compartilhadas.

Como efeito, a produção resulta em dois fins: a depleção das fontes ambientais; e a poluição dos depósitos ambientais. Ignorar a produção é ignorar a depleção e a

poluição. Por isso, ao contrário do valor de troca, o fluxo da produção não é circular; é um fluxo unívoco de fontes de baixa entropia para depósitos de alta entropia.

Isso é uma consequência direta da segunda Lei da Termodinâmica: a Lei da entropia. Nestes termos, pode-se reciclar os materiais, mas nunca completamente, pois a reciclagem é um fluxo em sentido contrário ao fluxo circular; a energia, segundo a Lei da Entropia, não é reciclável em estado da natureza sem a ação humana. Assim, é preciso considerar os riscos e as incertezas decorrentes dos muitos desmatamentos, assim como das derrubadas e queimadas ilegais de florestas sobre a região, sempre que uma decisão de produção implique em exploração predatória de recursos naturais, cujo impacto socioeconômico e ambiental envolve risco e incerteza, como afirma Kolstad (2000).

Dentro do espectro econômico, o risco e a incerteza – dependendo do posicionamento teórico – apresentam significados diferentes. Dado que os agentes em uma economia são levados a tomar suas decisões com base nas expectativas em relação ao futuro, tendo como base a possibilidade de manter sua posição econômica a níveis aceitáveis ou não.

Sobre isso, como determina Keynes (1996), é preciso levar em consideração, neste processo de decisão, a ação irremediável do fator escolha e de eventos presentes que afetam o futuro, assim como a irreversibilidade do tempo, sobretudo quando se trata da Amazônia brasileira. Como tentativa de esclarecer o comportamento psicológico humano sobre as escolhas em um ambiente de risco e incerteza, Keynes (1996) chama de *animal spirits* a tendência natural de conduta do indivíduo, uma espécie de “impulso espontâneo”. Para Keynes (1996, p. 169-170):

(...) Provavelmente a maior parte das nossas decisões de fazer algo positivo, cujo efeito final necessita de certo prazo para se produzir, deva ser considerada a manifestação do nosso entusiasmo — como um instinto espontâneo de agir, em vez de não fazer nada —, e não o resultado de uma média ponderada de lucros quantitativos multiplicados pelas probabilidades quantitativas.

Na medida em que o processo de ocupação humana avança, ocorre a destruição quantitativa e qualitativa dos recursos naturais na Amazônia. Isto exige uma ação humana à uma adaptação necessária de evolução partilhada entre a economia e o ecossistema; ou como se tem visto na Amazônia, uma ação intervencionista do Estado –

nos moldes propostos por Keynes – por meio de seus mecanismos de gestão ambiental. Se essa adaptação for feita em parceria com a natureza e dentro dos limites da capacidade natural do ecossistema para absorver lixos e regenerar os recursos naturais, a escala da ocupação econômica pode abranger os princípios do desenvolvimento sustentável, como vislumbra Daly e Farley (2016).

3. Evolução do desmatamento e das queimadas na Amazônia Legal e suas prováveis repercussões nos recursos naturais da região

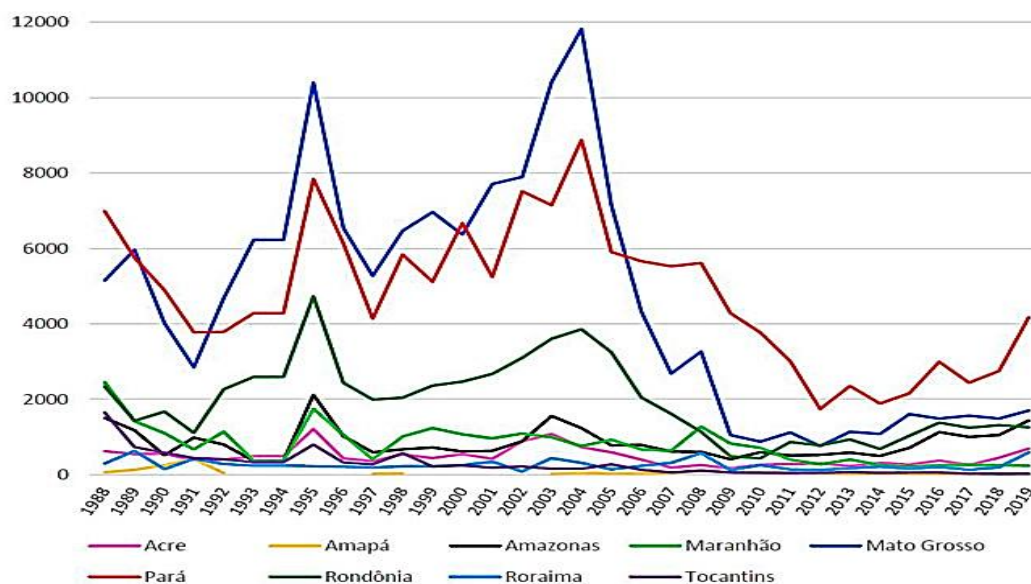
O passo-a-passo da derrubada da floresta e, conseqüentemente, do desmatamento costuma ocorrer do seguinte modo: 1º) o madeireiro corta as árvores do terreno demarcado, muitas vezes em áreas não permitidas; 2º) a terra é queimada para a limpeza e preparo da área; 3º) uma área com relevo acidentado é mais usada para a pecuária, enquanto que uma outra parte é reservada para a agricultura. Segundo Carvalho e Do Canto (2017, p. 46):

(...) o desmatamento é o ato de abater as árvores de uma floresta ou mesmo de um cerrado, a fim de aproveitar a terra para agricultura ou para a atividade agropecuária. No caso da atividade pecuária, o desmatamento é feito na floresta de terra firme e visa à formação de pastagens artificiais com gramíneas, ou com gramíneas e leguminosas, que constituem as principais fontes de alimentos da criação de bovinos de corte em regime de pastagem extensiva.

Na Amazônia brasileira, as queimadas ilegais de florestas, capoeiras e campinas são frequentes. A prática das queimadas é recorrente entre os produtores de culturas de subsistência, contudo, são os grandes fazendeiros e madeireiros os principais responsáveis pelas queimadas de grandes extensões, muitas delas ilegais e criminosas.

O Gráfico 1, obtido através do Projeto Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES), vinculado ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), mostra a evolução do desmatamento florestal. O Estado do Pará, do Mato Grosso e de Rondônia, como acontece historicamente, continuam liderando o ranking de desmatamento.

Gráfico 1 – Taxas consolidadas de desmatamento anual por Estado da Amazônia Legal brasileira em Km²: 1988-2019



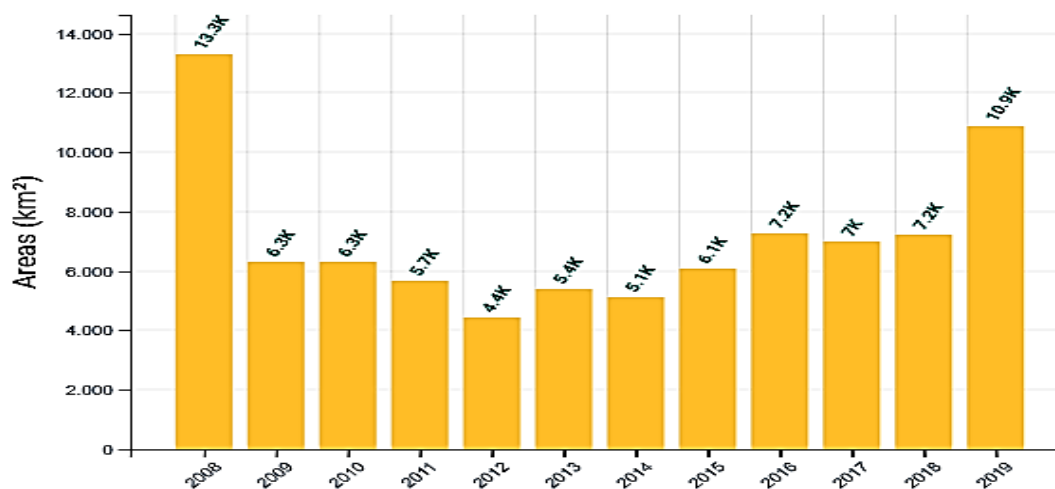
Fonte: PRODES/INPE (2020)

Em um passado recente, os efeitos causados pelo fenômeno El Niño sobre o clima na Amazônia – como ocorreu em 1997-1998 – representaram oscilações naturais (não causadas pela atividade humana) as quais, quando acrescentadas aos efeitos das ações humanas, conduziram o Estado de Roraima aos vários incêndios florestais de grandes proporções, como lembra Barbosa e Fearnside (1999).

O momento atual, porém, indica um aumento significativo das queimadas na Amazônia, que pode levar a uma redução dos períodos de chuva dentro e fora da região, sobretudo durante a estação seca. A isto é acrescentado os efeitos de focos de iniciação de fogo e o aumento da flamabilidade como implicação direta da exploração madeireira e do desmatamento florestal em decorrência da atividade pecuária de grande porte.

A falta de comprometimento do Governo Federal, capitaneada pelo Presidente do Brasil Jair Bolsonaro, com respaldo do Ministro do Meio Ambiente Ricardo Salles, mostra a inexistência de gestão ambiental para lidar com os problemas de desmatamento e das queimadas na Amazônia. O reflexo desta inépcia interfere diretamente no enfrentamento desta problemática, especialmente nos mecanismos de comando e controle utilizados; ou seja, são situações que ocasionam impactos destrutivos na floresta e, por conseguinte, aumento do custo ambiental do avanço destas mazelas provocadas pelo homem nos recursos naturais da região, como atesta o Gráfico 2 do PRODES/INPE.

Gráfico 2 – Incremento de desmatamento nos Estados da Amazônia Legal: 2008-2019



Fonte: PRODES/INPE (2020).

É possível atestar, a partir dos dados do PRODES/INPE (2020), que embora tenha tido uma desaceleração do incremento após o pico do desmatamento em 2008, o cenário atual é de uma agravante retomada aos piores níveis com a liderança, novamente, dos três estados mais desmatados da Amazônia brasileira: Pará com 35.334,81 Km² (41.59%); Mato Grosso com 16.766,90 Km² (19.74%)³; Rondônia com 11.178,68 Km² (13.16%).

Os demais estados, embora de forma mais atenuada, ainda expressam elevados níveis de Km² desmatados. São eles: Amazonas com 8.825,67 Km² (10.39%); Maranhão com 5.230,84 Km² (6.16%); Acre com 3.829,25 Km² (4.51%); Roraima com 2.759,33 Km² (3.25%); Tocantins com 608,08 Km² (0.72%)⁹; e, por fim, o Amapá com 417,29 Km² (0.49%).

4. Considerações finais

Fica claro que a fragmentação da floresta amazônica em uma paisagem formada de pequenos recortes pode conduzir à redução da biodiversidade por uma ampla variedade de mecanismos, entre eles a prática do desmatamento, muitas delas de forma ilegal e criminosa, na maior parte das vezes em áreas de fronteira como a do vasto território da Amazônia Legal.

O meio ambiente é frequentemente usado para representar todos os sistemas químico, biológico, ecológico e geográfico em escala local, regional, nacional e mesmo global. Esses sistemas podem ser degradados de vários modos diferentes, mas são as

atividades humanas as principais responsáveis pelos impactos nos recursos naturais, tanto diretamente quanto indiretamente.

Os elementos que influenciam a configuração de quem (quais os grupos da sociedade) tem mais ou menos força nos mercados e o que é demandado por esses grupos são denominados de fatores dinâmicos do padrão de desenvolvimento. Esses fatores incluem o crescimento do produto; a renda per capita; a distribuição da riqueza; a distribuição da renda, as oportunidades de emprego, os gostos e preferências dos consumidores que têm mais renda para sustentar essas demandas; e os hábitos e preferências dos produtos importados do exterior.

Os principais fatores que determinam os efeitos das atividades humanas sobre os recursos naturais estão relacionados com o crescimento econômico, o tamanho da população, o tamanho da área florestal desmatada, da renda per capita, da população humana, da tecnologia, da cultura, das instituições, do nível de renda e da distribuição da renda.

É preciso compreender que o crescimento econômico refere-se aos impactos da ação humana sobre os recursos naturais e meio ambiente em regiões de fronteira em constante processo de ocupação humana – como no caso da Amazônia Legal desde a década de sessenta-setenta. Por conta disso, o desafio que a Amazônia brasileira enfrenta nos dias de hoje está diretamente associado às mudanças climáticas do globo terrestre, a destruição da camada de ozônio, a manutenção da integridade do seu ecossistema, a degradação dos recursos naturais, particularmente o desmatamento e as queimadas em larga escala na região, e o negacionismo por parte de alguns.

A natureza pode fornecer muitos benefícios à população humana: serviços ecológicos e recursos naturais à produção de mercadorias com uma capacidade de assimilação para decompor resíduos e regenerar os recursos naturais renováveis de maneira sustentável. É necessário, portanto, insistir na sustentabilidade da Amazônia brasileira, principalmente no uso sustentável do seu capital natural, sem provocar o aumento quantitativo da produção para além da capacidade ambiental de carga permitida na região.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, A. C. de S.; DO CANTO, L. O.; CARVALHO, A. C.; AIRES, A. P. A.; BASTOS, R. Z. **O Polo Industrial de Barcarena, no Pará, como Principal Gerador de Externalidades (Negativas), sob a ótica de Compreensão das**

Lideranças Locais: uma pesquisa *in loco*. In: SILVA, C. N da S.; PAULA, C. Q. de; SILVA, J. M. P. da. (Orgs.). *Produção Espacial e Dinâmicas Socioambientais no Brasil Setentrional*. Belém-PA: GAPTA/UFPA, V. 1, p. 237-254, 2019.

BARBOSA, R. I.; FEARNSIDE, P. M. Incêndios na Amazônia brasileira: estimativa da emissão de gases do efeito estufa pela queima de diferentes ecossistemas de Roraima na passagem do evento “El Niño” (1997/98). *Acta Amazônica* 29: 513–534, 2009.

BUNKER, S. G. **Underdeveloping the Amazon: extraction, unequal exchange, and the failure of the Modern State**. EUA. University of Illinois Press, 1985.

CARVALHO, A. C.; DO CANTO, O. **Fronteira, instituições e desmatamento na Amazônia Paraense: uma perspectiva de debate através do novo institucionalismo econômico**. In: DO CANTO, O. *et al.* *Gestão Ambiental na Amazônia Belém: NUMA/UFPA*, 2013:13-37, 2017.

CARVALHO, A. C.; CARVALHO, D. F.; AIRES, A. P. Forest deforestation in the Brazilian amazon states and its impacts on natural resources: construction of statistical-econometric panel model for 2000-2018. **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 10, n. 2, p. 34-45, 18 abr. 2020.

DALY, H.; FARLEY, J. **Economia Ecológica**. São Paulo: Anablume, 2016.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1(4), p. 113-123, 2005.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **Process in farming versus process in manufacturing: a problem of balance development**. In: Papi, U.; Nunn, C. (Ed). *Economic Problems of Agriculture in Industrial Societies*. Londres, Macmillan, 1969.

IPEA. **O que é? Amazônia legal**. Desafios do desenvolvimento. Ano 5. Ed. 44, 2008.

KEYNES, J. M. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. São Paulo: Nova Cultural, (Coleção Os Economistas), 1996.

KOLSTAD, C. D. **Environmental Economics**. New York: Oxford University Press, 2000.

LEAL, A. L. Uma sinopse histórica da Amazônia. In: TRINDADE, J. R.; MARQUES, G. (Orgs.). **Revista de Estudos Paraenses**, Edição Especial, Belém-PA, p. 89-122, 2010.

LOUREIRO, V. R. A Amazônia no século 21: novas formas de desenvolvimento. **Revista Direito GV**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 527-552, jul. 2012. Disponível em:

<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/revdireitogv/article/view/23922/22682>>.

Acesso em: 27 Jul. 2020.

MARGULIS, S. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira**. Brasília: Banco Mundial, 2003.

NEPSTAD, D. C.; MOREIRA, A.; ALENCAR, A. **A Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção de Fogo na Amazônia**. Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, Brasília, Brasil, 1999.

PROJETO MONITORAMENTO DO DESMATAMENTO DA FLORESTA AMAZÔNICA BRASILEIRA POR SATÉLITE (PRODES)/INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 15 jul. 2020.

Desafios econômicos para as metas brasileiras de recuperação da vegetação nativa

Marja Zattoni Milano⁷

O Brasil tem a meta de recuperar 12 milhões de hectares de vegetação nativa até 2030. Atingir essa meta representa um enorme desafio, que passa por questões ecológicas, técnicas, sociais e econômicas. O presente artigo enfoca os desafios econômicos da recuperação e analisa alternativas para superá-los, a partir de revisão bibliográfica. Buscou-se identificar fatores-chave a serem observados a fim de contribuir com o alcance da meta brasileira. Dentre esses fatores, se destacam as estratégias de redução de custos e de viabilização econômica dos projetos de recuperação em longo prazo.

Palavras-chave: restauração ecológica; custos da restauração; benefícios da restauração.

Introdução

O Brasil apresenta altos índices de desmatamento. Várias são as causas dessa degradação, com pesos diferentes em cada região do país. Entretanto, a conversão de novas áreas para pecuária e agricultura de exportação predominou nas últimas décadas (SEYMOUR; HARRIS, 2019). Essa não é uma questão isolada, está conectada a outros problemas, tais como perda da biodiversidade, poluição, perda de solo e assoreamento de rios. O desmatamento figura também como um importante vetor de intensificação das mudanças climáticas e uma ameaça direta aos territórios e modos de vida de povos tradicionais. Nesse cenário, além de assegurar a conservação das áreas naturais, o Brasil enfrenta o desafio de viabilizar a recuperação ambiental⁸ de áreas degradadas.

⁷ Professora do Instituto Federal Catarinense - Campus Rio do Sul e Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina.

⁸ Recuperação ambiental é um termo genérico, aplicado a diferentes atividades que visam melhorar as condições ambientais de um ecossistema degradado, podendo incluir ações recuperação de áreas degradadas, reabilitação e restauração ecológica. Segundo a Sociedade Internacional para a Restauração Ecológica – SER – a restauração ecológica é o processo e prática de auxiliar a recuperação de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído, a um estado mais próximo do original. Já, a reabilitação é a melhoria das funções do ecossistema sem que necessariamente se atinja um retorno às condições anteriores ao distúrbio, com ênfase na recuperação de processos e funções do ecossistema para aumentar o fluxo de serviços e benefícios às pessoas (SER, 2004). Ao longo do artigo esses termos serão empregados de acordo com a terminologia adotada nos estudos revisados.

O principal instrumento que regula a exploração, a conservação e a recuperação da vegetação nativa em áreas privadas do Brasil é a Lei no. 12.651 de 2012, intitulada Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), popularmente conhecida como Código Florestal. A LPVN determina a proporção de uma propriedade rural que pode ser alterada e define as áreas que devem ser protegidas ou ter seu uso restrito, principalmente por meio do estabelecimento das Reservas Legais (RL) e Áreas de Preservação Permanentes (APP). Essa lei também define onde e como deverá ocorrer a recuperação dessas áreas, caso não existam na propriedade.

Ao analisarem a LPVN, Soares-Filho et al. (2014) apontaram um déficit de cerca de 21 milhões de hectares em RLs e APPs. Eles estimaram ainda que a quantidade máxima de RL que poderia ser compensada por Cotas de Reserva Ambiental (CRA) é de cerca de 9,2 milhões de hectares, restando cerca de 12 milhões de hectares a serem recuperados. Esse número coincide com a meta assumida voluntariamente pelo Brasil durante a 21ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, de restaurar 12 milhões de hectares de florestas até 2030 para múltiplos usos.

Nesse contexto, foi construído o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG) com o objetivo de promover “a recuperação da vegetação nativa em áreas de APP, RL e de terras degradadas e com baixa produtividade no Brasil em pelo menos 12 milhões de hectares”. Além de atender à LPVN e às metas assumidas pelo país, as ações previstas no Plano destinam-se a “diversificar a renda através de novos fluxos de negócios e receitas (por exemplo, madeira, produtos não-madeireiros, serviços ambientais)” (BRASIL, 2017).

Atingir as metas de recuperação ambiental e melhoria das propriedades rurais propostos para o Brasil representa um enorme desafio, que passa por questões ecológicas, técnicas, sociais e econômicas. Da perspectiva socioeconômica, a heterogeneidade dos proprietários e posseiros rurais representa uma das grandes dificuldades para a implementação das ações. Cerca de 85% do valor bruto da produção (VBP) agropecuária é gerada por apenas 10% dos estabelecimentos (de média e alta renda), enquanto 90% dos estabelecimentos (de baixa renda e pobreza extrema) produz apenas 15% do VBP (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017).

Diante de tamanha desigualdade, para que tenham sucesso, os projetos de recuperação ambiental devem reconhecer as necessidades socioeconômicas diferenciadas dos atores locais envolvidos e incorporar, além dos objetivos ecológicos,

objetivos associados a geração de renda e segurança alimentar. Reconhecendo a importância do tema econômico, dentre as oito iniciativas estratégicas previstas no PLANAVEG, duas estão diretamente relacionadas a facilitar o pagamento dos custos da recuperação e à geração de produtos, serviços e receitas a partir das ações de recuperação. No entanto, não são apontadas diretrizes detalhadas e ações práticas a serem adotadas nesse sentido.

Nesse contexto, o presente artigo pretende refletir sobre os desafios econômicos da recuperação da vegetação nativa e analisar alternativas para superá-los, a partir de revisão bibliográfica. Com base nos estudos conduzidos em diferentes biomas e realidades socioeconômicas, buscou-se identificar fatores-chave a serem observados a fim de contribuir com o alcance dos objetivos de recuperação do caso brasileiro.

Aspectos econômicos da recuperação da vegetação nativa

Atributos econômicos têm sua importância cada vez mais reconhecida no âmbito da restauração ecológica, tendo sido considerados dentre as principais dificuldades a serem enfrentadas, tanto para estimular o início das ações, quanto para garantir o êxito em longo prazo (BRANCALION; SCHWEIZER; *et al.*, 2016; BRANCALION; CHAZDON, 2017; CHAZDON; GUARIGUATA, 2016; MELO *et al.*, 2013; MURGUEITIO *et al.*, 2011; ROMANACH *et al.*, 2018).

Após uma extensa revisão da literatura, Oliveira e Engel (2017) propuseram 52 indicadores para a avaliação e o monitoramento de projetos de restauração ecológica. Desse universo, oito indicadores são diretamente associados aos fatores econômicos, a saber: custo de elaboração do projeto, custo de implantação, custo de manutenção inicial (combate a invasoras e pragas), custo de manutenção contínua (aceiros, cercas), taxas de incremento e produtividade, renda líquida, número de produtos madeireiros e não madeireiros obtidos e aptidão de benefício econômico por serviços ambientais. Percebe-se que há indicadores associados aos custos do projeto e às possibilidades de geração de renda e outros benefícios.

Segundo Iftekhar *et al.* (2017) ferramentas econômicas podem auxiliar em quatro aspectos-chave da restauração: a) estimativa de custos; b) estimativa de benefícios; c) priorização de projetos e d) assegurar recursos financeiros para manter ações em longo-prazo. Tanto a priorização de projetos como o planejamento financeiro para assegurar a continuidade das ações dependerão, em última instância, da estimativa dos custos e dos benefícios.

Considerações sobre os custos da recuperação

Os principais custos da restauração estão ligados à aquisição (onde se faz necessária a aquisição de terras), implantação, manutenção e transação. Os custos de transação são aqueles ligados ao planejamento e gestão dos programas, os quais comumente são omitidos das publicações e não considerados nas análises de projetos (IFTEKHAR *et al.*, 2017). Na perspectiva da gestão de programas em maior escala, a estimativa acurada de custos é fundamental para a priorização de projetos, regiões e métodos. Por isso, é muito importante que a totalidade dos custos seja reportada nas publicações sobre o tema (IFTEKHAR *et al.*, 2017).

Do ponto de vista dos proprietários de terra, custos são recorrentemente considerados uma das maiores barreiras à adesão, tanto em projetos de reabilitação de áreas produtivas (MURGUEITIO *et al.*, 2011), como em projetos de restauração ecológicas de áreas a serem protegidas (BRANCALION; SCHWEIZER; *et al.*, 2016; BRANCALION; CHAZDON, 2017; CHAZDON; GUARIGUATA, 2016; MELO *et al.*, 2013). Por isso, projetos desenhados para reduzir os custos econômicos dos proprietários podem ter um maior sucesso. Ainda que essa abordagem possa comprometer alguns aspectos ecológicos, ela pode levar à maior aceitação social e promover uma melhoria geral na qualidade ambiental, quando comparada à situação inicial de resistência à execução de projetos (IFTEKHAR *et al.*, 2017; ROMANACH *et al.*, 2018).

Murgueitio *et al.* (2011), estudando a reabilitação de pastagens por meio dos sistemas silvopastoris intensivos (SPI) no México e na Colômbia ponderam que mesmo com benefícios produtivos e ecológicos comprovadamente provenientes desses sistemas, eles ainda não são largamente adotados. Os SPI que incorporam árvores nativas são instrumento para a reabilitação produtiva em paisagens agrícolas. Enquanto promovem o aumento da produção de queijo e carne e da reprodução dos animais, os custos de produção diminuem, visto que insumos externos são substituídos por processos naturais relativos à fertilidade e ao controle biológico.

Segundo os mesmos autores, as barreiras para a adoção desses sistemas foram largamente estudadas e compreendidas e podem ser agrupadas em duas categorias principais: a) barreiras ligadas ao capital financeiro; b) barreiras ligadas ao conhecimento técnico. Em relação ao primeiro grupo, que é mais relevante para a

presente análise, os custos iniciais de implantação do SPI são altos quando comparados ao sistema convencional predominante, de baixo investimento, e não há linhas adequadas de financiamento. Além disso, para um proprietário de terra, muitos dos benefícios proporcionados pelos sistemas SPI, tais como a conservação dos recursos hídricos e o sequestro de carbono, são externalidades e, dessa forma, não atuam como incentivos diretos para sua adoção. Dessa forma, é preciso garantir o acesso dos agricultores ao capital inicial necessário, por meio de linhas de crédito adequadas, e internalizar seus benefícios, por meio do estabelecimento de pagamento pelos serviços ambientais gerados (MURGUEITIO *et al.*, 2011).

No Brasil, os estudos que avaliaram a experiência do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica (PRMA) também apontam que a presença de instrumentos e incentivos econômicos efetivos é um dos pré-requisitos para o sucesso da restauração (MELO *et al.*, 2013). O PRMA surgiu em 2009, com o objetivo de restaurar 15 milhões de hectares do Bioma Mata Atlântica em 40 anos. Em torno dessa missão ambiciosa, o Pacto reúne atores do setor governamental, empresarial, ONGs e instituições de pesquisa e é considerado um exemplo de engajamento social e de abordagem *bottom-up* para a restauração em escala da paisagem (HOLL, 2017). A fim de viabilizar os custos dos projetos no âmbito do PRMA, o BNDES, banco brasileiro conhecido por investimentos em infraestrutura, lançou linhas de financiamento diferenciadas, exclusivas para as ações de restauração no bioma Mata Atlântica (MELO *et al.*, 2013).

O PRMA estimou o custo de cinco mil dólares por hectare de restauração florestal em área de mata atlântica severamente degradada, por meio de reflorestamento ativo com espécies arbóreas nativas. Contudo, medidas com esse custo são indicadas para menos de 20% da área a ser restaurada, enquanto nas demais áreas basta o controle dos distúrbios (por exemplo, restrição do acesso de gado e fogo) e o estímulo à regeneração natural (MELO *et al.*, 2013).

Aproveitar os processos de regeneração natural e minimizar as necessidades de intervenção humana constitui uma das principais estratégias para se alcançar os resultados sociais e ecológicos desejados com o mínimo custo possível na restauração de florestas tropicais (CHAZDON; GUARIGUATA, 2016). Essa estratégia é particularmente útil quando o programa de restauração é limitado por recursos financeiros, mas não pela disponibilidade de terras (BRANCALION; SCHWEIZER; *et al.*, 2016). Esse é precisamente o caso de muitos proprietários rurais brasileiros, com áreas que precisam ser recuperadas para adequarem sua situação legal. Entretanto, para

que a regeneração natural possa ser mais amplamente empregada, tornando a restauração economicamente mais viável, é necessário que sejam aprimorados os instrumentos legais, no sentido de contemplar as diferentes trajetórias ecológicas desencadeadas nas diferentes abordagens de restauração (BRANCALION; SCHWEIZER; *et al.*, 2016).

Considerações sobre benefícios advindos da recuperação

Além da redução dos custos, outro aspecto fundamental para ampliar a adesão às iniciativas de restauração e favorecer a viabilidade em longo prazo dos projetos é inserir, desde o planejamento, objetivos voltados à geração de renda para os atores locais. Nessa perspectiva, Brancalion *et al.* (2017) propuseram uma “cesta de oportunidades” associada à restauração, incluindo: a) produção agrícola em esquemas agro-sucessionais. b) exploração de produtos madeireiros e não-madeireiros em áreas restauradas; c) pagamento por serviços ambientais (por exemplo, sequestro de carbono) e d) esquemas de certificação de áreas produtivas.

No contexto da agricultura familiar, a implantação de sistemas agrofloretais como forma de recompor a RL apresenta grande potencial de contribuir com a segurança alimentar, renda, saúde, abrigo, coesão social e recursos energéticos. Assim, o emprego de práticas agrofloretais, com plantios de árvores em consórcio com culturas alimentares, traz vantagens para iniciativas de recuperação ambiental (BRANCALION; GARCIA; *et al.*, 2016). Merece destaque a possibilidade de utilização de espécies nativas com potencial uso madeireiro e não-madeireiro, por acumularem funções ambientais e econômicas no ecossistema em recuperação.

Um exemplo da adoção de agroflorestas com espécies nativas na agricultura familiar são os sistemas baseados no plantio de cacau (*Theobroma cacao*) em consórcio com outras árvores nativas, em substituição a áreas de pastagem e agricultura, no sul do estado do Pará. Segundo Schroth *et al.* (2016), esse processo foi estimulado pela coincidência de três fatores: 1) perspectivas de mercado favoráveis, com aumento da demanda por cacau nos níveis nacional e internacional; 2) a obrigação legal para a recuperação de áreas degradadas com espécies nativas, tornando a agrofloresta baseada em cacau uma opção economicamente vantajosa e 3) condições biofísicas, especialmente ligadas à qualidade do solo, adequadas na região.

Em 2013 a área plantada com cacau no Pará cobria cerca de 140 mil hectares, com uma produção anual de 88 mil toneladas. O estabelecimento de mais 120 mil

hectares até 2022 está previsto em um plano governamental. Por demandar trabalho intensivo, esse sistema tem sido principalmente implantado em propriedades pequenas, onde predomina o trabalho familiar. No entanto, devido à necessidade de alto investimento inicial, essa implantação tem dependido de apoio institucional. Apesar de apontarem o potencial de expansão da atividade como desejável em termos sociais e ambientais, os autores advertem para o perigo do deslocamento das áreas de pastagem estimularem novos desmatamentos (SCHROTH *et al.*, 2016).

No caso descrito, forças de mercado atuaram para desbloquear investimentos privados para a restauração, melhorando tanto a qualidade ambiental, como a renda em propriedades da agricultura familiar. Outras ferramentas de mercado que podem atuar nesse sentido são os programas de certificação ambiental e de compensação de emissões de carbono. Com relação à certificação, o estudo de Rueda, Thomas e Lambin (2015), realizado nas regiões de plantio de café sombreado na Colômbia, mostra que o café cultivado nessas circunstâncias teve um impacto positivo na paisagem. A certificação ecológica, que promove a conservação de remanescentes florestais e mata ciliar, está associada a um aumento detectável na densidade da cobertura florestal na região cafeeira estudada. Os autores demonstraram que, mesmo em uma região com aumento geral na cobertura de árvores, as propriedades certificadas contribuíram significativamente mais para essa tendência do que aquelas não-certificadas.

Na Ilha de Sumatra, na Indonésia, o estudo de Widianingsih e Pouliot (2016) avaliou de que forma as áreas de concessão para restauração florestal em projetos de compensação de emissões de carbono poderiam se compatibilizar com a manutenção dos modos de vida e a melhoria da qualidade de vida de povos tradicionais. O estudo apontou que esses projetos devem garantir o direito dos povos à extração de produtos florestais não madeireiros (PFNM), auxiliar na comercialização dos produtos que tenham alto valor e engajar pessoas locais nas atividades de fiscalização e proteção. Os autores destacam que as políticas e intervenções de restauração devem ainda promover a justa repartição dos benefícios gerados.

Em países tropicais e em desenvolvimento, os PFNM são amplamente utilizados como remédio e nutrição. No nível doméstico, eles ampliam a segurança alimentar, por meio de seu consumo direto, e a renda, via comercialização (SARDESHPANDE; SHACKLETON, 2019). No entanto, embora amplamente reconhecidos como alternativa para fonte de renda com sustentabilidade ambiental, estudos mais recentes levantam preocupações quanto à sustentabilidade da exploração

dos PFSM. Quando a exploração desses recursos conquista uma escala comercial, há o risco de superexploração desses recursos ou de se estimular mais desmatamento para dar espaço a cultivos intensivos desses produtos (DAWSON *et al.*, 2014; SARDEHPANDE; SHACKLETON, 2019). Há também o risco da elevação da demanda externa e dos preços praticados dificultarem o acesso das populações mais empobrecidas a esses produtos, fragilizando sua segurança alimentar e alterando suas práticas alimentares tradicionais. Dessa forma, com o intuito de acessar benefícios financeiros a partir dos PFSM, além de estarem atentos às consequências não pretendidas já mencionadas, é necessário que os programas de restauração busquem aprimorar o conhecimento sobre seus recursos genéticos e construir cadeias de comercialização mais justas (DAWSON *et al.*, 2014).

A abordagem bottom-up para a recuperação em grande escala

Há com frequência um enorme distanciamento entre os grupos que definem os objetivos de restauração e aqueles que implementam os projetos e guiam a ciência da restauração. Os objetivos de recuperação de milhões de hectares têm sido estabelecidos por grupos internacionais ou governos nacionais, porém, para alcançá-los é necessário trabalhar diretamente com proprietários de terra e comunidades locais. Os programas que adotam abordagens *top-down* (de cima para baixo) têm menores possibilidades de conquistar o apoio necessário para implantar seus projetos e de preverem os diferentes obstáculos e potenciais existentes. Por isso, o sucesso da restauração, especialmente em programas que atuam na escala da paisagem, depende de uma mudança para abordagens *bottom-up*. Faz-se necessário engajar os proprietários de terra, ONGs, governos locais, líderes comunitários, cientistas, iniciativa privada, bem como as comunidades tradicionais e povos indígenas, para traçar os objetivos da restauração com base nas realidades ecológicas e socioeconômicas locais e para desenvolver, avaliar e manejar práticas que sejam viáveis e aplicáveis em grande escala (HOLL, 2017).

Conclusão

A restauração, mesmo em áreas criticamente importantes para a conservação da biodiversidade, precisa ser abordada como uma atividade com potencial econômico (MELO *et al.*, 2013; ROMANACH *et al.*, 2018). Nesse artigo buscou-se revisar estudos que apontaram algumas possibilidades para reduzir os custos da restauração e tirar proveito das forças de mercado para gerar benefícios financeiros. No entanto,

experiências passadas demonstraram que essas forças podem não ser robustas ou estáveis o suficiente e que a maioria das atividades econômicas emergentes necessita de suporte governamental, em termos de linhas de crédito, regulação e políticas, para que possa se desenvolver (BRANCALION *et al.*, 2017).

Retomando o objetivo inicial do artigo, destacam-se os seguintes pontos a serem observados visando ao alcance dos objetivos de recuperação ambiental no caso brasileiro:

1. Os projetos de recuperação, além dos objetivos ecológicos e conservacionistas, devem contemplar objetivos sociais e econômicos para estimular a adesão de proprietários de terra, viabilizar os custos iniciais de implantação e gerar benefícios econômicos de longo prazo.
2. As informações sobre custos e benefícios financeiros dos projetos devem ser levantadas e amplamente divulgadas, para que seja possível aprimorar estimativas, comparações e avaliações.
3. Os projetos de restauração precisam prever estratégias diferenciadas para realidades ecológicas e socioeconômicas diferentes, não existe receita pronta.
4. Algumas possibilidades para viabilizar economicamente os projetos de restauração e reabilitação são: criação de linhas de financiamento apropriadas; esquemas de pagamentos por serviços ambientais; inserção de espécies com valor comercial em sistemas agroflorestais; inserção de PFNM que possam ser manejados na área restaurada; sistemas de certificação e compensação por emissões de carbono.
5. Os programas de restauração devem estar atentos às consequências ambientais e econômicas não pretendidas que podem surgir a partir da valorização de produtos da biodiversidade (por exemplo a superexploração de recursos naturais e o deslocamento de uma atividade produtiva para novas áreas a serem desmatadas) e a efeitos perversos (por exemplo a elevação de valor de um produto importante para a segurança alimentar das populações locais, restringindo seu consumo).
6. As forças de mercado, embora possam ser importantes para estimular a adesão e viabilizar os projetos, devem ser associadas a mecanismos de regulação e legislações pertinentes.
7. Os programas de restauração em grande escala, a fim de lograrem resultados em longo prazo, devem ter o amplo engajamento de diferentes atores sociais, nas diferentes etapas de execução, desde seu planejamento (abordagens *bottom-up*).

Referências bibliográficas

BRANCALION, P. H. S.; GARCIA, L. C.; *et al.* A critical analysis of the Native Vegetation Protection Law of Brazil (2012): updates and ongoing initiatives. **Natureza e Conservação**, n. 14, p. 1–16, 2016.

BRANCALION, P. H. S.; SCHWEIZER, D.; *et al.* Balancing economic costs and ecological outcomes of passive and active restoration in agricultural landscapes : the case of Brazil. **Biotropica**, v. 48, n. 6, p. 856–867, 2016.

BRANCALION, P. H. S. *et al.* Forest Policy and Economics Using markets to leverage investment in forest and landscape restoration in the tropics. **Forest Policy and Economics**, v. 85, n. July, p. 103–113, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2017.08.009>>.

BRANCALION, P. H. S.; CHAZDON, R. L. Beyond hectares : four principles to guide reforestation in the context of tropical forest and landscape restoration. **Restoration Ecology**, v. 25, n. 4, p. 491–496, 2017.

BRASIL. **Planaveg: Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2017.

CHAZDON, R. L.; GUARIGUATA, M. R. Natural regeneration as a tool for large-scale forest restoration in the tropics : prospects and challenges. **Biotropica**, v. 48, n. 6, p. 716–730, 2016.

DAWSON, I. K. *et al.* Forest Ecology and Management The management of tree genetic resources and the livelihoods of rural communities in the tropics : Non-timber forest products , smallholder agroforestry practices and tree commodity crops. **Forest Ecology and Management**, v. 333, p. 9–21, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2014.01.021>>.

HOLL, B. K. D. Restoring tropical forests from the bottom up. **Science**, v. 355, n. 6324, p. 455- 456., 2017.

IFTEKHAR, M. S. *et al.* How economics can further the success of ecological restoration. **Conservation Biology**, v. 31, n. 2, p. 261–268, 2017.

MELO, F. P. L. *et al.* Priority setting for scaling-up tropical forest restoration projects: Early lessons from the Atlantic Forest Restoration Pact. **Environmental Science & Policy**, v. 33, p. 395–404, nov. 2013. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1462901113001494>>.

MURGUEITIO, E. *et al.* Forest Ecology and Management Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. **Forest Ecology and**

Management, v. 261, n. 10, p. 1654–1663, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2010.09.027>>.

OLIVEIRA, R. E.; ENGEL, V. L. Indicadores de monitoramento da restauração na Floresta Atlântica e atributos para ecossistemas restaurados. **Scientia Plena**, v. 13, p. 1–13, 2017.

ROMAÑACH, S. S. *et al.* Conservation and restoration of mangroves : Global status , perspectives , and prognosis. **Ocean and Coastal Management**, v. 154, n. February 2017, p. 72–82, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.01.009>>.

RUEDA, X.; THOMAS, N. E.; LAMBIN, E. F. Eco-certification and coffee cultivation enhance tree cover and forest connectivity in the Colombian coffee landscapes. **Regional Environmental Change**, v. 15, p. 25–33, 2015.

SARDESHPANDE, M.; SHACKLETON, C. Wild Edible Fruits : A Systematic Review of an Under-Researched Multifunctional NTFP (Non-Timber Forest Product). **Forests**, v. 10, n. 467, p. 1–24, 2019.

SCHROTH, G. *et al.* Commodity production as restoration driver in the Brazilian Amazon? Pasture re-agro-forestation with cocoa (*Theobroma cacao*) in southern Pará. **Sustainability Science**, v. 11, n. 2, p. 277–293, 2016.

SER. **The SER International Primer on Ecological Restoration**. 2nd. ed. [S.l.]: Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group., 2004. Disponível em: <www.ser.org>.

SEYMOUR, B. F.; HARRIS, N. L. Reducing tropical deforestation. **Science**, v. 365, n. 6455, p. 756–758, 2019.

SOARES-FILHO, B. *et al.* Cracking Brazil ’ s Forest Code. **Science**, v. 344, n. April, p. 363–364, 2014.

VIEIRA FILHO, J.; FISHLOW, A. **Agricultura e Indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea, 2017. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29768>.

WIDIANINGSIH, N.; THEILADE, I.; POULIOT, M. Contribution of Forest Restoration to Rural Livelihoods and Household Income in Indonesia. **Sustainability**, 8 (835), 2016.

Money manager capitalism e os rompimentos de barragens de rejeitos no Brasil

Marcelo Mallet Siqueira Campos⁹

Este artigo visa compreender a relação do *money manager capitalism* e os rompimentos de barragens de rejeitos ocorridos recentemente no Brasil. O estudo inicia por Veblen, um pioneiro em identificar os proprietários ausentes das empresas, que não possuíam relações com seus administradores. A seguir é apresentado o estágio atual do capitalismo financeirizado, o *money manager capitalism*, a partir da concepção do termo proposta por Minsky. Após a contextualização teórica, as empresas financeirizadas que atuam no setor minerador no Brasil, Vale e Samarco, envolvidas nos desastres, são analisadas. Por fim, estes desastres são observados sob a perspectiva da financeirização, como consequência do regime de acumulação.

Palavras chave: Financeirização, Money Manager Capitalism, desastres ambientais

Introdução

Os impactos ambientais costumam ser analisados, na teoria econômica convencional, sob a perspectiva da externalidade: impactos sobre pessoas que são externas à transação. Os manuais, no entanto, mencionam a existência das externalidades, mas adotam uma descrição de um mundo com sua completa ausência. Na realidade elas são onipresentes (HILL; MYATT, 2010). Acidentes, como os rompimentos de barragens de rejeitos de mineração, afetam pessoas externas à firma e à relação de produção. Ao mesmo tempo, para além de todo o impacto ambiental e social, também se trata de um acidente de trabalho, visto que muitas das vítimas estavam diretamente ligadas ao processo produtivo. A literatura econômica costuma prestar pouca atenção aos acidentes de trabalho, sendo as relações de poder dentro das firmas ignoradas. Embora este não seja o foco deste artigo, este é o ponto de partida: a consideração de que desastres não são meras externalidades negativas e que devem ser compreendidas como resultado do funcionamento estrutural do regime de acumulação.

Por conta disso, este trabalho buscará aprofundar a relação dos desastres dos rompimentos de barragens de mineração ocorridos em 2015 em Mariana e em 2019 em

⁹ Professor do IFRS (Campus Porto Alegre). Doutor em economia pelo PPGE-UFRGS. O autor agradece ao apoio financeiro do IFRS. O trabalho contou com a participação do bolsista Gabriel Martins Stefani.

Brumadinho com o processo de financeirização, que tem se aprofundado nas últimas décadas. Hyman Minsky (1996) caracterizou o estágio do capitalismo como *money manager capitalism*, no qual os proprietários de uma ampla proporção dos instrumentos financeiros estão em posse de fundos mútuos e fundos de pensão.

Bastante atenção tem sido dada aos impactos da financeirização sobre a instabilidade financeira (WRAY, 2009b), mas pouco tem se explorado as consequências da financeirização sobre o meio ambiente. Por conta disto, este artigo visa aprofundar a compreensão do nexos entre o *money manager capitalism* e os rompimentos de barragens de rejeitos ocorridos recentemente no Brasil. Ao invés de tratar como fatalidade, busca-se compreender o encadeamento entre o estágio atual do capitalismo financeirizado e estas tragédias de grande impacto ambiental e social. Para isto, o estudo inicia por Veblen, um pioneiro em identificar os proprietários ausentes das empresas, que não possuíam relações com seus administradores. A seguir, o entendimento atual sobre a financeirização e o *money manager capitalism* é apresentado. Após a apresentação conceitual, as empresas financeirizadas que atuam no setor minerador no Brasil, envolvidas nos desastres mencionadas, são analisadas. Por fim, estes desastres são analisados sob a perspectiva da financeirização, como consequência do regime de acumulação.

Os proprietários ausentes em Veblen

Em um momento no qual o foco da teoria econômica estava no funcionamento de mercados competitivos, Veblen ajudou a mudar o foco da concorrência perfeita para monopólios e oligopólios. A teoria da utilidade marginal não era adequada para explicar o crescimento das artes industriais e o avanço tecnológico, nem a estrutura da indústria, cada vez mais concentrada. Veblen identificou a separação entre *business* e *industry*, em um momento dominado por proprietários ausentes (VEBLEN, 1909; 1920; 1924; CANTERBURY, 2001; CAMPOS, 2016).

Nas corporações industriais modernas, os proprietários não possuem relações pessoais diretas com os administradores. Estes proprietários ausentes estão preocupados com o seu patrimônio, o capital pecuniário. A preocupação é com os ativos, não com aspectos produtivos, como o aumento da produção (VEBLEN, 1920; ROLL, 1992).

While the social, political, and economic dominance of the capitalist class remained unchanged, the institutionalization of the accumulation process

permitted the majority of capitalists to perpetuate their status merely through passive absentee ownership. The majority of capitalists became a pure rentier class, while a minority engaged in managerial functions (in both the economy and the polity) and acted as a kind of executive committee to protect the interests of the entire capitalist class. This committee performed its function by ‘managing the managers’ of the new corporate structure (HUNT; LAUTZENHEISER, 2011, p. 316-317).

Há um século, Veblen já havia identificado o maior risco envolvido na financeirização das empresas:

The everyday business of the corporations whose securities are involved, as well as of other business concerns engaged in rival or related lines of industry, is rendered more hazardous than it might be in the absence of this financing traffic in vendible capital (VEBLEN, 1920, p. 166-167).

A lógica utilitarista, criticada por Veblen, domina atualmente o ensino de economia, bem como tem grande influência nos cursos de administração. As empresas são geridas de forma que não possuem outra coisa a fazer, a não ser maximizar seus lucros, se expondo a negócios cada vez mais arriscados. Esta perspectiva confunde risco e incerteza. Sendo amplamente difundida, expõe a sociedade a crises sistêmicas (CAMPOS; CHIARINI, 2014).

Além disso, Veblen foi um pioneiro em descrever o comportamento predatório dos oligopolistas, descrevendo os titãs financeiros do capitalismo, no início do século XX, como barões ladrões (HEILBRONER, 1996). Em perspectiva histórica, a obra de Veblen se insere na “primeira hegemonia da finança”, na concepção de Duménil e Lévy (2003), que se encerra na crise de 1929. Após um período de influência keynesiana, após o final da década de 1970 entramos na “segunda hegemonia da finança”.

Financeirização e a ascensão do *money manager capitalism*

Embora o processo de financeirização tenha se iniciado há mais de um século, é nas últimas décadas que este fenômeno se aprofunda, com a crescente importância dos mercados financeiros, e chega aos países da periferia do sistema, hoje referidos como mercados emergentes. Este aprofundamento se inicia na década de 1970, com mercados financeiros, instituições financeiras e as elites financeiras passando a ter maior

influência sobre a economia, as políticas econômicas adotadas e as instituições que a governam, tanto nacionalmente quanto internacionalmente (EPSTEIN, 2001; PALLEY, 2007).

Para Palley (2007, p.3), a financeirização altera a economia no nível micro e no nível macro. Os principais impactos estão no ganho de importância do setor financeiro, frente ao setor real, na transferência de recursos do setor real para o financeiro e na contribuição para o crescimento da desigualdade de renda e estagnação dos salários. Após a publicação do trabalho de Palley, o mundo foi sacudido pelos impactos da crise de 2008¹⁰. Este acontecimento, de maior impacto desde a Grande Depressão, chamou atenção para os impactos da financeirização sobre a economia mundial. Como descrito por Harvey (2016) a saída de uma crise carrega em si as sementes das próximas crises, a desregulamentação, utilizada a partir da década de 1980 para resolver conflitos trabalhistas, teve como desfecho a falência do Lehman Brothers em 2008.

Este processo pode ser descrito de diversas maneiras, para Aglietta, “capitalismo patrimonial”, para Boyer, “capitalismo dirigido pelas finanças”, para Stockhammer, “regime de acumulação dominado pelas finanças” (GUTTMANN, 2008, p. 12). Anteriormente, Minsky já havia identificado o estágio atual da evolução do capitalismo como *money manager capitalism*.

No *money manager capitalism* os fundos mútuos e fundos de pensão são os proprietários de uma ampla proporção dos instrumentos financeiros. Assim, o retorno sobre o portfólio é o único critério utilizado para avaliar o desempenho dos gestores destes fundos. Isto resulta na ênfase apenas no resultado final (lucro). As preocupações com o longo prazo seriam um luxo que apenas empresas de posse de um indivíduo e que não dependesse de financiamento externo poderiam ter (MINSKY, 1996, p. 358-359). Com a emergência dos investidores institucionais, a lógica de “maximização do valor ao acionista” passa a ser dominante. Pelo lado dos investidores institucionais, estes buscam as empresas que tenham por política gerar o maior retorno aos acionistas. Portanto o comportamento dos dois lados, empresas financeirizadas e investidores institucionais, gera uma maior exposição aos riscos, privilegiando retornos de curto prazo. Além disso, Wray (2009a) chama atenção para a diferença entre um foco na geração de receitas e um no ganho de capital, que é o que está atualmente presente e que pode ser manipulado e alavancado.

¹⁰ Uma análise da crise de 2008 sob a ótica da financeirização, que foge ao escopo deste trabalho, está presente em Campos e Chiarini (2014, p. 307-313).

Para Minsky (2010), a lógica de instabilidade financeira é inerente às economias monetárias. Estas são, por natureza, especulativas, visto que os agentes posicionam-se no mercado, condicionados às expectativas em relação ao futuro. Minsky propôs uma taxonomia dos fluxos de caixa, com três classificações: *Hedge*, *Especulativa* e *Ponzi*. Para ele, períodos de retração na rentabilidade nas atividades no lado real da economia estimulam maior exposição ao risco por parte dos agentes. É justamente a estabilidade que gera a instabilidade. O funcionamento do sistema impele as empresas que operam dentro desta lógica a se exporem desmesuradamente ao risco. Embora Minsky não tivesse em mente os impactos ambientais de uma maior exposição ao risco, este é um dos desdobramentos da lógica da financeirização, como no caso dos rompimentos de barragens no Brasil.

Financeirização na mineração brasileira: a Vale e a Samarco

As empresas envolvidas nos recentes desastres com rompimentos de barragens de rejeitos, Samarco e sua controladora Vale são exemplos de empresas que operam na lógica do capitalismo financeirizado. Estas empresas atuam em um setor extremamente concentrado, mas de uma *commodity* com preço estabelecido nos mercados internacionais.

Fundada em 1942, no governo de Getúlio Vargas, como empresa estatal, a então Companhia Vale do Rio Doce visava atender a produção de ferro no contexto da Segunda Guerra Mundial e da industrialização da economia brasileira¹¹. A partir de sua privatização¹², em 1997, o controle da Vale passou para “investidores institucionais, sobretudo estrangeiros” (BELLUZZO; SARTI, 2009). A empresa é bastante marcada pela financeirização, visto que boa parte do seu controle acionário está nas mãos de investidores institucionais.

A cadeia de controle operacional da Vale, que se estende à Valepar S.A. e a Litel Participações S.A., explicita estes elos de responsabilidade, abrangendo

¹¹ Marcada pela intervenção direta do governo na produção industrial. Na mesma época, o governo também cria a Companhia Siderúrgica Nacional, com a Usina de Volta Redonda (FONSECA, 2003).

¹² O processo de privatização que envolveu a então Vale do Rio Doce, entre outras estatais, é no mínimo controverso. O país teria gasto um valor superior ao que fora arrecadado com o processo, a empresa foi vendida por US\$ 3,13 bilhões, com R\$ 700 milhões em caixa e com empréstimos amortizados. A compra utilizou-se de financiamento oficial. O lucro anual nos anos seguintes à privatização estava na faixa de um bilhão de reais (BIONDI, 2003; RIBEIRO JR., 2011). Outro aspecto que chama atenção é o volume de minério de ferro disponível nas reservas da empresa, a quantidade declarada no momento da privatização era substancialmente menor do que havia sido declarado à *Securities and Exchanges Commission* em 1995 (COELHO, 2015, p. 39).

grupos financeiros nacionais (Bradesco), intermediários comerciais internacionais (Mitsui), o Estado brasileiro (BNDESPar e Tesouro Nacional) e fundos de pensão de trabalhadores (Previ, Petros e Funcef) (MILANEZ; SANTOS; et. al. 2015, p. 5).

Já a Samarco foi criada em 1973 como subsidiária da australiana BHP Billiton (atual BHP, uma empresa também financeirizada). Em 2000 houve o ingresso da Vale, em uma *joint venture* na qual a responsabilização jurídica sobre as operações da Samarco recairia exclusivamente sobre a empresa brasileira (MILANEZ; SANTOS; et. al. 2015, p. 5).

A análise realizada por Belluzzo e Sarti (2019) mostra os efeitos da administração da empresa buscar aumentar a rentabilidade para os gestores dos fundos institucionais. “Os dados de distribuição do valor adicionado da Vale e da Amostra de Empresas comprovam a adoção de uma estratégia agressiva de maximização do valor de seus acionistas (MVA)” (BELLUZZO; SARTI, 2019). Desde a privatização, a Vale teve sucessivos anos de lucros expressivos, com exceção apenas de 2015, adotando, cada vez mais, uma política de distribuição de dividendos e de recompra de ações. Uma grande parcela da remuneração dos diretores da empresa estava vinculada à precificação das ações no mercado financeiro, tornando a sua gestão extremamente financeirizada. Esta estratégia agressiva de maximização do valor de seus acionistas já estava presente nos anos anteriores:

Em 2017, a Vale destinou 33% do seu valor adicionado para os acionistas e 21% para impostos, taxas e contribuições (governo). A título de comparação, se consideramos a Amostra de Empresas essa distribuição foi de 10% para acionistas e 42% para governo (BELLUZZO; SARTI, 2019).

Estes autores também destacam que a Vale usufrui de elevados benefícios tributários. Enquanto 21% do valor adicionado pela Vale foram pagos em impostos em 2017, as outras empresas analisadas em uma amostra de 230 grandes empresas de capital aberto, pagaram 42% no mesmo período (BELLUZZO; SARTI, 2019).

Belluzzo e Sarti (2019) também observaram a redução dos investimentos de operações da Vale entre 2014 e 2017. Houve redução dos investimentos em manutenção de Pilhas e Barragens de Rejeitos (R\$ 474 milhões em 2014, R\$ 226 milhões em 2015,

R\$ 152 milhões em 2016, R\$ 202 milhões em 2017 e R\$ 124 milhões em 2018). Da mesma maneira, os investimentos em Saúde e Segurança também foram reduzidos.

Assim como na Vale, na Samarco também se observa o desacoplamento entre lucros e investimentos. A recente queda no preço do produto levou a redução de custos com aumento da produção e aumento do número de trabalhadores, mas de forma terceirizada (MILANEZ; SANTOS; et. al. 2015, p. 6). Portanto, enquanto as gestões destas empresas estão direcionadas a maximizar o retorno para seus acionistas, ao se depararem com preços desfavoráveis, assumem cada vez mais riscos ao cortar investimentos que comprometem a segurança de suas operações.

Rompimento de barragens de rejeitos no Brasil

As empresas mencionadas se envolveram nos recentes casos de rompimentos de barragens de rejeitos de mineração, com grande impacto ambiental e social. Em 5 de novembro de 2015 ocorreu o desastre na barragem da Samarco em Mariana, atingindo o rio Doce, e em 25 de janeiro de 2019 ocorreu o desastre na barragem da Vale em Brumadinho, atingindo o rio Paraopeba, ambas em Minas Gerais¹³. Duas tragédias de grande impacto social e ambiental.

O modelo de gestão, descrito na seção anterior, fez com que fossem adotadas barragens menos custosas e mais inseguras. A partir da redução do preço das *commodities*, houve redução das atividades de manutenção (ACSELRAD, 2018). Frente a uma redução no preço do minério de ferro, para seguir a estratégia de maximização do valor aos acionistas, houve uma redução de custos que comprometeram a segurança das operações, aumentando a exposição ao risco.

Davies e Martin (2009) já haviam mostrado a correlação de incidentes envolvendo barragens de rejeitos com os ciclos de *boom* das *commodities*. Geralmente há um aumento no número de incidentes entre 24 e 36 meses após o fim do *boom*. Outra observação destes autores é que estes incidentes costumam ocorrer entre quatro e cinco anos após um aumento de capital. A descrição dos pesquisadores canadenses parece se aplicar ao Brasil, já que as empresas do setor de mineração aproveitaram o *boom* das *commodities*, que foi seguido por um período de queda nos preços.

¹³ Um estado que, desde o princípio da colonização, teve uma relação predatória com seu meio ambiente (a exemplo do restante do país), como descrito por Warren Dean (1996), especialmente a partir da descoberta de reservas de ouro.

Não obstante, estas empresas mineradoras atuam em áreas pobres, gerando evidente impacto social e ambiental. No entanto, devido ao tamanho destas empresas elas acabam tendo relações estreitas com o Estado. As empresas ligadas à Vale estiveram ativamente envolvidas no financiamento de campanhas políticas de candidatos de praticamente todos os partidos, perfazendo um montante superior a R\$ 41,7 milhões nas eleições de 2014. Senadores que participaram da Comissão Temporária da Política Nacional de Segurança com Barragens, tiveram suas campanhas financiadas por aqueles que seriam regulados (MILANEZ; SANTOS; et. al. 2015, p. 44-46; 96-99). A financeirização chegou então à captura regulatória.

A perspectiva futura não é nem um pouco animadora. Por um lado, o Brasil tem aprofundado a financeirização com a reforma da previdência. Por outro, o país tem aumentando a dependência de um modelo primário-exportador, com o avanço de um processo de desindustrialização.

Considerações finais

Os impactos do *money manager capitalism* vão além dos já conhecidos sobre a instabilidade financeira, a desigualdade e a macroeconomia, já expostos na literatura. O atual estágio do capitalismo é danoso à sociedade e ao meio ambiente. O aprofundamento da financeirização tende a levar as empresas que operam dentro desta lógica a uma exposição excessiva a riscos, como fora apontado por Minsky. Além das consequências amplamente conhecidas, a exposição ao risco dos agentes que operam empresas financeirizadas e a busca por maiores resultados de curto prazo dos investidores institucionais que financiam estas empresas causam profundo impacto ambiental e social. Os gestores dos fundos institucionais financiam empresas com estratégias agressivas de remuneração aos acionistas. Para atender a estes interesses (e os dos próprios diretores, que possuem vencimentos variáveis, dependentes do desempenho das ações), em um contexto de queda no preço do produto, custos são cortados, aumentando os riscos de acidentes. Pela propriedade ser difusa (além de ausentes) e pelas ligações políticas, dificilmente haverá responsabilização pelos trágicos acontecimentos. Portanto, este artigo focou numa consequência pouco explorada da financeirização.

Neste sentido, a ocorrência e a repetição de acidentes envolvendo barragens de rejeitos no Brasil não podem ser consideradas como meras casualidades ou acidentes. Estes são resultados sistêmicos decorrentes da lógica do regime de acumulação.

Empresas que operam no capitalismo financeirizado, num mercado concentrado, para maximizar os lucros e o retorno aos acionistas assumem riscos que resultam em mortes e destruição ambiental.

Referências bibliográficas

ACSELRAD, Henri. Mariana, novembro de 2015: a genealogia política de um desastre. In: ZHOURI, Andréa. **Mineração, violências e resistências**: um campo aberto à produção de conhecimento sobre o Brasil. Marabá: iGuana; ABA, 2018.

BELLUZZO, Luiz Gonzaga; SARTI, Fernando. Vale: uma empresa financeirizada. **Le Monde Diplomatique**, 10 de Fevereiro de 2019. Disponível em: <https://diplomatique.org.br/vale-uma-empresa-financeirizada/>

BIONDI, Aloysio. **O Brasil privatizado**: um balanço do desmonte do Estado. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2003.

CAMPOS, M. M. S.; CHIARINI, T. Incerteza e não ergodicidade: crítica aos neoclássicos. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 34, n. 2 (135), p. 294-316, abr./jun. 2014.

CAMPOS, M. M. S. **O processo de desenvolvimento econômico a partir de uma perspectiva institucionalista**: elementos de uma abordagem heterodoxa. Tese (Doutorado em Economia) Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

CANTERBERY, E. R. **A Brief History of Economics**: Artful Approaches To The Dismal Science. Singapore: World Scientific, 2001.

COELHO, Tádzio Peters. **Projeto Grande Carajás**: trinta anos de desenvolvimento frustrado. Marabá: Editora iGuana, 2015.

DAVIES, Michael; MARTIN, Todd. Mining Market Cycles and Tailings Dam Incidents. **Tailings and Mine Waste 2009**. Proceeding of the Thirteenth International Conference on Tailings and Mine Waste. Edmonton: University of Alberta Geotechnical Centre, p. 3-14, 2009.

DEAN, Warren. **A ferro e fogo**: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das letras, 1996.

DUMÉNIL, G.; LÉVY, D.. Superação da crise, ameaças de crises e novo capitalismo. In: CHESNAIS, F. et al. **Uma nova fase do capitalismo?** São Paulo: Xamã, 2003.

- EPSTEIN, Gerald. **Financialization, Rentier Interests and Central Bank Policy**. Manuscript, Department of Economics, University of Massachusetts, Amherst, December, 2001.
- FONSECA, Pedro Cezar Dutra. Sobre a Intencionalidade da Política Industrializante do Brasil na Década de 1930. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 23, n. 1(89), p. 133-148, jan./mar. 2003.
- GUTTMANN, Robert. Uma introdução ao capitalismo dirigido pelas finanças. **Novos estudos CEBRAP**, 82, p. 11-33, nov., 2008.
- HARVEY, David. **17 Contradições e o fim do capitalismo**. São Paulo: Boitempo, 2016.
- HEILBRONER, Robert. **A História do Pensamento Econômico**. 6. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1996.
- HILL, Rod; MYATT, Tony. **The economics anti-textbook: a critical thinker's guide to microeconomics**. London: Zed Books, 2010.
- HUNT, E. K.; LAUTZENHEISER, Mark. **History of Economic Thought: a critical perspective**. 3. ed. New York: M.E. Sharpe, 2011.
- MILANEZ, Bruno; SANTOS, Rodrigo dos; et. al.. **Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton**. Marabá: Editorial iGuana, 2016.
- MINSKY, Hyman. Uncertainty and the Institutional Structure of Capitalist Economies. **Journal of Economic Issues**, 30(2), p. 357-368, 1996.
- MINSKY, Hyman. **Estabilizando uma economia instável**. São Paulo: Novo Século, 2010.
- PALLEY, Thomas. **Financialization: What It Is and Why It Matters**. The Levy Economics Institute of Bard College. Working Paper, 525, 2007.
- RIBEIRO JR., Amaury. **A privatária tucana**. São Paulo: Geração Editorial, 2011.
- ROLL, Eric. **A History of Economic Thought**. 5. ed. London: Faber and Faber, 1992.
- VEBLLEN, Thorstein. The Limitations of Marginal Utility. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 17, n.9, p. 620-636, nov, 1909.
- VEBLLEN, Thorstein. **The Theory of Business Enterprise**. New York: Charles Scribner's Sons, 1920.
- VEBLLEN, Thorstein. **Absentee Ownership and Business Enterprise in Recent Times: the case of America**. London: George Allen & Unwin, 1924.

WRAY, L. R.. The rise and fall of money manager capitalism: A Minskyan Approach. **Cambridge Journal of Economics**, 33(4), p. 807-828, 2009a.

WRAY, L. R.. Money manager capitalism and the global financial crisis. **Real world economic review**, 51(1), p. 55-69, 2009b.

Política industrial verde: construindo uma economia competitiva e sustentável

*Guilherme R. Magacho*¹⁴

Este trabalho discute formas efetivas de implementação de políticas que contribuam para construção de uma economia que seja ao mesmo tempo sustentável e que não se defronte com problemas de baixa competitividade, uma vez que isso poderia restringir a própria transição para uma economia sustentável. São apresentados instrumentos de política que podem ser adotados em diferentes estágios de desenvolvimento e adequados a diferentes realidades, tais como regulações ambientais e compras públicas, assim como são discutidos aspectos institucionais necessários para implementação e validação social dessas políticas. Entende-se que, por mais bem elaboradas que sejam as políticas, em uma sociedade democrática é preciso que haja transparência tanto na sua implementação e na definição de seus objetivos, quanto na avaliação dos resultados obtidos.

Palavras-chave: Política Industrial, Crescimento sustentável, Mudança estrutural, Aquecimento global, Complexidade Econômica.

Introdução

Embora o dinamismo econômico seja fundamental para a melhoria da qualidade de vida da população, ele não é o objetivo único de uma sociedade. Conjuntamente ao crescimento da renda e da competitividade dos setores econômicos, outros fatores, como a redução das desigualdades e proteção ao meio-ambiente devem ser compreendidos como alvos do desenvolvimento social. Nesse sentido, a construção de um arcabouço institucional adequado para o desenvolvimento, seja de um país, de uma região ou de uma cidade, deve ter como uma diretriz estruturante a consolidação de uma economia competitiva e sustentável, ou seja, uma economia que seja dinâmica e que apresente conexões positivas com os recursos ambientais.

O relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), “Green Industrial Policy: Concept, Policies, Country Experiences” (Alterbung e Assmann, 2017), discute como as políticas para o desenvolvimento produtivo podem (e devem) ser conciliadas com políticas que garantam a sustentabilidade do meio-

¹⁴ Economista da *Agence Française de Développement*, Professor do PPGE\UFABC, Pesquisador Associado da EAESP\FGV e do CCEPP\Cambridge.

ambiente. De acordo com o relatório, os incentivos que guiam os investimentos públicos e privados precisam ser desenhados de forma a garantir que os custos ambientais dos projetos sejam internalizados, a poluição seja mantida em níveis mínimos, o consumo material seja reduzido e que, na medida do possível, os insumos sejam reciclados e reutilizados. Eles devem ser guiados, portanto, por um duplo objetivo: garantir o desenvolvimento econômico e a geração de riquezas; e, simultaneamente, manter o consumo de recursos e a poluição de acordo com a biocapacidade do planeta.

Mesmo em termos puramente econômicos, a degradação ambiental tem custos bastante elevados. De acordo com Landrigan et al. (2017), o custo econômico da poluição do meio-ambiente é superior a 4,6 trilhões de dólares ao ano, o que equivale a 6,2 por cento do PIB mundial. Além disso, diversos outros efeitos da atividade humana sobre o meio-ambiente têm gerado custos elevados, como o aquecimento global, a destruição de espécies de animais, a produção excessiva de resíduos plásticos, entre outros.

O crescimento da produtividade é fundamental para a melhoria da qualidade de vida da população. Não é possível, portanto, abrir mão de políticas que promovam uma economia dinâmica e competitiva em termos nacionais e internacionais. Altenburg e Rodrik (2017) argumentam que para se garantir ganhos de produtividade e, portanto, promover uma economia competitiva, é preciso promover uma realocação de recursos de setores com baixa produtividade para setores intensivos em conhecimento, os quais apresentam maior produtividade.

A diversificação produtiva pode ser compreendida em duas frentes: (i) pela realocação de recursos de setores de baixa produtividade e eficiência para setores com maior produtividade e eficiência; e (ii) pela intensificação do conhecimento, da produtividade e da eficiência dentro dos setores econômicos com maior participação na economia. A composição dessas duas frentes é fundamental para garantir ganhos de produtividade e, portanto, melhoria da qualidade de vida da população, sem que isso seja conflitante com demandas ambientais. (McMillan et al., 2017)

Os ganhos de produtividade oriundos da realocação de trabalhadores para diversificação produtiva, embora fundamentais para o crescimento econômico, não podem ser compreendidos como o único alvo de uma diretriz que se propõe a promover uma economia competitiva sustentável. A utilização mais eficiente de recursos naturais é, paralelamente aos ganhos de produtividade do trabalho, fundamental para o fomento

de uma economia verde. Conforme argumentam Wiedman et al. (2015), cada vez menos recursos naturais têm sido necessários para se produzir a mesma quantidade de produto. Porém, esses avanços não têm sido suficientes para compensar o crescimento da produção mundial, o que implica em um consumo cada vez maior de recursos naturais. Estima-se que a extração mundial de materiais mais do que dobrou nos últimos trinta anos (Wiedman et al., 2015). Torna-se, portanto, condição necessária para a consolidação de uma economia sustentável a realocação dos recursos naturais para setores com maior eficiência e, paralelamente, a redução da quantidade de insumos necessários para produção de cada unidade de produto.

Outro fator que deve orientar a construção de uma economia competitiva sustentável é a promoção de setores eficientes em termos da contaminação do meio ambiente. O aumento do consumo material tem colocado pressões sobre o meio-ambiente que podem gerar impactos irreversíveis. Segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, houve um aumento das emissões de gases de efeito estufa de 33 para 49 Gt de CO₂e entre 1980 e 2010, o que levou já a um aumento da temperatura do planeta em um grau centígrado e, se não for revertido, poderá crescer mais 0,5 graus até 2040 (IPCC, 2018). Rockstrom et al. (2009) apontam para outros relevantes impactos da produção econômica sobre o meio-ambiente, tais como a degradação do solo, a acumulação de nitrogênio em ecossistemas aquáticos e o acúmulo de resíduos químicos e plásticos. Nesse sentido, a substituição de atividades econômicas geradoras de resíduos e poluentes por atividades limpas é fundamental para garantir desenvolvimento econômico compatível com desenvolvimento sustentável.

Com base nesse arcabouço teórico é possível identificar dois caminhos para consolidação de uma economia competitiva sustentável: (i) fomentar a realocação de recursos humanos e naturais de setores com baixa produtividade para setores intensivos em conhecimento, mais produtivos na utilização de recursos e com menores impactos ambientais; e (ii) aumentar a eficiência no uso de recursos naturais e promover a redução da produção de resíduos e poluentes em setores que a região é mais competitiva. Na medida em que esses caminhos são trilhados conjuntamente, é possível promover o desenvolvimento socioeconômico e utilizar as competências locais para o crescimento da economia do país ou da região sem que essa expansão gere problemas ambientais locais ou globais.

O presente trabalho discute essas duas frentes de atuação para promoção de uma economia competitiva e sustentável, enfatizando que ambas são necessárias e

complementares. Enquanto a realocação de recursos físicos e humanos para diversificação produtiva é o caminho mais efetivo, este não pode se dar sem se considerar a capacidade competitiva das economias e a necessidade de tornar os setores com vantagens competitivas menos poluentes e mais eficientes na utilização de recursos. Na próxima seção é apresentado o primeiro desses caminhos, destacando as diferenças setoriais e diferentes visões sobre como promover setores estratégicos. Na seção seguinte, o trabalho discute como é possível alterar a forma de se produzir nos setores cujos países e regiões apresentem vantagens competitivas. Na quarta seção, são discutidas as limitações da construção de um arcabouço de política que promova uma economia competitiva e sustentável, assim como as bases para implementação de uma política efetiva e adequada às demandas das democracias atuais.

1. Fomento aos setores estratégicos

A diversificação produtiva, a qual está estritamente ligada à intensificação do conhecimento nas atividades econômicas, é fundamental para garantir ganhos de produtividade. Em oposição aos preceitos econômicos tradicionais, que tinham como uma das suas bases a ideia de que a especialização nas vantagens comparativas levaria ao crescimento, há uma crescente literatura econômica que defende que uma economia diversificada é muito mais favorável aos ganhos de produtividade do que uma economia especializada. De acordo com essa corrente teórica, como o conhecimento tem externalidades positivas, e economias diversificadas são capazes de transferir conhecimento de um setor para o outro, a existência de um espaço em que esse conhecimento possa fluir é essencial para que ele se reproduza e seja transformado em renda e empregos de qualidade (Hidalgo e Hausmann, 2009).

Ademais, há setores que demandam mais recursos naturais para sua produção e que produzem mais resíduos, e setores que são mais eficientes e produtivos no que diz respeito ao seu impacto ambiental. Em uma economia competitiva e sustentável, predominam setores com essas características, pois é possível produzir mais e melhor consumindo uma menor quantidade de recursos e gerando menos poluentes e demais resíduos. A promoção de uma economia competitiva e sustentável deve, portanto, partir da definição de quais são os setores mais intensivos em conhecimento e mais produtivos, pois a promoção desses setores é capaz de gerar aumento da produtividade sem que isso implique necessariamente em aumento do consumo de recursos naturais e da produção de resíduos e poluentes.

A definição dos setores a serem considerada deve levar em conta não a produtividade do setor localmente, mas sua produtividade média no país ou no mundo, pois o que se pretende verificar aqui é o potencial do setor. Nesse sentido, são classificados como mais tecnologicamente avançados dentro da manufatura os seguintes setores: máquinas e equipamentos; veículos motores; equipamentos de transporte; químicos e farmacêuticos; máquinas elétricas; equipamentos médicos, ópticos e de precisão; e equipamentos eletrônicos e de comunicação (UNIDO, 2010; OECD, 2011). Além disso, dentro dos setores de serviços, são classificados como serviços intensivos em conhecimento (KIS, em inglês) as seguintes atividades: intermediação financeira; educação; saúde e serviços sociais; telecomunicações; pesquisa e desenvolvimento; design, engenharia, arquitetura e marketing; e atividades legais, de contabilidade e consultoria (Miles, 2007). Esposito et al. (2017) apresentam os dez setores que mais emitem carbono e os dez que menos emitem. Nenhum dos setores considerados estratégicos em termos tecnológicos, sejam eles de serviço ou manufatura, se enquadram no grupo dos que mais poluem; por outro lado, dos dez setores que menos poluem, oito são setores intensivos em tecnologia e conhecimento.

A realocação de recursos humanos para setores com maior produtividade e mais intensivos em conhecimento e tecnologia depende de um estoque de recursos capacitados para isso. As demandas em termos de qualificação dos setores mais sofisticados tecnologicamente são maiores do que a dos setores tradicionais. A existência de uma mão-de-obra educada e qualificada é fundamental para que a economia seja capaz de migrar de setores de baixa tecnologia para setores intensivos em conhecimento, pois o crescimento dos setores modernos depende essencialmente da interação entre pessoas capacitadas e da troca de conhecimento entre elas (Eicher, 1996). Um outro fator determinante da presença de novas empresas em serviços e manufaturados de alta tecnologia é a existência de pessoas com capacitação gerencial e elevado conhecimento em áreas científicas. Colombo e Grilli (2005) demonstram empiricamente que a presença de profissionais com ensino superior em áreas ligadas à economia e administração e áreas ligadas às ciências e tecnologia é fundamental para que as pequenas empresas de base tecnológica surjam e se desenvolvam. Os autores destacam ainda que a experiência comercial é muito menos relevante do que uma formação universitária nesses ramos.

A partir dessa perspectiva, é possível identificar algumas causas indiretas ou fatores impulsionadores da realocação de recursos humanos de setores de baixa

tecnologia para setores tecnologicamente mais avançados e mais intensivos em conhecimento. O primeiro fator determinante é a existência de trabalhadores qualificados. Adicionalmente à qualificação da mão-de-obra, é importante que se disponha de pessoas com alta capacidade técnico-científica e gerencial para impulsionar esses setores. A presença de universidades, institutos de pesquisa, instituições de ensino técnico e de um conjunto relativamente grande de pessoas com formação nessas áreas é, portanto, fundamental para o estabelecimento e para o crescimento de empresas de base tecnológica.

É importante notar, porém, que não apenas o conhecimento formal é um determinante da capacidade de realocação de recursos para setores mais sofisticados. Jara-Figueiroa et al. (2018) medem a importância de conhecimentos específicos de uma indústria para a sobrevivência de novas firmas e concluem que a taxa de mortalidade de novas firmas é determinada essencialmente pelo conhecimento prévio dos gestores nessas atividades. Com isso, os autores argumentam que a diversificação industrial é muito dependente do conhecimento tácito. Portanto, a promoção de setores mais sofisticados passa necessariamente pela construção de competências produtivas (*productive capabilities*), as quais dependem da consolidação de uma economia em que predominem setores mais complexos.

Além do capital humano, a existência de uma infraestrutura física adequada é fundamental para fomentar o surgimento e a atração de empresas de base tecnológica para uma região. Storper e Scott (2009) discutem se são empresas de alta tecnologia que atraem trabalhadores qualificados ou o inverso, e concluem que esse processo é um círculo virtuoso, no qual a existência de empresas tecnológicas e que demanda conhecimento atrai mão-de-obra qualificada, e a presença dessa mão-de-obra atrai novas empresas. Para que esse processo tenha início e seja capaz de entrar nesse círculo virtuoso e se sustentar, é preciso criar condições que o estimulem. Nesse sentido, investimentos maciços na construção de uma infraestrutura tecnológica com redes de comunicação de alta velocidade, assim como uma infraestrutura física de base, com fornecimento de energia elétrica a preço baixo e que não seja intermitente e oscilante e um sistema de mobilidade eficiente são essenciais para atrair empresas com as características desejadas.

Finalmente, a criação de parques tecnológicos e a utilização de políticas públicas, como incentivos tributários e financeiros, além de um sistema de compras governamentais que seja capaz de atrair empresas de tecnologia e que atuem em áreas

intensivas em conhecimento, são essenciais para dar o gatilho inicial nesse processo virtuoso. Mazzucato e Semieniuk (2018) discutem as diferentes fontes de financiamento aos investimentos em inovações em energia renovável e concluem que o financiamento público não deve focar apenas na correção de falhas de mercado, como advoga a literatura tradicional, mas também na criação e direcionamento de atividades. Uma vez que inovações são extremamente incertas, são cumulativas, são produções coletivas e demoram muito para se tornarem economicamente viáveis (Mazzucato e Semieniuk, 2016). Além do financiamento público, as compras públicas são fundamentais para garantir a diversificação produtiva. Essas compras, que podem ir desde máquinas e equipamentos, equipamentos médicos para o sistema de saúde e computadores para promoção da inserção tecnológica nas escolas e centros de acesso à internet até compras de softwares e contratação de engenheiros, arquitetos e especialistas em design, são importantes instrumentos de estímulo à produção e geração de emprego em áreas tecnológicas e intensivas em conhecimento, pois elas aproximam os produtores dos demandantes de tecnologia, o que facilita o processo de inovação e desenvolvimento de novas tecnologias (Lember et al., 2014).

2. Redução do impacto ambiental dos setores com vantagens competitivas

A relação entre o crescimento econômico e os impactos ambientais é bastante complexa. Historicamente, esse debate teve como um dos seus alicerces a Curva de Kuznets Ambiental (Grossman e Krueger, 1991), segundo a qual, nos primeiros estágios de desenvolvimento, com a mecanização agrícola e a expansão da indústria e da mineração, os países crescem com aumento do impacto sobre o meio-ambiente, mas uma vez consolidada a industrialização, a economia migra para o setor de serviços, que tem menores impactos ambientais. Portanto, a expansão econômica após um nível de desenvolvimento ocorre com redução da emissão de poluentes e resíduos e consumindo menor recursos.

Alcantara e Padilla (2009) argumentam que essa visão é falha, na medida em que não considera que diversos serviços, como comércio e setores ligados ao turismo, como hotéis e restaurantes, são demandantes de insumos da agricultura e da indústria. Segundo os autores, embora a proporção dos setores de serviço aumente nos estágios mais avançados de desenvolvimento, o setor industrial continua em expansão. Conseqüentemente, embora possa haver uma redução da emissão de poluentes e resíduos e da utilização de recursos por unidade de produto, isso não implica em uma

redução em níveis absolutos, ou seja, o crescimento não leva a uma mitigação dos impactos ambientais. Desta forma, são necessárias políticas ativas de fomento a utilização mais eficiente de insumos e a produção mais limpa em todos os estágios de desenvolvimento e em todos os setores produtivos para que os impactos ambientais do crescimento econômico sejam revertidos.

Formuladores de políticas públicas que visam apenas a expansão econômica são, portanto, muitas vezes contrários a medidas de proteção ambiental, pois elas poderiam reduzir a competitividade da economia local. Em contraposição a essa visão, Ambec (2017) apresenta grupos de políticas que podem, simultaneamente, estimular a competitividade e promover a proteção do meio ambiente: (i) promover a diferenciação dos produtos pelo menor impacto ambiental; (ii) estimular o desenvolvimento de uma indústria produtora de tecnologias limpas, fomentando pesquisa e inovação; e (iii) aumentar a eficiência na utilização de recursos e, portanto, reduzir custos de produção.

A diferenciação de produto pode estimular melhores práticas ambientais na medida em que há consumidores que podem pagar um prêmio, ou seja, um valor mais alto, pelo produto ambientalmente correto, que pode mais do que compensar os maiores custos de produção. No entanto, para conseguir acessar esses mercados e obter esse prêmio, são necessárias sinalizações, que podem ser feitas por certificados que garantam que os produtos consomem menos ou até nenhum pesticida, produzem menos poluentes, preservam o solo e a biodiversidade ou que satisfaçam qualquer outro critério ambiental estabelecido pela sociedade. Essas sinalizações devem ser confiáveis e capazes de transmitir as informações para os consumidores. As políticas públicas podem auxiliar nesse processo de diversas maneiras: facilitando a definição e disseminação dos critérios para certificação; dando suporte à certificação de Organizações Não Governamentais (ONGs); garantindo a procedência dos produtos na cadeia de produção; e simplificando e harmonizando certificados.

Na medida em que produtos são identificados como diferenciados por serem menos poluentes e por degradarem menos o meio ambiente, há um ganho duplo: o valor por unidade produzida aumenta, pois o produto passa a ser mais valorizado, e os impactos por unidade produzida se reduzem, pois a produção é mais eficiente. Nesse sentido, o sucesso dessas medidas pode ser mensurado pela relação entre o valor da produção e os recursos utilizados para se produzir esses bens e serviços.

Regulações ambientais e compras públicas são outro importante instrumento para estimular o desenvolvimento de tecnologias limpas, auxiliando na construção de

um segmento produtor de equipamentos e tecnologias limpas dentro dos setores cuja região é mais competitiva. Popp (2006) demonstra que a aplicação de regulamentações mais estritas com relação aos padrões de qualidade do ar na Europa e nos Estados Unidos impulsionou inovações e desenvolvimento de tecnologias limpas, ampliando as oportunidades de negócio para os produtores que se adiantaram em desenvolver essas tecnologias. De forma análoga, motivado pelas compras governamentais, a China se tornou o maior produtor de células fotovoltaicas solares do mundo (Pegels, 2007). Entre 2003 e 2008, principalmente através da atração de investimento estrangeiro direto ou via *joint ventures*, a participação chinesa no mercado mundial saltou de 1,6% para 35%. O desenvolvimento tecnológico e a geração de conhecimento têm externalidades positivas que podem estimular a consolidação de *clusters* reconhecidos pela sua boa performance ambiental e pela produção de tecnologias competitivas e eficientes em termos da utilização de recursos. Adicionalmente à comercialização da tecnologia e de equipamentos, a venda de créditos de carbono pode servir como um estímulo à consolidação desses segmentos limpos mesmo em setores tradicionais. Às políticas públicas caberia atrair projetos e investimentos por meio da padronização e pela aproximação com empresas estrangeiras (Schmidt, 2012).

O terceiro ponto destacado por Ambec (2017), diz respeito à Hipótese de Porter, segundo a qual, a poluição deriva do desperdício de recursos e, portanto, sua redução aumenta a produtividade (Porter e van der Linde, 1995). De acordo com os autores, regulações ambientais devidamente desenhadas podem estimular inovações que mais do que compensam os custos de curto prazo. Embora haja controvérsias empíricas sobre a validade dessa hipótese, como apresentado por Lanoide et al. (2011), a questão central que emerge dessa discussão é como devem ser desenhadas as políticas para que seja estimulada uma relação causal na qual os custos sejam compensados pela redução dos desperdícios e, portanto, se estimule a produção limpa. Programas que reduzam as assimetrias de conhecimento sobre os procedimentos adotados na cadeia de produção, como programas que estimulem a certificação ISO 14001, tem um relevante impacto sobre a performance ambiental e não prejudicam a competitividade das empresas. Outras políticas públicas que podem se encaixar nesse contexto são relacionadas à incentivos para redução do consumo energético e para melhor utilização da terra, já que muitas vezes há um desperdício desses recursos para produção.

Aos pontos destacados por Ambec (2017), outras possibilidades de ganhos de competitividade em conformidade com demandas ambientais são especialmente

relevantes para países em desenvolvimento e regiões mais pobres. Como destacam Bowen e Frankhausen (2011), a renda dos países em desenvolvimento é bastante relacionada à disponibilidade de recursos naturais. Portanto, políticas que melhorem a qualidade do ar e do solo e a disponibilidade de água limpa são essenciais para reduzir efeitos negativos sobre a produtividade do trabalho e sobre a geração de renda no futuro. Ostrom (1990), porém, destaca que a utilização desses recursos de forma desequilibrada se deve aos ganhos da superexploração serem absorvidos de forma privada e seus custos serem sociais. A definição de direitos de propriedade ou normas sociais claras para utilização desses recursos são usualmente soluções adequadas. Por fim, se tratando especialmente de regiões que estão se inserindo tecnologicamente, a adoção de políticas limpas pode evitar que essa região fique afundada em uma tecnologia que não apresentará avanços no futuro. Como a maior parte dos países estão migrando para tecnologias mais limpas, há uma expectativa de que os custos dessas tecnologias se reduzam de forma mais rápida. Portanto, ainda que possam ser mais baratos atualmente, uma infraestrutura e equipamentos que não sejam ambientalmente eficientes podem implicar em custos mais elevados no futuro, pois sua substituição e adequação será bem mais custosa, colocando barreiras ainda maiores para a redução das emissões (Saget *et al.*, 2020).

Outro ponto extremamente relevante para a compreensão dos impactos ambientais do aumento da renda e do crescimento econômico é a questão da estrutura de consumo. Diversos estudos demonstram que há diferenças relevantes na avaliação das emissões tomando como base o consumo e a produção, como Jakob et al. (2014), Peters (2007) e Wiedman (2009). Alguns setores, embora não sejam relevantes emissores de poluentes diretamente, tem elevado impacto ambiental indireto, pois sua cadeia de produção utiliza bastante recursos e produz muito mais poluentes do que o setor que está na ponta da cadeia. Davis e Caldeira (2010) demonstram, por exemplo, que embora a China seja o maior emissor de CO₂ pela ótica da produção, quando se considera essa análise pela ótica do consumo, os Estados Unidos ultrapassam os chineses, se tornando o principal responsável pelas emissões. Nesse sentido, a reestruturação da cesta de consumo, priorizando bens e serviços que tenham cadeias produtivas menos poluentes e que tenham menor impacto ambiental, é fundamental para reduzir os prejuízos ambientais causados pelo crescimento econômico.

3. Implementação de uma “Política industrial verde”

Embora bastante promissora em termos da sua capacidade de geração de novas tecnologias menos poluentes e capaz de promover uma modificação estrutural na economia no sentido de setores de maior produtividade e menor impacto ambiental, políticas industriais verdes têm alguns limitantes relevantes, tanto em termos de sua implementação, quanto em termos da sua capacidade de gerar os resultados desejados.

Kemp e Never (2017) enumeram algumas dessas limitações e discutem como afetam especialmente países em desenvolvimento, uma vez que esses países se defrontam com limitações relevantes de recursos financeiros, institucionais e de qualificação. Segundo os autores, os desafios para implementação de políticas industriais verdes passam, primeiramente, pelo fato de que nem preços domésticos nem internacionais refletem as externalidades ambientais geradas por tecnologias não verdes. Desta forma, os incentivos necessários para que produtores e consumidores migrem para tecnologias com menor impacto ambiental não são suficientes. Rodrik (2014) apresenta ainda um conflito adicional quando se trata desta questão. Segundo o autor, o que é de interesse mundial pode não necessariamente ser aquilo que maximiza o interesse dos países individualmente, sendo este um arquétipo de um bem público global. Essencialmente, o que Rodrik argumenta é que os benefícios do desenvolvimento de novas tecnologias verdes são globais, e não nacionais, e, portanto, mesmo que os países corrigissem os custos para incluir todas as externalidades e maximizassem o bem-estar social domesticamente, isso seria insuficiente para que se garantisse alocação ótima social dos investimentos em tecnologias verdes.

Um outro ponto de conflito na implementação de uma política industrial verde destacado por Kemp e Never (2017), é o fato de haver desvantagens na adoção de tecnologias nascentes. Os primeiros a adotarem uma tecnologia desse tipo (*early adopters*) não se beneficiam dos ganhos externos de escala e das economias de rede que decorrem do maior volume de empresas adotando. O maior número de usuários tende a levar a uma redução de custos por várias razões, tais como o aumento de fornecedores especializados, de trabalhadores qualificados e de tecnologias que possam ser desenvolvidas conjuntamente. Além disso, muitas dessas tecnologias dependem de uma infraestrutura comum específica e o benefício do produtor que a adota depende (positivamente) do número de produtores que já a adotaram. Nesse sentido, superar a dependência da trajetória (*path dependence*) e evitar que uma região ou de um país

fique preso a um sistema de produção inadequado ambientalmente é uma tarefa nada trivial.

Os autores resgatam também um ponto enfatizado por Mazzucato e Semieniuk (2016; 2018) acerca da dificuldade de se financiar projetos de grande impacto com tecnologias verde. Os custos de financiamento para esse tipo de projeto são bastante elevados frente às incertezas inerentes ao processo de inovação, pois os benefícios não são realizados no curto-prazo, mas apenas depois de muitos anos, em que as condições econômicas, políticas e tecnológicas são bastante difíceis (se não impossíveis) de se prever (Kemp e Never, 2017). Mazzucato e Semieniuk (2018) discutem os diferentes tipos de financiamento de acordo com o risco embutido e a intensidade de capital. Projetos de baixo risco, mas com alta intensidade de capital podem ser financiados pelo setor privado (*Project Finance* ou pela própria empresa), pois, a despeito do elevado volume necessário de recursos, as incertezas quanto aos resultados do projeto são baixas. Por outro lado, projetos de alto risco, mas pouca intensidade de capital, podem ser financiados por *venture capital* ou outras formas modernas de investimento privado em inovação. Embora o risco seja alto, o volume é baixo e, portanto, é possível uma dispersão de risco pela multiplicidade de projetos. O grande problema apontado por Mazzucato e Semieniuk (2018) é o investimento em projetos de alta intensidade de capital e alto risco, como são geralmente projetos de investimento em energia renovável. Nesses casos, o setor público é o principal financiador, pois o custo para financiamento privado se torna muito elevado.

O histórico de adoção de políticas industriais por países em desenvolvimento apresenta tanto casos de sucesso inquestionáveis, tais como os do Leste Asiático (Coreia do Sul, Taiwan e China), como outros cujos resultados são menos incisivos. Conforme discute Rodrik (2014), o questionamento acerca da efetividade de políticas industriais está ligado tanto ao fato de que governos não têm todas as informações necessárias para fazer as escolhas corretas (em comparação ao mercado), quanto ao fato de que as empresas beneficiadas podem se aproveitar disso para manipular a decisão dos governos a seu favor, o que na literatura, caracterizando o que na literatura se costuma chamar de *rent-seeking*. O autor argumenta, portanto, que uma política industrial verde deve ser capaz de se sobrepor a esses fatores, e que, portanto, a forma como é feita é tão ou mais importante do que os instrumentos¹⁵ utilizados.

¹⁵ Rodrik (2014) e Kemp e Never (2017) apresentam um conjunto de diferentes instrumentos adotados por diversos países tanto em desenvolvimento, tais como China e Índia, como desenvolvidos.

A literatura econômica tradicional geralmente discute políticas industriais com base no conceito de informação assimétrica e na teoria do agente-principal. O produtor (agente) tem informações privilegiadas acerca de seu custo de produção, enquanto o governo (principal) deve criar instrumentos que maximizem o bem-estar social cedendo rendas informacionais ao produtor. Rodrik (2014) argumenta que, nesse contexto, o formulador de política não deve se consultar com os empresários, pois isso poderia ferir a autonomia do governo, levando a uma possível captura do setor público por interesses provados. O problema que o ator destaca, porém, é que em um ambiente de incertezas *ex-ante* acerca dos custos de produção e dos resultados, não é apenas o “principal” que não tem as informações, mas também o “agente” – e aqui as “aspas” se tornam necessárias pois deixa de se tratar de um problema do tipo agente-principal. No caso de uma política industrial verde essas incertezas são muito grandes, e o processo de inovação é fortalecido pela interação e comunicação entre o setor público e o privado. Uma política industrial verde se localiza, portanto, entre a independência das partes e a interdependência entre o setor público e privado. Estruturas institucionais, tais como conselhos deliberativos, fóruns e redes de pesquisa, são fundamentais para que a política se dê de forma equilibrada. Uma política industrial verde “é um *processo de descoberta*, tanto pelo governo quanto pelo setor privado, e não um conjunto pré-definido de *instrumentos*”. (Rodrik, 2014: 485)

A contraparte do conceito de “embeddedness”, que é como Rodrik define a necessidade de interrelação entre o setor público e privado na execução de uma política industrial verde é a disciplina. Os produtores que recebem incentivos do governo em uma política industrial verde devem ter claro que não é factível manipular o governo, e firmas que não atinjam os objetivos devem ser excluídas do benefício. Rodrik (2014) argumenta que, em democracias, a clássica abordagem de punição e incentivo (*carrot-and-stick*) deve ser adaptada, pois não é possível ser uma deliberação unilateral, tal como nos países do Leste Asiático nos anos 1950 a 1980. Há, portanto, a necessidade de se institucionalizar os objetivos, deixando-os claros e explicitamente especificados de antemão. O problema que emerge de se fazer isso com uma política industrial verde é que os próprios objetivos são muitas vezes obscuros num primeiro momento, o que exige que um conjunto de objetivos sejam inicialmente estabelecidos, em especial aqueles ligados ao esforço inovativo e os resultados não econômicos, como produtividade física, patentes e transbordamentos tecnológicos. Ademais, os próprios programas (e não apenas as empresas participantes) devem estar submetidos a

constantes avaliações de impacto – a literatura de avaliação de impacto de políticas públicas tem evoluído bastante, sendo muitas vezes capaz de fornecer uma base para se analisar uma política ambiental.

Por fim, em uma democracia é fundamental que recorrentemente seja feita uma prestação de contas acerca dos instrumentos e dos resultados das políticas públicas, assim como dos entes envolvidos. Conforme argumenta Rodrik (2014) acerca das políticas industriais verdes, a transparência não apenas preserva a honestidade dos atores políticos, mas também legitima suas ações, colocando em discussão a necessidade dos instrumentos utilizados e a importância social dos benefícios gerados. Não há dúvidas que muitos dos benefícios de uma política industrial verde não são passíveis de avaliação em um primeiro momento, mas é preciso se buscar ao máximo uma clareza na definição dos objetivos e dos instrumentos adotados para que a política ganhe legitimidade social.

Considerações finais

O crescimento da renda e da competitividade dos setores econômicos não pode ser o único objetivo de uma sociedade; é necessário, paralelamente, que outros fatores, como proteção ao meio-ambiente, sejam considerados como alvos do desenvolvimento social. Assim, os incentivos aos investimentos públicos e privados precisam ser desenhados de forma a guiá-los para um duplo objetivo: garantir o desenvolvimento econômico e a geração de riquezas; e, simultaneamente, manter o consumo de recursos e a poluição de acordo com a biocapacidade do planeta.

O presente trabalho discute duas frentes de atuação para promoção de uma economia competitiva e sustentável. Por um lado, destaca-se a importância da realocação de recursos físicos e humanos para diversificação produtiva, argumentando que este é o caminho mais efetivo, pois os setores mais sofisticados tecnologicamente e que apresentam maior possibilidade de ganhos de produtividade são também os setores menos poluentes. Por outro lado, não é possível implementar uma política industrial sem se considerar a capacidade competitiva corrente das economias e a necessidade de tornar os setores com vantagens competitivas menos poluentes e mais eficientes na utilização de recursos.

Desta forma, a substituição de atividades econômicas geradoras de resíduos e poluentes por atividades limpas e que sejam capazes de promover ganho contínuos de produtividade é fundamental para garantir desenvolvimento econômico compatível com

desenvolvimento sustentável. Porém, é necessário que em paralelo seja promovida uma transição dos setores cuja economia já apresenta vantagens competitivas para formas de produção limpas, pois somente assim será possível que essa trajetória de transformação seja sustentável. Essas duas frentes de atuação são, portanto, necessárias e complementares na promoção de uma economia competitiva e sustentável

Embora seja importante se investigar a capacidade dos diferentes instrumentos de política industrial de transformação produtiva e sua capacidade em diferentes ambientes institucionais e contextos econômicos, o arcabouço de uma política industrial verde deve levar em conta também as bases para sua implementação efetiva e suas limitações, considerando que estas devem ser adequada às demandas das sociedades democráticas. Fatores como divergências entre interesses privados e públicos, divergência nos interesses dos diferentes níveis de governança, diversidade de características dos projetos (tais como risco e intensidade de capital), presença de economias externas de escala e economias de rede e o alto grau de incerteza quanto aos resultados (e até mesmo quanto aos objetivos) são desafios relevantes que devem ser considerados na construção de políticas industriais verdes efetivas. Uma política desse tipo, portanto, é um processo de descoberta (e não um conjunto de instrumentos) que demanda elevada comunicação entre governo e empresas beneficiárias. Isso não significa que essa comunicação possa se dar livremente. Para evitar a apropriação pelo setor privado é preciso ter tanto uma institucionalização dessa interconexão entre governos e empresas, quanto disciplina na avaliação dos impactos dos benefícios (acerca do resultado obtido pelas empresas beneficiárias e pela própria política industrial em si).

Além da comunicação entre as partes e da disciplina na avaliação, em uma sociedade democrática, é preciso também que essas políticas estejam sujeitas constantemente à prestação de contas acerca dos instrumentos e resultados. A transparência é fundamental, pois ela legitima as ações dos atores políticos, colocando em discussão a importância social dos benefícios gerados pela política. A construção de políticas industriais verdes é, portanto, necessária para o desenvolvimento econômico e ela deve abranger não apenas os instrumentos – os quais são certamente fundamentais para o sucesso – mas também toda a estrutura de governança, destacando-se a institucionalização da comunicação entre as partes diretamente envolvidas (governo e empresas beneficiárias), da disciplina de controle sobre os incentivos e objetivos e da forma de comunicação com a parte mais interessada: a sociedade.

Referências bibliográficas

- Alcántara, V.; Padilla, E. 2009. Input–output subsystems and pollution: An application to the service sector and CO2 emissions in Spain. **Ecological Economics**, 68(3), 905–914.
- Altenburg, T., e Assmann, C. (Eds.). 2017. **Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences**. Geneva, Bonn: UN Environment; German Development Institute (DIE).
- Altenburg, T, e Rodrik, D. 2017. Green industrial policy: Accelerating structural change towards wealthy green economies. In: Altenburg, T., e Assmann, C. (Eds.). 2017. **Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences**, pp. 1-20. Geneva, Bonn: UN Environment; German Development Institute (DIE).
- Ambec, S. 2017. Gaining competitive advantage with green industrial policy. In: Altenburg, T., e Assmann, C. (Eds.). 2017. **Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences**, pp. 38-49. Geneva, Bonn: UN Environment; German Development Institute (DIE).
- Bowen, A., e Fankhauser, S. 2011. Low-Carbon Development for the Least Developed Countries. **World Economics**, 2, 145–162.
- Colombo, M.G. e Grilli, L. 2005. Founders' human capital and the growth of new technology-based firms: A competence-based view. **Research Policy**, 34, 795-816.
- Davis, S. J. e Caldeira, K. 2010. Consumption-based accounting of CO2 emissions. **Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America (PNAS)**, 107(12) 5687–5692.
- Eicher, T.S. 1996. Interaction between endogenous human capital and technological change. **Review of Economic Studies**, 63, 127-144.
- Grossman, G., e Krueger, A. 1991. **Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement**. Working Paper: Vol. 3914. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Hidalgo, C.A. e Hausmann, R. 2009. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America (PNAS)**. 106(26), 10570-10575.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2018. **Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C Above PreIndustrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in**

the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty, World Meteorological Organization, Geneva.

Jakob, M., Steckel, J. C. e Edenhoffer, O. Consumption- Versus Production-Based Emission Policies. **Annual Review of Resource Economics**, 6, 297–311.

Kemp, R. e Never, B. 2017, Green transition, industrial policy, and economic development, **Oxford Review of Economic Policy**, 33(1), 66–84.

Landrigan, P.J., Fuller, R., Acosta, N.J., Adeyi, O., Arnold, R., Baldé, A.B., Bertollini, R., Bose-O'Reilly, S., Boufford, J.I., Breysse, P.N., e Chiles, T. 2017. **The Lancet Commission on pollution and health**. The Lancet.

Lember, V., Kattel, R. e Kalvet, E. 2014. **Public Procurement, Innovation and Policy: International Perspectives**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Mazzucato, M. e Semieniuk, G. 2016. Public Financing of Innovation: New Questions, **Oxford Review of Economic Policy**, 33(1), 24–48.

Mazzucato, M. e Semieniuk, G. 2018. Financing renewable energy: Who is financing what and why it matters, **Technological Forecasting & Social Change**, 127, 8–22

McMillan, M., Rodrik, D. e Sepulveda, C. 2017. **Structural Change, Fundamentals, and Growth: A Framework and Case Studies**. Policy Research Working Paper; No. 8041. World Bank, Washington, DC.

Miles, I.D. 2007. Knowledge-Intensive Services and Innovation. In: **The Handbook of Service Industries**, chapter 15. Edward Elgar Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2011. **ISIC Rev. 3 Technology Intensity Definition**. OECD Directorate for Science, Technology and Industry.

Ostrom, E. 1990. **Governing the commons: The evolution of institutions for collective action**. Cambridge, England, New York: Cambridge University Press.

Pegels, A. 2017. Germany: The energy transition as a green industrial development agenda. In: Altenburg, T., e Assmann, C. (Eds.). 2017. **Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences**, pp. 166-184. Geneva, Bonn: UN Environment; German Development Institute (DIE).

Peters, G. P. 2008. From production-based to consumption-based national emission inventories. **Ecological Economics**, 65(1), 13–23.

- Popp, D. 2006. International innovation and diffusion of air pollution control technologies: The effects of NOX and SO2 regulation in the US, Japan, and Germany. **Journal of Environmental Economics and Management**, 51(1), 46–71.
- Rodrik, D. 2014. Green industrial policy, **Oxford Review of Economic Policy**, 30(3), 469–491.
- Rockström, J., *et al.* 2009. A safe operating space for humanity. **Nature**, 461(7263), 472–475.
- Saget, C., Vogt-Schilb, A. and Luu, T. 2020. **Jobs in a Net-Zero Emissions Future in Latin America and the Caribbean**. Inter-American Development Bank and International Labour Organization, Washington D.C. and Geneva.
- Storper, M. e Scott, A.J. 2009. Rethinking human capital, creativity and urban growth. **Journal of Economic Geography**, 9, 147–167.
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). 2010. **Industrial Statistics: Guidelines and Methodology**, Vienna, Austria.
- Wiedmann, T. O., Schandl, H., Lenzen, M., Moran, D., Suh, S., West, J., e Kanemoto, K. 2015. The material footprint of nations. **Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America** (PNAS), 112(20), 6271–6276.
- Wiedmann, T. O. 2009. A review of recent multi-region input–output models used for consumption-based emission and resource accounting. **Ecological Economics**, 69, 211–222.

Green up or perish: o Big Push verde e os ecos do desenvolvimento

*Daniel Caixeta Andrade*¹⁶

*Fernanda Graziella Cardoso*¹⁷

*André Roncaglia de Carvalho*¹⁸

*Luciana Rosa de Souza*¹⁹

Este *short paper* propõe uma tentativa de integração da teoria clássica de desenvolvimento com a economia ecológica de modo a oferecer diretrizes para um modelo de organização econômica mais sustentável. Neste sentido, aborda-se os fundamentos teóricos do Big Push Ambiental como uma base promissora para uma significativa alteração das políticas de desenvolvimento no século XXI.

Palavras-chave: *Big Push* ambiental, Desenvolvimento, Meio Ambiente.

Introdução

No prefácio da segunda edição de *Capitalismo e Liberdade*, Milton Friedman (1982) convocava seus discípulos a aproveitar o momento de desarrumação social para implementar mudanças efetivas na agenda de política econômica. “Somente uma crise - real ou percebida - produz mudanças reais. Quando essa crise ocorre, as ações tomadas dependem das ideias disponíveis. Esta, acredito, é nossa função básica: desenvolver alternativas às políticas existentes, mantê-las vivas e disponíveis até que o politicamente impossível se torne o politicamente inevitável.” Mirowski (2013) defendeu haver uma dissonância cognitiva neste pensamento que faz com que evidências contrárias às suas pregações apenas sirvam para reforçar a crença de seus discípulos nesta “verdade definitiva”. Podemos aproveitar o espírito da mensagem de Friedman e articular as “ideias disponíveis” para construir um modelo econômico tão persuasivo quanto o neoliberalismo, mas sem o engessamento intelectual e o viés excludente que o acompanham. Defendemos no que se segue que os clássicos do desenvolvimento podem nos inspirar a construir um modelo de desenvolvimento que seja guiado pela tecnologia, ambientalmente responsável e socialmente inclusivo. Por isso, analisamos a proposta de

¹⁶ Professor do Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia.

¹⁷ Professora do Bacharelado em Ciências e Humanidades, do Bacharelado em Ciências Econômicas e do Programa de Pós-Graduação em Economia Política Mundial da Universidade Federal do ABC.

¹⁸ Professor do Departamento de Economia da Escola Paulista de Política, Economia e Negócios, Universidade Federal de São Paulo.

¹⁹ Professora do Departamento de Economia da Escola Paulista de Política, Economia e Negócios, Universidade Federal de São Paulo.

um *Big Push* verde como uma diretriz geral para as ações e medidas que poderiam o desenvolvimento futuro do país.

Assim como na crise financeira mundial de 2008, a crise econômica provocada pela pandemia da COVID-19 realimentará o debate sobre “esverdeamento da economia”. No fim da primeira década do século XXI, tal debate foi encampado pela *Green Economy Initiative* (UNEP, 2011), cujo foco recaía basicamente sobre dois pilares: (i) a realocação de investimentos em setores altamente poluidores e nocivos do ponto de vista ambiental para setores considerados “mais verdes”; e (ii) as inovações como instrumentos importantes para aumentar a eficiência no uso dos recursos naturais (o “descasamento” entre produção econômica e o “uso” do meio ambiente).

A capacidade de resposta às crises, por sua vez, depende de condições institucionais e estruturais prévias. Países com estruturas produtivas diversificadas, menos dependentes de importações essenciais, e com redes de proteção social bem estabelecidas, com Estados mais fortes e com margem efetiva de atuação, passarão por essa fase de crise com maior facilidade. Essa, entretanto, não é a realidade predominante no Sul Global, que sofrerá mais intensamente os efeitos da atual crise e demorará ainda mais para sair dela.

O atual contexto, seja pelos desafios que impõe, seja pela janela de oportunidade que abre para a contestação da narrativa dominante - em que predomina a defesa da agenda de austeridade (e de Estado Mínimo) -, assemelha-se, em alguma medida, com aquele do pós-Segunda Guerra. O final da II Grande Guerra trouxe para a teoria econômica o desafio de dar respostas não somente à reconstrução das nações centrais, mas também às particularidades dos problemas enfrentados pelas nações economicamente atrasadas em relação aos países do Norte, industrializados e desenvolvidos. No primeiro caso, o caminho foi a construção de Estados de Bem-Estar Social, inspirados no keynesianismo; no segundo, abriu-se espaço profícuo para a emergência das teorias desenvolvimentistas, inspiradas, sobremaneira, pelas perspectivas keynesiana e schumpeteriana.

A partir dos anos 1950, o chamado desenvolvimentismo clássico trouxe aprendizagens relevantes para iluminar a tentativa de desenvolvimento daqueles que haviam ‘perdido o bonde’ da industrialização. Vale lembrar que o desenvolvimento e a industrialização madura são exceções no mundo capitalista (desde aquela época). A maior parte dos países do mundo ainda é considerada não desenvolvida, apelidada com

termos que foram desde subdesenvolvidas até emergentes, ou países de renda média e baixa.

1. *Ecos do Desenvolvimento: teóricos clássicos*

A Economia do desenvolvimento trata dos mecanismos econômicos, sociais, políticos e institucionais, públicos e privados, necessários para promover avanços no bem-estar. Em essência, a preocupação deste campo de pesquisa é a mudança estrutural como parte essencial desse processo de descoberta e aproveitamento do potencial produtivo de um país sem perder de vista a centralidade dos mecanismos distributivos que acompanham a sofisticação produtiva. Neste sentido, um leque de temas ocupa o analista do desenvolvimento, a saber: a relação entre o nível de poupança agregada e as demandas da acumulação de capital, a forma de inserção no comércio exterior e a importância do capital externo no financiamento de longo prazo da economia; a presença de externalidades (tecnológicas e pecuniárias) positivas e negativas no interior da matriz produtiva; e a existência e o aproveitamento de retornos crescentes à escala, tipicamente identificados com a indústria de transformação; os impactos sobre o nível de renda e a maneira como o excedente gerado é distribuído.

A partir deste conjunto de preocupações, a economia clássica do desenvolvimento inaugurou um espaço contribuições de inúmeros cientistas sociais preocupados com o desenvolvimento de países economicamente atrasados no contexto do pós-Guerra. Ao longo das décadas de 1940 e 1960, este campo de pesquisa se dividiu entre os teóricos que defendiam o desenvolvimento balanceado entre os setores e aqueles que apontavam o desenvolvimento desequilibrado como capaz de transformar estruturalmente os países retardatários.

No primeiro grupo, Rosenstein-Rodan (1943) elaborou o primeiro “modelo” de desenvolvimento baseado na experiência do leste europeu, salientando-se a importância de um esforço maciço e abrangente de investimento multissetorial (*‘big push’*) de forma a turbinar as interdependências tecnológicas e as externalidades pecuniárias que garantiriam sustentação à imensa estrutura industrial que seria sobreposta a uma matriz produtiva de recortes predominantemente rurais. Cerca de uma década mais tarde, Nurkse (1952 e 1953) e Lewis (1954) demonstraram a importância da dimensão do mercado interno, das instituições políticas e da disponibilidade de poupança para destravar os investimentos nestes países. Os autores desta perspectiva tinham, portanto, o entendimento de que apenas programas amplos de desenvolvimento, financiados e

dirigidos por governos e com o apoio do capital estrangeiro, teriam meios para superar as armadilhas do atraso a que foram submetidas as economias retardatárias da revolução industrial.

No campo do desenvolvimento como processo desbalanceado, Hirschman (1958) defenderia que a escassez de recursos (financeiros, naturais e humanos) eliminaria um problema central em economias atrasadas, qual seja, a incapacidade decisória de políticos e empresários frente a problemas numerosos cujo diagnóstico raramente era claro. O processo sequencial de superação de gargalos produtivos identificaria setores com maior potencial gerador de incentivos ao investimento em outros setores (os “encadeamentos para frente e para trás”).

Uma leitura mais rigorosa destes modelos revelava uma série de premissas muito otimistas sobre as reais restrições de fatores, bem como o jogo estratégico que caracteriza o comércio internacional, em que chegar primeiro significa manter-se na liderança, exatamente devido à presença de economias positivas de escala. Em contraposição a esta leitura harmônica da riqueza das nações, já havia à época o entendimento dos efeitos danosos do comércio desigual entre centro e periferia, como Prebisch (1949) e Nurkse (1953) o fizeram, e de como era falaciosa a defesa de uma tendência dos países do mundo a crescer na direção de uma mesma renda *per capita* de equilíbrio, como previa o modelo ricardiano de comércio internacional.

Neste sentido, Myrdal (1957) salientou que economias que se acomodassem em suas (des)vantagens comparativas manteriam dormentes e encobertas estas forças cumulativas. Residiria neste conjunto de forças uma pista para o entendimento dos contrastes internos que se manifestam em países desenvolvidos com regiões estagnadas e atrasadas, bem como nas regiões prósperas e desenvolvidas de países subdesenvolvidos. Superar a armadilha da pobreza requer descobrir vantagens comparativas dinâmicas que permitam alimentar o processo de causação circular cumulativa na direção do progresso tecnológico autônomo. Neste sentido, o desenvolvimento pode ser pensado como um processo de autodescoberta (Hausmann e Rodrik 2003) e de fuga de suas vantagens comparativas estáticas (Reinert e Reinert 2011).

As teorias vinculadas ao desenvolvimentismo clássico foram pensadas para um contexto mundial bastante diferente do que hoje vivenciamos. Entretanto, elas ainda oferecem reflexões válidas para os desafios ao desenvolvimento apresentados na atualidade. Vejamos alguns pontos. Primeiramente, os clássicos do desenvolvimento

nos convidam ao exercício do pensamento estratégico de longo prazo. O desenvolvimento não é um resultado que se constrói individualmente, espontaneamente ou instantaneamente; ele demanda planejamento estratégico (de longo prazo) e ações bem coordenadas. Em segundo lugar, os desenvolvimentistas do pós-Segunda Guerra apontam para o padrão de inserção externa como questão-chave para a trajetória de desenvolvimento das nações; e o padrão de inserção externa, por sua vez, depende da maneira como se apresenta e se organiza a matriz produtiva nacional.

Por isso, a promoção da industrialização figura como condição necessária (embora não suficiente) para o rompimento com a condição periférica, ou de subdesenvolvimento. Com efeito, é crucial ter um Estado forte, atuante e com políticas e instrumentos de planejamento de suficiente impacto, que planeje e coordene as ações necessárias - inclusive do setor privado - para promover e direcionar a gama de transformações requeridas para o alçamento à condição de desenvolvimento. O conceito de desenvolvimento ganhou um escopo mais dilatado a partir dos anos 1980, com as contribuições de Amartya Sen no campo social e da economia ecológica, segundo a qual a teoria e a política de desenvolvimento deveriam incorporar a dimensão ambiental em suas formulações. O avanço das mudanças climáticas que ameaçam a estabilidade de inúmeros ecossistemas trouxe o desafio da sustentabilidade ambiental para o centro das reflexões. Neste sentido, o próprio conceito de indústria foi gradativamente tornando-se mais sensível às restrições impostas pelo meio ambiente.

2. Ecos do desenvolvimento: economia e meio ambiente

Para se discutir a ideia de sustentabilidade dentro da teoria econômica é preciso que se retroceda um pouco no tempo a fim de que se possa ter uma correta compreensão sobre as diferentes visões da relação entre sistema econômico e o meio ambiente. Independentemente do tempo e espaço, todos os estudiosos que se debruçaram sobre o tema são unânimes em dizer que o meio natural é o suporte sobre o qual se assentam as relações socioeconômicas. As discrepâncias existentes entre as diferentes interpretações sobre a sustentabilidade estão ligadas à maneira como se identifica a *natureza* das relações sistema econômico-meio ambiente.

A visão catastrófica de *Limits to Growth* (Meadows et al., 1972), marco inicial importante das discussões ambientais, provocou uma clivagem entre os partidários da continuidade do crescimento econômico (panglossianos) e aqueles defensores do crescimento “zero” (os chamados neomalthusianos). Tal polarização caracterizou o

debate ambiental da década de 1970 e impôs obstáculos para o avanço das discussões travadas sobre o tema. A questão da preservação ambiental adquiriu *status* internacional enquanto importante pauta na formulação de política econômica, adentrando definitivamente o debate político e acadêmico.

Ainda na década de 1970 e formalizado o conceito de ecodesenvolvimento, a questão então era partir para a construção de um novo modelo de desenvolvimento capaz de conciliar as questões econômicas, sociais e ambientais de modo a permitir a solução do dilema de crescimento e preservação do capital natural.²⁰ A visão clássica de sustentabilidade considera os fatores trabalho e capital substitutos perfeitos do capital natural. Nessa versão “fraca”, o que deve ser mantido é o estoque de capital total da sociedade, não importando a sua composição.²¹ O problema passa a ser o de capacidade de produção de bens substitutos ao capital natural extinto, evidenciando que nesta visão a ideia de sustentabilidade é subsumida à ideia de crescimento econômico. Isto é, quanto maior a capacidade produtiva, maior é a probabilidade de se ter o critério de sustentabilidade satisfeito, uma vez que, teoricamente, uma gama maior de capital manufaturado estaria disponível e mais “dispensável” se tornaria o capital natural.

De outro lado, a sustentabilidade em sua ‘versão forte’ não admite a possibilidade de substituição perfeita entre capital natural e *man-made capital*. Nessa vertente, o capital natural é majoritariamente *complementar* ao capital produzido. A dependência estrita entre eles requer que a “produção” de ambos os tipos de capital seja garantida. No caso do capital natural, suas várias funções devem ser mantidas a fim de que sua escassez não se torne óbice ao desenvolvimento econômico.

A hipótese de substitutibilidade soa menos palatável que a interpretação da natureza complementar do capital natural. Diante da tibieza do argumento clássico para sustentabilidade, a pergunta natural que se pode fazer é: quais são as razões para que o *mainstream* da teoria econômica interprete de maneira reducionista o conceito de sustentabilidade?

²⁰ A publicação do Relatório Brundtland ou Our Common Future, em 1987 (Brundtland, 1987), consolida-se como importante avanço no comprometimento com um desenvolvimento mais consciente de suas consequências ambientais e também enquanto marco formal da mais difundida conceituação do que realmente seria o desenvolvimento sustentável.

²¹ Se houver a completa destruição do capital natural, basta que haja um incremento no estoque de capital físico, por exemplo, para que o critério de sustentabilidade seja mantido.

É possível que as soluções recorrentemente buscadas no avanço tecnológico sempre tiveram proeminência em discursos que enfocam essa problemática.²² Outra resposta é que a já mencionada hipótese implícita de substitutibilidade entre capital produzido pelo homem e capital natural é crucial, uma vez que, na sua ausência, são infrutíferos os esforços para criação de substitutos aos recursos naturais. Num cenário de avanço tecnológico ininterrupto e possibilidade de substituição entre os dois tipos de capital (natural e manufaturado), é plenamente justificável a não preocupação com a trajetória de utilização do capital natural. O problema é que, mesmo que se considerem como dinâmicas e contínuas as atividades de inovação, é forçoso admitir que o segundo elo dessa racionalidade é frágil e facilmente contestado, já que possui pouco suporte lógico e prático. Se o capital construído pelo homem fosse um substituto perfeito ao capital natural, a recíproca também seria válida. Neste caso, não haveria necessidade de produção de capital construído pelo homem, dado que o capital natural já estaria disponível (Costanza e Daly, 1992). Por fim, a interpretação de que a escassez do capital natural não impõe riscos ao crescimento econômico decorre fundamentalmente da excessiva ênfase na visão de que aquele é constituído apenas por um conjunto de ativos naturais *tangíveis* e na desconsideração da complexidade dos processos ecológicos (dimensão *intangível*), da não linearidade das relações entre os componentes do capital natural e da possibilidade de perdas irreversíveis e potencialmente catastróficas.

Numa visão econômico-ecológica mais ampla, a depleção do capital natural deve ser vista como um processo duplamente maléfico para a sociedade humana: a perda de fluxos materiais tangíveis (recursos naturais) e a perda – potencialmente irreversível – de elementos que geram fluxos de benefícios intangíveis (serviços ecossistêmicos). Para Georgescu-Roegen (1971), a bioeconomia chama a atenção para dois aspectos imprescindíveis no debate sobre a sustentabilidade do sistema econômico: (i) a insistente manutenção de uma inspiração mecanicista em detrimento de uma necessária visão termodinâmica do processo econômico; (ii) a falha estrutural da teoria

²² Simon (1995) afirma que “*technology exists now to produce in virtually inexhaustible quantities just about all the products made by nature (...) We have in our hands now – actually, in our libraries – the technology to feed, clothe, and supply energy to an ever-growing population for the next 7 billion years*”. Solow (1974) também defende que as tecnologias *natural-resource-savings* podem “libertar” o crescimento econômico dos óbices trazidos pela escassez e exaustão dos recursos. Assim, “*the world can, in effect, get along without natural resources, so exhaustion is just an event not a catastrophe*” (p. 11).

da produção em desconsiderar a natureza distinta e complementar dos fatores de produção.

Em última instância, Georgescu-Roegen reconhece que o sistema econômico é um veículo transformador de energia e matéria de baixa entropia em bens e serviços úteis com o propósito de criar um fluxo psíquico de gozo da vida (*enjoyment of life*). O problema é que tais processos de transformação – conhecidos pelos economistas como processos de produção ou estruturas produtivas –, além de dependerem de padrões institucionais enraizados (formas de apropriação da matéria e energia da natureza), resultam no despejo de resíduos de alta entropia (externalidades negativas no jargão econômico) no meio ambiente.

Longe de ser trivial, a contribuição de Georgescu-Roegen evoca a Lei da Entropia como imperativo termodinâmico que limita a expansão econômica. As investigações socioeconômicas das trajetórias humanas (modelos de desenvolvimento) devem, portanto, ser combinadas com análises metabólicas dos fluxos de matéria e energia trocados permanentemente entre sistema econômico e meio ambiente. Faz-se necessário, aqui, uma visão *sistêmica* na qual o objeto de análise envolve as características que emergem quando se consideram, em conjunto, sistemas naturais, sociais e econômicos, enfatizando-se a natureza coevolutiva existente.

3. “Green Up or Perish”: o debate na América Latina

Pensadores latinoamericanos, liderados pelo economista argentino Raúl Prebisch e pelo economista brasileiro Celso Furtado, participaram ativamente do debate desenvolvimentista do pós-Segunda Guerra, preocupados em compreender as dificuldades enfrentadas pelos países da América Latina, as quais, limitavam a busca pelo ‘grande salto’ de industrialização tão almejado no período de Guerra Fria (Cardoso, 2018). O Manifesto Latino-Americano de 1949 apresentou as bases da perspectiva estruturalista latino-americana, vinculado a então recentemente criada Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL), instituição integrante à Organização das Nações Unidas (ONU).

A perspectiva cepalino-estruturalista parte de uma crítica à teoria do comércio internacional (baseada na teoria das vantagens comparativas ricardiana). Prebisch (1949) concluiu que havia uma tendência à deterioração dos termos de troca dos bens primários *vis-à-vis* os bens manufaturados no longo prazo. Como consequência, a especialização na produção e exportação de bens primários prenderia a periferia na

condição de subdesenvolvimento, por isso a necessidade de promoção planejada de industrialização para requalificar o padrão de inserção externa, tanto no que se refere à pauta exportadora, quanto à importadora. Os latino-americanos destacaram ainda a centralidade das questões distributivas (Prebisch, 1963), indicando que a robustez dinâmica de um processo de crescimento e desenvolvimento dependia delas - ou seja, combinada à mudança da estrutura produtiva, deveriam ser alteradas as condições distributivas de renda e riqueza – chegando a discutir as implicações dinâmicas deletérias da dependência cultural da região, como a emulação de padrões de consumo do centro (Furtado, 1961).

Assim, pode ser dito que desde os anos 1950, a teoria do desenvolvimento ‘olhou’ a América Latina em suas especificidades e, em termos pragmáticos, ofereceu um guia para o planejamento da industrialização como meio de superar o atraso industrial, requalificar o padrão de inserção externa e galgar o tão sonhado ‘desenvolvimento econômico’. No bojo deste movimento assistiu-se à emergência do planejamento econômico - e da importância do Estado - como panaceia para as limitações da região.

Nos anos 1980, as políticas desenvolvimentistas foram engavetadas graças aos ventos teóricos desfavoráveis, com isso, observou-se uma intensificação da abertura comercial, financeira e diminuição do papel do Estado nas economias nacionais. Como resultado, deflagrou-se um processo de desindustrialização precoce dos países da região. Nos anos 2000, em face das dificuldades sociais, políticas e econômicas da região, questionava-se, inclusive: ‘industrializamos, e daí?’. Pois, na prática, as mazelas sociais oriundas de um processo histórico de concentração de renda e riqueza não foram enfrentadas no período desenvolvimentista. Ainda sobre os anos 2000, ficaram conhecidos como fase ‘*pink tide*’ da América Latina, quando vários países passaram a ser governados por gestões de esquerda ou centro esquerda. Tais governos primaram por políticas sociais para mitigar a pobreza e que afetaram pouco a desigualdade de renda, menos ainda a desigualdade de riqueza, porque, novamente, não se dirigiram ao enfrentamento das causas estruturais que ainda concorrem para os resultados de extrema desigualdade.

A velha estratégia industrialista do desenvolvimentismo clássico como forma de romper com o subdesenvolvimento passou a ser contestada em dois planos, a saber: pelo novo contexto das cadeias globais de valor (CGV) - que modificou as possibilidades de padrão de inserção externa das nações para além do chão de fábrica

das indústrias tradicionais (Cardoso e Reis, 2018); e pela perspectiva da sustentabilidade ambiental (Veiga, 2005), que provocou uma mudança epistemológica do conceito de desenvolvimento. Em 2015, a agenda de desenvolvimento da ONU passou a ser norteadada pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), demarcando essa mudança de foco e discurso internacional: a Agenda 2030 aponta para a organicidade da sustentabilidade e do desenvolvimento; ou seja, não é mais possível, no século XXI, conceber desenvolvimento sem sustentabilidade ambiental. A expansão do núcleo teórico do desenvolvimento para incorporar a dimensão ecológica coloca em xeque não apenas o velho industrialismo, mas, em sentido mais amplo, o próprio padrão civilizacional que o acompanha. Neste sentido, um novo modelo de desenvolvimento precisa refletir este renovado rol de restrições à organização econômica. Como salientou Hirschman (1958), restrições e escassez são importantes indicadores quanto à urgência de suas próprias soluções.

Considerações Finais: “Green Up” como uma opção para um “novo” Big Push

Para além do esforço de compreensão e sistematização das várias medidas que os países vêm adotando com a finalidade de “esverdear” suas economias, principalmente a União Europeia, e do reconhecimento dos *spillovers* econômicos, ambientais e geopolíticos advindos da adoção de medidas “verdes”, é conveniente recuperar inspirações teóricas que embasam a incorporação da ideia de sustentabilidade dentro da ciência econômica. Se por um lado a ideia de desenvolvimento enquanto progresso das nações sempre esteve presente na teoria econômica, por outro a noção de sustentabilidade enquanto marco definidor do desenvolvimento é relativamente recente.

Abramovay (2010) afirma que as estratégias para um desenvolvimento sustentável devem fazer parte de um todo coerente dentro das políticas públicas sob pena de lhe retirarem o alcance de um plano estratégico. O autor apoia-se em Sen (1999) para definir desenvolvimento sustentável como “o processo de ampliação das liberdades substantivas dos indivíduos em condições que estimulem a manutenção e a regeneração dos serviços prestados pelos ecossistemas às sociedades humanas” (Abramovay 2010, p. 97). Esta definição reconhece a necessidade imperiosa de se considerar os serviços ecossistêmicos como elemento categorial importante em modelos alternativos de desenvolvimento.

Romeiro (2012) também oferece uma interessante definição para desenvolvimento sustentável. Segundo o autor, “[sustainable] development should be

understood as a process of human well-being based on material/energy production that ensures the comfort that is deemed appropriate and that has been stabilized at a level consistent with the thermodynamic limits of the planet” (p. 84). Aqui o foco da definição recai sobre a observância dos fluxos metabólicos necessários ao desenvolvimento, respeitando-se a resiliência e a capacidade de suporte dos ecossistemas. Isto é, a sustentabilidade de um modelo de desenvolvimento requer o respeito aos limites biofísicos impostos pela natureza termodinâmica dos processos que o acompanham.

A superação da armadilha do subdesenvolvimento, com sua camada ecológica, requer a inviabilização da agenda extrativista. Este modelo replica uma compreensão desatualizada e anacrônica do desenvolvimento, com flagrante desconsideração dos custos para todas as partes interessadas, como as comunidades nativas na bacia amazônica, o próprio meio ambiente, o mundo em geral e as gerações futuras. Além disso, revela um apego a um modelo tecnológico regressivo, aprisionado em vantagens comparativas estáticas das quais o país deveria se esforçar para escapar.

A crise sanitária oferece uma oportunidade de fugirmos em direção ao futuro, onde reside a sofisticação produtiva e tecnológica, bem como ambientalmente sustentável. Nesta linha, Romero e Gramkow (2020) trazem novas evidências de que a complexidade econômica se relaciona com menor intensidade de emissão de gases do efeito estufa (GEE). Usando dados de 67 países entre 1976 e 2012, os resultados indicam que a complexidade econômica pode tornar as baixas emissões de carbono compatíveis com a transformação estrutural.

Contudo, o imperativo *green up* não deve resultar em tentativas açodadas de incorporação de variáveis ambientais em modelos de desenvolvimento originalmente pensados para contextos em que a escala das atividades econômicas era relativamente limitada. Isto não significa, porém, que não se deve buscar inspirações em autores clássicos que tiveram um olhar holístico para a problemática do desenvolvimento, especialmente por terem considerado as especificidades dos problemas estruturais enfrentados pela periferia, relacionados à heterogeneidade estrutural, ao padrão de inserção externa periférico e à armadilha da pobreza deles resultante.

Em o Mito do Desenvolvimento Econômico, Furtado, (1974, p. 75), advertira:

o desenvolvimento econômico - a ideia de que os povos pobres podem algum dia desfrutar das formas de vida dos atuais povos ricos - é simplesmente irrealizável (...)

Mas, como negar que essa ideia tem sido de grande utilidade para mobilizar os povos da periferia e levá-los a aceitar enormes sacrifícios, para legitimar a destruição de formas de cultura arcaicas, para explicar e fazer compreender a necessidade de destruir o meio físico, para justificar formas de dependência que reforçam o caráter predatório do sistema produtivo?

O desafio teórico que se coloca para um Big Push sustentável é articular as contribuições de diferentes marcos teóricos, robustecendo-as e emprestando-lhes organicidade suficiente para uma leitura realista dos problemas que afligem as sociedades contemporâneas. Como elementos norteadores para esta empreitada, aponta-se: (i) o abandono da epistemologia mecanicista e a adoção de uma perspectiva termodinâmica; (ii) a consideração dos fluxos metabólicos entre natureza, sociedade e sistema econômico; (iii) a incorporação dos serviços ecossistêmicos como categoria analítica relevante para a mediação de variáveis ecológicas, sociais e econômicas.

Do ponto de vista da política, a proposta de um *Big Push verde*, com foco nos países da América Latina e do Caribe, visa lidar com mudanças estruturais apoiadas na sustentabilidade ambiental, (CEPAL 2016, 2018). O programa prevê “uma articulação e coordenação de políticas (públicas e privadas, nacionais e subnacionais, setoriais, tributárias, regulatórias, fiscais, financeiras, planejamento, etc.) que alavancam investimentos nacionais e estrangeiros para produzir um ciclo virtuoso de crescimento econômico, geração de emprego e renda, redução de desigualdades e lacunas estruturais e promoção da sustentabilidade ambiental do desenvolvimento” (Romero e Gramkow 2020, p. 7).

A abordagem tipicamente cepalina leva em conta os problemas estruturais da região, como “heterogeneidade estrutural, incorporação do progresso técnico e seus benefícios, especialização comercial, altos níveis de desigualdade (social, gênero etc.)” (Gramkow, 2019, p. 10). O foco na expansão das capacidades tecnológicas visa a soluções resilientes e de baixo carbono, o que permite uma inserção externa mais robusta, baseada em diversificação e complexidade da estrutura produtiva, bem como em um perfil mais competitivo de exportações - e, em linha com a mudança estrutural com igualdade defendida pelo novo-estruturalismo (Cepal, 2012), compatível com a maior inclusão e enfrentamento de desigualdades. Conforme destacam Reis e Cardoso (2019, p. 212), “Enfrentar as marcas do subdesenvolvimento e da desigualdade – heterogeneidade estrutural e dependência – significa participar das cadeias e do progresso tecnológico a partir de uma transformação estrutural alinhada com as

prioridades do desenvolvimento com igualdade, apostando em atividades econômicas de maior valor adicionado que contribuem para a construção de capacidades produtivas que beneficiem a sociedade”.

O resgate de autores desenvolvimentistas clássicos, especialmente da tradição latino-americana, figura, por conseguinte, como um ponto de partida bastante adequado para a fundamentação teórica de um desenvolvimentismo verde, que permita à periferia latino-americana recobrar uma agenda de desenvolvimento viável, porque sustentável e inclusiva, para o século XXI. Essa agenda, necessariamente, demanda planejamento nacional estratégico – bem como cooperação internacional, tal como preconizado pela agenda 2030 da ONU -, combinado a políticas econômicas adequadas que não minem a capacidade de planejamento e atuação estatal. O rompimento com a armadilha do subdesenvolvimento demanda estratégias criativas, combativas de desigualdades e conscientes dos condicionantes ambientais inevitavelmente impostos. A criatividade estratégica, superando a *fracassomania* alcunhada por Albert Hirschman, passa pelo aproveitamento inteligente de restrições que, de aparentes problemas, podem se configurar em verdadeiros motores para o desenvolvimento.

Em tempos nos quais o Brasil aparece como um ‘escândalo’ mundial devido aos desmatamentos na região Amazônica, por que não alterar os rumos da economia brasileira pautados por princípios econômico-ecológicos? A sociedade brasileira encontra-se em um momento crucial de sua história no ano de 2020. Podemos fazer dele o ano da guinada rumo a um país mais justo e ambientalmente seguro, por um ‘desenvolvimentismo verde’.

Referências bibliográficas

- ABRAMOVAY, R. Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil? **Novos Estudos Cebrap**, (87): 97-113, 2010.
- BRUNDTLAND, G. H. “Our common future”. **Report of the World Commission of Environment and Development** – United Nations, 1987.
- COSTANZA, R; DALY, H. E. Natural Capital and Sustainable Development, **Conservation Biology**, 6, 37-46, 1992.
- CARDOSO, F. **Nove Clássicos do Desenvolvimento Econômico**. Jundiaí: Paco, 2018.
- CARDOSO, F.; REIS, C. Centro e periferia nas cadeias globais de valor: uma interpretação a partir dos pioneiros do desenvolvimento. **Revista de Economia Contemporânea**, 22(3): p. 1-32, 2018.

CEPAL. **Horizons 2030: Equality at the centre of sustainable development**, Santiago, 2016.

CEPAL. **The inefficiency of inequality**, Santiago, 2018.

FURTADO, C. **Desenvolvimento e Subdesenvolvimento**, Contraponto, (2009[1961]).

FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**, Paz e Terra, 1974.

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

GEORGESCU-ROEGEN, N. Energy and economic myths. **Southern Economic Journal**, v. 41 (3), p. 347-381, 1975.

GRAMKOW, C. O Big Push Ambiental no Brasil: investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável. **Perspectivas** 20/2019, ECLAC & FES, São Paulo, 2019.

HAUSMANN, R.; RODRIK, D. Economic development as self-discovery. **Journal of Development Economics**, v. 72, n. 2, p. 603-633, 2003.

HIRSCHMAN, A. O. **The Strategy of Economic Development**, New Haven: Yale University Press, 1958.

LEWIS, A. O desenvolvimento econômico com oferta ilimitada de mão-de-obra. In: Agarwala, A. N. e Singh, S.P. (ed.), **A Economia do Subdesenvolvimento**, Rio de Janeiro: Cia Editora Forense ([1954]1969).

MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D. L.; RANDERS, J.; BEHRENS, W.. **Limits to growth**. Universe Books, New York, 1972.

MIROWKSI, P. **Never let a Serious Crisis Go to waste: How Neoliberalism Survived the Financial Meltdown**. Verso Books, 2013.

MYRDAL, G. **Teoria Econômica e Regiões Subdesenvolvidas**, Rio de Janeiro: Saga, ([1957] 1968).

NURKSE, R. Alguns aspectos internacionais do desenvolvimento Econômico. In: Agarwala, A.N. e Singh, S.P. (ed.) **A Economia do Subdesenvolvimento**, Rio de Janeiro: Cia Editora Forense ([1952]1969).

NURKSE, R. **Problemas da Formação de capital em países subdesenvolvidos**, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, ([1953]1957).

PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico latino-americano e alguns de seus principais problemas. In: Bielschowsky, R. (org), **Cinquenta anos de pensamento da CEPAL**, Rio de Janeiro: Record, v.1. ([1949] 2000)

- REINERT, E. S.; REINERT, S. A. **Mercantilism and Economic Development: Schumpeterian Dynamics, Institution Building, and International Benchmarking**, OIKOS, Rio de Janeiro, 10(1), p. 8-37, 2011.
- REIS, C.; CARDOSO, F. Como lidar com a inserção produtiva periférica: agenda para o desenvolvimento do Brasil. In: Chiliatto Leite, M. V. (org.), **Alternativas para o desenvolvimento brasileiro: Novos horizontes para a mudança estrutural com igualdade**, Santiago: Cepal, 2019.
- ROSENSTEIN-RODAN, P. N. Problemas de industrialização da Europa Oriental e Sul-Oriental. In: Agarwala, A. N. e Singh, S. P. (ed.) **A Economia do Subdesenvolvimento**, Rio de Janeiro: Cia Editora Forense ([1943]1969).
- ROMEIRO, A. R. Sustainable development: an ecological economics perspective. **Estudos Avançados**. [online]. vol.26, n.74, pp. 65-92, 2012.
- ROMERO, J. P.; GRAMKOW, C. Economic Complexity and Greenhouse Gas Emission Intensity, **Cambridge Centre for Economic and Public Policy**, WP03-20, 2020.
- SIMON, J. The State of Humanity: Steadily Improving, **Cato Policy Report**, v. 17(5), The Cato Institute, Washington, 1995.
- SOLOW, R. M. The Economics of Resources or the Resources of Economics. **The American Economic Review**, 64(2), p. 1-14, 1974.
- United Nation Environment Programme. Towards a Green Economy: pathways to sustainable development and poverty eradication. **International Resource Panel**, 2011.

Princípios para a construção de uma macroeconomia pós-keynesiana do meio ambiente: revisitando Keynes em tempos de crises

*Marcio Alvarenga Junior*²³

*Carlos Eduardo Frickmann Young*²⁴

O contexto atual é marcado por três crises de grandes proporções: a crise sanitária, a crise econômica e a crise ambiental. A escola Pós-Keynesiana tem sido bastante atuante na resolução das duas primeiras, dando relativamente pouca atenção à última. O presente trabalho busca encurtar a distância entre a macroeconomia Pós-Keynesiana e os temas ambientais, por meio da proposição de quatro princípios delimitadores da Macroeconomia Pós-Keynesiana do Meio Ambiente. Os autores defendem que o emprego desses princípios é fundamental para fechar a lacuna ambiental da escola Pós-Keynesiana e para construir uma agenda de enfrentamento à essas crises através de ações sinérgicas.

Palavras-Chave: Pós-Keynesianos, Macroeconomia do Ambiental, Recuperação Verde

Introdução

Abordagens alternativas à microeconomia neoclássica da economia do meio ambiente são, ainda hoje, bastante incipientes, não apenas pela hegemonia do pensamento neoclássico na economia de uma forma geral, mas também pelo baixo envolvimento das correntes heterodoxas nos temas ambientais²⁵. Uma das principais críticas dos Pós-Keynesianos à economia neoclássica se dá no campo ontológico (LAVOIE, 2015), em que se argumenta que os modelos de equilíbrio geral não são verdadeiramente descritivos, porque se erguem a partir de premissas do tipo “*as if*”, isto é: derivam seus resultados supondo que os agentes e os mercados se portam de forma diferente à realidade. No campo da sustentabilidade, entretanto, parte da escola Pós-Keynesiana ainda se porta “como se” a sustentabilidade dos recursos naturais não

²³ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e pesquisador do Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (GEMA-IE-UFRJ).

²⁴ Professor titular do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e coordenador do Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (GEMA-IE-UFRJ).

²⁵ A Economia Ecológica é uma exceção. Mais sobre heterodoxia e meio ambiente, veja Lavoie (2014).

importasse na construção de seus modelos, e suas recomendações de política econômica não impactassem o meio ambiente.

A crise do COVID-19 evidencia ainda mais esse distanciamento entre a teoria econômica e as questões práticas da sociedade. A incapacidade da ortodoxia em propor uma agenda positiva para solucionar as crises sanitária e econômica dos tempos atuais vem resultando no seu progressivo abandono, em favor de um receituário Keynesiano de políticas anticíclicas. Todavia, além da recuperação econômica, existe uma preocupação crescente de como será a sociedade pós-pandemia, especialmente no atual contexto de mudanças climáticas. Algumas estimativas apontam que as mudanças climáticas podem resultar uma crise econômica ainda mais intensa do que a crise do COVID-19, com riscos muito maiores à população, notadamente aos mais pobres (YOUNG e MATHIAS, 2020). Nesse cenário, é fundamental que os Pós-Keynesianos sejam capazes de: (i) propor uma agenda positiva às questões ambientais, em especial à crise climática; (ii) entender que políticas macroeconômicas não são neutras em relação ao meio ambiente, de modo que seus modelos e suas recomendações de políticas passem considerar os impactos sobre os recursos naturais, níveis de emissão e de poluição.

Tal qual se observa na crise do COVID-19, o mundo pós-pandemia irá requerer uma participação efetiva do Estado, especialmente na transição para uma economia de baixo carbono, dado o volume dos investimentos necessários em mitigação e adaptação às mudanças climáticas e as incertezas decorrentes da troca do paradigma tecnológico (fim da era dos combustíveis fósseis). Este artigo busca contribuir para a construção de uma agenda Pós-Keynesiana de enfrentamento sinérgico das crises econômica e ambientais do pós-pandemia. A principal contribuição desse artigo está na proposição de quatro princípios delimitadores da agenda da Macroeconomia Pós-Keynesiana do Meio Ambiente.

Em termos de sua estrutura, esse artigo está dividido em duas seções além da introdução e conclusão. A primeira introduz a abordagem da Macroeconomia Pós-Keynesiana do Meio Ambiente, apresentando seus quatro princípios delimitadores. A segunda mostra como essa macroeconomia do meio ambiente tem influenciado as propostas de recuperação verde. Por fim, o texto conclui que o emprego desses princípios pode auxiliar no enfrentamento sinérgico das três crises atuais (sanitária, econômica e ambiental).

2. Princípios para uma Macroeconomia Pós-Keynesiana do Meio Ambiente

Uma das principais contribuições de Keynes foi demonstrar que em um ambiente de incerteza não-probabilística, os agentes decidem manter parte de sua riqueza sob a forma de moeda. A retenção de posição em moeda representa o deslocamento do processo de acumulação de riqueza para ativos não reproduzíveis pro trabalho, resultando na insuficiência de demanda efetiva e, conseqüentemente, no desemprego involuntário dos fatores de produção. (KEYNES, 1936).

É interessante notar que os conceitos de incerteza e irreversibilidade, tão caros à teoria Pós-Keynesiana²⁶, também são princípios fundamentais dentro da ecologia. De fato, a partir de determinado ponto, o desgaste do capital natural também pode ser ecologicamente irreversível, e seus impactos sobre o equilíbrio ecológico e sobre o próprio sistema econômico são incertos. Nesse cenário, projetar o futuro ecológico pelas condições passadas se torna problemático, porque as decisões sobre o uso dos recursos naturais e os impactos ambientais associados a essas decisões alteram as próprias condições do meio em que a vida e o sistema evoluem (MEARMAN, 2011). Logo, tal qual as decisões de produção e investimento, o uso dos recursos naturais também pode ser enquadrado no que Davidson (1983) chamou de decisões cruciais. “*Crucial choice involves, by definition, situations where the very performance of choice destroys the existing [probability] distribution functions.*” (Ibid., p.193).

Em termos de sua estruturação, a Macroeconomia Pós-Keynesiana do Meio Ambiente se ergue a partir de quatro princípios: (i) Princípio da Demanda Efetiva ambientalmente estendido; (ii) Princípio da não neutralidade ambiental; (iii) Princípio da não convergência à sustentabilidade; (iv) Princípio do crescimento estrangido.

O primeiro princípio estabelece que a demanda efetiva determina não apenas os níveis de emprego, produto e renda, mas também o grau de utilização dos recursos naturais e as emissões associadas. Como os recursos naturais (renováveis ou não) integram o processo produtivo enquanto fatores à produção corrente (capital natural, matéria-prima etc.), é razoável supor que o grau de utilização destes recursos também decorra das decisões de gastos levadas à efeito pelos agentes econômicos. Assim sendo, as decisões de gastos, de um lado, empregam dinâmica ao sistema econômico e, de outro, determinam os níveis de depleção do capital natural e de poluição (ALVARENGA JR. e YOUNG, 2019).

²⁶ Ver Davidson (1984) e Carvalho (1992).

O segundo princípio é derivado do primeiro. Como a retenção de posições em moda resulta em capacidade ociosa, as políticas macroeconômicas têm impactos reais sobre a economia. Deste modo, na medida em que as políticas macroeconômicas afetam o nível de produto e renda, elas também alteram o grau de utilização dos recursos naturais e de emissões, que resultam tanto da demanda intermediária das empresas quanto da demanda final da economia.

Leontief foi um dos primeiros a chamar a atenção para esse fato. O modelo de insumo-produto possui uma estrutura compatível com a estrutura Keynesiana²⁷, ao calcular a produção necessária em cada setor da economia, para atender variações na demanda final. Em 1970, o autor sugeriu uma extensão do seu modelo de insumo-produto para capturar os níveis de poluição decorrentes de expansões na demanda. O autor adiciona um setor à economia, cujo bem produzido é a poluição. Ou seja, o aumento da demanda final resulta em um impacto direto sobre os níveis de poluição, além dos impactos indiretos, uma vez que os demais setores da economia também “demandam intermediariamente poluição” para colocar em andamento seu processo produtivo. Segundo o autor: *“the technical interdependence between the levels of desirable and undesirable outputs can be described in terms of structural coefficients similar to those used to trace the structural interdependence between all the regular branches of production and consumption.”* (LEONTIEF, 1970: p.262)

O terceiro princípio da macroeconomia do meio ambiente sustenta que a economia, diferentemente da abordagem neoclássica, não converge nem para o pleno emprego, nem para a sustentabilidade²⁸. Ou seja, se o sistema não converge ao pleno emprego de fatores e a sustentabilidade, então ele precisa ser conduzido a essa situação. Esse elemento redimensiona a importância do papel do Estado. Na abordagem neoclássica, o Estado tinha papel regulador das relações privadas, ao passo que na abordagem Keynesiana, o Estado passa a ter a prerrogativa de planejador social, decidindo o nível de emprego e o grau de utilização do capital natural desejados, e

²⁷ Nesse ponto, cabe mencionar o desenvolvimento do “modelo fechado de Leontief”, que endogeneiza parte da demanda final, referente ao consumo pessoal. A partir desse ponto, os impactos das variações no vetor de demanda final passam a ser ainda maiores sobre o produto, haja vista que o modelo passa a contar com um multiplicador do consumo. Isto é, o modelo incorpora o efeito do aumento da massa de salários sobre o consumo. Este fechamento do modelo é essencialmente Keynesiano. Para mais, ver Miyazawa (1976).

²⁸ Apesar da crescente preocupação com a temática ambiental nas últimas décadas, o consumo de recursos naturais e as emissões de CO₂ e globais são maiores a cada ano. (MATERIAL FLOW ANALYSIS PORTAL, s/d; IPCC, 2017). Ou seja, as evidências apontam para a inexistência de mecanismos endógenos capazes de conduzir automaticamente a economia para uma situação ambientalmente sustentável.

perseguindo essa meta por meio das políticas macroeconômicas²⁹. Este ponto representa uma distinção clara de recomendação de política em relação ao Keynesianismo convencional. A política macroeconômica não deve estar voltada apenas para o manejo da demanda efetiva, com vistas a absorver os fatores de produção desempregados, mas também em perseguir a sustentabilidade. Isto é, não basta apenas “criar demanda efetiva”, mas é preciso fazê-lo em setores e atividades específicos, de baixa pegada ambiental³⁰.

O quarto princípio sustenta que a trajetória de crescimento econômico é dependente do estoque de capital total (capital produzível e capital natural). Deste modo, admite-se que o uso insustentável dos recursos naturais constrange o crescimento do produto no longo prazo. O próprio Keynes atentou para o fato de que a depleção dos recursos naturais se apresenta como um custo de uso do estoque de capital, com reflexos sobre as possibilidades de produção de futuras. Segundo o autor: *“No caso das matérias-primas, a necessidade de levar em conta o custo de uso é óbvia; se uma tonelada de cobre for utilizada hoje, não poderá ser utilizada amanhã, e o valor que o cobre teria para os propósitos de amanhã deve ser considerado uma parte do custo marginal.”* (Keynes, 1936: p.99-100).

Ou seja, a parcela não repostada do recurso natural que se emprega na produção corrente, não pode ser utilizado na produção futura, comprometendo o fluxo renda nos períodos subsequentes (YOUNG 1993, 2018)³¹. No caso dos recursos naturais não renováveis, alguns apresentam a possibilidade de “reuso”. Deste modo, é fundamental pensar na transição do sistema econômico atual, linear, para um sistema de economia circular (com o máximo de reaproveitamento dos recursos naturais). No caso dos recursos renováveis, é fundamental a pressão produtiva sobre seus estoques seja menor do que a capacidade de reposição do meio. Além disso, torna-se claro que políticas de conservação e recuperação do capital natural são, também, políticas de crescimento econômico – não apenas porque os gastos com essas políticas, como qualquer outro tipo de gasto, aumentam a demanda efetiva, bem como em função dos seus efeitos sobre a capacidade produtiva do estoque natural. Por fim, eventuais declínios no estoque de

²⁹ Políticas setoriais e marcos regulatórios também são fundamentais para aumentar a atratividade de setores e atividades com baixa pegada ambiental.

³⁰ Aqui define-se os setores de baixa pegada ambiental como aqueles de baixa intensidade em energia, recursos naturais, emissões e poluição por unidade de produto.

³¹ Aqui, admite-se que o crescimento de longo prazo apresenta um componente de *“path dependence”* em relação às decisões de utilização e desgaste do capital natural levadas a efeito nos períodos passados.

capital natural poderiam ser compensados por aumentos nas taxas de investimento, de modo a se manter o estoque de capital total da economia não declinante.

Essa última condição é conhecida na literatura como Regra de Hartwick (1977), e é o cerne da formalização do conceito de sustentabilidade fraca e um dos pilares dos modelos neoclássicos de otimização intertemporal para o uso de recursos naturais. Há, entretanto, uma diferença fundamental entre as duas abordagens para a Regra de Hartwick. Enquanto a visão neoclássica entende que as mudanças nos preços relativos e eventuais alterações nas preferências intertemporais dos consumidores são capazes de conduzir o sistema à sustentabilidade no nível de pleno emprego de fatores, a visão Keynesiana entende que o sistema precisa ser conduzido a essas condições. Numa abordagem Keynesiana, esse papel cabe ao Estado, e as políticas macroeconômicas podem e devem auxiliar nessa condução.

3. As crises e o novo Keynes

A crise do COVID-19 vem exigindo políticas não convencionais por parte dos governos nacionais (YOUNG e MATHIAS, 2020). A expansão das despesas públicas e a possibilidade do uso da emissão monetária para o seu financiamento passaram a ser intensamente debatidas e praticadas (GASPAR e GOPINATH, 2020). Em um primeiro momento, essas políticas são apresentadas como meio de garantir a renda dos trabalhadores no período de isolamento social (através de políticas assistenciais) e expandir os gastos emergenciais em saúde pública (CARVALHO, 2020). Posteriormente, são apontadas como solução para aumentar os investimentos e salvar empresas, com vistas a evitar uma possível depressão econômica.

Na esteira das crises surgem novas oportunidades, e o debate sobre recuperação econômica pós-pandemia tem sido cada vez mais influenciado pela agenda ambiental. Admite-se que o retorno às condições econômicas pré-existentes à pandemia seja apenas uma solução parcial, pois não resolve o problema das crises ambientais, especialmente a climáticas. Nesse cenário de crises múltiplas (sanitária, econômica e ambiental), os governos, organismos multilaterais e diversos atores da sociedade civil estão resgatando propostas de recuperação econômica por meio de gastos em conservação e restauração do capital natural, como o *Green New Deal* (GND GROUP, 2008; UNEP, 2009), a Economia Verde (UNEP, 2011) e, mais recentemente, o *Big Push* Ambiental (GRANKOW, 2018). Essas propostas ganharam terreno após a crise

financeira de 2008, mas o eixo ambiental foi sendo progressivamente deixado de lado nos processos de recuperação econômica.

A despeito das particularidades de cada proposta, há diversos elementos compartilhados por elas. Em primeiro lugar, todas tem uma forte influência Keynesiana, na medida em que apontam para a importância do investimento público e do consumo do governo como elementos centrais para a transição para uma economia de baixa pegada ambiental, bem como para a recuperação dos níveis de emprego e renda³². Ou seja, essas propostas defendem a participação efetiva do Estado, promovendo diretamente os investimentos necessários à essa transição, bem como coordenando políticas para incentivar o investimento privado em setores com baixa pegada ambiental. Posteriormente, todas as propostas entendem que a solução às crises não se resume a uma mera política de expansão da demanda agregada, mas uma expansão da demanda capaz de promover: (i) uma profunda mudança estrutural, privilegiando setores e atividades intensivos em tecnologia e conhecimento, em detrimento dos setores intensivos em recursos naturais, energia e emissão de poluentes; (ii) a incorporação ao processo produtivo de tecnologias mais eficientes no uso de recursos naturais.

Especificamente, as primeiras contribuições ao *Green New Deal* apontam para necessidade de se articular soluções aos efeitos da crise financeira de 2008, ao aquecimento global e ao pico histórico dos preços do petróleo (GND GROUP, 2008; UNEP, 2009). Nos documentos, foram propostas alterações profundas na regulação financeira e no sistema tributário internacionais, além de um extenso pacote fiscal para estimular a economia por meio de “investimentos verdes”. Nesse ponto, o GND aponta para a importância de reformas regulatórias no sistema financeiro para adaptá-lo ao contexto das mudanças climáticas, no sentido de reduzir o grau de exposição das instituições financeiras diante do aumento da ocorrência de eventos climáticos extremos e de potencial deflação de ativos em setores intensivos em carbono. As mudanças na regulação também são apontadas como fundamentais para estimular as finanças verdes,

³² A política fiscal é o ponto um importante ponto de distinção entre o Keynesianismo Ambiental e o Keynesianismo convencional. Não basta apenas empregar uma política fiscal ativa, ela precisa ser seletiva, direcionada a setores específicos. Tal qual recordam Alvarenga Jr. e Young (2019: p.10): “*Como os gastos do governo incidem diretamente sobre a demanda agregada, não é apenas possível acessar taxas de crescimento maiores a partir de uma política fiscal ativa, como também é viável criar demanda em determinados setores de interesse ao desenvolvimento sustentável, desde que se opere uma política de compras governamentais [e investimentos públicos] seguida por critérios desejáveis de sustentabilidade*”. Ou seja, não se deve incentivar qualquer tipo de gasto público para a ativação da demanda, a política fiscal precisa ser endereçada à setores limpos e com alto potencial de inclusão social.

viabilizando os investimentos necessários à transição para uma economia de baixo carbono. As reformas no sistema tributário, por sua vez, devem se pautar na redução das desigualdades (incluindo as desigualdades ambientais), além da internalização dos custos sociais do uso de combustíveis fósseis, através da taxação das emissões associadas, bem como da taxação de outras fontes emissoras de carbono. Por fim, o pacote de estímulos fiscais deve estar orientado para a ampliação dos investimentos na substituição das energias fósseis por fontes renováveis e na construção de uma infraestrutura sustentável e resiliente.

Mais recentemente, o conceito de *Green New Deal* (GND) foi incorporando um espectro maior de políticas de bem-estar social. Isso inclui programas de expansão da cobertura dos sistemas de saúde, com vistas a atender a demanda por serviços públicos de saúde das camadas da população mais vulnerável às mudanças climáticas, além de programas públicos de emprego e de treinamento da mão de obra, com o intuito de qualificar os trabalhadores para uma economia de baixo carbono, minimizando eventuais custos sociais da transição para uma economia de baixa emissão ou carbono neutra (NERSISYAN, 2019).

O conceito de “Economia Verde”, lançado em 2011 pela UNEP, dialoga diretamente com a proposta do GND. Enquanto a Economia Verde representa a demarcação de diretrizes, o GND assume o formato mais definido de plano de ação. Nesse sentido, as ações devem buscar construir: “*uma economia que resulta em melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz os riscos ambientais e a escassez ecológica*” (UNEP, 2011: p.01). No documento de lançamento da economia verde, a UNEP reitera a importância do papel do Estado para promover e coordenar um conjunto de investimentos voltados à redução das emissões de gases do efeito estufa, ao aumento da eficiência energética e no uso de recursos naturais, sempre considerando o potencial de ativação econômica e de inclusão social desses investimentos.

Por fim, o *Big Push Ambiental* consiste em um conjunto de investimentos orientados ao crescimento econômico e a geração de emprego, a partir de um modelo que reduza a pegada ambiental, recupere o capital natural e diminua as brechas estruturais, aliviando os problemas do subdesenvolvimento, como heterogeneidade estrutural, pobreza, desigualdade social, altos níveis de informalidade, baixa produtividade, vulnerabilidade externa, dentre outros. Esta proposta demarca o posicionamento da Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL), no

tocante às crises econômicas e ambientais, porém estende a análise a agendas históricas do desenvolvimento latino americano, apresentando uma preocupação clara com o subdesenvolvimento da região (GRAMKOW, 2018).

Tal qual em 2008, a eclosão da crise econômica provocada pela COVID 19 abre uma janela de oportunidades para o avanço da agenda ambiental, dado que as crises geralmente criam consensos momentâneos ao redor de uma maior participação do Estado, seja por meio de políticas regulatórias, macroeconômicas e setoriais de caráter anticíclico. É importante aproveitar o momento para construir uma nova economia pós-pandemia. A solução à crise climática sem a participação ativa do Estado é pouco provável, dada a escala dos investimentos necessários para alterar a estrutura das economias nacionais, e as incertezas que as mudanças no paradigma tecnológico impõem sobre os investimentos privados. A ação coordenada do Estado, por meio de suas políticas econômicas e dos marcos regulatórios, é um fator decisivo para reduzir as incertezas e aumentar a atratividade dos setores de baixo carbono e baixo impacto aos investimentos privados. Nesse sentido, o Estado é essencial não apenas para catalisar essas transformações, mas, acima de tudo, para viabilizá-las.

Considerações finais

O presente trabalho se propôs a apresentar uma contribuição teórica, com vistas a agregar na construção de uma agenda Pós-Keynesiana de enfrentamento as crises atuais. Este trabalho focou em aspectos das crises ambientais, já que este assunto tem recebido relativamente menos atenção dos Pós-Keynesianos, quando comparado as crises sanitária e econômica. Para tal, esse artigo propõe uma visão macroeconômica das questões ambientais. Essa visão está amparada em quatro princípios básicos, quais sejam: (i) O PDE ambientalmente estendido; (ii) o princípio da não neutralidade das políticas macroeconômicas em relação ao meio ambiente, (iii) o princípio da não convergência à sustentabilidade; (iv) o princípio do crescimento estrangido pela depleção dos recursos naturais.

Os autores entendem que esses quatro princípios representam as delimitações mais gerais para a construção de modelos teóricos e políticas Pós-Keynesianas para as questões ambientais. Além disso, defendem que o emprego da macroeconomia Pós-Keynesiana do meio ambiente é fundamental para uma retomada econômica por meio de ações sinérgicas, que deem conta da manutenção da renda no período de pandemia,

da recuperação do crescimento nos períodos subsequentes, bem como e da urgência de reduzir a pegada ambiental da retomada pós-pandemia.

Por fim, é importante destacar que a despeito do engajamento relativamente baixo dos Pós-Keynesianos em temas ambientais, a profusão de propostas de “recuperação verde” nos últimos anos tem forte influência das ideias keynesianas. Esses planos preveem participação ativa do Estado. Em que pese a importância das demais políticas macroeconômicas, o foco dos planos de “recuperação verde” tem recaído mais intensamente sobre a política fiscal, mais especificamente na necessidade de “esverdeamento” dos gastos públicos. De fato, a política fiscal é estratégica para o crescimento verde, pois representa criação imediata de demanda efetiva onde não existia, e essa demanda pode ser direcionada a setores limpos, desde que haja seletividade nos gastos públicos.

Referências bibliográficas

- ALVARENGA JR., M e YOUNG, C. E. F. **Contribuições à construção de uma agenda Pós-Keynesiana do meio ambiente**. XII Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira. Campinas, SP, 2019
- CARVALHO, F.J.C. **Mr Keynes and the Post-Keynesian: principles of macroeconomics for a monetary production economy**. Aldershot: Edward Elgar, 1992.
- CARVALHO, L. B. Curto Circuito: o vírus e a volta do estado
- DAVIDSON, P. Reviving the Keynes’ Revolution. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 6, n. 4, p. 561-575, 1984.
- GASPAR, V.; GOPINATH, G. **Fiscal Policies for a transformed World**. International Monetary Fund – IMF. Washington DC, 2020.
- GRAMKOW, C. O Big Push Ambiental no Brasil Investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável. Perspectivas, nº20. CEPAL, Brasília, DF, 2019.
- GREEN NEW DEAL GROUP – GND GROUP. A Green New Deal: Joined-up policies to solve the triple crunch of the credit crisis, climate change and high oil prices. First Report, New Economic Foundation, 2008.
- HARTWICK, J.M. Intergenerational equity and the investing of rents from exhaustible resources. **American Economic Review** 67, 972–974, 1977.
- KEYNES, J. M. **The general theory of employment, interest and money**. Cambridge: Macmillan, 1936.

- LAVOIE, M. **Post-Keynesian economics: new foundations**. Edward Elgar Publishing, 1st ed., Cheltenham, UK, 2014.
- MEARMAN, A. Recent developments in post-Keynesian methodology and their relevance for understanding environmental issues. In: HOLT, R.P.F; PRESSMAN, S; CLIVE, C.L. **Post Keynesian and Ecological Economics: Confronting Environmental Issues**. Edward Elgar, Cheltenham, UK, 2009.
- MIYAZAWA, K. **Input-Output Analysis and the structure of income distribution**. Springer-Verlag, 1976.
- YOUNG, C. E. F. Sustainability, economic growth and employment. In: GOMEZ-LOBO, A.; HAMILTON, K.; YOUNG, C. E. F. **Three essays on sustainable development**. CSERGE: University College London and University of East Anglia, England, UK, 1993.
- YOUNG, C. E. F. Mr. Keynes and the Environment: tropical deforestation and the concept of user cost. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, RJ, 2018.
- YOUNG, C. E. F; MATHIAS, J. F. C (org.). **COVID-19, meio ambiente e políticas públicas**. Hucitec, ed.1, São Paulo, SP, 2020.

Economics and the Environment: An Ecological Economics Critique of Integrated Assessment Models

Rafael Cattan³³

The purpose of this paper is to illuminate the need for alternative theoretical and modeling approaches for climate policy design. We show that the current mainstream agenda is driven by neoclassical-based Integrated Assessment Models (IAMs). While insightful, this economic tool carries significant flaws, undermining their ability to provide policy guidance. We contrast this framework with that of the *ecological economics*, and illustrate how a new and complementary agenda for climate policy can be extracted.

Keywords: Climate change; Integrated Assessment Models; Ecological economics.

1. Introduction

Climate change is the greatest challenge of the century. The impacts of anthropogenic CO₂ emissions are already visible and manifests in several aspects. The global mean temperature is likely to have reached +1°C if compared to pre-industrial levels, sea levels are rising, oceans acidification is an ongoing phenomenon, cryosphere levels have decreased³⁴, and many other human induced climate change events became clearly observable (WMO, 2019). Therefore, fast and determined policy efforts are imperative, since the impacts of further Greenhouse Gases (GHGs) accumulation - from the complete loss of ecosystems (IPCC, 2018) to enormous economic loss (Kompas et al., 2018) - are increasingly likely to occur in the near future. Altogether, many are those who believe that we are no longer dealing with a climate problem, but instead with a climate emergency (Ripple et al., 2019).

In order to avoid an increasingly catastrophic scenario, it is mandatory to construct scientifically grounded mitigation policies. The problem, however, comprises understanding and relating at least two complex systems: the natural and the economic one. The first relates to understanding the physical processes associated with current

³³ Ph.D., candidate at the Institute of Economics – University of Campinas (UNICAMP).

³⁴ The cryosphere is defined by the IPCC (2019) as: "...the components of the Earth System at and below the land and ocean surface that are frozen, including snow cover, glaciers, ice sheets, ice shelves, icebergs, sea ice, lake ice, river ice, permafrost, and seasonally frozen ground"

climate trends, such as higher GHGs concentrations on the atmosphere. Earth system models, for instance, provide a comprehensive and rather sophisticated modelling of the interaction of biogeochemical processes and the physical climate (Flato, 2011), providing useful information on the possible outcomes in terms of human induced climate change.

Economic models, on the other hand, try to estimate the costs of avoiding climate change, and relate it to the monetary burden of inaction. Integrating both systems, however, has proved to be, at the same time, crucial and challenging. Among the modelling alternatives, integrated assessment models (IAMs) became a fundamental tool for climate policy analysis.

Despite its great influence and technical capability, IAMs based on neoclassical growth theory - the most used framework so far - is believed to lack fundamental macroeconomic elements. This paper's goal is to highlight what can be regarded as IAMs most significant draw-backs. Moreover, it is argued that other methodological modelling frameworks can provide useful inputs for the analysis of the climate change problem within economics. More specifically the combination of ecological economics' basic principles with post-Keynesian theory is believed to be a promising avenue of research. If not a substitute, this alternative methodological approach should be regarded as a necessary complement to the current state of IAMs-based environmental economics.

In order address this issue, we describe two different paradigms to investigate the role of economics in providing useful mitigation policy analysis: the IAM-based environmental economics approach and the ecological economics approach in combination with post-Keynesian macro-modelling. A brief description of the basic methodology employed on what can be regarded as influential IAMs is given on Section 2, alongside their core drawbacks, on Section 2.2. Section 3 presents the alternative paradigm to tackle the climate change problem, a framework also known as ecological macroeconomics, and believed to provide important missing links of climate economics modelling. Concluding remarks are made on Section 4.

2. The environmental economics approach

The economic research focused on studying the consequences of growth for emissions, analyzing the technological possibilities, estimating the costs of climate change, and exploring policy and market structures can be defined as the economics of

climate change (or climate economics) (Stern, 2006). Different methodologies can be employed on climate economics. Among them, policy optimization models are often used by relevant policy-making institutions. IPCC's AR5 report (Kolstad et al., 2014), for instance, refers to some of these models to base their estimates. The same applies to the U.S Interagency Working Group Process (Metcalf et al., 2015).

For their interdisciplinary nature, derived from the combination of knowledge from different scientific fields, these models can be classified as Integrated Assessment Models (IAMs) (Stanton et al., 2009).³⁵ There are a couple of well-known IAMs, including William Nordhaus' DICE model (Nordhaus and Sztorc, 2013), the Framework for Uncertainty, Negotiation, and Distribution (FUND) model (Anthoff and Tol, 2013) and the Policy Analysis of the Green-house Effect (PAGE) (Hope et al., 1993). Despite their differences, they rely on a very similar methodology and theoretical framework to describe the economic system: general or partial equilibrium neoclassical economics.

Irrespective of their different methodologies, most climate economic models aim at providing optimal mitigation policies. Another class of IAMs are of the "policy evaluation" kind (Nikas et al., 2019), which identifies the most efficient way to achieve a given policy target, irrespective if that target is optimal or not. In order to evaluate the given policy, however, IAMs are built by integrating an economic model to an energy, and a climate model (Weyant, 2014). On single country models, sectoral specific modules might also be coupled to the economic framework, improving the model's complexity and information quality (e.g., MCTIC (2017)). The models are normally solved as an optimization problem, and further constraints can be added to the problem.

The macroeconomic theory underlying IAMs is based on neoclassical growth models, aimed to solve a general equilibrium externality problem. The specialization of neoclassical economics on the problem of environmental externalities and the correct management of resources can be classified as environmental economics (Munda, 1997). Its basic underlying framework will be shortly described in the next section, alongside some of its drawbacks.

³⁵ At the same time the integration of different fields of knowledge bonds integrated assessment models, there is significant divergence among the methods and problems being tackled. For an extensive definition of the different classes of IAMs we refer to the work of Nikas et al. (2019).

2.1. *The Economic Framework*

IAMs follow a very close line of reasoning: in order to avoid future economic loss from climate change, society needs to give up present utility - normally represented by consumption. The logic is that society “pays” in the present for avoiding greater climate change in the future, since the costs of climate damages would be greater than the no-action option. What society loses in terms of its current utility for avoiding greater climate change is named abatement costs, technically defined as the monetary cost for one additional unit of carbon abated or avoided.³⁶ The amount of carbon to be abated usually depends on a pre-defined abatement target. The cost of each unit of carbon dioxide reduction represents carbon prices.

An alternative way to estimate carbon prices is by calculating the damages imposed by climate change on the future, what is called the social cost of carbon (SCC). Technically, SCC represents the monetary cost that one additional unit of carbon dioxide emitted today will have in the economic system in the future, adjusted to present value. Under an optimal framework, marginal abatement costs equal marginal damages, their intersection defining the optimal carbon price (McKittrick, 2016). SCCs vary widely, in accordance with the modelling assumptions, policy options, and the time horizon being framed. The Report of the high-level commission on carbon prices (see Stiglitz et al. (2017)), shows that, to accomplish the 2°C target, carbon prices estimates range between 45 and 1000 USD₂₀₀₅ for each tCO₂, in 2050.

Estimating a price for carbon is crucial for any IAM, since their primary goal is to assess policy makers putting climate mitigation into practice. The two most usual policies for reaching abatement targets - and to put a price on emissions - are carbon taxes and cap-and-trade systems. The first is technically a Pigouvian tax that should be equal to the SCC for optimal policy prescription. The latter can be understood from a neoclassical externality problem perspective: property rights should be created in order to make carbon dioxide tradable, and its price defined by the market (Metcalf and Stock, 2017).

A number of critiques, however, arise from IAMs’ SCC estimates: from the high level of uncertainty of the climate system to the economic modelling framework, including climate change thresholds and unknown technological possibilities. Put simply, the climate economics problem is one of intertemporal horizon, requires

³⁶ Throughout the paper, references to ‘carbon’ are a shorthand for ‘carbon dioxide, or ‘carbon dioxide equivalent’.

international cooperation, and is based on at least two complex and interacting systems: the climate and the economy. On the next section we will mostly focus on the economic critiques of IAMs. More specifically, we will highlight those which can potentially harm the models' results, but are, at the same time, already addressed by other methodological frameworks, and, consequently, represent an important research avenue.

2.2. The Limits of Environmental Economics

The basic economic framework employed on most IAMs is the neoclassical general equilibrium growth model, more specifically of the Ramsey type (Nikas et al., 2019). In this sense, IAMs' face a dynamic optimization problem to solve for output, productivity, employment, and all other key economic variables of the model. Numerous critiques could be addressed at this framework. We will briefly focus on those believed to be the most critical for the comprehension of the climate problem by economics.

2.2.1. Technology

The first is the role of technology. The usual neoclassical production functions employed on IAMs are of the constant elasticity of substitution type (CES). As such, the normal procedure is that by changing relative prices, carbon taxes would enhance the substitution from high to low carbon intensive input combinations, enhancing a carbon saving technology change, as defined by Nordhaus and Sztorc (2013). Two critiques can be highlighted against this modelling option.

First, the use of Cobb-Douglas type production functions, such as the CES, can be questioned on the basis of its capital aggregation requirement. Felipe and McCombie (2008) address thoroughly this issue, stressing that the concept of aggregate capital as a homogeneous physical unit doesn't hold when moving out of the single good world. As a consequence, for relying on inconsistent assumptions regarding its production function, the neoclassical growth theory is argued to mistake a national accounts' identity for a behavioral assumption (Harcourt, 2012).

Second, the assumption that firms can smoothly switch their inputs combination, is also disputable. Kaya et al. (2017), gives numerous examples of this limitation by IAMs' modelers themselves. According to the author, besides being empirically unsound, the substitution process of CES is, by definition, biased against new technologies, given that the elasticity of substitution tends to change with the gradual

entrance of alternative energy sources. Since the process of input substitution is at the center of climate policy objectives, the somewhat unrealistic assumption of input substitution shouldn't be overlooked. Technology, however, is not the only flaw to be highlighted. In the next section we will address a broader critique related to the core economic theory.

2.2.2. Finance

Another common critique of neoclassical growth theory is the absence of financial relations. Although increasingly addressed after the great financial crisis of 2008, computational general equilibrium-based IAMs often lack balance sheet effects on their behavioral assumptions. None of the latest versions of DICE, RICE, FUND, and PAGE models, for instance, have included any financial instrument. This can be largely attributed to their real-side focus, especially in terms of the climate system interactions, and the techno-economic possibilities.³⁷

The 2008 crisis, however, brought in place the need for including financial aspects into macroeconomic modelling. Several were the mainstream authors who started, since then, to advocate for structural changes on the current state of mainstream macroeconomic modelling - with special criticism to the dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) models (e.g., [Blanchard \(2016\)](#); [Romer \(2016\)](#)). Given the need for a voluptuous amount of investments for mitigation and adaptation strategies ([Secretariat, 2007](#)), it is key to properly develop the balance-sheet implications of such expenditures. Indeed, the adaptation of financial markets' structure to cope with the need for a fast energy transition creates the potential risk of significant financial imbalances, or, to quote [Carney \(2016\)](#), a "climate Minsky moment". Several have been IAMs' critiques for their misrepresentation of financial systems (e.g. [Pollitt and Mercure \(2018\)](#)), and it's believed that the absence of such crucial matter is at the heart of IAMs shortcomings.

2.2.3. Uncertainty and Ethics

As previously mentioned, both the climate and the economic systems are subject to great uncertainty. If neoclassical general equilibrium models assume that the

³⁷ FUND model, for instance, models four different green-house gases, besides the biosphere dynamics (Waldhoff et al., 2011). The application of IMACLIM-R, another well-known IAM class - for Brazil includes up to 12 productive sectors, among energy and non-energy industries.

economy grows in an optimal path, then many of the real-side crises (e.g. unemployment, recessions), and the financial-side imbalances are, by definition, ruled out. Climate uncertainties, however, are even greater. Damage functions are subject to numerous critiques, both for its relative importance on determining IAM's results, and for its reliance on fragile functional form and parameter choice ([Stanton et al., 2009](#)).

The potentially deleterious impacts of a world, say 3°C warmer, for example, are far from being grasped on IAMs ([Stern, 2013](#)). Nordhaus' DICE model, for instance, foresees that approximately 5% of GDP would be lost in a 5°C warmer planet. Such mean temperature change, however, is nearly the difference between pre-industrial world's average atmospheric temperature and that of the last glacial period,³⁸ and it doesn't seem to be based on the current state of climate science ([New et al., 2011](#)).

A great deal of this optimistic view from IAMs, some would argue, derives from the misrepresentation of climate disruptive events, and by the arbitrarily chosen climate sensitivity parameters ([Pindyck, 2017](#)). Since we don't know the probability distribution of the possible events, the selection of crucial parameters - such as those used on damage functions - is essentially flawed.

Besides the uncertainty underlying damage functions - and the difficulties to estimate an out-of-sample phenomenon - another key driver of IAMs that is theoretically, and even epistemologically disputed, is the discount rate used for intertemporal analysis. This rate is composed by an intertemporal elasticity of substitution of consumption and a pure rate of time preference, which, combined, measures how much present generations' utility is worth more than future ones (see [Hänsel and Quaas \(2018\)](#)). The higher the pure rate of time preference, the weaker should be the policy effort, since the lower would be future consumption's utility. [Nordhaus \(2017\)](#)'s DICE-2016R model estimations, for instance, range between US\$ 23 and US\$ 140, depending on the discounting rate. Given that this rather arbitrary choice of value has serious implications for the model's results, the policy to be implemented, and for the generations to be impacted by it, we agree with [Stanton et al. \(2009\)](#), in the sense that this choice is a "matter of ethics, not economic theory or scientific fact".

Given those shortcomings, we stress the need to approach the climate change problem through different lens. The call for alternative modelling is undisputed, and has

³⁸ According to National Air Space Agency earth observatory website.

been made elsewhere (Farmer et al., 2015; Stern, 2016). If not substitutes, different methodologies should be employed to, at least, complement the current state of the literature, and offer new perspectives to the challenge. In the next section, we will present one strand of the literature which aims at fueling this gap: the ecological economics approach.

3. The ecological economics approach

Ecological economics can be seen as another scientific paradigm, if compared to environmental economics, and is dispersed in different research interests. Some ecological economics' problems, for instance, can't even be classified under Stern (2006)'s definition of "climate economics". In fact, some of the works within this broad area of research claim for non-market institutions' importance for improving social welfare (Bliss and Egler, 2020; Kenter et al., 2015), advocate for alternative parameters for prosperity rather than GDP (Jackson, 2009), and frequently distrust markets' ability to cope with climate change (Paavola and Adger, 2005).

Regardless of their research focus, ecological economics is based on the principle that earth is finite and, as such, economic growth is limited by planetary boundaries. This proposition was made clear in the early stages of development of ecological economics, when probably one couldn't define it as a research field at all, by Meadows et al. (1972).

The integration of such basic, and yet overlooked, principles with the macroeconomy, often with modelling formalization, can be classified as ecological macroeconomics. Daly (1991) was probably the first call for a macroeconomic analysis with consideration to the earth system's limits. The author's reasoning is that macroeconomics should encompass the problem of resource use scale, instead of relying only on the microeconomic problem of resources' optimal allocation.

Since then, many were the proponents of a macroeconomic analysis of the environment, under non-neoclassical frameworks. For its reliance on fundamental uncertainty and the rejection of neoclassical economics' principles, ecological macroeconomics is often linked to post-Keynesian theory. Holt et al. (2009) is dedicated to stress the similarities between the two schools of thought, although divergences are also made clear.

There is a growing body of the literature (see Victor and Jackson (2013); Jackson and Victor (2018); Taylor et al. (2016); Dafermos et al. (2017)) that aims at

combining post-Keynesian theory with a non-optimization framework to tackle the climate change problem. If compared to general equilibrium models, many are the novelties that emerge under this alternative framework. We will highlight, shortly, those considered to be the most advantageous for climate policy analysis, and, consequently, represent a key alternative to IAMs.

3.1. Historical time

One of the key propositions of post-Keynesian analysis is the reliance on historical time. That is, the economy is a path-dependent process, which evolves through time and cannot be reversed. As [Setterfield \(1995\)](#) puts it, in historical time analysis, the adjustment process towards a system's final position is capable of influencing the solution of the final position itself. As a consequence, the economy evolves such that the long run outcome is no more than a sequence of short-term events. Neoclassical economics' analysis, on the other hand, is based on a-historical time. The often-employed intertemporal optimization approach (e.g., DICE), takes this assumptions even further, as decisions are made in a single instant in which the economic agents foresee all future possible outcomes (e.g., [Hänsel and Quaas \(2018\)](#)). In this sense, historical time analysis is a shared proposition between ecological and post-Keynesian economics.

The employment of a-historical analysis reduces the model's ability to understand irreversible processes, technological lock-in, and even to capture time-changing climate feed-back parameters, as argued by [Calel and Stainforth \(2017\)](#). Hence, the inclusion of time-dependent processes allow the possibility of irreversible outcomes - from the climate and the economic system - to happen, a result of particular interest on climate change modelling where stranded assets, climate thresholds, and financial imbalances are non-negligible path-dependent processes.

3.2. Money and Uncertainty

Linked to the role of time, post-Keynesian theory often assumes procedural rationality ([Lavoie, 2012](#)). This implies that agents can't make optimal decisions, as in the neoclassical sense. Instead, behavior is defined by given rules, often based on conventions and past behavior. Since agents can't know the future, behavior is taken under fundamental, or "Knightian", uncertainty ([Dequech, 2001](#)). From that, two results are worth stressing: a) agents decisions do not necessarily lead to the full employment

of resources, i.e., full employment is one of the many possible multiple equilibria states, and b) money is not neutral, since agents may demand liquid assets - in the sense of Keynes (1936) - as a means to handle uncertainty.³⁹

Whereas the first result should be of great concern for representing the real world, the second led post-Keynesian theory to carefully address the role of money. Lavoie (2014), for instance, characterizes post-Keynesian economics by the connection between the real and the monetary world. A modelling proposition that addresses this issue thoroughly is the so-called stock-flow consistent (SFC) framework (see Godley and Lavoie (2007)).

SFC models stress the real-monetary nexus through the incorporation of financial instruments on an integrated multi-sector framework. Agents' behavior, and its implication for the whole macroeconomy is linked to their balance-sheet interdependence, an apparatus believed to be central to represent modern economies for a number of reasons (see Caverzasi and Godin (2013)). One of these implications is the important role of time. Given that, throughout time, transactions lead to the accumulation of wealth (or debt), path-dependence and financial imbalances' implications are at the core of SFC models. Works connecting post-Keynesian theory to ecological economics' principles and employing a SFC accounting has flourished during the past decades (e.g., Dafermos et al. (2017); Jackson et al. (2016); Taylor et al. (2016); Bovari et al. (2018)), proving to be a consistent, formal, and resourceful alternative to general equilibrium IAMs.

3.3. Production Technology

Finally, another shared perspective between post-Keynesian theory and ecological macroeconomics is related to production technology. As argued in Section 2.2.1, neoclassical production functions regularly assume that productive factors are exchangeable, at a fixed elasticity rate. So, even if natural resources were embedded on the production function, its scarceness could be replaced by more labor or capital.

Post-Keynesian growth models, on the other hand, often assume that production factors are complementary, instead of substitutes. In this sense, increasing production levels requires more of all inputs. Consequently, if material throughput - e.g., energy - is

³⁹ Dafermos (2012), for instance, offers an interesting modelling framework which integrates uncertainty, liquidity preference, financial markets, in a non-optimization systems approach.

embodied in the production function, more units of output would necessarily require more units of natural resources (Kronenberg, 2010). By assuming away the (rather necessary) neoclassical production property of input substitutability, post-Keynesian theory offers an alternative framework that is consistent with both biophysical limits, and in line with evidence of firms' operation (Holt et al., 2009).

4. Concluding Remarks

The need to avoid further climate change is one of the greatest challenges faced by humanity in the twenty-first century. Among the scientific tools available on the climate policy arena - such as the IPCC - IAMs stand out. Although capable of providing useful insights, this modelling framework is believed to lack crucial macroeconomic elements.

Among them, we highlight that technology is regularly based on overly optimistic assumptions on how firms can switch inputs, underestimating the real challenge of an energy-input transition. We also stress that financial markets and the role of money is absent and, as a consequence, are a fundamental flaw on most IAMs. This flaw is believed to be crucial, since mitigation and adaptation measures will require high volumes of investment and, consequently, funding requirements. Finally, it has been argued that climate uncertainty may be misrepresented by IAMs, diminishing the potential damages from climate change.

Some of those drawbacks, however, are already in the scope of an emerging literature which combines ecological economics' principles with post-Keynesian theory. More specifically, the ecological macroeconomics framework can provide a more realistic representation of the economy for not relying on neoclassical rational agents, for its consideration of more realistic production technologies, for employing financial markets on the macroeconomy, and, finally, for developing macroeconomic analysis through historical time. Given that climate change is, at the same time, complex and urgent, alternative modelling frameworks can offer resourceful insights for climate policy evaluation and should, therefore, be incorporated on climate policy analysis.

References

Anthoff, D. and Tol, R. S. (2013). The uncertainty about the social cost of carbon: A decomposition analysis using fund. **Climatic Change**, 117(3):515–530.

- Blanchard, O. (2016). Do dsge models have a future? **Revista de Economía Institucional**, 18(35):39–46.
- Bliss, S. and Egler, M. (2020). Ecological economics beyond markets. **Ecological Economics**, 178:106806.
- Bovari, E., Giraud, G., and Mc Isaac, F. (2018). Coping with collapse: A stock-flow consistent monetary macrodynamics of global warming. **Ecological Economics**, 147:383 – 398.
- Calel, R. and Stainforth, D. A. (2017). On the physics of three integrated assessment models. **Bulletin of the American Meteorological Society**, 98(6):1199–1216.
- Carney, M. (2016). Resolving the climate paradox. **Arthur Burns Memorial Lecture**, Berlin, 22.
- Caverzasi, E. and Godin, A. (2013). Stock-flow consistent modeling through the ages. **Levy Economics Institute of Bard College Working Paper**, (745).
- Dafermos, Y. (2012). Liquidity preference, uncertainty, and recession in a stock-flow consistent model. **Journal of Post Keynesian Economics**, 34(4):749–776.
- Dafermos, Y., Nikolaidi, M., and Galanis, G. (2017). A stock-flow-fund ecological macroeconomic model. **Ecological Economics**, 131:191–207.
- Daly, H. E. (1991). Towards an environmental macroeconomics. **Land Economics**, 67(2):255– 259.
- Dequech, D. (2001). Bounded rationality, institutions, and uncertainty. **Journal of economic Issues**, 35(4):911–929.
- Farmer, J. D., Hepburn, C., Mealy, P., and Teytelboym, A. (2015). A third wave in the economics of climate change. **Environmental and Resource Economics**, 62(2):329–357.
- Felipe, J. and McCombie, J. (2008). Why the data tell us nothing about the importance of increasing returns to scale and externalities to capital. **Economia e Sociedade**, 17(SPE):655– 675.
- Flato, G. M. (2011). Earth system models: an overview. Wiley Interdisciplinary Reviews: **Climate Change**, 2(6):783–800.
- Godley, W. and Lavoie, M. (2007). **Monetary economics: An integrated approach to credit, money, production and wealth**, Edward Elgar: Basingstone.
- Hänsel, M. C. and Quaas, M. F. (2018). Intertemporal distribution, sufficiency, and the social cost of carbon. **Ecological Economics**, 146:520–535.

- Harcourt, G. C. (2012). Whatever happened to the Cambridge capital theory controversies? **In *The Making of a Post-Keynesian Economist***: Cambridge Harvest, pages 112–130. Springer.
- Holt, R. P., Pressman, S., and Spash, C. L. (2009). **Post Keynesian and Ecological Eco-nomics: Confronting Environmental Issues**. Edward Elgar.
- Hope, C., Anderson, J., and Wenman, P. (1993). Policy analysis of the greenhouse effect: an application of the PAGE model. **Energy Policy**, 21(3):327–338.
- IPCC (2018). Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C Above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty.
- IPCC (2019). **The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**. IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jackson, T. (2009). **Prosperity without growth?: The transition to a sustainable economy**.
- Jackson, T. and Victor, P. (2018). Lowgrow sfc—a stock-flow consistent ecological macroeconomic model for Canada. **Technical report**, CUSP Working Paper.
- Jackson, T., Victor, P., and Naqvi, A. (2016). Towards a stock-flow consistent ecological macroeconomics. Technical report, **WWWforEurope Working Paper**.
- Kaya, A., Csala, D., and Sgouridis, S. (2017). Constant elasticity of substitution functions for energy modeling in general equilibrium integrated assessment models: a critical review and recommendations. **Climatic Change**, 145(1-2):27–40.
- Kenter, J. O., O'Brien, L., Hockley, N., Ravenscroft, N., Fazey, I., Irvine, K. N., Reed, M. S., Christie, M., Brady, E., Bryce, R., et al. (2015). What are shared and social values of ecosystems? **Ecological Economics**, 111:86–99.
- Keynes, J. M. (1936). **The general theory of employment, interest and money**. London: Macmillan.
- Kolstad, C., Urama, K., Broome, J., Bruvoll, A., Cariño-Olvera, M., Fullerton, D., Gollier, C., Hanemann, W. M., Hassan, R., Jotzo, F., et al. (2014). **Social, economic and ethical concepts and methods**.
- Kompas, T., Pham, V. H., and Che, T. N. (2018). The effects of climate change on GDP by country and the global economic gains from complying with the Paris climate accord. **Earth's Future**, 6(8):1153–1173.

- Kronenberg, T. (2010). Finding common ground between ecological economics and post-keynesian economics. **Ecological Economics**, 69(7):1488–1494.
- Lavoie, M. (2012). Consumer theory. In **The Elgar Companion to Post Keynesian Economics, Second Edition**. Edward Elgar.
- Lavoie, M. (2014). **Post-Keynesian economics: new foundations**. Edward Elgar Publishing.
- McKittrick, R. (2016). A practical guide to the economics of carbon pricing. **SPP Research Papers**, 9(28).
- MCTIC, Ministério da Ciência, T. I. e. C. (2017). **Modelagem integrada e impactos econômicos de opções setoriais de baixo carbono**.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., and Behrens, W. W. (1972). **The limits to growth**. New York, 102:2
- Metcalf, G. E., Stock, J., et al. (2015). **The role of integrated assessment models in climate policy: A user's guide and assessment**. Department of Economics, Tufts Univ.
- Metcalf, G. E. and Stock, J. H. (2017). Integrated assessment models and the social cost of carbon: a review and assessment of us experience. **Review of Environmental Economics and Policy**, 11(1):80–99.
- Munda, G. (1997). Environmental economics, ecological economics, and the concept of sustainable development. **Environmental values**, 6(2):213–233.
- New, M., Liverman, D., Schroder, H., and Anderson, K. (2011). **Four degrees and beyond: the potential for a global temperature increase of four degrees and its implications**.
- Nikas, A., Doukas, H., and Papandreou, A. (2019). A detailed overview and consistent classification of climate-economy models. In **Understanding Risks and Uncertainties in Energy and Climate Policy**, pages 1–54. Springer, Cham.
- Nordhaus, W. and Sator, P. (2013). Dice 2013r: **Introduction and user's manual**. Retrieved November.
- Nordhaus, W. D. (2017). Revisiting the social cost of carbon. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 114(7):1518–1523.
- Paavola, J. and Adger, W. N. (2005). Institutional ecological economics. **Ecological economics**, 53(3):353–368.
- Pindyck, R. S. (2017). The use and misuse of models for climate policy. **Review of Environmental Economics and Policy**, 11(1):100–114.

Pollitt, H.; Mercure, J. F. (2018). The role of money and the financial sector in energy-economy models used for assessing climate and energy policy. **Climate Policy**, 18(2):184–197.

Ripple, W., Wolf, C., Newsome, T., Barnard, P., Moomaw, W.; Grandcolas, P. (2019). World scientists' warning of a climate emergency. **BioScience**.

Romer, P. (2016). The trouble with macroeconomics. **The American Economist**, 20:1–20.

Secretariat, UN. (2007). Investment and financial flows to address climate change. In **Bonn: United Nations Framework Convention on Climate Change** (http://unfccc.int/files/cooperation_and_support/financial_mechanism/application/pdf/background_paper.pdf).

Setterfield, M. (1995). Historical time and economic theory. **Review of Political Economy**, 7(1):1-27.

Stanton, E. A., Ackerman, F., and Kartha, S. (2009). Inside the integrated assessment models: Four issues in climate economics. **Climate and Development**, 1(2):166–184.

Stern, N. (2006). What is the economics of climate change? **World Economics**, 07(02).

Stern, N. (2013). The structure of economic modeling of the potential impacts of climate change: grafting gross underestimation of risk onto already narrow science models. **Journal of Economic Literature**, 51(3):838–859.

Stern, N. (2016). Economics: Current climate models are grossly misleading. **Nature**, 530(7591):407–409.

Stiglitz, J. E., Stern, N., Duan, M., Edenhofer, O., Giraud, G., Heal, G. M., la Rovere, E. L., Morris, A., Moyer, E., Pangestu, M., et al. (2017). **Report of the high-level commission on carbon prices**.

Taylor, L., Rezai, A.; Foley, D. K. (2016). An integrated approach to climate change, income distribution, employment, and economic growth. **Ecological Economics**, 121:196–205.

Victor, P. A. and Jackson, T. (2013). **Developing a demographic sub-model and an input-output structure for the green economy macro-model and accounts (gemma) framework**. Centre for International Governance Innovation and Institute for New Economic Thinking.

Waldhoff, S. T., Anthoff, D., Rose, S., and Tol, R. S. (2011). The marginal damage costs of different greenhouse gases: An application of fund. Economics Discussion Paper, (2011-43).

Weyant, J. (2014). Integrated assessment of climate change: state of the literature. **Journal of Benefit-Cost Analysis**, 5(3):377–409.

WMO (2019). **Wmo statement on the state of the global climate in 2018.**

Distribuição de Renda e Impacto Ambiental do Consumo pela Extração de Matérias Primas

Henrique Bottura Paiva⁴⁰

Deise Maria Bourscheidt⁴¹

Utilizamos um arcabouço de inspiração kaleckiana para analisar as implicações ambientais, em relação ao uso de matérias primas, de mudanças na distribuição de renda no curto prazo. Os mais ricos contribuem desproporcionalmente mais para a degradação dos recursos naturais. O cenário é distinto se olhamos o uso de recursos não em termos *per capita*, mas por unidade monetária dispendida. Mostramos que, dependendo do conteúdo unitário de matérias primas no consumo, haveria piora na questão ambiental a partir de uma melhora na distribuição da renda. Tal resultado teórico aponta a necessidade de estratégias de preservação, em paralelo ao combate às desigualdades.

Palavras-chave: Economia Ecológica, Modelo Kaleckiano, Modelo Pós-Keynesiano

Introdução

Parte importante da teoria macroeconômica pós-keynesiana analisa especificamente a distribuição de renda e seu impacto sobre o crescimento. Esse impacto passa pelo consumo e pelo investimento. Dá-se, mais especificamente, pela forma como as alterações na distribuição de renda impactam a poupança, de um lado, e o investimento, de outro – este último via alterações no consumo, que influenciam o grau de utilização da capacidade produtiva e, assim, a taxa de lucro.

Mais que isso, há modelos de inspiração kaleckiana que distinguem bens de consumo dos trabalhadores de bens de consumo dos capitalistas. A partir dessa diferenciação é possível analisar dois grupos de bens que podem ter impactos ambientais distintos. Ainda na tradição kaleckiana, podemos também identificar o conteúdo físico de matéria prima embutido em uma unidade de bem de consumo. Iniciativas anteriores sobre inserção de variáveis ambientais em modelos de base kaleckiana podem ser vistas em Okuma (2017) e Fontana & Sawyer (2013).

Preocupações ambientais fazem parte do arcabouço teórico dos Economistas Ecológicos, cujo foco principal se refere às limitações inerentes ao ecossistema, dentro do qual o sistema econômico está inserido. Nicholas Georgescu-Roegen e Herman Daly

⁴⁰ Economia da Fundação de Pesquisa Econômica.

⁴¹ Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul.

formalizaram a defesa do *degrowth* e do *Steady State*, respectivamente, a partir da segunda metade da década de 1960, quando demonstraram a insatisfação com os modelos econômicos negligentes em relação à perspectiva ecológica. Georgescu-Roegen, em meados dos anos 1970, mudou a sua abordagem econômica, desenvolvendo uma teoria que relacionava a economia à termodinâmica. Entre as principais conclusões constatou que o decrescimento seria inevitável (GEORGESCU-ROEGEN, 2011). Já Herman Daly, mostrou uma tendência à defesa do *Steady State* já em 1968, e a mantém até hoje. Ele é um dos grandes responsáveis pela visão do Estado Estacionário, como forma de manter o equilíbrio biofísico, estar na agenda de pesquisa econômica atualmente (VICTOR, 2016). Desde então, as tentativas de introdução das variáveis ecológicas em modelos de consumo, produção e investimento já existentes, ou então a criação de novos modelos econômicos que inserem essas variáveis, tem aparecido, mesmo que de maneira lenta.

As tentativas se baseiam em mostrar a necessidade de mensuração das variáveis ambientais, o impacto ambiental do processo produtivo e a substituição do consumo de bens cujo impacto seja mais oneroso ao meio ambiente. Como exemplo pode-se citar a troca de bens e serviços intensivos em energias de base fóssil por energias renováveis, e da agricultura convencional pela agricultura de base agroecológica, ressaltando a necessidade de estimular os investimentos nessas áreas. Além disso, defendem a redução do consumo e, conseqüentemente, do descarte de resíduos, e também da produção. Tais proposições inserem-se no debate sobre o *degrowth*, mais recentemente conhecido também como economia sem crescimento, com foco na distribuição daquilo que já se produz e consome, reduzindo desigualdades. Deste modo, pode-se dizer que modelar os impactos ambientais do consumo e suas conseqüências em termos de distribuição de renda, foco desta pesquisa, faz parte da agenda de pesquisa mais atual dos Economistas Ecológicos, desde que se considere na modelagem as limitações biofísicas do planeta.

Diante disso, o objetivo do trabalho é mensurar a alteração no impacto ambiental do consumo a partir de alterações na distribuição de renda. Nosso foco é o conteúdo material de recursos naturais materiais nos bens consumidos, que implica tanto retirada de materiais do meio ambiente como o descarte de resíduos. A tentativa consistirá em avançar em um modelo de base Kaleckiana inserindo pontos concernentes à Economia Ecológica.

Metodologia

A hipótese inicial é que haveria uma diferença no conteúdo de matérias primas em cada unidade monetária de consumo dos trabalhadores, em relação à unidade monetária de consumo dos capitalistas. Isso porque uma maior parcela da renda dos trabalhadores seria destinada a itens básicos, como alimentação e vestuário, e também a certos bens duráveis como equipamentos para a casa, tais como móveis e eletrodomésticos. Naturalmente, os capitalistas também consomem estes itens, e pode-se supor que gastam com eles ainda maior valor *per capita*. Contudo, produtos de qualidade superior, de consumo dos capitalistas, tendem a ser muito mais caros que os de qualidade básica, de consumo dos trabalhadores. De fato, para bens similares, que suprem uma mesma necessidade, é comum haver uma variante de qualidade superior muitas vezes mais cara que um similar de menor qualidade. Desta forma, é difícil imaginar que o uso de matérias primas aumenta na mesma proporção que os preços dos bens conforme a qualidade. Com isso, o conteúdo de matéria prima por unidade monetária de dispêndio deve ser menor para esses bens de consumo dos capitalistas do que para os bens de consumo dos trabalhadores.

Além disso, os capitalistas teriam uma maior participação de serviços em seu consumo, o que se soma ao fato de que os bens que consomem teriam um alto valor em relação à quantidade física de material utilizado. Logo, para cada unidade monetária de dispêndio em consumo dos capitalistas teria um conteúdo menor de matéria prima que a unidade monetária de dispêndio em consumo dos trabalhadores. De fato, Wiedmann *et al.* (2015) estimam as elasticidades-renda para uma série de matérias primas para um grupo de países e, exceto para os combustíveis fósseis, encontram todas menores que a unidade.

Deste modo, a mudança na distribuição de renda entre trabalhadores e capitalistas pode influenciar o uso de matéria prima em relação ao produto e, portanto, o impacto do consumo sobre o meio ambiente. Iniciamos a análise em um arcabouço simplificado em que se consideram apenas três setores, com produto homogêneo no interior de cada um deles, e apenas um tipo de matéria prima, utilizada igualmente por todos os setores. Supõe-se também integração vertical da cadeia produtiva. Na segunda parte, trataremos de múltiplos bens em cada setor, e também múltiplas matérias primas.

Partimos da ideia de que trabalhadores e capitalistas têm distintas cestas de bens de consumo. Assim, podemos, inicialmente, dividir a economia em três setores, de acordo com Kalecki (1977), em setor de bens de investimento (*I*), setor de bens de

consumo dos capitalistas (C_c) e setor de bens de consumo dos trabalhadores (C_w), com o produto homogêneo dentro de cada setor. Isso em um contexto de economia fechada e sem governo, tal que, sendo Y a renda nacional, temos:

$$Y = I + C_c + C_w \quad (1)$$

Cada bem é produzido com certa quantidade de matérias primas e certa quantidade de trabalho embutidos. Assim, temos em Hein (2014), que na teoria de preços de Kalecki, a precificação do produto no setor j pode ser expressa por:

$$p_j = (1 + m_j)[wa_j + p_m\mu_j] \quad (2)$$

Em que, em cada setor j , para $j = \{I, C_c, C_w\}$, p_j é o preço do bem homogêneo do setor, m_j o mark-up praticado sobre os custos variáveis, a_j é quantidade de trabalho por unidade de produto, e μ_j a quantidade de matéria prima embutida em uma unidade de produto. Ainda, o salário nominal e o preço de uma unidade de matéria prima, vigentes para todos os setores, são designados respectivamente por w e p_m .

Deste modo, expressando o consumo total em um setor em termos de quantidades e preços, como $C_j = p_j Q_j$, podemos definir o uso de matérias primas total no setor (M_j) por:

$$M_j \equiv \mu_j Q_j = \mu_j \left(\frac{C_j}{p_j} \right) \quad (3)$$

Substituindo (2) em (3), e tirando as derivadas parciais, podemos notar que o consumo total de matérias primas aumenta apenas com o aumento do consumo no setor (C_j) e com o aumento do conteúdo unitário de matéria prima (μ_j); e diminui com o aumento do *mark-up*, do preço unitário da matéria prima, e do conteúdo unitário de trabalho. Isto ocorre uma vez que é possível demonstrar que $\frac{\partial M_j}{\partial \mu_j} > 0$ e $\frac{\partial M_j}{\partial C_j} > 0$, mas $\frac{\partial M_j}{\partial a_j} < 0$, $\frac{\partial M_j}{\partial m_j} < 0$ e $\frac{\partial M_j}{\partial p_m} < 0$. Já em relação ao salário nominal (w), temos que seu efeito sobre o preço atua no sentido de reduzir o uso de matéria prima, pois $\frac{\partial M_j}{\partial w} < 0$. Porém, quando o setor em questão trata-se do de bens de consumo dos trabalhadores, há de se considerar também o efeito do salário sobre o consumo total no setor (C_j). Tal efeito será tratado em maior detalhe mais adiante, onde analisamos o impacto das mudanças na distribuição de renda.

Se tomamos a distribuição de renda entre salários e lucros, adotando a hipótese de que apenas os capitalistas poupam, podemos identificar os setores a partir da

propensão à poupança (s), com $0 < s < 1$, e da participação dos lucros na renda, $h \equiv P/Y$, onde P representa a massa de lucros. Deste modo, o uso de matéria prima nos três setores é dado por:

$$M_I = \frac{\mu_I}{p_I} I = \frac{\mu_I}{p_I} h s Y \quad (4)$$

em que se utiliza a identidade entre investimento e poupança, $I = S = sP$.

$$M_C = \frac{\mu_C}{p_C} h (1 - s) Y \quad (5)$$

$$M_W = \frac{\mu_W}{p_W} (1 - h) Y \quad (6)$$

Note-se que a expressão μ_j/p_j indica o conteúdo unitário de matéria prima pelo preço de uma unidade de produto, ou seja, informa o conteúdo de matéria prima utilizado por unidade monetária despendida. Essa medida é bastante importante, e por isso vamos designá-la por θ , sendo $\theta_j \equiv \mu_j/p_j$. Desta forma, o conteúdo de matéria prima por unidade de produto na economia é dado por:

$$\frac{M}{Y} = \frac{\mu_I}{p_I} \left(\frac{I}{Y} \right) + \frac{\mu_C}{p_C} \left(\frac{C_C}{Y} \right) + \frac{\mu_W}{p_W} \left(\frac{C_W}{Y} \right) \quad (7)$$

Ou ainda, substituindo os respectivos θ_j , para $j = \{I, C_C, C_W\}$, e escrevendo os componentes do produto como função de h e s , temos:

$$\frac{M}{Y} = \theta_I h s + \theta_C h (1 - s) + \theta_W (1 - h) \quad (8)$$

Manipulando algebricamente a equação (8), podemos ter em evidência a distribuição funcional da renda, representada pelo *profit share* (h):

$$\frac{M}{Y} = h [s(\theta_I - \theta_C) + \theta_C - \theta_W] + \theta_W \quad (9)$$

Deste modo, o aumento do *profit share* implicará em redução do impacto ambiental pelo uso de matérias primas por unidade de produto sempre que $s < (\theta_W - \theta_C)/(\theta_I - \theta_C)$.

Entretanto, podemos considerar que o investimento constitui um uso dos recursos físicos que é necessário, e em certa medida inescapável, para o desenvolvimento, posto o papel primordial do investimento para a determinação do nível de renda e para o crescimento de longo prazo no arcabouço kaleckiano. Se avaliamos que parte do desenvolvimento está alicerçada no progresso técnico, e este

está intimamente relacionado ao incremento do estoque de capital fixo, então estaremos propensos a dar uma distinta relevância aos bens de capital na alocação de recursos naturais. Neste sentido, pode ser útil avaliar apenas o uso de recursos pelo consumo das famílias (sejam de capitalistas ou de trabalhadores). Este impacto seria dado pela soma dos itens (5) e (6), que expressamos na variável $M_{cons} \equiv M_c + M_w$, e pode também ser avaliado em relação ao produto, como a seguir.

$$\frac{M_{cons}}{Y} = h[\theta_c(1 - s) - \theta_w] + \theta_w \quad (10)$$

Onde o termo entre colchetes tende a ser negativo, não só porque esperamos $\theta_c < \theta_w$, conforme a hipótese apresentada anteriormente, mas também porque θ_c vem multiplicado por um número menor que a unidade. A expressão (10) indica, pois, o dano ambiental pela retirada de materiais para a produção de bens de consumo para cada unidade monetária de renda. Tal formulação pode ser interessante para se avaliar a magnitude da retirada de recursos conforme a renda e o produto cresçam. Entretanto, pode ser também de interesse se avaliar o que ocorre apenas dentro do consumo, isto é, se a cesta de bens consumidos na economia mostra-se de melhor ou pior qualidade ambiental, em relação ao uso quantitativo de materiais, entre períodos. Para tanto, podemos comparar M_{cons} com o total do consumo (C), dado por $C = C_c + C_w$. Como $C_c = h(1 - s)Y$ e $C_w = (1 - h)Y$, temos que $C = (1 - sh)Y$. Logo:

$$\frac{M_{cons}}{C} = \frac{h[\theta_c(1 - s) - \theta_w] + \theta_w}{(1 - sh)} \quad (11)$$

Note-se que, se em um determinado período se forçasse h igual a zero, teríamos $M_{cons}/C = \theta_w$ e, de maneira inversa, para h igual à unidade, teríamos $M_{cons}/C = \theta_c$. Isto ocorre porque o valor medido em (11) não captura a variação do consumo na renda, mas a distribuição do consumo nacional entre trabalhadores e capitalistas. Ainda a partir de (11), podemos avaliar o efeito no impacto ambiental por unidade monetária de consumo advindo de variações na poupança e na distribuição funcional de renda. Conforme:

$$\frac{\partial \left(\frac{M_{cons}}{C} \right)}{\partial h} = \frac{[\theta_c(1 - s) - \theta_w](1 - sh) + s[h(\theta_c(1 - s) - \theta_w) + \theta_w]}{(1 - sh)^2} \quad (12)$$

$$\frac{\partial \left(\frac{M_{cons}}{C} \right)}{\partial s} = \frac{h(1 - h)(\theta_w - \theta_c)}{(1 - sh)^2} \quad (13)$$

O aumento da poupança reduz a fração do consumo dos capitalistas no consumo total, por isso aumenta o dano ambiental do consumo sempre que se verifica $\theta_w > \theta_c$, como explicita a equação (13). Já em relação à distribuição de renda, pode-se demonstrar que $\frac{\partial(M_{cons})}{\partial h} < 0$ uma vez que se tenha $\theta_w > \theta_c$.

Em relação ao uso total de matérias primas pelo consumo, a partir de (10), temos:

$$M_{cons} = Y[h(\theta_c(1 - s) - \theta_w) + \theta_w] \quad (14)$$

Onde, novamente, é esperado que $(\theta_c(1 - s) - \theta_w) < 0$, de modo que o uso total de matérias primas pelo consumo (M_{cons}) é função negativa do *profit share* (h).

Evidentemente, os valores de θ_w e θ_c dependem das relações técnicas de produção (isto é, do conteúdo unitário de trabalho e matérias primas) e dos custos unitários destes (w e p_m). Entretanto, a fim de se fazer uma avaliação ilustrativa da direção da mudança no impacto a partir de uma variação na distribuição de renda, e pelas razões expostas na seção anterior, consideramos que é plausível se pensar que $\theta_I > \theta_w > \theta_c$, sendo a segunda desigualdade correspondente à hipótese de trabalho que assumimos anteriormente. Isso porque temos em mente que os bens de investimento podem ter um componente muito forte de bens físicos (como construções, máquinas e equipamentos) por unidade monetária de dispêndio, enquanto o dispêndio em consumo pode ter um conteúdo maior de serviços. Ainda, entre os bens de consumo, há razão para supor que aqueles adquiridos pelos capitalistas devem constituir um conteúdo material menor em relação ao valor dispendido, pois envolvem uma parcela maior de serviços e, quando constituídos de itens físicos, podem ser produtos mais caros. Ou seja, para certa quantidade de matéria prima embutida nos produtos, se o preço final é mais caro (já que contém maiores custos de *design*, *marketing* etc. em seu preço final), a quantidade de material físico por unidade monetária gasta é menor.

Portanto, neste caso a piora na distribuição de renda melhora o impacto ambiental do dispêndio em consumo. Embora o foco da análise tenha sido restrito ao uso de matérias primas, encontramos que é possível antecipar um importante impacto sobre o meio ambiente a partir da melhoria na distribuição de renda. Esse resultado nos coloca um chamado para a atenção à questão ambiental em paralelo aos esforços para a redução da pobreza.

Conclusões

O presente trabalho ressalta a importância de se ter em conta o aumento da necessidade de recursos físicos de matérias primas em paralelo ao combate às desigualdades. Tendo em mente que em grande medida a pobreza concretiza-se em falta ou escassez de bens de consumo materiais, a redução da pobreza (que deve envolver a melhora na distribuição de renda) implica no aumento do uso de matérias primas.

Ainda, apontamos a possibilidade de diferenças no conteúdo material em relação ao dispêndio entre as classes sociais. Mostramos que, se bens de consumo dos trabalhadores utilizam, em média, maior conteúdo de matérias primas por unidade monetária gasta, podemos utilizar o arcabouço kaleckiano, em um contexto de curto prazo, para estimar o impacto no uso desses materiais a partir da redistribuição de renda.

Concluimos que, sob hipóteses razoáveis, o uso de matérias primas para bens de consumo é negativamente relacionado com o *profit share*. Deste modo, a piora na distribuição funcional da renda (isto é, aumento do *profit share*) pode reduzir o uso de matérias primas para bens de consumo. Tal resultado é importante por apontar as implicações ambientais que devem ser levadas em conta em paralelo aos esforços para a redução das desigualdades sociais.

Por fim, ressaltamos que a redução das desigualdades e preservação da natureza são objetivos que estão, sem dúvida, entre os mais graves problemas contemporâneos, e eventuais conflitos entre eles não justificariam menor empenho em solucioná-los.

Referências Bibliográficas

- FONTANA, G.; SAWYER, M. Post-Keynesian and Kaleckian thoughts on ecological macroeconomics. **European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention**, v. 10, n. 2, p. 256–267, 2013.
- GEORGESCU-ROEGEN N. **From Bioeconomics to Degrowth: Georgescu-Roegen's "New Economics"** in Eight Essays. London: Routledge, 2011.
- HEIN, E. **Distribution and Growth After Keynes: A post-keynesian guide**, Cheltenham: Edward Elgar, 2014.
- KALECKI, M. **Crescimento e Ciclo das Economias Capitalistas**, São Paulo: Hucitec, 1977.
- OKUMA, K. **The Evolving Relationship between Economy and the Environment: Theory and the Japanese experience**. Singapore: Springer, 2017.

VICTOR, PETER. A., **Herman Daly and the Steady-State Economy**, 2016 in Farley, J., Malghan, D. (eds.). *Beyond Uneconomic Growth, Vol. 2: A Festschrift in Honor of Herman Daly*. University of Vermont, Burlington, VT, 2016.

WIEDMANN, T. O. *et al.* The Material Footprint of Nations. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 20, p. 6271 LP – 6276, 19, 2015.

Economia Ambiental e Economia Ecológica: a relação de longo prazo entre crescimento econômico e meio ambiente na teoria econômica

*Layza da Rocha Soares*⁴²

Este artigo tem como objetivo compreender como a relação de longo prazo entre crescimento econômico e meio ambiente é abordada na teoria econômica pelas duas correntes de pensamento antagônicas: Economia Ambiental e Economia Ecológica. Ademais, demonstrar-se-á como os conceitos e métodos da Economia Ecológica nos possibilita vislumbrar um horizonte de desenvolvimento econômico com uma escala sustentável de produção e consumo que não ultrapasse os limites biofísicos do ecossistema.

Palavras-chave: economia ambiental, economia ecológica, crescimento econômico.

Introdução

Desde 1972 com a primeira conferência internacional sobre meio ambiente - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – e a publicação do Relatório do Clube de Roma - “*Limits to Growth*”⁴³(MEADOWS et al., 1972) –, o debate sobre os limites do crescimento econômico devido ao consumo de recursos naturais e poluição ambiental se ampliou cada vez mais.

Meadows et al. (2004) apontam que apesar das mudanças positivas que ocorreram desde 1972- como: a maior conscientização ambiental, a introdução de tecnologias mais limpas, as mudanças nas preferências dos consumidores, a criação de novas instituições e acordos ambientais multilaterais, entre outras – as pressões ambientais sobre ecossistema não reduziram, ao contrário. Os autores também demonstram que o sistema econômico se direciona ao colapso em decorrência da indisponibilidade de recursos naturais, de energia e, especialmente, da incapacidade do planeta absorver poluentes.

Victor (2008) ressalta que a crença generalizada de que o crescimento econômico gera benefícios para toda a sociedade, promovendo maior equidade social, bem como melhoria do meio ambiente, é equivocada. A OCDE (2012) demonstra que

⁴² Doutoranda em Economia pela Universidade Federal Fluminense, Diretora Regional da ECOECO – núcleo Sudeste e pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Financeirização e Desenvolvimento – FINDE/UFF.

⁴³ Neste livro, os autores enfatizam a necessidade de crescimento econômico zero para evitar uma catástrofe ambiental, devido ao esgotamento de recursos naturais.

desde a década de 70, o crescimento econômico sem precedentes da economia mundial foi acompanhado pelo aumento das pressões ambientais, e alerta que o modelo de crescimento econômico atual – com má gestão de recursos naturais – pode afetar em grande medida o desenvolvimento humano.

Soares (2020) também aponta que nos últimos quarenta anos o crescimento econômico mundial sem precedentes foi alcançado com aumento da desigualdade social, nos países e entre os países, e da poluição ambiental.

Posto isto, considerando a relevância do debate entre crescimento econômico e meio ambiente, este artigo tem como objetivo compreender como o tema de desenvolvimento sustentável é abordado na teoria econômica.

No debate acadêmico encontram-se duas correntes de pensamento antagônicas na economia que abordam a relação de longo prazo entre crescimento econômico e meio ambiente e compreendem o conceito de sustentabilidade⁴⁴ de forma diferente: a Economia Ecológica e a Economia Ambiental.

Para atingir o propósito deste artigo, a próxima seção apresenta a perspectiva da Economia Ambiental e demonstra como esta corrente considera que a disponibilidade de recursos naturais é apenas uma restrição relativa à expansão da atividade econômica. Na terceira seção, será demonstrada como Economia Ecológica compreende que o ecossistema pode impor limites absolutos ao sistema econômico devido à exaustão de recursos naturais e a capacidade de carga do planeta. E por fim, na última seção serão apresentadas as considerações finais.

Economia Ambiental

A corrente de pensamento Economia Ambiental é essencialmente uma extensão da economia neoclássica; incorpora os problemas ambientais e o meio ambiente em conceitos econômicos já existentes, preservando o pensamento convencional (POLLITT et al., 2010). Não considera que os recursos naturais sejam fatores limitantes ao crescimento econômico, pelo menos não representam uma restrição absoluta ao desempenho da economia, pois partem do pressuposto de que existe uma

⁴⁴ A primeira definição de desenvolvimento sustentável foi sugerida pelo Relatório *Brundtland*, em 1987, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da Organização das Nações Unidas, como sendo: “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 46).

substituibilidade perfeita⁴⁵ entre os fatores de produção (capital, trabalho e recursos naturais) em razão da possibilidade do progresso tecnológico e científico superar a indisponibilidade do recurso natural. Desse modo, supõe-se que o capital feito pelo homem (capital e trabalho) é substituto perfeito do capital natural (recursos naturais), mantendo-se, assim, o capital total, medido pela soma dos dois capitais (ROMEIRO, 2001).

Robert Solow, um dos economistas mais otimistas quanto à superação das restrições ambientais pelo avanço tecnológico (MIYAMOTO e SAES, 2012), afirma que:

It is of the essence that production cannot take place without some use of natural resources. But I shall also assume that it is always possible to substitute greater inputs of labor, reproducible capital, and renewable resources for smaller direct inputs of the fixed resource. Substitution can take place on reasonable terms, although we can agree that it gets more and more costly as the process of substitution goes on (SOLOW, 1993, p. 164)

De acordo com Solow (1974), a capacidade ilimitada de substituição de recursos naturais por capital e trabalho no processo de produção somada à mudança tecnológica poupadora de recursos poderiam evitar o esgotamento de recursos naturais. Além disso, para que a sustentabilidade signifique a preservação da capacidade produtiva (bem estar-econômico) para um futuro indefinido, proporcionando que as próximas gerações tenham um padrão de vida pelo menos tão bom quanto o nosso, é preciso que haja um grau mínimo de otimismo quanto à disponibilidade de recursos naturais para os benefícios da posteridade. Sendo isso “[...] compatível com o uso de recursos não renováveis apenas se a sociedade como um todo substituir os recursos utilizados por alguma outra coisa” (SOLOW, 1993, p. 163, tradução nossa).

Solow (1993) ressalta que os recursos naturais são valorados pela sua capacidade de fornecer bens e serviços utilizáveis, ou seja, pelo que fazem e não pelo que são, visto que “[...] *we are in the everyday world of substitutions and trade-offs*” (p.

⁴⁵ A consideração da premissa de substituibilidade perfeita ou ilimitada, como coloca Solow (1974), baseia-se na concepção otimista de que essa premissa é fundamental para pensarmos na possibilidade das gerações futuras terem pelo menos o mesmo padrão de vida que o nosso, quanto à disponibilidade de recursos naturais (SOLOW, 1974). Entretanto, empiricamente esse pressuposto não ocorre devido à existência de rendimentos decrescentes dos fatores de produção.

168). E que a sustentabilidade para a economia não é conservar algum recurso, mas sim substituir o que for preciso.

Para a economia neoclássica, a base para a discussão da sustentabilidade e da justiça com as gerações futuras quanto à degradação do meio ambiente encontra-se em sua abordagem da Economia dos Recursos Naturais, que trata a questão da utilização dos recursos naturais como um problema de alocação intertemporal de sua extração. Os recursos são considerados matérias-primas, *inputs* para os processos produtivos, e os conceitos de custo de oportunidade e desconto de valores ambientais futuros são utilizados para resolver o problema de alocação através da maximização de utilidade (AMAZONAS, 2002).

Em seu livro “*The Economics of Resources or the Resources of Economics*” de 1974, Solow demonstra que o proprietário de recursos naturais (minérios, por exemplo), assim como o proprietário de todos os ativos de capital, só mantém o recurso no solo se este apresentar uma apreciação em valor. Caso contrário, o proprietário se livraria o mais rápido possível de seu estoque do recurso se este não lhe trouxer nenhum retorno corrente. Dessa forma, e com base na afirmação de que as demandas por regulação da exploração de recursos naturais não renováveis eram consequência da exploração muito rápida e egoísta decorrente do baixo preço desses produtos, o autor conclui que o preço de um recurso natural exaurível eleva-se de acordo com o aumento de sua escassez.

Essa conclusão de Solow está fundamentada na regra de Hotelling, a qual pressupõe ausência de imperfeições do mercado e que os recursos são alocados de forma ótima ao longo do tempo através de uma função de bem estar social intertemporal que possibilita a identificação de quantidades de um recurso que devem ser consumidas em cada período (Amazonas, 2002).

Em termos de contabilidade nacional, Solow (1993) mostra que a teoria econômica oferece meios pelos quais podemos melhorar a nossa compreensão sobre a relação entre a economia e a sua dotação de recursos naturais. Ao pressupor uma economia no longo prazo com crescimento econômico, estabilidade de preços, pleno emprego, ausência de comércio exterior, produção eficiente (uso ótimo dos recursos/insumos) e equidade intergeracional⁴⁶, sugere que o Produto Nacional Líquido

⁴⁶ Solow (1974) define equidade intergeracional como a existência de um consumo *per capita* constante ou crescente ao longo do tempo no processo de otimização intertemporal. Um consumo permanentemente sustentável que possa ser determinado, assim como, a finitude dos recursos, dadas todas as restrições de cálculo.

(PNL) seria um indicador significativo para mensurar o bem-estar do país, assim como o estoque e fluxo de recursos naturais e ativos ambientais, pois, diferentemente do PIB, considera a depreciação do capital fixo. Nesse sentido, o PNL - definido adequadamente com preços corretos - reflete o nível máximo de consumo possível durante um período e que não reduz as possibilidades de consumo futuras e, portanto, é uma medida do nível de renda sustentável. O autor destaca que a definição de capital pela teoria econômica nos permite construir um conceito de PNL para indicar o uso correto de recursos exauríveis e também de outras formas de capital natural, bem como de todas as formas de capital, por semelhantes que são.

Para Solow (1993), uma forma de medir a qualidade ou poluição ambiental seria tratar a qualidade ambiental como um “estoque”, uma espécie de capital que pode ser “depreciado” pela adição de poluentes e “investido” por atividades que reduzam a degradação. Dessa forma, pode-se ter um indicador que considere os bens de capital e os ativos ambientais sujeitos à mesma escala de valores, o que seria uma grande conquista dentro das convenções contábeis. E para calcular de forma “correta” a depleção de recursos naturais não renováveis, ou seja, seu preço líquido (como visto anteriormente), deve-se subtrair o custo marginal da extração do recurso do seu valor real (preço de mercado).

Entre as contribuições mais recentes desta escola de pensamento, destacam-se os modelos de avaliação integrada desenvolvidos por William Nordhaus (1992, 2007, 2017). Com base na teoria do equilíbrio geral, Nordhaus utiliza-se de abordagens como a do crescimento ótimo de Ramsey-Koopmans-Cass, para avaliar as consequências das intervenções de políticas de mudanças climáticas na mudança do bem-estar mundial. De modo geral, seus modelos buscam explicar a interação entre a economia de mercado e a natureza, bem como medir os benefícios e custos de evitar diferentes níveis de emissões de gases do efeito estufa. Seus modelos contribuíram significativamente para as mensurações sobre as mudanças climáticas.

Economia Ecológica

Segundo autores da Economia Ecológica a Economia Ambiental apresenta uma visão de sustentabilidade fraca, pois acredita que a disponibilidade dos recursos naturais seja apenas uma restrição relativa à expansão da atividade econômica e que o desenvolvimento sustentável é viabilizado pelo progresso tecnológico e científico,

mantendo-se a disponibilidade de oferta de capital total (AMAZONAS, 2002; ROMEIRO, 2001).

De outra forma, a Economia Ecológica apresenta uma visão de sustentabilidade forte, pois considera necessária a manutenção do capital natural para diferentes gerações e destaca a imprescindibilidade de limites quantitativos ao crescimento econômico devido ao limite biofísico do meio ambiente (AMAZONAS, 2002; ROMEIRO, 2001).

A Economia Ecológica aplica métodos e conceitos tanto da Economia quanto da Ecologia para compreender os diversos desafios que envolvem um desenvolvimento sustentável. Tem como objetivo estudar as relações entre os sistemas econômicos e os ecossistemas e como gerenciar estas relações. Supõe que as instituições e políticas são fundamentais para a compreensão dos problemas ambientais e que as restrições do meio ambiente implicam limites ao crescimento econômico (POLLITT et al., 2010). Não entende o processo econômico como um sistema mecânico circular representado pelo fluxo circular da renda⁴⁷, pois considera que o sistema econômico é um subsistema aberto dentro do sistema ecológico fechado, movido por um fluxo de matéria e energia (recursos naturais) que retornam ao meio ambiente na forma de resíduos e energia. Destaca que não há uma capacidade de suporte indefinida do planeta quanto à absorção de resíduos gerados pela atividade econômica e que não ocorre uma substituição sem limites entre os fatores de produção, mas sim uma complementariedade entre eles (ROMEIRO, 2001; DALY, 2005).

Georgescu-Roegen, principal autor desta escola de pensamento afirma que a lei da entropia deve ser considerada no raciocínio econômico, renunciando, assim, à representação do processo econômico feita pela teoria neoclássica. O autor introduz a ideia de irreversibilidade dos efeitos da atividade econômica sobre o meio ambiente, destacando a existência de um *trade-off* permanente entre crescimento econômico e sustentabilidade ambiental. Entende que o crescimento ilimitado não é sustentável devido ao limite do ecossistema global e aponta que medidas devem ser tomadas para que o limite do meio ambiente não seja alcançado (GEORGESCU-ROEGEN, 1975; ROMEIRO, 2001).

⁴⁷ O fluxo circular da renda mostra a relação fundamental entre a produção e o consumo, representado pelo fluxo circular da economia, o qual retrata como os agentes econômicos transacionam entre si em busca de atingir seus objetivos e proporcionam o equilíbrio do sistema econômico como um todo. Neste fluxo, as empresas remuneram as famílias, através de recursos monetários (renda), de modo que essas famílias se tornam consumidoras dos produtos no mercado de bens e serviços. Já no mercado de fatores, as empresas demandam a força de trabalho das famílias para a produção dos bens e serviços (DALY e FARLEY, 2004).

Herman Daly, um dos fundadores da Economia Ecológica e seguidor de Georgescu-Roegen, também critica a teoria do crescimento econômico convencional e compartilha da ideia de funcionamento irreversível e de fluxo unidirecional e não circular do sistema econômico. Daly propõe a “economia do estado estacionário”, na qual a atividade econômica deve se adequar à capacidade regenerativa e de absorção do ecossistema, e a população e o estoque de capital físico da economia devem ser mantidos constantes (DALY, 2005; ROMEIRO, 2001).

Em resumo, para os economistas ecológicos, a sustentabilidade do sistema econômico não é viável sem a redução do nível de consumo total em razão da capacidade de carga do ecossistema (ROMEIRO, 2001).

Entre as atuais contribuições da economia ecológica, encontram-se os trabalhos de Tim Jackson, Jonathan Mark Harris e Peter Victor. Jackson (2013) aponta que o objetivo do crescimento econômico (aumento do PIB), foco dos modelos macroeconômicos vigentes leva ao seguinte dilema, nomeado como “teorema da impossibilidade duradoura” (p. 79): o crescimento econômico é insustentável ambientalmente, ao mesmo tempo em que o decrescimento é instável. Em outras palavras, o autor demonstra que o crescimento do PIB não gera necessariamente aumento da prosperidade (termo muitas vezes confundido com desenvolvimento econômico), é seguido pelo aumento de impactos ambientais, não distribui de forma igualitária seus benefícios, não garante certos direitos básicos essenciais ao desenvolvimento humano (como educação, saúde) em muitos países, nem a estabilidade econômica e social. No entanto, o decrescimento, que do ponto de vista ambiental, pode ser desejável, causaria sérios danos sociais e econômicos, principalmente nos países mais pobres, levando a economia a uma “espiral de recessão” (p. 77). Isto é, o crescimento econômico é importante para o desenvolvimento humano, no entanto, ele não pode ser contínuo.

Uma saída para esse dilema, segundo Jackson (2013), seria a ocorrência de crescimento econômico com redução absoluta do consumo de recursos naturais e poluição ambiental – ou seja, desacoplamento absoluto⁴⁸ -, fundamental para reduzir a deterioração ambiental, principalmente, da perda de biodiversidade, exaustão de recursos naturais, aquela ocasionada pela geração de resíduos e emissões de gases do

⁴⁸ Para mais detalhes sobre desacoplamento de recursos naturais e impactos ambientais ver Soares e Almeida (2018).

efeito estufa. Todavia, as evidências empíricas demonstram que é pouco provável haver crescimento do PIB com redução dos impactos ambientais em termos absolutos.

Como alternativa, o autor enfoca a necessidade de uma nova macroeconomia que respeite os limites ecológicos, que não seja apenas baseada nos modelos convencionais, os quais utilizam uma função de produção (do PIB), por exemplo, que não faz referência alguma à base material ou ecológica da economia. Uma macroeconomia ecológica mais igualitária que vise à estabilidade sem a busca incessante pelo crescimento perene do consumo, com “investimentos ecológicos”⁴⁹ (fundamentais) acompanhados por inovações direcionadas a metas sustentáveis (JACKSON, 2013). Ou seja, uma macroeconomia que compreende ao mesmo tempo a economia, o meio ambiente e a sociedade, como propõe Harris (2008).

Harris (2008) examina novos caminhos para um crescimento econômico com menores danos ambientais e através de uma abordagem heterodoxa propõe novas formas de política keynesiana orientada para sustentabilidade ecológica. Apresenta uma solução para o “estado estacionário” de Daly, via identificação dos agregados macroeconômicos que devem ser limitados, como consumo e investimento de bens não duráveis intensivos em energia e aqueles que podem ser estimulados, como investimento em capital humano, em bens que conservem energia e recursos, investimentos em saúde, entre outros. O autor decompõe os agregados macroeconômicos da equação básica de equilíbrio macroeconômico (1) da seguinte forma:

$$(I) Y = C + I + G + (X - M)$$

Considerando que:

C_g = consumo de bens não duráveis e serviços intensivos em energia;

C_s = consumo de serviços intensivos em capital humano;

C_m = consumo das famílias em bens duráveis;

I_{me} = investimento em capital manufaturado intensivo em energia;

I_{mc} = investimento em capital manufaturado de conservação de energia;

I_n = investimento em capital natural;

I_h = investimento em capital humano;

⁴⁹ São investimentos que visam o benefício do ecossistema (por exemplo, reflorestamento), substituam tecnologias convencionais por tecnologias limpas (renováveis), aumentem a eficiência no uso de recursos (como eficiência energética) e que leve a uma economia de custos de recursos (redução de resíduos) (JACKSON, 2013).

G_g = consumo do governo de bens duráveis e serviços intensivos em energia;
 G_s = consumo do governo de serviços intensivos em capital humano;
 G_{me} = investimento do governo em capital manufaturado intensivo em energia;
 G_{mc} = investimento do governo em capital manufaturado de conservação de energia;
 G_n = investimento do governo em capital natural;
 G_h = investimento do governo em capital humano.

A equação (1) pode ser reescrita como:

$$(2) Y = [C_g + C_s + C_m] + [I_{me} + I_{mc} + I_n + I_h] + [G_g + G_s + G_{me} + G_{mc} + G_n + G_h] + (X - M)$$

Os termos C_g , I_{me} , G_g , G_{me} devem ser limitados, enquanto os outros termos da fórmula podem crescer ao longo do tempo sem pressionar significativamente o meio ambiente gerando um efeito positivo do ponto de vista econômico, social e ambiental. Essa trajetória de gastos contribui, portanto, para a manutenção do nível de emprego elevado, redução do consumo de materiais, provisão de gastos sociais adequados e investimentos para a conservação do capital natural crítico⁵⁰. O que significa estimular o desenvolvimento econômico por meio de políticas que contribuam com uma base sólida compreendida por bons indicadores sociais e ambientais.

Em um trabalho empírico, Victor (2008) alerta que as políticas adotadas no Canadá e em mais de 50 países de renda elevada que têm como principal objetivo o crescimento econômico, medido pelo PIB real, geram muitos custos ambientais, como perda da biodiversidade, poluição da água e do solo, emissão de resíduos e impactos causados pela extração de recursos.

Em seu livro *“Managing without growth: slower by design, not disaster”*, publicado em 2008, Victor elabora um modelo de sistemas interativos *“Low Grow”*⁵¹ para a economia canadense, com dados do período entre 1981 e 2005, a fim de responder à seguinte questão: Podemos ter um cenário macroeconômico que alcance pleno emprego, equilíbrio fiscal, eliminação da pobreza, redução das emissões de gases de efeito estufa, sem crescimento econômico? O autor constrói seis cenários com

⁵⁰ Capital natural crítico é definido como “capital natural que é responsável por funções ambientais importantes, para as quais não podem ser substituídos por capital manufaturado” (EKINS et al., 2003, p. 170, tradução nossa)

⁵¹ Neste modelo o crescimento econômico é determinado por seis variáveis: crescimento da população, crescimento da força de trabalho, crescimento da balança comercial, dos gastos públicos, o investimento líquido (com os ativos produtivos) e aumento da produtividade (POLLIT et al., 2010).

projeções até 2035, que apresentam casos de baixo e nenhum crescimento econômico, com o objetivo de analisar aspectos macroeconômicos de uma gestão sem crescimento econômico em um país rico, mostrando a possibilidade de obtenção de resultados positivos para seus principais objetivos (políticas sociais, econômicas e ecológicas).

Os resultados levaram o autor a concluir que crescimento zero pode ser catastrófico para o país caso não seja implementado com cuidado, levando a consequências desastrosas como explosão do desemprego e da dívida, aumento da pobreza, porém com uma redução das emissões de gases do efeito estufa. No entanto, os resultados demonstram que o crescimento mais lento, que pode levar à estabilidade econômica por volta do ano de 2030 é acompanhado de um efeito positivo de todas as variáveis sociais, econômicas e ecológicas (Victor, 2008).

Discussão e Considerações Finais

Diferente da Economia ambiental que mostra que a teoria econômica convencional é suficiente para melhorar a nossa compreensão sobre a relação entre a economia e a sua dotação de recursos naturais, a Economia Ecológica chama atenção para ausência de indicadores econômicos que expressem a real dimensão com a qual o capital natural é reduzido pela atividade econômica, o que contribui significativamente para o aumento da degradação ambiental.

Além disso, a ótica da economia ecológica defende a importância do papel ativo do Estado para a execução de políticas que busquem desenvolvimento sustentável efetivo.

Não definir uma escala sustentável de produção e consumo compatível com os limites biofísicos e manter a “crença” de que as ferramentas econômicas serão suficientes para afastar os limites do crescimento econômico causado pelos danos ambientais, tal como a economia ambiental faz, significa continuar na trajetória que foi apontada na introdução deste artigo – de maior pressão ambiental e desigualdade social. A teoria econômica convencional não foi suficiente para contribuir em uma mudança efetiva desse curso.

A busca incessante pelo crescimento econômico, medido pelo PIB, se mostrou insustentável ambientalmente, como aponta a Economia Ecológica. O cálculo do PIB não faz nenhuma referência à base material ou ecológica da economia e não mede o caráter depredatório do sistema produtivo. Por exemplo, no PIB não é considerado o esgotamento de um recurso natural, ou a poluição decorrente da atividade que exauriu

esse capital natural – tais como: a poluição do solo, de rios, a contaminação da população local, a emissão de gases de efeito estufa, entre outros.

A concepção de que o sistema econômico depende a priori do meio ambiente e, por isto, este pode impor limites ao desenvolvimento econômico - através da exaustão de recursos naturais e principalmente pela incapacidade da natureza absorver as emissões e resíduos gerados pela atividade econômica – nos permite pensar em alternativas para mudar a trajetória apontada anteriormente. E estas alternativas são oferecidas pela Economia Ecológica que recorre a métodos e conceitos também da Ecologia e nos possibilita vislumbrar um horizonte de desenvolvimento econômico que não ultrapasse os limites da escala sustentável.

Referências bibliográficas

- AMAZONAS, Maurício. Economia ambiental neoclássica e desenvolvimento sustentável. In: NOBRE M.; AMAZONAS, M. de C. (Org.) **Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito**. Brasília: Edições IBAMA, 2002.
- ALMEIDA, L. T.. Economia verde: a reiteração de ideias à espera de ações. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v.26, n. 74, 2012.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. 2º Ed. Rio de Janeiro, Editora Fundação Getúlio Vargas., 1991, parte I.
- DALY, H. E. Crescimento sustentável? Não, obrigado. **Revista Ambiente & Sociedade**, vol. VII, n. 2 jul./dez., 2004, p. 197- 201.
- DALY, H. E. Economics in a full world. **Scientific American**, v. 293, n.3, p. 100-107, Sept. 2005.
- DALY, Herman E. e FARLEY, **Joshua**. **Economia Ecológica: princípios e aplicações**. Lisboa: Instituto Piaget, 2004, cap. 2.
- EKINS, Paul et al. (2003). A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. **Ecological Economics**, 44 (2-3), 2003, p. 165-185.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1973). Energy and Economics Myths. **Southern Economic Journal**, volume 41, n. 3, 1975.
- HARRIS, JONATHAN M. Ecological Macroeconomics: Consumption, Investment, and Climate Change, **Global Development and Environment Institute -Working Paper**, n.08-02, Medford, 2008.

JACKSON, Tim. **Prosperidade sem crescimento: Vida Boa em um Planeta Finito..** Planeta Sustentável Editora Abril, São Paulo, 2013.

MEADOWS, D. H., RANDERS, J., MEADOWS, D. L.. **Limits to Growth: the 30-year update. White River Junction:** Chelsea Green Publishing Company. 2004.

NORDHAUS, W. D.. The “Dice” Model: Background and Structure of a Dynamic Integrated Climate-Economy Model of the Economics of Global Warming. **Cowles Foundation Discussion Papers**, 1009, Cowles Foundation Research in Economics, Yale University. 1992. Disponível em: <http://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d10/d1009.pdf>. Acesso em 23 de outubro de 2020.

_____.A Review of the Stern Review on the Economics of Climate Change. **Journal of Economic Literature**, vol. XLV (September 2007), p. 686-702.

_____.NORDHAUS, W. Evolution of Assessments of the Economics of Global Warming: Changes in the DICE Model, 1992–2017. **NBER Working Paper**.ID w23319, DOI 10.3386/w23319, April, 2017.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – **OECD Environmental Outlook to 2050: the consequences of inaction. Executive Summary.** Paris, jun. 2012. Disponível em: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/oecd-environmental-outlook-to-2050_9789264122246-en#page21. Acesso em: 30 jul. 2014.

POLLITT, H. et al.. **A Scoping Study on the Macroeconomic View of Sustainability: Final Report for the European Commission, DG Environment.** Cambridge: Cambridge Econometrics and the Sustainable Europe Research Institute, 2010.

ROMEIRO, ADEMAR R. Economia ou economia política da sustentabilidade? **Texto para discussão.** Instituto de Economia/Unicamp. Campinas, n. 102, 2001.

SAES, B. M., MIYAMOTO, B. C. B.. Limites físicos do crescimento econômico e progresso tecnológico: o debate The Limits to Growth versus Sussex. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente:** UFPR V. 26, p. 51-68, jul./ dez. 2012.

SOARES, L. R. **Crescimento econômico e desacoplamento de recursos naturais e impactos ambientais: evidências para o Brasil.** Dissertação (Mestrado em Economia) Universidade Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, São Paulo, 2015.

SOARES, L. R., ALMEIDA,L. T.. Desacoplamento de impactos ambientais no Brasil. **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica**, Vol. 28, n°2, pg. 21 a 43, 2018.

SOARES, L. R. O neoliberalismo e sua impossibilidade de solucionar os problemas ambientais. **Revista Fim do Mundo**, 2º ed. mai. de 2020, pags. 53 – 74. ISSN 2675-3812.

SOLOW, Robert. M.. The Economics of Resources or the Resources of Economics. The **American Economic Review**, vol. 64 (2), p. 1-14, maio, 1974.

SOLOW, Robert. M. An Almost practical step toward sustainability. **Resources Policy**, Elsevier, vol 19 (3), p. 162-172, sept. 1993.

VICTOR, Peter. **Managing without Growth: slower by design, not disaster**. Cheltenham, UK and Northampton, MA: Edward Elgar, 2008.