

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

LUIZ HENRIQUE BISPO SANTOS

**A ERA DA INCERTEZA CLIMÁTICA:
BANCOS CENTRAIS E SISTEMAS FINANCEIROS SOB O ANTROPOCENO**

Porto Alegre

2026

LUIZ HENRIQUE BISPO SANTOS

**A ERA DA INCERTEZA CLIMÁTICA:
BANCOS CENTRAIS E SISTEMAS FINANCEIROS SOB O ANTROPOCENO**

Tese submetida ao Programa de Pós Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE – UFRGS), como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Eliane Cristina de Araújo

Porto Alegre

2026

CIP - Catalogação na Publicação

Santos, Luiz Henrique Bispo

A Era da Incerteza Climática: Bancos Centrais e sistemas financeiros sob o Antropoceno / Luiz Henrique Bispo Santos. -- 2026.

162 f.

Orientadora: Eliane Cristina de Araújo.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, BR-RS, 2026.

1. Bancos centrais. 2. Mudanças climáticas. 3. Instabilidade financeira induzida pelo clima. 4. Incerteza climática. 5. Hyman Minsky. I. Araújo, Eliane Cristina de, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

LUIZ HENRIQUE BISPO SANTOS

**A ERA DA INCERTEZA CLIMÁTICA:
BANCOS CENTRAIS E SISTEMAS FINANCEIROS SOB O ANTROPOCENO**

Tese submetida ao Programa de Pós Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE – UFRGS), como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia.

Aprovado em: Porto Alegre, 6 de março de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Eliane Cristina de Araújo - Orientadora

UFRGS

Profª. Dra. Carmem Aparecida Feijó

UFF

Prof. Dr. Daniel Caixeta Andrade

UFU

Dra. Lavínia Barros de Castro

BNDES

“A economia é uma ciência perigosa! Pois a relevância de qualquer afirmação que possamos fazer sobre o processo econômico nunca é puramente acadêmica. Pelo contrário, qualquer declaração desse tipo está tão imbuída de prescrições políticas normativas que “interferem no direito e no lucro” e “opõem os agentes uns aos outros”. A vida econômica, portanto, é uma luta contínua não apenas do homem com a natureza, mas também de todos com praticamente todos os outros. Embora o homem seja regularmente um participante de algum comércio ou produção, toda a atividade do homem não é redutível à ficção do *homo economicus*. O homem é muito mais do que um tomador de preços que vende ou compra. Essencialmente, o homem é um agente econômico no sentido mais amplo do termo; tão característica e vital é essa qualidade humana que hoje em dia falamos do homem até mesmo como um **agente geológico.**”
Georgescu-Roegen (1988)

RESUMO

A análise desta tese concentra-se nos bancos centrais, investigando suas funções e atuação nas interconexões entre os sistemas financeiros e as mudanças climáticas. Tais interconexões tendem a ser bidirecionais: por um lado, os sistemas financeiros canalizam abundantes fluxos de recursos para atividades intensivas em carbono, agravando os desequilíbrios ambientais; por outro, as mudanças climáticas, através dos canais de riscos físicos, de responsabilidade e de transição, acentuam a instabilidade dos sistemas financeiros. A investigação concentrar-se-á, com mais diligência, na segunda direção. Para isso, a metodologia adotada desdobra-se em três técnicas de análise: a teórica, a econométrica e a histórica. O exame teórico, por meio do cabedal minskiano, elucida os processos pelos quais os cenários que orientam as decisões de investimento tornam-se mais opacos diante da incerteza climática. Ademais, os fluxos de entrada e saída de caixa tendem a ser comprometidos pela emergência climática, de modo que unidades inicialmente operantes sob o regime de financiamento hedge podem migrar para o regime especulativo ou até mesmo *ponzi*, instabilizando ainda mais os sistemas financeiros. A medida profilática passaria pela construção de um “Grande Banco Central Verde”. A investigação econométrica, por sua vez, permite mensurar os impactos da crise ambiental sobre a volatilidade monetária. Para uma amostra de 90 países entre 2002 e 2020 verificou-se, através do método dos momentos generalizados (GMM), uma relação positiva entre degradação ambiental e instabilidade inflacionária. Evidenciando, assim, os efeitos instabilizadores macroeconômicos das mudanças climáticas. Enquanto isso, os bancos centrais – responsáveis pela manutenção da estabilidade – permanecem comprometidos com políticas monetárias convencionais, abandonando-as apenas em períodos de crise. Por fim, o emprego da análise histórica revela, dentre outras “lições”, o suporte que os bancos centrais sistematicamente ofereceram ao processo de acumulação capitalista, garantindo que os entraves aos circuitos de produção e circulação fossem superados e não interrompessem a acumulação. O mesmo processo de acumulação demandou inquantificáveis volumes de recursos naturais e gerou um gigantesco passivo ambiental, engendrando um nova época geológica: o Antropoceno. A análise histórica expõe, dessa forma, os vínculos indiretos entre a política dos bancos centrais e a degradação ambiental, ainda que a temática tenha aparecido na agenda de pesquisa econômica apenas muito recentemente.

Palavras-chaves: bancos centrais, mudanças climáticas, instabilidade financeira induzida pelo clima, incerteza climática, Hyman Minsky.

ABSTRACT

From the perspective of central banks, the interconnections between financial systems and climate change are examined. These interconnections tend to be bidirectional: on the one hand, financial systems channel abundant flows of resources to carbon-intensive activities, exacerbating environmental imbalances; on the other hand, climate change, through physical, responsive and transitional risk channels, accentuates the instability of financial systems. The investigation concentrates, with greater diligence, in the second direction, resorting to three techniques of economic analysis: theoretical, statistical and historical. The theoretical exam, through Minsky's background, elucidates the processes by which the scenarios that guide investment decisions become more opaque in the face of climate uncertainty. In addition, cash inflows and outflows tend to be compromised by the climate emergency, so that units initially operating under the hedge financing regime may migrate to the speculative or even Ponzi regime, further destabilizing financial systems. The prophylactic measure would involve the construction of a "Great Green Central Bank". Statistical research, in turn, makes it possible to measure the impacts of the environmental crisis on monetary volatility. For a sample of 90 countries between 2002 and 2020, a positive relationship between environmental degradation and inflationary instability was verified, through the generalized method of moments (GMM). Thus, evidencing the macroeconomic destabilizing effects of climate change. Meanwhile, central banks – responsible for maintaining stability – remain committed to conventional monetary policies, abandoning them only in periods of crisis. Finally, the use of historical analysis reveals, among other "lessons", the support that central banks systematically offer to the process of capitalist accumulation, ensuring that the obstacles to the circuits of production and circulation are overcome and do not interrupt accumulation. The same process of accumulation demanded unquantifiable volumes of natural resources and generated a gigantic environmental liability, engendering a new geological era: the Anthropocene. The historical analysis has thus exposed the indirect links between central bank policy and environmental degradation, even though the theme has appeared on the economic research agenda only very recently.

Keywords: central banks, climate change, climate-induced financial instability, climate uncertainty, Hyman Minsky.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo estilizado das interações entre Banco Central e economia.....	27
Figura 2 - Ligações esquemáticas entre sistemas financeiros e meio ambiente.....	29
Figura 3 - Interação entre clima e finanças.....	37
Figura 4 - Taxa de crescimento das perdas seguradas entre 1994 a 2023	41
Figura 5 - O caminho dos riscos climáticos para impactos sistêmicos sobre os níveis de preços	45
Figura 6 - Fragilidade financeira sob risco climático	53
Figura 7 - Diagrama das regiões de fragilidade financeira.....	55
Figura 8 - Emissões per capita de dióxido de carbono entre 2001 e 2020	82
Figura 9 - Modelo de um sistema monetário nacional	109
Figura 10 - Anomalia de temperatura em graus Celsius entre 1985 e 2020.....	113
Figura 11 - Emissões de carbono entre 1750 e 2019.....	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definições das unidades hedge, especulativa e ponzi	32
Quadro 2 - Canais de riscos climáticos que instabilizam o sistema financeiro	42
Quadro 3 - Impactos relevantes sobre o nível geral de preços e o horizonte de tempo de materialização dos riscos climáticos.....	45
Quadro 4 - Riscos macroeconômicos das mudanças climáticas.....	61
Quadro 5 - Classificação das ferramentas disponíveis para o esverdeamento da economia	68
Quadro 6 - Estudos sobre sistemas financeiros e mudanças climáticas	78
Quadro 7 - Amostra do modelo	80
Quadro 8 - Descrição das variáveis	81
Quadro 9 - Resumo das controvérsias monetárias anteriores a Primeira Guerra	100
Quadro 10 - A evolução do capitalismo na teoria minskiana.....	120
Quadro 11 - Limites planetários e as consequências de sua transgressão	123
Quadro 12 - Iniciativas de esverdeamento dos principais Bancos Centrais	130
Quadro 13 - Distinções entre a orientação novo-clássica e a abordagem da incerteza climática	135
Quadro 14 - Classificação das políticas monetárias verdes.....	135
Quadro 15 - Ferramentas de esverdeamento dentro do escopo das “melhores práticas”	137

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perda econômica global estimada devido a catástrofes de eventos naturais	40
Tabela 2 - Resultados dos modelos	83
Tabela 3 - Mutações nas autoridades monetárias	98
Tabela 4 - Número de Bancos centrais no mundo entre 1900 e 1990	102
Tabela 5 - A transfiguração institucional em Bancos centrais selecionados	118

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	ASPECTOS METODOLÓGICOS	15
2.1	OS PRESSUPOSTOS DA PESQUISA.....	16
2.2	A DIMENSÃO TEÓRICA	17
2.3	A DIMENSÃO ESTATÍSTICA	21
2.4	ANÁLISE HISTÓRICA COMO MÉTODO EM ECONOMIA	22
2.5	UMA ONTOLOGIA DOS BANCOS CENTRAIS.....	25
3	ESTABILIZANDO UMA ECONOMIA AINDA MAIS INSTÁVEL.....	29
3.1	MINSKY E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	31
3.1.1	A teoria econômica de Hyman Minsky	31
3.1.2	A interlocução entre as finanças e o clima.....	36
3.1.3	Incluindo as mudanças climáticas na perspectiva minskiana	38
3.2	A HIPÓTESE DA INSTABILIDADE FINANCEIRA INDUZIDA PELO CLIMA ..	46
3.2.1	O comportamento do investimento	49
3.2.2	A fragilidade do sistema financeiro.....	51
3.3	PODE ACONTECER DE NOVO? – O MOMENTO MINSKY CLIMÁTICO.....	56
3.3.1	As incertezas do momento Minsky climático	56
3.3.2	O “Grande Banco Central Verde”	63
3.4	COMENTÁRIOS FINAIS.....	70
4	AS CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: TESTANDO A HIPÓTESE DA INSTABILIDADE FINANCEIRA INDUZIDA PELO CLIMA.....	72
4.1	OS NEXOS ENTRE SISTEMAS FINANCEIROS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS	74
4.2	RESULTADOS EMPÍRICOS E DISCUSSÃO	79
4.3	IMPLICAÇÕES PARA A POLÍTICA MONETÁRIA	85
4.4	COMENTÁRIOS FINAIS.....	89

5	A EVOLUÇÃO DO CAPITALISMO MODERNO: ESTUDO DOS BANCOS CENTRAIS SOB O ANTROPOCENO	91
5.1	MANIAS, PÂNICOS E CRISE AMBIENTAL	93
5.1.1	Capitalismo mercantil (1607-1813)	93
5.1.2	Capitalismo industrial (1814-1890)	95
5.1.3	Capitalismo bancário ou financeiro (1891-1933)	101
5.1.4	Capitalismo gerencial (1934-1982)	105
5.1.5	Capitalismo gestor de ativos (1983-dias atuais)	109
5.1.6	A transfiguração institucional dos Bancos centrais.....	115
5.1.7	Uma síntese antes de prosseguir	119
5.2	AS “LIÇÕES” DA HISTÓRIA	120
5.3	O ESVERDEAMENTO DOS BANCOS CENTRAIS, SEUS LIMITES E SEUS DESCONTENTES	130
5.3.1	O que os Bancos centrais estão fazendo?	130
5.3.2	Os limites da atuação dos bancos centrais.....	133
5.3.3	O esverdeamento dos bancos centrais e seus descontentes	138
5.4	COMENTÁRIOS FINAIS.....	142
6	CONCLUSÕES.....	144
	REFERÊNCIAS.....	147

1 INTRODUÇÃO

O tema da presente tese – que será apreendido a partir de uma visão indiscutivelmente heterodoxa – é a reação dos bancos centrais diante das interações entre mudanças climáticas e sistemas financeiros. A literatura a esse respeito ainda é relativamente escassa, sobretudo quando se compara os trabalhos produzidos em âmbito nacional frente à literatura internacional, o que configura uma oportunidade para preencher lacunas existentes.

As interações entre mudanças climáticas e sistemas financeiros tendem a ser bidirecionais. Por um lado, a mudança climática instabiliza os sistemas financeiros, cuja segurança e liquidez deveriam ser salvaguardadas pelos bancos centrais. Por outro, a mudança climática é alimentada pelo grande fluxo de recursos financeiros que ainda permanecem majoritariamente atrelados a projetos intensivos em carbono, sob o olhar leniente das autoridades monetárias, a despeito dos avanços no debate ambiental. A presente tese investigará com mais diligência a primeira direção, sem renunciar, contudo, referências a segunda. Com isso, a hipótese da tese poderia ser formulada da seguinte maneira: se os bancos centrais afetam e são afetados pelas mudanças climáticas, então eles possuem, junto com outros atores, um papel relevante dentro de um projeto de esverdeamento da economia.

Carney (2016) apresenta uma justificativa consistente para o estudo do tema ao destacar que a mudança climática poderia impactar a estabilidade dos sistemas financeiros por meio de três canais. O primeiro corresponde aos riscos físicos, relacionados às consequências de eventos climáticos extremos que interrompem cadeias de comércio e destroem ativos físicos e infraestruturas. O segundo diz respeito aos riscos de responsabilidade, que ampliam a incerteza jurídico-econômica ao envolver possíveis reivindicações futuras de vítimas de desastres climáticos contra emissores e exploradores de carbono. O terceiro canal refere-se aos riscos de transição, derivados da implementação de políticas voltadas à transição ecológica. Em conjunto, esses fatores podem provocar reprecificação de ativos, alterações nos preços relativos e revisões nos custos de oportunidade, afetando de forma significativa o funcionamento dos mercados financeiros. Como se poderia, então, analisar o atual quadro climático sem considerações a respeito dos elementos monetários e financeiros da economia?

Assim, o objetivo geral da tese é o estudo das relações entre bancos centrais (incluindo estabilidade financeira e política monetária) e mudança climática. Enquanto os objetivos específicos são:

- a) construir um aparato teórico que enquadre adequadamente as interconexões entre mudanças climáticas e estabilidade financeira, sublinhando as responsabilidades ecológicas dos bancos centrais;
- b) verificar, para um grupo de países selecionados, uma possível correlação entre degradação ambiental e instabilidade e;
- c) discutir o desenvolvimento histórico dos bancos centrais, apontando 1970 como um ponto de virada que estreitou as alternativas disponíveis ao enfrentamento da mudança climática.

Pretende-se, com isso, oferecer ao menos três contribuições à área: uma de cunho teórico, outra de cunho empírico e a terceira de cunho histórico. Aqui, uma advertência se faz indispensável, o tema adotado, como exigido em qualquer tese de doutorado, configura um recorte de pesquisa, extraído de um domínio muito maior, qual seja, os efeitos macroeconômicos da crise ambiental e a urgência de um programa de transição ecológica. Logo, bancos centrais sozinhos não seriam capazes de solucionar a crise ambiental, no entanto, como será argumentado à frente, sem o envolvimento dessas organizações, a implementação de uma solução seria, no mínimo, difícil.

A abordagem do problema de pesquisa partirá de uma visão sociometabólica, na qual os processos sociais e naturais são analisados de forma integrada. Enfatiza-se, portanto, que tanto as decisões econômicas repercutem sobre os processos ecossistêmicos quanto a direção contrária também é verdadeira. Ao contrário do preconizado pelo famoso diagrama de fluxo circular de renda, típico dos manuais e livros-textos de economia que comumente negligenciam os fatores ambientais, na abordagem sociometabólica é possível reconhecer uma articulação intrínseca entre os sistemas econômico e ecológico, nos quais o primeiro retira matéria-prima do segundo no início do processo de produção e no final lhe devolve rejeitos e energia degradada, alterando a resiliência dos ecossistemas. Contudo, a abordagem sociometabólica tende a ignorar os aspectos monetários e financeiros do problema, de forma que é necessário, portanto, recolocar esses elementos na análise.

A metodologia da tese estrutura-se em três dimensões complementares e integradas. Na primeira, realiza-se um esforço de aproximação entre as proposições minskianas e o referencial da economia ecológica, resultando em uma interpretação original da crise climática contemporânea e de seus potenciais impactos sobre a estabilidade macroeconômica. Na segunda, adota-se uma abordagem econométrica com o objetivo de verificar uma possível correlação entre crise ambiental e instabilidade econômica. Por último, insere-se a trajetória dos

bancos centrais e o desenvolvimento da crise ambiental nas fases do capitalismo descritas por Minsky, de modo a construir uma análise histórica do objeto investigado. Embora segmentada em três partes, a metodologia empregada na tese é um procedimento articulado, que possibilita escrutinar o tema sob perspectivas distintas, de modo que os resultados das três dimensões de análise tendem a convergir. As minúcias da metodologia serão apresentadas no capítulo seguinte.

Portanto, a tese estará estruturada em mais quatro capítulos, além dessa breve introdução e das conclusões. O próximo capítulo elucidará a metodologia empregada na investigação do tema aqui proposto. O capítulo três apreenderá o tema a partir da estrutura conceitual minskiana. O quarto proporrá uma abordagem de caráter econométrico, na qual se procura averiguar os impactos das mudanças climáticas sobre a estabilidade macroeconômica. Enquanto o quinto capítulo, a partir de uma análise histórica, identificará o papel dos bancos centrais na promoção do Antropoceno. Essa forma de apresentação pretende atribuir grande destaque aos resultados da análise histórica – considerada a mais inédita e relevante – buscando, dessa forma, recuperar o prestígio dessa ferramenta de análise, tão em desuso na pesquisa econômica moderna.

Como principal conclusão encontra-se que as mudanças climáticas tornam os sistemas financeiros ainda mais instáveis e que essa maior instabilidade poderia se traduzir em crise macroeconômica. Apesar disso, embora muitos bancos centrais ao redor do mundo já adotem, em alguma medida, políticas de esverdeamento, ainda estão muito aquém do reconhecimento da incerteza climática, uma ação necessária para mitigar a instabilidade financeira induzida pelo clima.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A análise econômica empregada na presente tese utilizará três técnicas: a teórica, a estatística e a histórica, seguindo o conselho de Schumpeter (2006, p. 10-11):

O que distingue o economista “científico” de todas as outras pessoas que pensam, falam e escrevem sobre temas econômicos é o domínio de técnicas que classificamos em três tópicos: história, estatística e “teoria”. Reunidas, essas técnicas constituem o que chamaremos de Análise Econômica. Desses campos fundamentais, a história econômica – que aborda e inclui fatos contemporâneos – é de longe o mais importante [...] O tema da economia é essencialmente um processo único no tempo histórico.

Inicialmente, o tema da pesquisa será enquadrado pela técnica da teoria, através do construto desenvolvido por Hyman Minsky, o qual privilegia uma análise dos fluxos que sustentam o sistema econômico. No cabedal minskiano, as variáveis econômicas chaves para a compreensão do sistema capitalista, tais como a produção, o consumo ou o comércio, nada mais são do que fluxos financeiros para dentro, para fora e entre diferentes unidades econômicas. A moeda circula nesses fluxos operando como uma dívida, isto é, um compromisso futuro de pagamento. Tal compromisso funciona como uma “cola” que fomenta a interação e une os diferentes segmentos da teia econômica, cada fio dessa teia é uma unidade econômica: empresas, famílias, governos, entre outros. E cada unidade administra um balanço, equilibrando constantemente suas entradas e suas saídas de caixa. Nesse sentido, a grande contribuição de Minsky à teoria keynesiana foi determinar que a decisão de investir, que resulta em elevação do ativo, também provoca o aumento do passivo¹ (Mehrling, 1999).

Em seguida, empregar-se-á a técnica da estatística para entender a possível correlação entre mudanças climáticas e instabilidade financeira. De modo que a pergunta a ser respondida poderia ser formulada como: a mudança climática afeta a instabilidade do sistema financeiro? Assim, essa etapa terá caráter econométrico e contará com o emprego de dados em painel em uma amostra que contemple séries temporais (diferentes anos) com dados seccionais (diferentes países).

¹ Todo projeto de investimento deve ser financiado a partir de: a) capital próprio, através da retenção de lucros ou outros recursos internos como a poupança dos sócios, o que tende a reduzir a liquidez dos envolvidos; b) capital de terceiros, via obtenção de empréstimos, o que eleva o custo de carregamento do portfólio do investidor, ou via a emissão de títulos no mercado acionário, o que implica na possibilidade de perda do controle acionário. Assim, se por um lado, o investimento resulta em ampliação das quase-rendas, por outro corresponde também a uma redução na liquidez e/ou do aumento do endividamento (Minsky, 1975).

A terceira técnica de pesquisa empregada será a análise histórica – a mais importante na acepção schumpeteriana. Segundo a qual, não se pode compreender os fenômenos econômicos de qualquer época, incluindo a atual, sem um domínio adequado dos fatos históricos. A análise histórica, entretanto, nunca deve ser puramente econômica, deve, inevitavelmente, refletir também os fatores institucionais e não econômicos, e a forma como se interrelacionam. Vale ressaltar que a análise histórica também compreende a interpretação dos fatos do presente (Schumpeter, 2006). Na presente tese, a análise histórica aprofundará as conclusões encontradas através do uso das técnicas da teoria e da estatística, e discorrerá sobre o processo que levou a conurbação entre mudanças climáticas e sistemas financeiros.

2.1 OS PRESSUPOSTOS DA PESQUISA

Antes de descrever as três técnicas de investigação científica, é preciso apresentar os pressupostos básicos da presente pesquisa, isto é, aquelas afirmações aprioristicamente aceitas como verdadeiras, embora inicialmente ainda não apresentem comprovação imediata. Todos os trabalhos científicos partem de um conjunto dessas asserções, embora não sejam explicitamente apresentadas em um grande número de trabalhos². Assim, a tese será balizada pelos seguintes pressupostos:

- a) *Rejeição aos princípios neoclássicos:* a economia convencional tem sido excessivamente otimista ao lidar com a crise climática. Em geral, os trabalhos neoclássicos sobre crise ambiental utilizam uma série de pressupostos espúrios: assumem que a maior parte do produto econômico não será afetado pelas mudanças climáticas, as quais ocorreriam em sistemas fechados; consideram que a relação entre temperatura e PIB atual se manterá constante no futuro, utilizando essa constância para projetar indicadores econômicos sob impacto do aquecimento global ao longo do tempo; muitas vezes, supõem a substitutibilidade perfeita entre os insumos de produção, de modo que proporções crescentes de recursos naturais serão substituídos por frações maiores de trabalho ou capital; e empregam uma função de suavização para descrever os danos ao produto causados pelas mudanças climáticas.

² O pressuposto mais famoso da teoria econômica é o da racionalidade, segundo o qual os agentes tomam decisões racionais, com base no conjunto de informações disponíveis, de modo a otimizar seus recursos, maximizar seus ganhos e minimizar seus custos. O pressuposto da racionalidade é facilmente encontrado em qualquer manual de economia.

Em suma, subestimam drasticamente as consequências econômicas das mudanças climáticas (Keen, 2020);

- b) *Indissociabilidade entre finanças, economia real e biosfera*: é impossível separar o lado real do monetário, o econômico do ecológico e a micro da macroeconomia, pois todas essas esferas se encontram umbilicalmente ligadas e sobrepostas. Dow (2017) já havia criticado a prática dominante de separação conceitual, circunscrita na ontologia de sistema fechado, para encorajar um foco metodológico em modelagem formal excessiva. E Georgescu-Roegen (1971) já havia explicado os processos ecológicos e econômicos como dimensões indissociáveis, nos quais a economia é concebida aprioristicamente como um subsistema da biosfera, isto é, uma parte de um todo maior, um sistema aberto inserido e condicionado por um sistema fechado;
- c) *A economia como um sistema aberto inserido no sistema ecológico*: um sistema aberto permite a troca de seus elementos e propriedades com outros sistemas, são permeáveis a mudanças, ao aprendizado e a influência do ambiente externo mais amplo, de modo que as interações com o mundo exterior ou com outros sistemas, engendram processos de autocorreção ou mutações (Chick, 2004). Assim, as dinâmicas internas à economia interagem, por meio de complexos mecanismos de propagação e adaptação, com as dinâmicas do sistema ecológico integrado. Essa interação é marcada por influências mútuas, nas quais a economia tanto interfere quanto é afetada pelas transformações ecológicas. A economia está, portanto, imersa no sistema ecológico, com o qual realiza trocas contínuas dos elementos fundamentais à vida em sociedade. Tais trocas são cumulativas, retroalimentadas, imprevisíveis, não-lineares e altamente correlacionadas (Kapp, 1976).

Em síntese, estes constituem os pressupostos fundamentais que servirão de base para a construção da pesquisa.

2.2 A DIMENSÃO TEÓRICA

A perspectiva teórica adotada na tese se fundamenta na recente disciplina conhecida como macroeconomia ecológica pós-keynesiana, criada a partir da intersecção entre as teorias pós-keynesiana e economia ecológica. Trata-se de uma disciplina notadamente heterodoxa, nascida da rejeição dos princípios neoclássicos, que enfoca o processo produtivo sob a ótica da restrição imposta pelos limites biofísicos. Compreende o capitalismo como um sistema

inerentemente instável, marcado por uma incerteza radical que atravessa as tomadas de decisões, e ainda expõe a incapacidade de o sistema de preços incorporar e refletir todas as externalidades ambientais advindas dos processos produtivos. Seu caráter metodológico plural permite apreender as complexas relações que permeiam os sistemas ecológico e econômico, dentro de uma trajetória histórica irreversível (Santos; Andrade, 2023).

Resta claro que toda atividade humana, inclusive a econômica, ocorre dentro da Biosfera – o conjunto totalizante dos fatores que propiciam a vida, a camada viva que recobre o planeta Terra e dentro da qual ocorre as complexas interações entre a humanidade e seu meio, bem como os fluxos materiais e energéticos condicionados e condicionantes dessas interações. Logo, a marcha da acumulação capitalista poderia ser sintetizada como o contínuo processo através do qual matéria e energia são convertidas em produção econômica; o processo pelo qual recursos ecossistêmicos se tornam bens de mercado (Georgescu-Roegen, 1971; Cechin; Veiga, 2010; Vernadsky, 2012).

O sistema econômico, então, converte energia e matéria utilizáveis, captando-os da natureza, em energia e matéria inutilizáveis, que são dissipadas na forma de resíduos da produção. Nessa perspectiva, a economia é o metabolismo socioambiental estruturado pelas leis biofísicas da Biosfera e organizado pelas normas institucionais que coordenam a divisão do trabalho e o fundamento legal da propriedade do capital (Cechin; Veiga, 2010). Logo, toda atividade econômica resulta em algum nível de impacto ambiental, variando apenas o tipo, o grau e o peso sobre os ecossistemas, de modo que algumas atividades podem ser muito mais danosas que outras.

Dentro dessa perspectiva, a tese buscará adaptar a teoria econômica de Hyman Minsky, a fim de investigar o tema que aqui será desenvolvido. Embora tenha escrito a maior parte de sua obra na segunda metade do século XX, momento de ascensão e fortalecimento do debate ambiental, Hyman Minsky não se debruçou sobre os impactos macroeconômicos das mudanças climáticas, tampouco ofereceu qualquer contribuição nessa área, mas construiu um sofisticado arcabouço teórico que pode ser adaptado para apreender o tema. Dessa forma, como argumentado por Nikolaidi (2021; 2017), a teoria minskiana poderia ser usada para analisar as implicações financeiras das mudanças climáticas. Assim, a autora endossa conceitos que têm sido amplamente discutidos nessa seara e que serão detalhados nos capítulos vindouros, como a “hipótese da instabilidade financeira induzida pelo clima” e o “momento Minsky climático”.

Preliminarmente, haveria ao menos três cenários onde as mudanças climáticas afetariam a estabilidade dos sistemas financeiros:

- a) otimista: governos se comprometem a reduzir as emissões de carbono o mais rapidamente possível, tornando obsoletas as empresas de combustíveis fósseis que poderiam ir à falência ou ter os preços de seus títulos deflacionados, uma vez que os agentes se desfariam desses papéis;
- b) pessimista: nenhuma medida é tomada nas próximas décadas, possibilitando catástrofes causadas pelo aquecimento global e culminado em destruição de capital e redução do dinamismo econômico, o que prejudicaria a lucratividade das empresas;
- c) eufórico: supondo que a transição para uma economia de baixo carbono não cause inicialmente nenhum problema financeiro significativo, as finanças verdes se tornem dominantes e os projetos verdes sejam muito bem-sucedidos, o resultado seria uma euforia crescente sobre a economia verde. O que poderia criar uma bolha de crédito verde que se assemelharia ao processo padrão por meio do qual a fragilidade financeira aumenta (Nikolaidi, 2017, 2021).

Para prospectar esses cenários é preciso entender que o fio condutor da teoria minskiana é o assim chamado Paradigma de *Wall Street*, uma sofisticada interpretação de Keynes (1936) que deu origem ao keynesianismo financeiro, e compreende a economia capitalista moderna como um conjunto de unidades financeiras em constante evolução que interagem, entre si e com o ambiente externo, através de uma complexa teia de instituições³. A trama minskiana tem como cenário o sistema financeiro, na qual os principais personagens são banqueiros e empresários e o enredo é a perseguição do lucro (Pollin, 1997; Lourenço, 2006).

A nível microeconômico, a principal preocupação das unidades financeiras é determinar a composição dos seus balanços, ou seja, decidir quais ativos adquirir e como financiar as posições nesses ativos. Assim, fazem arbitragens entre todos os ativos (físicos e financeiros) com base em suas taxas de retorno esperadas e, com isso, determinam o horizonte de seus portfólios (Tymoigne; Wray, 2013). Mas as expectativas sobre o futuro podem ser frustradas, afinal, como ponderado por Minsky (1975, p.77) “o mundo é um lugar incerto, há ontens, hoje e amanhã. Além disso, esse é um mundo capitalista no qual unidades têm portfólios, ativos e

³ É preciso salientar logo de início que o trabalho de Minsky é uma continuação direta do trabalho de Keynes, especialmente o capítulo 17 da Teoria Geral. Nessa perspectiva, os agentes econômicos são confrontados com uma decisão especulativa fundamental, devido ao imperativo de selecionarem, dentre uma gama de ativos, aqueles que, de forma expectacional, lhes trarão o maior retorno possível - decidem a composição do portfólio. Uma vez que a seleção seja feita é preciso financiar a compra dos ativos escolhidos - através de capital próprio/lucros retidos ou, mais comumente, via captação de recursos no mercado financeiro. Assim, os agentes consideram três variáveis no processo de seleção: o rendimento esperado do ativo, o seu custo de carregamento e o seu prêmio de liquidez. Ver Colistete (1989).

passivos que incorporam visões de ontem e tanto geram quanto comprometem receitas de hoje e de amanhã”.

Dessa maneira, fica claro que a interpretação econômica de Minsky é dominada por uma visão de fluxo de caixa, que oferece bastante destaque a variáveis como tempo e incerteza. O tempo em Minsky equivale ao tempo em Keynes, é unidirecional e irreversível, é o tempo em sentido gregoriano, diferente do tempo empregado em sentido neoclássico (Minsky, 1975; Mollo, 1988). Enquanto a incerteza decorre da impossibilidade de uma cognição prévia do futuro e é determinante para a preferência pela liquidez, pois é justamente o futuro incerto que compele os agentes a entesourarem moeda como mecanismo de proteção contra possíveis revezes (Vicarelli, 1984).

No Paradigma de *Wall Street* há forte oposição às teses da “economia de feira da aldeia” (equilíbrio geral), e o abandono da interpretação neoclássica das ideias keynesianas, consubstanciadas nos modelos IS-LM presentes em quase todos os manuais de economia. Na perspectiva minskiana, a economia está persistentemente fora do equilíbrio e resultados “anti-smithianos” são comuns, pois a busca descentralizada de interesses individuais transforma resultados inicialmente desfavoráveis em resultados ainda piores, frutos malignos da mão invisível do mercado. Logo, qualquer intervenção que intente remediar as falhas do sistema produz efeitos apenas provisoriamente, por um período de tempo apenas, pois a instabilidade é inerente ao sistema e não pode ser definitivamente erradicada. Os mecanismos de mercado são falhos, não conduzirão a um equilíbrio estável de preços e pleno emprego, e a base da falha reside no sistema financeiro (Minsky, 1975; Lourenço, 2006).

Na teoria minskiana, o capital é um fluxo de rendas capitalizadas (Mollo, 1988), e um raciocínio similar deve ser aplicado ao capital natural. Assim, no sistema econômico, o capital natural assume simultaneamente três funções: atua como fator de produção, figura-se como ativo relevante nas decisões de portfólio e representa uma fonte de perturbações, tanto endógenas quanto exógenas, que desviam a economia de sua trajetória de equilíbrio. Em um mundo no qual os recursos naturais estão em franca deterioração, os fluxos de rendas deles provenientes serão cada vez menores, ao passo em que os custos referentes ao seu uso e

captação serão maiores, pois o capital natural tende a ser mais volátil em ecossistemas em desequilíbrios⁴.

2.3 A DIMENSÃO ESTATÍSTICA

Muitas relações econômicas são intrinsecamente dinâmicas, caracterizadas pela interação contínua dos seus mecanismos endógenos de ajustes. Essa proposição genérica certamente é válida para a avaliação dos processos internos dos sistemas financeiros explicitados por Hyman Minsky. Em termos de avaliação empírica, o uso de dados em painel possibilita ao pesquisador um melhor entendimento desse caráter dinâmico, *vis-à-vis* uma análise de *cross-section*. Para especificar um processo dinâmico, em econometria, é preciso definir, dentre os regressores, uma forma defasada (em *lags*) da variável dependente. Essa consideração explícita do elemento dinâmico permite controlar a possível existência de correlação entre os valores passados da variável dependente e os valores contemporâneos das demais variáveis explicativas, eliminando, dessa forma, potenciais fontes de vieses dos estimadores associadas com esse tipo de correlação (Baltagi, 2005).

Logo, aqui será utilizado o método dos momentos generalizado, mais conhecido pela sigla GMM, que apresenta algumas vantagens em relação aos métodos mais tradicionais, entre eles:

- a) é um método mais geral, podendo estimar modelos que já seriam estimados por outros métodos;
- b) pode ser utilizado mesmo quando há suspeita de problemas envolvendo endogeneidade entre as variáveis explicativas da regressão ou quando o número de momentos é maior que o número de parâmetros que serão estimados;
- c) pode controlar a presença de heterocedasticidade, endogeneidade e autocorrelação que eventualmente surgem no modelo; e
- d) é recomendado para o caso de variáveis dependentes que são influenciadas por seus valores passados (Arellano; Bond, 1991; Roodman, 2009).

A forma geral de um estimador envolvendo dados em painel dinâmicos, seria:

⁴ Nas palavras de Garcia (2026): “A acumulação de ativos e a expansão da dívida representam direitos sobre produção futura, isto é, sobre a mobilização futura de energia e materiais. Quando essas promessas se expandem em ritmo superior à capacidade biofísica de sustentá-las, emergem tensões que se manifestam em crises econômicas, instabilidade financeira e pressões ambientais crescentes. A financeirização, longe de representar uma autonomização da economia em relação à natureza, pode ser interpretada como um mecanismo que antecipa e, em certa medida, intensifica, o uso de recursos materiais e energéticos futuros”.

$$Y_{it} = X_{it}\beta + \rho Y_{it-1} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (2.1)$$

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + v_{it} \quad (2.2)$$

Para $t=1, \dots, T$ e $i=1, \dots, N$.

Onde, X_{it} é um vetor de variáveis explicativas de dimensão k e β o vetor de coeficientes associado a esses regressores. O componente de erro do modelo, ε_{it} , é composto por dois elementos ortogonais: os efeitos individuais fixos constantes no tempo, μ_i , e um componente aleatório idiossincrático, v_{it} . A inclusão do termo defasado Y_{it-1} implica que o regressor não é estritamente exógeno.

2.4 ANÁLISE HISTÓRICA COMO MÉTODO EM ECONOMIA

Muitas agremiações na ciência econômica se valem da análise histórica como um método de investigação científica. Como os institucionalistas que a utilizam para identificar as regras e os hábitos que delinearão e permanecem influenciando o comportamento econômico, ou os marxistas que a manejaam para determinar as intrincadas contradições sociais que garantem o movimento da história humana, sobretudo após a Revolução Industrial. A análise histórica não apenas descreve os fatos pretéritos, como também explicita o seu significado para o presente e auxilia as projeções sobre o futuro, já que decisões e eventos passados moldam e restringem os cenários futuros, pois uma vez que uma alternativa seja estipulada, essa escolha criará uma trajetória que se reforça ao longo do tempo, tornando difícil ou custoso mudar de direção, mesmo que alternativas melhores sejam apresentadas – *path dependence*.

Schumpeter (2006) assinala que a análise histórica permite distinguir os elementos “não-econômicos” do fenômeno econômico, distinção inacessível a análises puramente empíricas ou puramente teóricas. Especificamente na literatura latino-americana, a análise histórica mostrou-se profícua ao oferecer uma interpretação bastante original sobre a natureza específica da periferia do capitalismo, inaugurando o “estruturalismo econômico (escola de pensamento surgida na primeira metade dos anos 1950 entre os economistas latino-americanos) que teve como objetivo principal pôr em evidência os parâmetros “não-econômicos” dos modelos macroeconômicos” (Furtado, 1983, p. 72).

Schumpeter (2006) também salienta que a função da análise histórica é identificar as mutações do objeto investigado. Trata-se, portanto, de uma história das mudanças, na qual se

ressalta o que mudou, como e por quais razões as mudanças ocorreram, e quais as implicações das mudanças para o presente. Uma análise histórica bem fundamentada poderia, inclusive, prospectar a possibilidade de novas mutações. Assim, o estudo dos movimentos de longo prazo das economias, além de destacar que a economia contemporânea é o resultado de escolhas acumuladas, estruturas institucionais herdadas e ideias em constante evolução, ainda explora os elementos que, em geral, fogem ao escopo da investigação convencional, como as relações de poder, a estrutura fundiária ou, é claro, a ecologia.

Comumente, esses elementos não são captados pelos modelos macroeconômicos, que tendem a ser construções de lógica imbuídas de um elevado nível de abstração, cujo objetivo seria tornar inteligível os processos econômicos resultantes da interação de uma gama de agentes econômicos. No entanto, se isolados, os modelos macroeconômicos seriam ferramentas incompletas para entender qualquer fenômeno, cuja explicação compete ao economista. Uma compreensão bem fundamentada de tais fenômenos requer também que os resultados dos modelos macroeconômicos sejam reavaliados a partir do escrutínio de processos históricos e realidades sociais bem definidas. Portanto, a combinação de modelos macroeconômicos e análise histórica enriquece e completa a pesquisa econômica, além de evidenciar a complexidade da tarefa do economista (Furtado, 1983).

Hyman Minsky reconheceu desde cedo a importância da observação histórica, percepção que se intensificou nos trabalhos finais de sua trajetória intelectual. Para o autor, o futuro seria genuinamente incerto e indeterminado, mas sempre em processo de formação através dos desdobramentos do presente, enquanto o passado seria um ponto fixo no tempo, apesar do conhecimento limitado a seu respeito. Logo, as decisões do presente poderiam mudar o conhecimento sobre o passado, embora jamais altere os eventos que de fato ocorreram. Essas mesmas decisões moldariam o futuro em constante construção. O tempo histórico, linear e irreversível, atua como um marcador dos recorrentes movimentos de entradas e saídas de caixa, os quais revelariam todas as informações essenciais ao investigador sobre as principais variáveis econômicas. Esses movimentos financeiros preencheriam a lacuna inescapável entre um futuro imperfeitamente imaginado e um presente estruturalmente desequilibrado, característica inerente à reprodução da economia capitalista (Foley, 1998; Vercelli, 2010).

Ainda que seja possível identificar padrões recorrentes ao longo da trajetória econômica, cada evento ocorre sob circunstâncias historicamente específicas, demarcadas pelo padrão tecnológico, resiliência ecológica, costumes e crenças, de modo que o processo subjacente seja, em termos estatísticos, inerentemente não estacionário. Minsky reconheceu que a mudança

decorre do papel desempenhado por mercados e instituições financeiras na conversão de obrigações gerais, líquidas e de produção indiferenciada em projetos de investimentos ilíquidos, mais arriscados e de longa duração. De forma que as decisões são tomadas em circunstâncias historicamente singulares, herdadas do passado e determinantes para o futuro (Foley, 1998). O que se repete é a transição gradual dos comportamentos financeiros: da extrema cautela (*hedge*), passando pela ousadia (especulativo), até o abandono completo da prudência (*ponzi*). Esse progressivo afrouxamento das restrições financeiras é a característica estrutural dos ciclos capitalistas. No entanto, as semelhanças entre episódios não garantem a antecipação da forma concreta que a próxima progressão assumirá (Mehrling, 1999).

Diferentemente da teoria neoclássica, a investigação minskiana parte da macrofundamentação da microeconomia, ao enfatizar que os fatores determinantes das decisões individuais de composição de portfólio estão enraizados na macroestrutura –convenções sociais, padrões tecnológicos, dinâmica concorrencial e estado do sistema financeiro. Em suma, em uma economia monetária da produção, as escolhas das unidades são moldadas pela atmosfera macroeconômica. Em última instância, as decisões individuais são constrangidas pelas ações de outros agentes que não podem ser antecipadas com precisão. Consideradas em conjunto, essas condutas funcionam como uma restrição agregada, de natureza macroeconômica, que não é a soma simples, linear e previsível dos comportamentos individuais. Portanto, há uma macrofundamentação das decisões individuais, na qual as variáveis macroeconômicas fundamentais são sinais para os agentes, quando não se tem informação perfeita para realizar previsões corretas de longo prazo (Kregel, 1987; Lima *et al.*, 2016).

A tradição de pesquisa pós-keynesiana, na qual Minsky está filiado, tem se esmerado para oferecer alternativas às construções teóricas neoclássicas alicerçadas em microfundamentos⁵. Que originariam uma falácia da composição ao tentar generalizar o comportamento das partes para o todo, incorrendo no erro de atribuir ao grupo uma característica que é verdadeira apenas para seus membros individuais, produzindo, então, conclusões equivocadas com base nessa suposição. Diante disso, as pesquisas pós-keynesiana partem de uma filosofia organicista, um modo de pensar assentado na análise do “todo” que

⁵ Em geral, uma teoria baseada em microfundamentos especifica uma única equação comportamental, frequentemente usada para representar um agregado de indivíduos que têm uma atividade (parcialmente) inter-relacionada. No entanto, se os indivíduos do grupo não são totalmente homogêneos, então o “agente representativo” não é verdadeiramente representativo. Logo, a falácia da composição cria a necessidade de, e é a justificativa para, a macroeconomia (Chick, 2023).

pode ser composto de muitas partes identificáveis. No entanto, as partes desse “todo” interagem de formas tão marcadamente complexas que isolá-las envolveria procedimentos complicados, quando não improváveis. Por essa razão, o “todo” opera de forma distinta da soma de suas partes individualizadas (Chick, 2023).

Observando o “todo” em movimento, Minsky (1992; 1990) pôde fracionar em cinco fases a evolução do capitalismo⁶: capitalismo mercantil, capitalismo industrial, capitalismo bancário ou financeiro, capitalismo gerencial e capitalismo gestor de ativos. A periodização elaborada por Minsky compreende o desenvolvimento capitalista como uma estrutura institucional moldada pelas constantes mutações que surgem em resposta à atividade com fins lucrativos. O sistema financeiro adquire uma importância especial nessa teoria, não apenas porque as finanças exercem forte influência sobre a atividade empresarial, mas também porque esse sistema é particularmente propenso a inovações de custos módicos, facilmente replicáveis e sistemicamente desestabilizadoras. Como as finanças e o desenvolvimento industrial estão atados em uma relação simbiótica, a evolução da arquitetura financeira desempenha um papel crucial nos padrões dinâmicos de toda a economia.

2.5 UMA ONTOLOGIA DOS BANCOS CENTRAIS

Essa subseção tem caráter introdutório e é construída a partir de manuais de macroeconomia que também poderão servir de material para o aprofundamento ao estudo dos bancos centrais. As referências são: Cardim de Carvalho *et al.*, (2007), Costa (1999), Mishkin (2014), Sayad (2015) e Herger (2019).

Bancos centrais são organizações nacionais que, em geral, atuam sob o regime de direito público para definir a política monetária e a ordem macroprudencial. É a autoridade que ocupa o topo da hierarquia de todo sistema monetário nacional, atuando, concomitantemente, como banco do governo, supervisor dos bancos comerciais e membro ativo do sistema monetário internacional. Exercem grande influência sobre a economia, pois lhes foi concedido o controle sobre os meios de pagamentos, o poder sobre as taxas básicas de juros e a capacidade de

⁶ Há uma certa discussão se essa divisão se restringiria a economia dos EUA ou se apontariam elementos para a compreensão de outros modelos capitalistas. O próprio Minsky (1986b, p. 295) reconhece que: “Embora todos os capitalismos sejam falhos, nem todos os capitalismos são igualmente falhos”, insinuando que cada capitalismo possui características singulares, embora ligados por um ponto em comum. Enquanto Whalen (1999) pontua que, de acordo com a teoria minskiana, o capitalismo pode ser encontrado em muitas variedades, cada uma delas com implicações variadas para a estabilidade, eficiência e distribuição do poder de mercado.

influenciar variáveis monetárias como a oferta de crédito e, conseqüentemente, fatores da economia real como a formação de capital.

Como os passivos dos bancos centrais são a forma mais pura de liquidez, ao administrá-los, por meio dos instrumentos de política monetária – como acordos de recompra, operações de mercado aberto, taxas de redesconto e depósitos compulsórios – os bancos centrais são capazes de regular os níveis de liquidez e os prêmios de risco de toda a economia. Conseqüentemente, organizam toda a infraestrutura do mercado financeiro. E ainda atuam como banqueiros do governo, emissores de moeda, administradores das reservas internacionais, supervisores e reguladores dos bancos comerciais e, mais importante, prestamistas de última instância.

Concretamente, todas as transações de compra e venda, por mais comuns que sejam, são realizadas por intermédio da moeda. Ainda que, cada vez mais, as transações econômicas sejam liquidadas eletronicamente, o funcionamento do sistema de trocas exige uma sofisticada infraestrutura de pagamento que é supervisionada e gerenciada pelo banco central. Em termos gerais, a importância econômica dos bancos centrais baseia-se no privilégio que lhes foi atribuído de salvaguardar a moeda, isto é, a forma oficialmente reconhecida de dinheiro. Em particular, os termos e condições sob os quais a moeda é fornecida afeta todas as variáveis financeiras disponíveis, como as taxas de juros, os preços dos ativos, a quantidade de crédito em circulação, entre outros fatores.

Como muitas das transações não envolvem apenas os mercados domésticos, mas também unidades estrangeiras, os fluxos de exportações e importações de bens e serviços são indiretamente apoiados pelos bancos centrais através de intervenções no mercado de câmbio, onde vendem ou compram sua própria moeda contra moeda estrangeira e vice-versa. Além disso, como o setor público também é responsável por uma parcela significativa da atividade econômica moderna, os impostos arrecadados e os subsídios oferecidos são liquidados em moeda emitida pelo banco central. Assim, as autoridades monetárias atuam em todas as esferas: nacional, internacional, pública e privada.

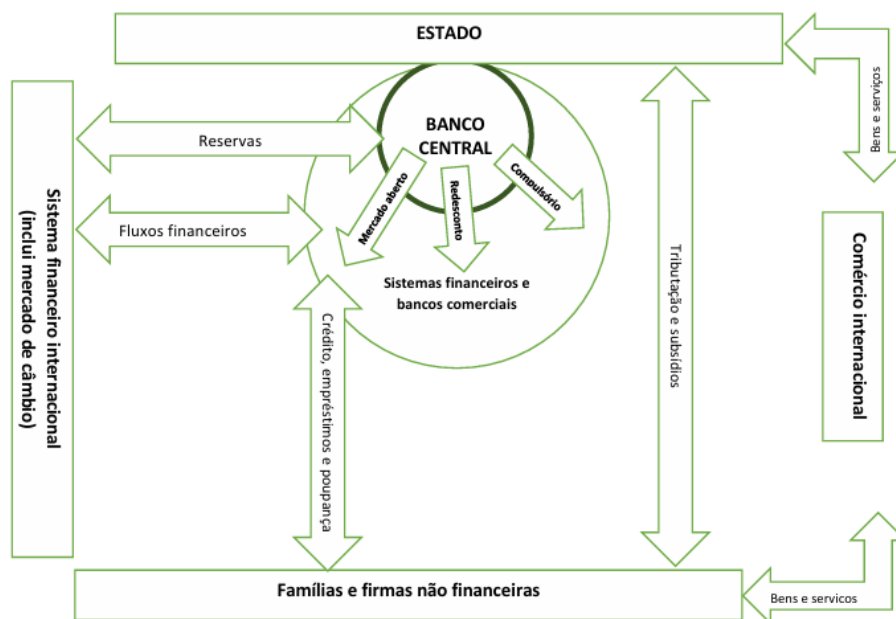
Ressalta-se que a moeda não é diretamente distribuída às famílias e empresas, em vez disso, as operações do banco central são intermediadas pelos bancos comerciais. Na prática, isso significa que os bancos comerciais mantêm contas junto ao banco central, as chamadas “reservas”, ao passo que empresas e famílias mantêm contas em instituições financeiras comerciais ou de varejo. Portanto, mudanças nas taxas de juros aplicadas sobre essas reservas podem gerar repercussões sob outras taxas do mercado, afetando não apenas o nível médio das

taxas de juros, mas também os termos e condições da oferta de crédito. Como as reservas funcionam como meios de pagamento definitivos, o banco central ocupa uma posição singular na criação da liquidez que abastece o sistema financeiro, o que inclui instituições financeiras como os bancos comerciais.

Como bancos comerciais são capazes de “criar” moeda – emprestando o dinheiro que lhe é confiado na forma de depósitos – seus balanços são dilatados de ambos os lados quando há a concessão de novos empréstimos, pois o passivo de alguns agentes é a moeda de outros. Assim, a liquidez geral do sistema é garantida pelas emissões dos bancos centrais que podem ser usadas pelos bancos comerciais para realizar a liquidação entre empréstimos e depósitos. Nessa configuração, o sistema financeiro é híbrido e hierárquico; híbrido, pois depende da participação de agências públicas e privadas, e hierárquico porque seu bom funcionamento depende de um ente maior centralizado.

A Figura 1 apresenta um modelo de funcionamento do sistema econômico a partir da perspectiva de um banco central, trata-se de uma simplificação, para fins didáticos.

Figura 1 - Modelo estilizado das interações entre Banco Central e economia



Fonte: adaptado de Herger (2019).

Finalmente, a estabilidade do sistema financeiro é considerada um bem público que deve ser produzido, administrado e supervisionado por autoridades públicas, ou seja, é um bem não excludente (seu uso por alguns indivíduos não impossibilita seu uso por outros) nem rival (seu uso por alguns indivíduos não reduz sua disponibilidade). A estabilidade financeira é sempre “consumida” por todos ao mesmo tempo, o que torna possível o funcionamento contínuo de

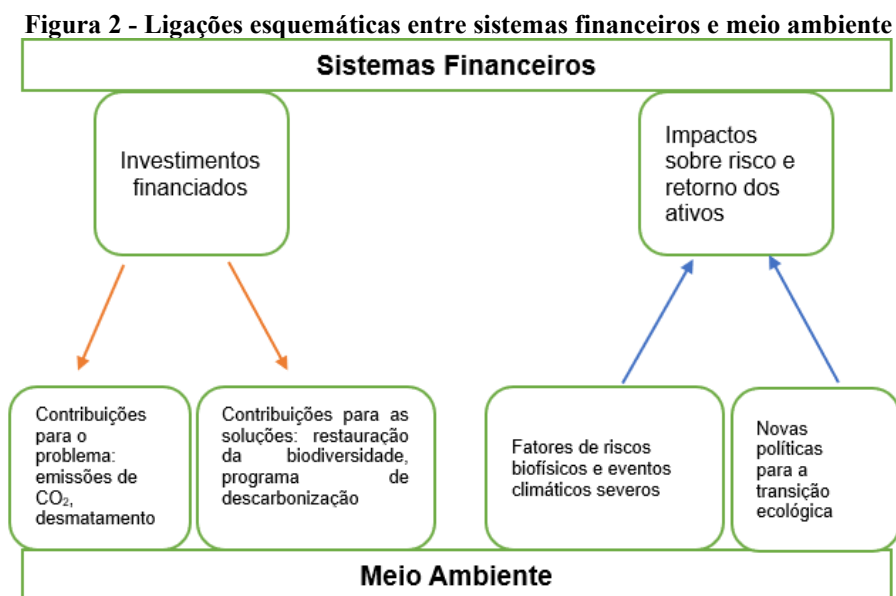
toda a economia. Como todos os agentes precisam dela, mas nenhum pode produzi-la individualmente, a provisão de estabilidade financeira não está garantida por decisões e ações locais ou privadas, logo precisa ser organizada e implementada por instituições de ação coletiva, através de mecanismos específicos de regulação que devem ser projetados para manter a sociedade (e os interesses adquiridos dominantes) dentro dos limites de viabilidade (Ülgen, 2017).

Então, bancos centrais estão inseridos em relações privadas, pois fornecem o meio pelos quais dívidas e transações serão liquidadas e, paralelamente, zelam pela estabilidade financeira entendida como um bem público, dessa forma, possuem uma natureza ambivalente que os torna, ao mesmo tempo, organizações semipúblicas e semiprivadas. Toda essa intrincada estrutura monetária é sustentada por uma série de regras formais e costumes informais que moldam, direcionam, incentivam, constroem e orientam o sistema econômico como um todo.

3 ESTABILIZANDO UMA ECONOMIA AINDA MAIS INSTÁVEL

A intersecção entre sistemas financeiros e mudanças climáticas é mediada pela bidirecionalidade. Pois, ao mesmo tempo em que a mudança climática instabiliza os sistemas financeiros, cuja segurança e liquidez deveriam ser asseguradas pelos bancos centrais, também é alimentada pelo grande fluxo de recursos financeiros direcionados majoritariamente a projetos de alto impacto ambiental, o que indica algum grau de alheamento das autoridades monetárias com o bem-estar ecológico e um viés pró-carbono dos sistemas financeiros. Muito já foi dito sobre como os atuais padrões de financiamento alimentam atividades intensivas em carbono, no entanto, os impactos econômico-financeiros das mudanças climáticas ainda permanecem relativamente pouco explorados, sobretudo de uma perspectiva teórica.

A Figura 2 representa as ligações esquemáticas entre sistemas financeiros e meio ambiente, ressaltando os impactos positivo e negativo das finanças e os riscos financeiros provenientes da degradação ambiental. Todos os projetos de investimentos produzem algum nível de impacto sobre o meio ambiente, sejam negativos, como aumento da emissão dos gases responsáveis pelo efeito estufa, desmatamento ou redução da oferta de recursos exauríveis; sejam positivos, como programas de restauração da biodiversidade ou produção de energias renováveis. Reciprocamente, os danos ao meio ambiente – ou expectativas de danos futuros – podem afetar a capacidade econômica dos agentes através de alterações no risco ou retorno dos ativos em portfólio, afetando a capacidade de reembolso e a liquidação de obrigações. Todos esses pontos serão tema da tese.



Fonte: adaptado de Chenet (2024).

Assim, o objetivo desse capítulo é melhorar a compreensão a respeito das interações entre sistemas financeiros e meio ambiente. Mais precisamente, a hipótese que o orienta é: o agravamento das mudanças climáticas pode instabilizar, ainda mais, os sistemas financeiros com repercussões negativas no lado real da economia. Para isso, o capítulo busca oferecer um enquadramento teórico heterodoxo centrado nas contribuições de Hyman Minsky que, de acordo com Tobin (1989), ofereceu uma declaração completa e madura em uma tese desenvolvida por quase três décadas: as economias capitalistas são inerentemente instáveis por causa dos mercados e instituições financeiras.

Embora tenha escrito a maior parte de sua obra na segunda metade do século XX, momento de ascensão e fortalecimento do debate ambiental, Minsky não se debruçou diretamente sobre o tema, mas construiu um sofisticado arcabouço teórico que pode ser adaptado para apreendê-lo. As ideias de Minsky, conforme Nikolaidi (2017; 2021), podem ser facilmente incorporadas em diferentes estruturas macroeconômicas heterodoxas, inclusive para circunscrever a temática ambiental.

Logo, o argumento que será desenvolvido nesse capítulo é: as mudanças climáticas tornam os sistemas financeiros ainda mais frágeis e instáveis, em sentido minskiano. Isso se deve a duas razões:

- a) as mudanças climáticas amplificam a incerteza que permeia o ambiente no qual as decisões de investimento são tomadas, de modo que as unidades financeiras precisam considerar as implicações de um planeta mais quente na composição de seus portfólios, o que alteraria o estado das convenções e os prêmios de liquidez e;
- b) as mudanças climáticas podem alterar a relação entre os fluxos de caixa de recebimentos esperados e os fluxos das obrigações, transformando unidades inicialmente hedge em unidades especulativas, ou até mesmo *ponzi*. Seja porque obrigariam os governos a implementarem uma política de descarbonização da economia, inviabilizando os negócios intensivos em carbono; seja porque eventos climáticos extremos promoveriam altos custos de reconstrução; seja porque instituições de seguro ou agentes envolvidos em crimes ambientais poderiam ser forçadas à reparação financeira.

Como método o capítulo empreende um esforço de aproximação e adaptação das teses minskianas com o arcabouço teórico da economia ecológica, utilizando o produto desse esforço para construir uma interpretação original sobre a atual crise climática e seus possíveis efeitos adversos para a instabilidade macroeconômica. Dessa forma, as proposições aqui desenvolvidas

podem ser localizadas dentro da macroeconomia ecológica pós-keynesiana¹, uma nova disciplina emergente a partir da síntese das teorias de Keynes e Georgescu-Roegen e de seus respectivos discípulos.

Além dessa introdução e dos comentários finais, o capítulo se subdivide em mais três partes. A segunda seção apresenta a perspectiva minskiana sobre fragilidade e instabilidade financeira para, em seguida, adaptá-la a temática da crise ambiental. Enquanto a terceira seção formula a Hipótese da Instabilidade Financeira Induzida pelo Clima. Já a quarta seção discute as possibilidades de uma crise financeira advinda de fenômenos ambientais, conhecida como “momento Minsky climático” e o seu remédio profilático, o “Grande Banco Central Verde”.

3.1 MINSKY E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Essa seção explora, inicialmente, as ideias de Minsky sobre a instabilidade econômica e fragilidade dos sistemas financeiros e sua explicação para os ciclos econômicos. Em seguida, em mais três subseções, adapta essas ideias para apreender as mudanças climáticas enquanto promotoras de fragilidades sistêmicas que vulnerabilizam ainda mais a economia.

3.1.1 A teoria econômica de Hyman Minsky

A instabilidade da economia capitalista advém da forma pela qual a atividade econômica é financiada pelo setor bancário, que se endivida a curto prazo junto ao público para ofertar empréstimos que somente serão recuperados a longo prazo, a depender do sucesso dos empreendimentos financiados (Mollo, 1988). Aqui, o financiamento é entendido como “um processo de criação de dinheiro, de emissão de dívidas. A finança é o princípio, o fundamento da atividade econômica capitalista. Financiar significa criar uma dívida, oferecer um crédito”. Por essa razão, a instabilidade inerente do sistema capitalista está “associada ao ciclo dos negócios e, portanto, não decorre de fatores exógenos ou de erros da política do governo, mas é um resultado normal do processo de financiamento realizado pelos bancos” (Corazza, 1995, p. 100-102).

Assim, na análise minskiana os lados real e financeiro são indissociáveis, mas são as forças endógenas dos processos de financiamento que alimentam a instabilidade do sistema

¹ Ver Santos e Andrade (2023).

econômico (Mollo, 1988). A fragilidade sistêmica surge, então, quando se eleva o grau de imprudência do endividamento das unidades econômicas que constituem o sistema financeiro (Tymoigne; Wray, 2013). O que ocorre quando a proporção de unidades do tipo *ponzi* e de unidades do tipo especulativo se torna maior que o número de unidades do tipo *hedge*. Nesse momento, a solvência de todo o sistema financeiro fica comprometido, o que o torna, então, mais frágil e suscetível a colapsos (Minsky, 1986).

O Quadro 1 sistematiza o significado das unidades econômicas classificadas a partir da relação de seus fluxos de recebimentos esperados e compromissos de dívidas:

Quadro 1 - Definições das unidades hedge, especulativa e ponzi

Regime de Financiamento	Conceituação	Implicações
Hedge	$[\text{Fluxo de recebimentos} - \text{Pagamentos de juros} - \text{Pagamentos de principal}] > 0$	Sua viabilidade não depende das condições do mercado financeiro, apenas do funcionamento normal dos mercados de produtos e fatores a partir dos quais derivam seus fluxos de caixa. Enfrenta apenas os riscos referentes ao ambiente de negócios e as incertezas dos investimentos.
Especulativo	$[\text{Fluxo de recebimentos} - \text{Pagamento de juros}] > 0$; e $[\text{Fluxo de recebimentos} - \text{Pagamentos de juros} - \text{Pagamentos de principal}] < 0$	Depende do funcionamento normal dos mercados monetário, de produto e de trabalho para permanecer solventes. Caso as taxas de juros de curto prazo aumentem acima do esperado em um período em que a empresa deve contrair empréstimos, o seu valor presente poderá tornar-se negativo e a empresa tornar-se insolvente.
Ponzi	$[\text{Fluxo de recebimentos} - \text{Pagamento de juros}] < 0$	Depende de empréstimos para rolar o pagamento do principal e pagar os juros, o que as tornam fortemente dependentes da venda contínua de dívida e estão, portanto, ainda mais expostas aos caprichos dos mercados monetários do que as outras unidades.

Fonte: elaboração própria baseada em Minsky (1986) e Davis *et al.* (2019).

Recapitulando, um sistema financeiro robusto é aquele em que o número de unidades em regime de financiamento hedge supera a soma das unidades especulativas e *ponzi*. A medida em que o peso do financiamento especulativo e *ponzi* na economia aumenta, o sistema vai se tornando mais frágil e propenso a crises, também será maior a pressão ascendente sobre as taxas de juros (Pollin, 1997). Pois, esse processo de fragilização promove flutuações no estado de confiança, decorrentes do aumento da incerteza sobre a solvência da economia, e consequentemente variações nos prêmios de risco demandados pelos agentes para renunciar ao entesouramento de moeda (Dymski; Pollin, 1992).

Ressalta-se, ainda, que as unidades especulativas e *ponzi* têm uma demanda inelástica, em termos de juros, por fundos emprestados e dependem do mercado de crédito para manter a solvência. O que significa que essas unidades possuem tamanha urgência de liquidez que

continuarão demandando crédito, mesmo diante de um aumento significativo das taxas de juros. A viabilidade econômica destas unidades está, então, ameaçada pelo aumento das taxas de juros. Concomitantemente, essa demanda inelástica reforça a pressão ascendente sobre as taxas de juros (Dymski; Pollin, 1992). Portanto, a taxa de juros é, nessa perspectiva, um fenômeno eminentemente monetário, associado a preferência pela liquidez ou propensão a entesourar, e não o resultado de um suposto equilíbrio entre investimento e poupança (Lima *et al.*, 2016).

Um sistema financeiro mais frágil em sentido minskiano tem duas implicações. A primeira é que a economia se torna menos capaz de absorver choques, logo é mais provável que os choques induzam uma crise financeira e uma deflação da dívida. Os choques em si não são a causa da crise, pois uma economia com sistema financeiro robusto – onde a maioria das unidades operam em regime de financiamento de hedge – será resiliente e suportará o choque. A segunda é que o grau de risco dos mutuários e dos mutuantes² também aumenta, o que tende a inibir o crescimento da atividade de investimento financiada por dívida (Dymski; Pollin, 1992).

Sob esses aspectos, a fragilidade financeira pode tornar alguns negócios insolventes, isto é, menos aptos a manter um nível adequado de patrimônio líquido e a gerar fluxos de recebimentos suficientes para evitar falências ou sair do mercado; e reduzir, em vários segmentos, a capacidade de cumprimento de seus débitos devido a alterações nas condições financeiras³ (Minsky, 1982; 2004). Afinal, “as expectativas de lucros dos negócios determinam tanto o fluxo de financiamento para as empresas como o preço de mercado dos contratos de financiamento existentes”. Mas, é a “realização dos lucros que determina se os compromissos assumidos em contratos financeiros serão cumpridos e se os ativos financeiros terão o desempenho definido durante as negociações” (Minsky, 2009, p. 317).

² O risco do mutuário (tomador do empréstimo) surge de uma possível incapacidade de pagamento, da incerteza que permeia os fluxos de rendimentos esperados. O mutuário deve planejar seu balanço ao longo do tempo, para dispor de recursos líquidos periodicamente, de acordo com os prazos de suas obrigações. O problema é que as dívidas são certas, mas o rendimento é incerto. Caso o retorno do investimento seja inferior ao necessário para efetuar o pagamento dos juros e da amortização em determinado prazo, o mutuário deverá procurar outras fontes de recursos para saldar suas obrigações, caso contrário, torna-se insolvente. E a insolvência de uma única firma pode gerar repercussões para toda a economia. Já o risco do mutuante (emprestador, credor) decorre da possibilidade de não cumprimento das obrigações dos tomadores de empréstimos. Então, nesse modelo, a incerteza é um operador fundamental para determinar os comportamentos dos mutuários e dos mutuantes. Além disso, embora os dois conceitos de risco sejam definidos em termos de expectativas quanto ao futuro, tais estimativas exercem uma influência real sobre as decisões de investimento dos empresários.

³ As condições financeiras são alteradas em decorrência de mudanças nos lucros atuais ou esperados deteriorando a relação entre o fluxo de rendimentos esperados e o fluxo de obrigações e quando o capital próprio dos proprietários das firmas se esgota, eliminando a margem de segurança desses negócios. Ver Minsky (1982).

Já a proporção entre unidades hedge, especulativa e *ponzi* é determinada pela própria trajetória do ciclo econômico. Na teoria minskiana há uma tendência inerente do capitalismo em passar de estados de robustez para estados de fragilidade sistêmica, devido a mudanças nas expectativas que ocorrem durante o ciclo de negócios e a forma como essa mudança é transmitida pelo sistema financeiro (Pollin, 1997). Talvez esse seja o ponto que mais tenha recebido atenção dentro do arcabouço teórico minskiano, pois está diretamente relacionado a Hipótese da Instabilidade Financeira, segundo a qual as economias capitalistas alternam períodos de estabilidade e períodos caóticos e turbulentos, de modo que as crises são cíclicas (Tymoigne; Wray, 2013)

A Hipótese da Instabilidade Financeira é sustentada por quatro pressupostos básicos:

- a) a instabilidade decorre de forças endógenas, referente a forma como a atividade econômica moderna se financia;
- b) embora se origine no mercado financeiro tem efeitos sobre a economia real;
- c) o setor bancário tende a produzir e agravar a instabilidade e;
- d) o estouro da crise é imprevisível, logo não pode ser antecipado (Ferri, 2019).

São nos momentos de estabilidade que as sementes da próxima crise são plantadas, devido ao comportamento de agentes individuais auto interessados que se tornam mais afeitos ao risco. Portanto, a estabilidade é desestabilizadora. Enquanto os períodos caóticos tendem a ser caracterizados pelo estouro de bolhas especulativas que amplificam a depressão econômica (Minsky, 1994). Na parte mais baixa do ciclo, os lucros realizados e a expectativa de lucros são baixas, mas a estrutura financeira é robusta. Conforme o ciclo avança, os lucros também começam a subir, embora as expectativas de lucros ainda permaneçam baixas e os padrões de financiamento cautelosos. Gradualmente os lucros realizados excedem os lucros esperados, o espírito animal do empresariado desperta e os agentes se tornam mais afeitos ao risco (Dymski; Pollin, 1992).

A fase ascendente do ciclo é, dessa forma, caracterizada pelo sentimento de grande “euforia” e otimismo na economia que impulsiona os agentes econômicos a iniciar um período de negociações excessivas (*overtrading*), alimentado pela confiança generalizada e a especulação desenfreada. Os próprios emprestadores incitam a especulação, reduzindo os custos e melhorando as condições dos empréstimos (Kindleberger, 2000). As ondas generalizadas de confiança, alimentadas pela convicção exagerada na boa gestão de grandes instituições financeiras, rapidamente apagam a memória sobre as crises pretéritas – “dessa vez será diferente” (Galbraith, 1993).

Nessas circunstâncias, mesmos as empresas mais cautelosas sentem-se pressionadas a perseguir todas as oportunidades aparentes de lucro ou perdê-las para os concorrentes, de modo que expectativas eufóricas ganham espaço (Pollin, 1997). A taxa de crescimento do endividamento excede a taxa de crescimento dos lucros, visto que, para dada distribuição da renda entre salários e lucros, as oportunidades de lucro são limitadas pelo crescimento da produtividade (Dymski; Pollin, 1992), enquanto a oferta de crédito não sofre limitações, pois ainda que a autoridade monetária tente restringi-la, os ofertantes poderiam burlar as novas regulamentações com inovações financeiras (Minsky, 1957).

A estrutura financeira torna-se, assim, cada vez mais frágil, pois o endividamento geral aumenta e o número de unidades especulativas e *ponzi* supera, proporcionalmente, o número de unidades hedge. Nesse momento, o pleno emprego pode ser alcançado, não como um ponto de equilíbrio natural para a economia capitalista, mas sim, antes de tudo, como um momento transitório no ciclo. Quando as unidades insolventes e as deflações de dívidas provocam uma falha no processo de acumulação, o sistema bancário altera seu comportamento buscando garantir a própria sobrevivência (solvência) diante das falências de seus devedores, com isso adotam estratégias mais cautelosas para proteger os seus balanços, impondo condições mais rigorosas para a concessão de crédito (Kindleberger, 2000).

Os emprestadores iniciam, assim, um processo de retroalimentação positivo (trajetória de autorreforço). Quando os bancos passam a convocar os devedores para quitarem seus débitos ou recusam novos refinanciamentos, ocorre uma queda nos preços dos ativos oferecidos como garantia. Em uma economia com sistemas financeiros sofisticados e interconectados, a queda de preços se propaga para outros ativos, inclusive para ativos reais como prédios e maquinaria. O que inicia uma corrida por liquidez, de modo que o pânico se espalha até que:

- a) os preços caíam tanto que os agentes se vejam obrigados a voltar aos ativos menos líquidos ou;
- b) os mercados acionário e bancário sejam interrompidos através de limites para as quedas de preços, fechamento de bolsas de valores ou impedimento de novos saques (*circuit breaker* e/ou feriados bancários) ou;
- c) apareça um prestador de último recurso para estabilizar o sistema (Kindleberger, 2000).

Consequentemente, as firmas mais alavancadas e incapazes de fazer frente a seus passivos são destruídas, levando um grande número de unidades *ponzi* e especulativas à falência, uma vez que as possibilidades de refinanciamento se tornaram mais exíguas. A

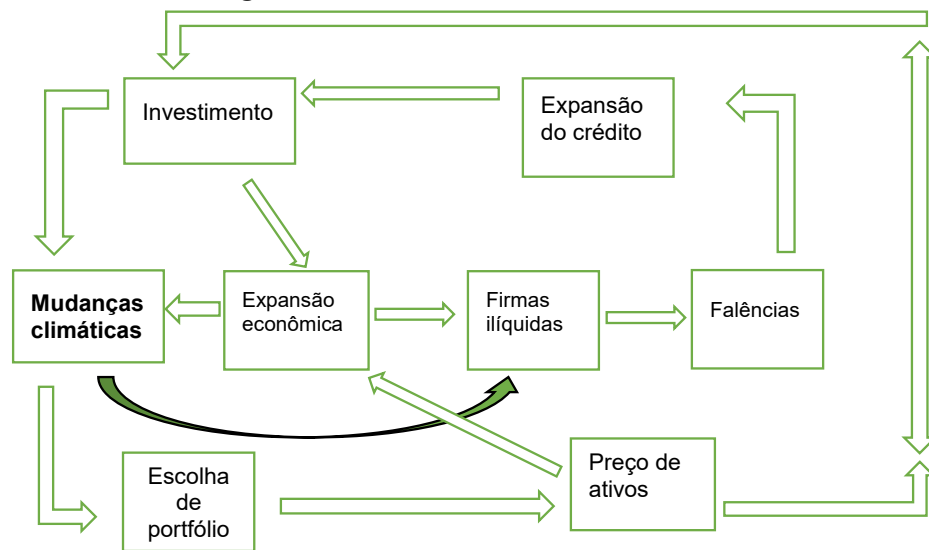
eliminação das firmas mais endividadas torna os sistemas financeiros mais robustos⁴ (Minsky, 1986; Tymoigne; Wray, 2013). Corroborando a tese de que o “capitalismo sem falhas é como a religião sem pecados, não funciona” (Meltzer, 2012, p. 24).

Conforme as turbulências são revertidas, seja por intervenção política ou por restrições institucionais auto impostas pela organização dos próprios mercados, um novo regime de estabilidade se estabelece, sendo caracterizado por baixo nível de atividade. Com o tempo, na busca pelo interesse próprio, os agentes vão se tornando mais afeitos ao risco e o sistema financeiro mais alavancado, alimentando uma nova bolha especulativa (Minsky, 2009).

3.1.2 A interlocução entre as finanças e o clima

A Figura 3 resume as interações entre as mudanças climáticas e o sistema financeiro. As mudanças climáticas são consideradas o subproduto da expansão econômica, já o volume de investimento determina tanto a expansão econômica quanto extensão dos impactos ecológicos que alteram o clima, por isso projetos de investimentos ambientalmente sustentáveis (energias renováveis, preservação da biodiversidade) tendem a melhorar a qualidade ambiental e a reduzir a velocidade de deterioração do capital natural, já projetos de investimentos intensivos em carbono (combustíveis fósseis, mineração) tendem a piorar a saúde dos ecossistemas. Portanto, o nível de investimento determina o crescimento econômico e a dimensão do estresse ecossistêmico, já que o processo produtivo retira parte de seus insumos dos estoques de recursos naturais e deposita os rejeitos da produção nos ecossistemas, então, quanto maior o crescimento econômico maior a propensão para o estresse ambiental.

⁴ Minsky, assim como Schumpeter e Marx, aponta para o caráter saneador da depressão econômica em uma economia de mercado não regulamentada. Para o autor, as depressões seriam funcionais ao punir o comportamento especulativo, “queimar” parte do excedente incentivando nova produção e reequilibrar os balanços das unidades econômicas. Assim, se nos períodos de prosperidade são plantadas as sementes da próxima crise de forma que a estabilidade é desestabilizadora, as depressões econômicas, por sua vez, criariam as condições para um retorno à robustez e recuperação financeira. Em suma, as falências generalizadas provocadas pela crise melhoram a estrutura macrofinanceira. No entanto, como os custos sociais e econômicos desse saneamento é muito alto, o autor recomenda a implementação de mecanismos de estabilização como orçamento público deficitário e intervenções do prestador de última instância para suavizar os movimentos do ciclo. Ver Pollin (1997).

Figura 3 - Interação entre clima e finanças

Fonte: adaptado de Dafermos *et al.* (2018).

Já a escolha de portfólio é cada vez mais influenciada pelo debate ambiental, uma vez que os agentes passam a considerar o efeito de mudanças regulatórias, discursos políticos sobre o tema, riscos associados ao clima, frequência de eventos climáticos extremos e alterações na temperatura terrestre e nos padrões de precipitação pluviométricos sobre a rentabilidade de seus ativos e sobre a estrutura de custos das empresas as quais seus títulos estão atrelados. Assim, os preços dos ativos acabam influenciados pelas avaliações ambientais do processo de formação de portfólio, já que, com essas avaliações, os agentes buscam antecipar os efeitos das mudanças climáticas na performance dos ativos avaliados.

Como o crescimento econômico é, em grande medida, financiado por crédito (dívida), que provém de recursos de terceiros, há a exigência de um pagamento periódico para os empréstimos contraídos, independentemente da geração de lucro. Como os projetos investimentos visam o longo prazo, há uma grande possibilidade de descasamento entre os prazos para o recebimento de receitas e os prazos para o pagamento das despesas. Em consonância com muitas das ideias minskianas, Kalecki (1977) chamou de “Princípio do Risco Crescente”, o fenômeno através do qual o risco do negócio aumenta conforme a quantia investida. À medida que as firmas expandem suas atividades, dado um nível de capital próprio, os seus riscos de falência também aumentam, pois quanto maior o investimento, em relação ao capital próprio, maior será a dependência de recursos de terceiros e, portanto, maiores os riscos associados ao fracasso dos negócios.

Então, ao longo do ciclo expansivo as unidades tornam-se menos líquidas, pois tomam recursos de terceiros para financiar a expansão, com isso contratam uma dívida (certa) que será

paga a depender do sucesso (incerto) de seus empreendimentos, o que compromete sua capacidade de pagamento (solvência), e as tornam mais propensas a falências. Conforme o receio de inadimplência agita o mercado, os credores se tornam menos afeitos a disponibilizar empréstimos, restringindo os fluxos de crédito que alimentam o investimento. Então, quanto maior as probabilidades de falências, menor será a oferta de crédito.

O agravamento da crise climática altera os fluxos de recebimentos e obrigações das unidades econômicas, uma vez que amplifica a incerteza sobre os cenários nos quais as decisões de investimento são tomadas e as expectativas de recebimentos são formadas, enquanto, simultaneamente, piora a estrutura de custos dos balanços, visto que, em um planeta mais quente, um novo conjunto de riscos precisa ser gerenciado. Consequentemente, as unidades se tornam menos líquidas aumentando, assim, as chances de falências. Com isso, os sistemas financeiros se tornam ainda mais frágeis e instáveis⁵.

Ademais, uma unidade que inicialmente atue sob o regime de financiamento hedge poderia ser convertida em especulativa ou *ponzi*. Seja porque os governos implementaram uma política de descarbonização, inviabilizando negócios intensivos em carbono; seja porque eventos climáticos extremos promoveriam altos custos de reconstrução da infraestrutura e do capital físico; seja porque instituições de seguro ou agentes envolvidos em crimes ambientais poderiam ser forçadas à reparação financeira. Esses pontos serão detalhados nas próximas páginas.

3.1.3 Incluindo as mudanças climáticas na perspectiva minskiana

A temática ambiental deveria receber mais atenção na dinâmica econômica moderna, já que as mudanças climáticas se tornaram uma fonte de risco potencial que pode comprometer a estabilidade do sistema financeiro por meio de canais de transmissão e amplificação, no que tem sido didaticamente chamado de hipótese de instabilidade financeira induzida pelo clima, conforme cunhado por Lamperti *et al.* (2019). E, segundo a qual, o agravamento das mudanças climáticas pode corroer a estabilidade dos sistemas financeiros, aumentando a proporção de

⁵ É sempre oportuno repetir que a mudança climática não é a única fonte instabilizadora do sistema, Minsky (1986) já havia reconhecido que a instabilidade é a norma nos sistemas financeiros. Segundo o autor em momentos de prosperidade econômica as firmas se tornam mais afeitas a tomar risco para aproveitar as oportunidades do momento, passando de uma posição financeira hedge para posições especulativas e *ponzi*. O que poderia explicar a expansão e a reversão do ciclo econômico. Conforme lembram Fontana e Sawyer (2015), a tranquilidade da Era de Ouro do capitalismo foi uma anomalia e contrasta com o período subsequente, de 1970 a 2011, no qual ocorreram 346 crises financeiras em todo o mundo. No entanto, a crise climática possui uma singularidade em relação a outras fontes de desestabilização: o risco existencial para a humanidade.

unidades especulativas e *ponzi* sobre unidades hedge, com repercussões no lado real da economia.

Mas o tema ainda permanece subexplorado, em razão da fantasia insidiosa conhecida como “tragédia dos horizontes”, conforme a qual as consequências da crise ambiental recairão apenas sobre as gerações futuras, configurando, portanto, um desincentivo para que a geração atual enfrente o problema. Além disso, as convenções de políticas monetárias estão cristalizadas em torno do objetivo de manter as taxas de inflação dentro de uma meta, favorecendo uma visão de curto prazo, com horizonte de 2 ou 3 anos, em um evidente descompasso com o tempo da temática ambiental que requer uma avaliação de longo prazo. Apesar dos esforços para negligenciar o problema, existem ao menos três canais pelos quais a mudança climática pode comprometer a estabilidade financeira: o canal de riscos físicos, o canal de riscos de responsabilidade e o canal de riscos de transição (Carney, 2015).

O canal de riscos físicos relaciona-se aos eventos climáticos extremos – cada vez mais frequentes e severos – que podem ocasionar danos a propriedade, a infraestrutura e a ativos tangíveis. Tais eventos impactam diretamente a produção e distribuição de alimentos e a oferta de água potável, gerando perdas de safras e estimulando fluxos migratórios, com graves consequências a saúde humana e não-humana, uma vez que o crescente aquecimento médio da temperatura também pode estar associado ao aumento de morbidades e da mortalidade. Os choques oriundos da mudança climática podem engendrar, pelo lado da oferta, perdas na produção de alimentos, na oferta de mão de obra e no estoque de capital e, pelo lado da demanda, redução do nível de investimento e do consumo das famílias (Campos, 2021).

Assim, o canal de riscos físicos⁶ pode reduzir a produtividade da agricultura e romper cadeias globais de oferta, o que consequentemente, impactaria os níveis de preços, tornando-os mais voláteis. Além disso, ainda podem alterar o preço de uma gama de ativos financeiros, além de aumentar o prêmio de liquidez atrelados a eles, devido ao crescimento da incerteza associada a suas taxas de retorno (FSB, 2020). Também podem reduzir a demanda agregada, impactando os balanços patrimoniais de vários segmentos e aumentar os custos de captação de crédito ou de rolagem da dívida, reduzindo a solvência global do sistema (Breitenfellner;Pointner, 2021).

⁶ Para Bartelega (2023, p.43), os riscos físicos se manifestariam “no nível das empresas e seus ativos físicos, impactando suas receitas e despesas e, por conseguinte, seu acesso ao mercado de capitais e seu valor financeiro. A partir do risco no nível das empresas, ele pode se alastrar para o sistema financeiro através dos tradicionais riscos de mercado, de crédito, de liquidez e operacional, propagando-se pelos portfólios das instituições financeiras, com o potencial de se tornar sistêmico”.

A Tabela 1 apresenta estimativas das perdas econômicas globais oriundas de catástrofes climáticas (em bilhões de dólares) acompanhada de sua taxa de crescimento (em %), para o período de 1980 a 2019, divididas em quatro subperíodos. Nota-se o crescimento acentuado nessas perdas, que quase quadruplicaram nas últimas décadas, com notável crescimento na última década.

Tabela 1 - Perda econômica global estimada devido a catástrofes de eventos naturais

Em bilhões de dólares				
	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019
Geofísicos	95	213	201	356
Meteorológicos	139	386	645	815
Hidrológicos	100	320	222	363
Climatológicos	118	114	158	237
Acumulado	452	1033	1226	1771
Taxa de crescimento (em %)				
Geofísicos	0	124,21	111,58	274,74
Meteorológicos	0	177,7	364,03	486,33
Hidrológicos	0	220,00	122,00	263,00
Climatológicos	0	-3,39	33,9	100,85
Acumulado	0	128,54	171,24	291,81

Fonte: adaptado de FSB (2020).

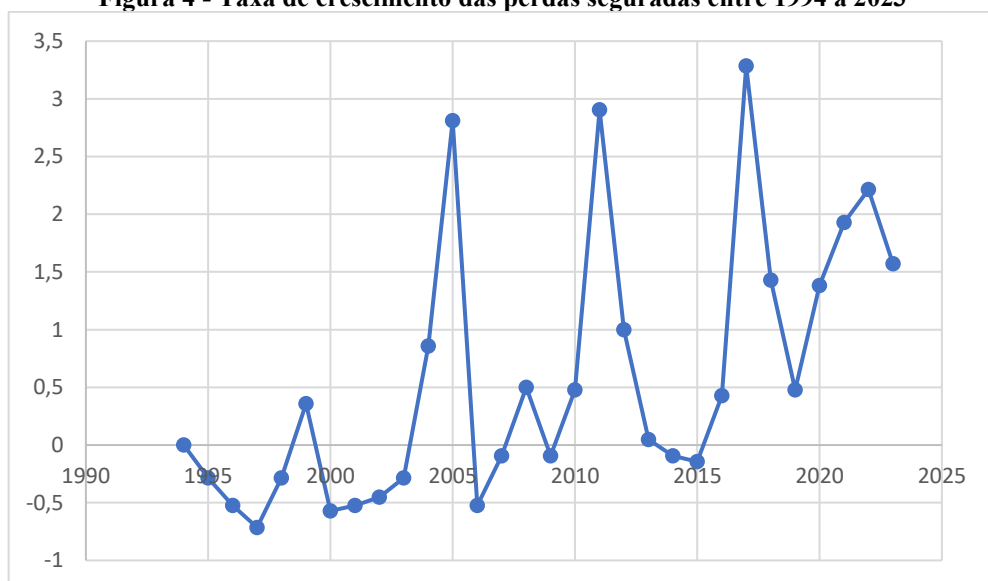
Um segundo meio pelo qual a mudança climática pode aumentar a instabilidade do sistema financeiro é o chamado canal de riscos de responsabilidades e está relacionado a possibilidade de reivindicações futuras de vítimas de eventos climáticos extremos, na forma de reparações e indenizações, que podem atingir seguradoras e empresas intensivas em carbono. O setor de seguros está particularmente vulnerável, uma vez que o aumento da frequência de desastres climáticos tende a resultar em maior volume de sinistros e reivindicações de indenizações, levando as seguradoras a reavaliar suas métricas de precificação, incluindo o valor atribuído às empresas clientes, os prêmios que estão dispostas a cobrar e os preços das apólices. No cenário mais adverso, essa dinâmica poderia implicar a redução da base de clientes e até mesmo a ocorrência de falências (Carney, 2015; FSB, 2020).

Conforme a crise ambiental se agrava, a oferta de cobertura de seguros em alguns setores da economia – os mais intensivos em carbono – pode simplesmente desaparecer, transferindo para os balanços patrimoniais das firmas desses setores todos os riscos envolvidos nos negócios, a ponto de inviabilizá-los (FSB, 2020). Apesar dos potenciais efeitos instabilizadores sobre o setor de seguros, o estado da arte da regulação ainda não avançou o suficiente para incluir as possíveis sequelas da crise ambiental em seus modelos de previsão e de riscos, ainda bastante atrelados ao curto prazo. Com isso o setor de seguros perde uma excelente oportunidade de negócio de longo prazo ao negligenciar o apoio a transição verde (Carney, 2015).

Na Califórnia, quase 10% das casas não são mais atendidas pelas seguradoras tradicionais devido à alta probabilidade de sinistros ambientais, o que já afeta a trajetória do setor imobiliário da região (FSB, 2025). Ademais, somente no ano de 2023, desastres naturais provocaram perdas seguradas no montante de 108 bilhões de dólares, das quais 64 bilhões corresponderam a danos associados a tempestades severas. Entre os 142 desastres naturais segurados contabilizados nesse mesmo ano, a maioria foi classificada como de gravidade intermediária com prejuízos estimados entre 1 e 5 bilhões de dólares, muito acima da média dos dez anos anteriores. Além disso, entre 1994 e 2023, as perdas seguradas mantiveram o crescimento médio de 5 a 7%, enquanto o PIB global no mesmo período cresceu em média 2,7% (Instituto da Suíça, 2024).

A Figura 4 apresenta a taxa de crescimento das perdas seguradas associadas a catástrofes climáticas, sendo 1994 o ano inicial. É notável como os picos se tornaram mais comuns e mais altos nos anos recentes, evidenciando como os desastres naturais que implicam cobertura de seguros de grande vulto têm se tornado mais frequentes e ainda mais caros.

Figura 4 - Taxa de crescimento das perdas seguradas entre 1994 a 2023



Fonte: Instituto da Suíça (2024).

Além do setor de seguros, os riscos de responsabilidade também se manifestam na possibilidade de judicialização das consequências das mudanças climáticas. Vítimas de eventos climáticos severos podem recorrer à justiça exigindo indenizações de empresas direta ou indiretamente responsáveis pelo agravamento das consequências ambientais. Tais processos judiciais podem corroer o ativo reputacional dos agentes querelados, reduzindo seu valor de mercado e comprometendo seus fluxos de rendimentos esperados (FSB, 2020). Atualmente, já

há cerca de mil ações coletivas relacionadas a mudanças climáticas em 25 países distintos (Guttmann, 2022).

Por fim, ainda existe o canal de riscos de transição, que decorre das mudanças na política econômica, na legislação, no padrão tecnológico e no comportamento do consumidor durante um programa de reformas com vistas a implantação de uma economia de baixo carbono, que podem afetar as condições macroeconômicas nos países mais envolvidos com a transição. Por exemplo, a busca por fontes alternativas de energia para a substituição da matriz energética centrada em combustíveis fósseis, pode comprometer diversos setores – petrolífero, transportes, construção civil, agronegócio expansivo – que são a base dinâmica de muitas economias, levando a rupturas de curto prazo com gigantesco potencial instabilizador (Guttmann, 2022).

Até 2022, o setor de combustíveis fósseis era responsável direto por mais de 10% do comércio mundial e representava cerca de 10% do investimento global (WDI, 2024), o que significa que um desmonte abrupto do setor, ainda que benéfico da perspectiva ambiental, implicaria em elevados custos sociais e fiscais, com o rápido crescimento da taxa de desemprego e a queda na arrecadação em muitos governos. Portanto, ainda que a transição para um modelo de produção e consumo mais sustentável seja urgente, uma transição abrupta e descoordenada poderá corroer a estabilidade financeira e econômica, o que favorece os defensores de uma mudança suave e gradual⁷ (Campos, 2021).

Os riscos de transição também podem alterar os fluxos de caixa esperados, pois uma vez que um programa de descarbonização implemente novas tecnologias, mudanças regulatórias e novos impostos sobre carbono, o cenário sobre o qual decisões de investimento foram tomadas se transforma substancialmente, alterando o valor dos ativos, bem como seus coeficientes de risco e retorno. Além disso, a transição também pode criar um conjunto de ativos encalhados, ou seja, um montante de recursos que não encontram mais uso em uma economia verde, por serem altamente intensivos em carbono (Breitenfellner *et al.*, 2019).

O Quadro 2 fornece um resumo da discussão realizada até aqui.

Quadro 2 - Canais de riscos climáticos que instabilizam o sistema financeiro

Canais de riscos	Mecanismos de transmissão	Efeitos sobre a estabilidade financeira
Físicos	Creditício: danos ao capital físico e a infraestrutura reduzem o valor das garantias e comprometem a solvência dos tomadores de empréstimos.	Aumento de empréstimos para fins não produtivos; aumento do risco de inadimplência; redução nos valores dos ativos e potencial deterioração da solvência bancária.

⁷ No entanto, relatórios e estimativas recentes sugerem que a janela de oportunidade para uma transição gradual e suave já foi fechada devido à falta de coordenação e ação política. Com o rápido agravamento da crise climática seria necessário, não uma transição verde, mas sim uma revolução verde, isto é, uma mudança estrutural agressiva no modelo de produção e consumo vigente em um curtíssimo prazo. Ver WEF (2024) e UNEP (2021).

	Mercado: reavaliações nos preços de ativos, volatilidade dos preços de mercado e incerteza sistêmica causada por eventos climáticos severos.	Choques de preços de oferta e de demanda; perda de confiança do mercado; redução geral da liquidez; aumento da volatilidade macroeconômica.
	Liquidez: aumento da preferência pela liquidez após desastres climáticos, levando a mais saques de depósitos e de linhas de crédito.	Aumento do estresse de liquidez; potencial corrida bancária; aumento do risco sistêmico; instabilidade nos circuitos de financiamento.
	Solvência: eventos climáticos extremos mais frequentes enfraquecem as estruturas de capital das instituições financeiras ao longo do tempo.	Erosão das reservas de liquidez das instituições financeiras; aumento dos requisitos de capital; dificuldades financeiras.
Transicionais	Creditício: mudanças políticas (impostos sobre carbono ou regulamentação verde) podem reduzir a lucratividade das empresas ambientalmente mais expostas, induzindo a inadimplência dos mutuários.	Aumento do risco de crédito para empresas intensivas em carbono; repercussões nas cadeias de suprimentos; rebaixamentos nas classificações de crédito; aumento das probabilidades de inadimplência.
	Mercado: mudanças políticas repentinas ou rupturas tecnológicas podem causar reavaliações de ativos.	Instabilidade do mercado; aumento dos prêmios de risco; realocação de capital; redução do valor de ativos intensivos em carbono.
	Liquidez: realocação de capital, vendas descontroladas de ativos intensivos em carbono e limitação de acesso aos mercados de financiamento.	Escassez de liquidez; restrições de financiamento; aumento dos juros de refinanciamento; interrupções no mercado interbancário.
	Solvência: deterioração do portfólio devido à alta exposição a indústrias intensivas em carbono decadentes.	Possibilidade de crise financeira, tal como um “momento Minsky climático”.
	Operacional: mudanças regulatórias e nas preferências do consumidor ou dos empresários.	Erosão de capital; necessidade de maiores provisões para perdas; risco sistêmico para o setor financeiro.
Responsabilidade	Avalizamental: seguradoras são obrigadas a reparar ou substituir ativos danificados por eventos climáticos.	Deterioração dos balanços de seguradoras; redução da cobertura dos seguros; aumento nos custos das apólices.
	Reputacional: litígios e mudanças nas preferências do consumidor que elevam os passivos das firmas.	Responsabilidades legais; custos de conformidade; danos à reputação dos bancos e das firmas envolvidas; possíveis retiradas de investidores e depositantes.

Fonte: adaptado de D’Orazio (2025).

Os riscos físicos tendem a afetar todos os agentes da economia, enquanto os riscos de responsabilidade e os de transição afetariam, em maior medida, as empresas intensivas em carbono. Vale ressaltar também que os três canais de risco interagem através de complexos circuitos de retroalimentação – que surgem quando ações tomadas por agentes individuais auto interessados comunicam-se de múltiplas formas, amplificando os resultados positivos e negativos – entre sistemas financeiros ou entre sistema financeiro e economia real, engendrando um movimento de mesma direção nos preços de ativos distintos, o que poderia deixar os

investidores (e os especuladores) altamente expostos aos choques das mudanças climáticas, mesmo os que operam com uma estratégia de diversificação de portfólio (FSB, 2020).

Verifica-se, portanto, que os canais de riscos climáticos apresentam elevada interdependência e que, ao se analisar o ritmo da descarbonização, evidencia-se um *trade-off* entre os riscos físicos e os riscos de transição. Intervenções mais céleres para a descarbonização tendem a conter a magnitude dos riscos físicos, ainda que não sejam eliminados por completo, mas simultaneamente intensificam os riscos de transição no curto prazo, com potenciais repercussões sistêmicas de longo alcance. Em contrapartida, estratégias mais graduais reduzem a pressão imediata dos riscos de transição, sem, contudo, suprimi-los, ao mesmo tempo em que ampliam substancialmente os riscos físicos, cujos impactos já se manifestam de forma catastrófica e tendem a se agravar progressivamente (Holanda, 2025).

Assim, a mudança climática produz choques econômicos e aumento da incerteza em todo o mundo, com implicações sobre o movimento dos preços de bens, serviços e ativos financeiros, deixando-os mais voláteis e criando um cenário ainda mais difícil de modelar ou fazer previsões. Cabe lembrar ainda, que a mudança climática é uma tendência e não um fenômeno cíclico, que apresenta efeitos permanentes e possivelmente sobrepostos, com potencial de reduzir a eficácia da política monetária e, portanto, exige novas ferramentas (Breitenfellner *et al.*, 2019).

O Quadro 3 resume os principais resultados dos três tipos conhecidos de riscos climáticos, bem como as consequências de cada um deles sobre a política monetária e o horizonte de tempo no qual eles podem se manifestar. Embora a mudança climática ainda não tenha incentivado um esforço global de coordenação para o esverdeamento da economia, nota-se que ela já produz efeitos em todos os prazos possíveis.

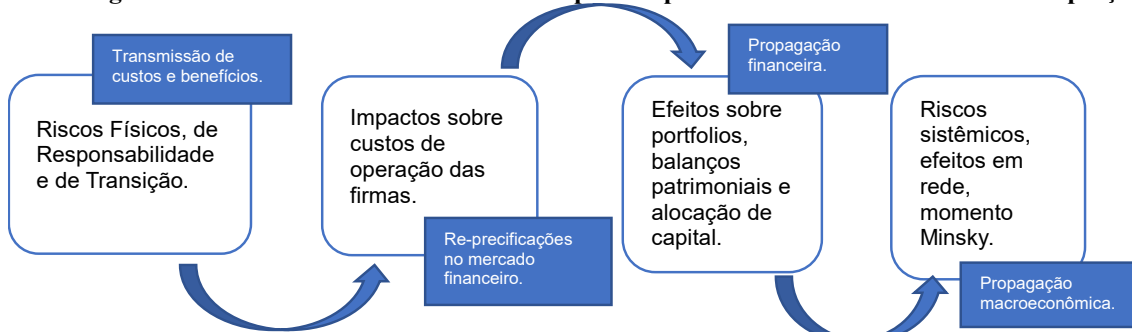
Quadro 3 - Impactos relevantes sobre o nível geral de preços e o horizonte de tempo de materialização dos riscos climáticos

Canal de riscos	Resultados	Consequências para política monetária	Horizonte de tempo
Físicos	Choques inesperados sobre os componentes de oferta/demanda e impactos potenciais sobre capacidade produtiva	Pressão inflacionária	Curto e médio prazos
de Transição	Choques de oferta/demanda e volatilização das taxas de crescimento econômico	Pressão inflacionária ou deflacionária	Médio e longo prazos
de Responsabilidade	Encarecimento nos custos de contratação de seguros e redução de seus prêmios	Pressão inflacionária	Curto e médio prazos

Fonte: adaptado de Batten *et al.* (2020).

A Figura 5 apresenta o caminho estilizado que os riscos climáticos perfazem no processo de fragilização sistêmica. Inicialmente os riscos climáticos afetam direta e indiretamente as bases de custos das firmas e produzem choques de ofertas e mudanças no comportamento da demanda. Como a interpretação minskiana desse processo confere grande destaque a integração entre os lados real e financeiro, as mudanças de preços nos mercados financeiros implicam em mudanças na alocação de capital e nas composições de portfólio.

Figura 5 - O caminho dos riscos climáticos para impactos sistêmicos sobre os níveis de preços



Fonte: adaptado de Campliglio *et al.* (2023).

É apenas uma questão de tempo até que essas mudanças engendrem efeitos sistêmicos, com perturbações nas cadeias de oferta, corrosão nas margens de lucros esperadas, nas taxas de juros e, consequentemente, na elevação da disparidade entre ativos e passivos financeiros. O resultado é o aumento da instabilidade com propagação macroeconômica.

3.2 A HIPÓTESE DA INSTABILIDADE FINANCEIRA INDUZIDA PELO CLIMA

A Hipótese da Instabilidade Financeira Induzida pelo Clima, originalmente sugerida por Lamperti *et al.* (2019), estabelece que a piora da crise climática provocaria perturbações no sistema financeiro ameaçando sua estabilidade e resultando em desequilíbrios macroeconômicos. Sob essas condições, os riscos climáticos podem criar choques correlacionados, cumulativos, não-lineares e retroalimentados cujo impacto pode ser amplificado à medida em que se propagam. Os choques climáticos afetam a economia real por meio de danos a ativos físicos, geração de ativos irrecuperáveis e interrupções na atividade econômica ou nos fluxos de comércio. Considerando os diversos níveis de complexidades envolvidos, os riscos relacionados ao clima são de difícil mensuração e, portanto, mal precificados e mal administrados pelas entidades do sistema financeiro.

É possível formalizar a hipótese da Instabilidade Financeira Induzida pelo Clima, sob uma perspectiva minskiana, através de algumas poucas equações básicas, promovendo adaptações nas equações apresentadas em: Bhaduri (2011), Keen (1995), Peres (2014), Summa (2005) e Foley (2003).

Inicialmente, considera-se que os impactos ambientais (H) sejam uma função direta e positiva do tamanho da população (P), da afluência econômica (A) e do padrão tecnológico (T)⁸:

$$H = P * A * T \quad (3.1)$$

Aperfeiçoando a apresentação, pondera-se que o impacto ambiental poderia ser representado pelas emissões de dióxido de carbono. Então, as emissões em um dado momento do tempo (CO_{2t}) é o produto do tamanho da população (P_t), da riqueza captada pela renda *per capita* ($\frac{Y_t}{P_t}$) e do padrão tecnológico, que se desdobra em dois termos, a eficiência energética ($\frac{Energia_t}{Y_t}$) e a intensidade de carbono ($\frac{CO_{2t}}{Energia_t}$). Obtém-se, então, a equação conhecida como Identidade de Kaya⁹:

$$CO_{2t} = P_t * \frac{Y_t}{P_t} * \frac{Energia_t}{Y_t} * \frac{CO_{2t}}{Energia_t} \quad (3.2)$$

⁸ Trata-se de um modelo famoso na economia ecológica, conhecido como modelo IPAT, aqui a letra I foi substituída pela letra H para não ser confundida com I de investimento mais à frente. Para saber mais sobre origem, transformações e usos do modelo IPAT ver Dietz e Rosa (1994) e Commoner (1972).

⁹ Ver Kaya e Yokobori (1993).

É possível analisar o comportamento e a evolução dessas variáveis ao longo do tempo através de suas taxas de crescimento (Δ), com isso a equação deixa de ser uma identidade, mas torna-se possível estimar um parâmetro para o coeficiente de risco climático (h):

$$h = \Delta CO_{2t} = \left(1 + \Delta Pt * \Delta \frac{Yt}{Pt} * \Delta \frac{Energia_{t}}{Yt} * \Delta \frac{CO_{2t}}{Energia_{t}} \right) - 1 \quad (3.3)$$

De acordo com a Hipótese da Instabilidade Financeira Induzida pelo Clima, h poderia impactar a estabilidade do sistema financeiro através dos canais de riscos (físicos, de responsabilidade e de transição). Quanto maior h , ainda mais vulnerável estará o sistema financeiro. A magnitude de h dependerá do tipo de projeto de investimento financiado, pois, do ponto de vista ecológico, o padrão tecnológico (T), um dos determinantes de H , pode ser influenciado pelo tipo de investimento implementado. Então, projetos ambientalmente sustentáveis, como energias renováveis, tenderão a produzir um h menor, pois melhoram a eficiência energética e reduzem a intensidade de carbono. Enquanto projetos intensivos em carbono, como combustíveis fósseis, elevarão h . Assim, o tipo de projeto de investimento financiado em uma economia influencia diretamente três dos quatro termos da Identidade de Kaya – a eficiência energética, a intensidade de carbono e , é claro, o nível de renda dessa economia.

Como está claro que H está diretamente correlacionado com a geração de renda (Y), segue-se para a identidade clássica da macroeconomia:

$$Y = C + I + G \quad (3.4)$$

Sob a perspectiva minskiana, o consumo (C) pode ser derivado de um componente autônomo (K_1), de uma fração da renda corrente ($c_1 Y$), de um aumento do estoque de riqueza ao longo do tempo ($c_2 (dW/dt)$) e das dívidas adquiridas para financiá-lo ($c_3 D$).

$$C = K_1 + c_1 Y + c_2 \left(\frac{dW}{dt} \right) - \Omega D \quad (3.5)$$

A obtenção de empréstimos (D) para financiar o consumo é particularmente facilitada pelo aumento líquido dos preços dos ativos em posse do consumidor (dW/dt), pois, diante da valorização de ativos em geral, os mutuários podem cumprir suas obrigações de pagamento de dívidas mais facilmente com seus ganhos de capital, enquanto os credores podem aumentar o volume de recursos emprestados, com um balanço patrimonial mais valorizado. Isto é, o aumento da riqueza torna cada proprietário individual mais confiável (solvente) diante das instituições de crédito, enquanto, simultaneamente, o volume de empréstimos é expandido devido ao aumento do valor dos ativos nos balanços das instituições financeiras. No entanto, o

coeficiente de amortização (Ω), das dívidas (D) exerce uma influência negativa sobre o consumo por meio do ônus da amortização, o que explica seu sinal negativo na equação.

Já os gastos do governo (G) podem ser derivados de um componente autônomo (K_2) e de uma fração da produto usada para o pagamento de impostos ou para a compra de títulos públicos ($g_1 Y$). O resultado das contas públicas é, portanto, uma função da variação da assunção de passivos junto ao público superavitário (dD/dt).

$$G = K_2 + g_1 Y = (dD/dt) \quad (3.6)$$

Similarmente, a nível macroeconômico, o investimento privado é determinado um componente autônomo (K_3), pela parcela da renda destinada ao reinvestimento ($r_1 Y$) e pela sensibilidade (α) às taxas de juros (i).

$$I = K_3 + r_1 Y - \alpha i = dW/dt \quad (3.7)$$

O aumento das taxas de juros de curto e de longo prazo tendem a reduzir o volume de investimento, o que dificulta a geração de renda futura para o pagamento de dívidas e a sustentação dos preços dos ativos. Uma queda nas taxas de juros, por outro lado, facilitará o financiamento de um volume maior de investimento, gerando volumes maiores de lucros agregados que validarão dívidas herdadas e incentivarão novos investimentos. Por fim, a existência de uma curva de juros normal, com as taxas de juros de longo prazo acima das taxas de curto prazo, propiciará incentivos para ganhos decorrentes da arbitragem de juros, os agentes tomarão empréstimos a baixas taxas de juros de curto prazo e investirão em ativos com maior rendimento de longo prazo¹⁰ (Minsky, 1990).

A característica crítica da economia impulsionada por dívida é uma relação positiva entre o aumento expectacional de riqueza e o aumento do consumo (real) financiado pela dívida, supondo, para fins de simplificação, $0 < \alpha < 1$:

$$(dW/dt) = \alpha(dD/dt) \quad (3.8)$$

Substituindo as equações (3.5), (3.6) e (3.7) na identidade macroeconômica (3.4) e supondo, para fins de simplificação $c_1, c_2, c_3, g_1, r_1 > 0$, e $K = K_1 + K_2 + K_3$, tal que o produto seja

¹⁰ É fácil perceber que a arbitragem entre as taxas ao longo da curva normal de juros produzirá regimes de financiamento “especulativo” e “ponzi”, pois haverá um descasamento de prazos entre os fluxos de saída e os de entrada, uma vez que os prazos para o início dos recebimentos esperados dos projetos financiados tendem a ser maiores que os prazos de vencimento das primeiras parcelas da dívida contraída para financiá-los. Ou seja, as saídas de caixa ocorrem antes das entradas de caixa. Ainda vale lembrar que o financiamento especulativo e *ponzi* estão muito mais expostos aos movimentos das taxas de juros. Ver Rallo (2020).

governado predominantemente pela dinâmica dos fluxos e estoques de dívidas e de riqueza e pelo componente autônomo, tal que os outros elementos sejam negligenciáveis:

$$Y = (dW/dt) - i\Omega D + mK \quad (3.9)$$

De modo que a condição para o crescimento sustentado da renda seja:

$$\Delta Y > 0; \text{ se } \left(\frac{dW}{dt} \right) > i\Omega D \quad (3.10)$$

Portanto, a geração de renda depende diretamente do crescimento da riqueza (dW/dt) deduzidos os encargos (i) e a amortização (Ω) de dívidas (D), e acrescida a parcela do termo autônomo (mK). Por sua vez, o crescimento líquido de riqueza dependerá:

- a) do nível de investimento e;
- b) da solidez do sistema financeiro. Ambos tendem a ser afetados pelas mudanças do clima.

$$\left(\frac{dW}{dt} \right) = f(I, SF) \quad (3.11)$$

3.2.1 O comportamento do investimento

Em Minsky, a produção de novos ativos está diretamente associada ao nível do investimento, variável macroeconômica fundamental:

$$I = dW/dt \quad (3.12)$$

A condição para o investimento é dada pelo “modelo de dois preços”, segundo o qual o investimento, estaria diretamente condicionado à razão entre o preço corrente de oferta dos ativos já existentes vendidos nos mercados secundários (P_c) e o preço de produção de novos ativos (P_k), ou seja, a razão entre preço corrente e preço de reposição. P_k é uma variável dominada pela incerteza e pelo estado de convenções que molda as expectativas e depende das condições de mercado, tais como salários, custos e padrão de produtividade. Já P_c depende de oferta (fixa no curto prazo) e demanda (ligada aos rendimentos prospectivos e do grau de liquidez):

$$P_k = U + mg; \quad (3.13)$$

$$P_c = f(q, m); \quad (3.14)$$

tal que $P_k \neq P_c$

Onde U são os custos unitários da produção dos ativos, mg é o *mark-up*, q é o retorno esperado do ativo e m é a disponibilidade de liquidez (moeda ou quase-moeda) nos portfólios das unidades econômicas. Portanto, a condição para o investimento será dada por $P_c > P_k$.

Na superfície, o “modelo de dois preços” se parece muito com o Q de Tobin¹¹. A grande diferença advém da ênfase colocada nos problemas de financiamento (sistêmicos e não diversificáveis) como o risco do mutuário e o risco do mutuante. Já que, em geral, os problemas de financiamento não têm lugar em uma teoria de equilíbrio da precificação de ativos, como na moderna teoria das finanças. Assim, o prêmio de risco do financiamento abriria uma lacuna entre o preço de produção de novos ativos e o preço dos ativos já existentes. Enquanto o Q de Tobin aponta para uma potencial convergência entre os dois preços ao longo do tempo, o “modelo de dois preços” de Minsky enfatiza as flutuações no tamanho da lacuna entre os dois preços como dependentes do equilíbrio entre as entradas e saídas nos fluxos de caixa no conjunto da economia.

Então, inicialmente, o investimento seria determinado pela razão P_c/P_k , mas o próximo passo do modelo minskiano é considerar se o financiamento ocorrerá por lucros retidos ou por crédito, ou seja, por financiamento interno ou externo? Se for por crédito, então haverá os riscos dos mutuários e dos mutuantes. Logo, os demandantes de empréstimos negociarão uma redução em P_c , para compensar sua própria exposição aos riscos da incapacidade de pagamento dos empréstimos. O quanto P_c cairá dependerá: do nível de solvência do mutuário, de como o financiamento externo vai interferir nos fluxos de entradas e saídas do mutuário, da relação risco-retorno do projeto financiado e das condições (prazos, garantias, taxas de juros) oferecidas.

Já os credores insistirão em serem compensados pelo risco moral e pela exposição à inadimplência, logo haverá pressão ascendente sobre P_k . Os banqueiros (ou outros credores) extraem essa compensação impondo condições mais severas aos mutuários, tais como, taxas de empréstimo mais altas, prazos de vencimento mais curtos, garantias maiores e restrições ao pagamento de dividendos. Os custos associados ao risco dos credores variam diretamente com o grau de solvência empresário financiado. Embora, Minsky (1975) observe que o risco dos credores esteja visível nos contratos assinados, o montante real do risco do credor exigido em

¹¹ Tobin (1969) supõe uma economia com dois preços: o preço de produção de bens de capital e de bens de consumo (preço de reposição) e o preço dos bens de capital e de consumo existentes (preço corrente). Assim, Q é a razão entre preço corrente e preço de reposição. Se $Q > 1$ ocorre nova produção (há investimento), pois os custos de produzir novos bens é menor que o preço dos bens existentes. Uma vez que uma nova produção seja implementada, ela será avaliada com um prêmio temporário no mercado.

qualquer projeto de investimento é, tal como o risco dos devedores, analiticamente indeterminado.

Portanto, no “modelo de dois preços” a propensão a investir será condicionada pelo nível a partir do qual P_c se iguale ou ultrapasse P_k , mas somente depois que P_c for influenciado em grau indeterminado pelo risco do tomador, e P_k for alterado pelo risco dos credores. Então, o ritmo do investimento variará conforme os riscos dos mutuários e dos mutuantes variam.

No entanto, variações climáticas podem aumentar os custos unitários de produção de novos ativos, seja em virtude da deterioração e destruição de capital físico e de infraestrutura, seja devido a adoção de medidas regulatórias que exigem novas técnicas para tornar o processo produtivo menos poluente, seja graças a redução de produtividade que as mudanças climáticas incutem sobre os fatores de produção – capital, trabalho, terra e outros insumos. Além disso, como já mencionado, mudanças do clima impactam negativamente a liquidez das firmas e tornam os rendimentos esperados ainda mais incertos, logo é necessário acrescentar um coeficiente de risco climático (h), ao modelo:

$$\frac{P_c}{P_k} = \frac{f\{(q-h), (m-h)\} - \text{prêmio de risco do devedor}}{\{(U+h)+mg\} + \text{prêmio de risco do credor}} \quad (3.15)$$

Com isso, as decisões de investimento se tornam ainda mais complexas e a volatilidade dos preços dos ativos tende a aumentar significativamente, ampliando ainda mais a incerteza convencional que permeia o processo de tomada de decisão, esse grau “adicional” de incerteza, corresponde a incerteza climática. O que também impõe efeitos deletérios sobre a trajetória de crescimento de W , pois esses efeitos repercutem sobre as dinâmicas de entradas e saídas dos fluxos de caixa e reforçam a necessidade de que investidores e gestores de risco incorporem variações nos cenários climáticos em suas decisões especulativas fundamentais. Requerendo uma compreensão e mensuração mais precisas de como os riscos climáticos afetam a solvência e a estrutura de capital de cada unidade econômica.

3.2.2 A fragilidade do sistema financeiro

Em nível microeconômico, o Índice de Fragilidade Financeira (IFF) de cada unidade econômica individual (i) em um dado período (t) equivale a soma de todas as obrigações (O) da unidade (i) no tempo (t) em razão de todos os recebimentos (E) da mesma unidade (i) no mesmo tempo (t). Ademais, a solidez financeira de cada unidade estaria garantida se a condição de solvência (IFF_{it}^*) fosse respeitada, para que a unidade econômica não enfrente problemas de liquidez ou de solvência, conforme apresentado abaixo (Vercelli, 2010).

$$\text{IFFit} = \frac{O_{it}}{E_{it}}; \text{IFFit} * < 1 \quad (3.16)$$

Além do mais, para minimizar o risco de falência, as unidades econômicas escolhem uma margem de segurança (μ), isto é, um limite máximo além do qual não desejam ir. Vercelli (2010) assume que $0,5 < 1 - \mu < 1$, ou seja, em geral, as margens de segurança das unidades estão entre meio e um, assim, sempre que a unidade estiver operando além da margem de segurança seria necessária uma reação, baseada na administração do balanço para reduzir obrigações ou aumentar rendimentos ou uma combinação de ambos. No modelo minskiano, sempre que a unidade estiver dentro da zona segura, quando $\text{IFF}_{it} < 1 - \mu$, a dinâmica concorrencial e o apetite por risco pressionarão a unidade a aumentar suas obrigações financeiras (para financiar novos projetos) em um nível superior ao aumento de suas entradas, visando maximizar os seus retornos futuros ou ampliar seu espaço no mercado (*market-share*).

Conforme suas expectativas positivas se realizam, a unidade econômica se sentirá mais otimista em assegurar o pagamento de suas obrigações, criando um processo autoalimentado. Comportamento que tende a ser replicado por outras unidades, muitas delas ultrapassarão suas próprias margens de segurança e condições de solvência e, com isso, deixarão de ser hedge para se tornarem não-hedge (especulativas ou *ponzi*). Os fluxos de entradas e saídas de cada unidade poderiam ser formalizados como:

$$R + D \equiv If + V \quad (3.17)$$

Onde R são as receitas líquidas da unidade, se for positivo representa lucro, se for negativo representa prejuízo; D são as aquisições de novos empréstimos, se for positivo simboliza aumento no endividamento, se for negativo simboliza amortização de empréstimos passados; If são os fundos para a fabricação de novos ativos, ou seja, é o investimento individual da firma, se positivo a unidade está adquirindo novos ativos se negativo a unidade está se desfazendo de ativos, e; V é o serviço da dívida, se for positivo a unidade é devedora líquida, se for negativo a unidade é credora líquida.

Assim, a riqueza líquida de cada unidade individual (w), corresponde à diferença entre o ativo, representado por A, e o passivo, representado por B, w será aumentado por If e reduzido por D. Ao longo da parte ascendente do ciclo econômico, tanto as entradas quanto as saídas de caixa aumentam significativamente, embora em magnitudes diferentes, por isso tanto a variação de If quanto a de D tendem a ser positivas, de modo que as unidades vão se tornando menos

líquidas, enquanto enriquecem. Caso, a unidade se torne insolvente, então $w \leq 0$, logo seus credores correm um alto risco de não reaver o valor do principal de seus empréstimos:

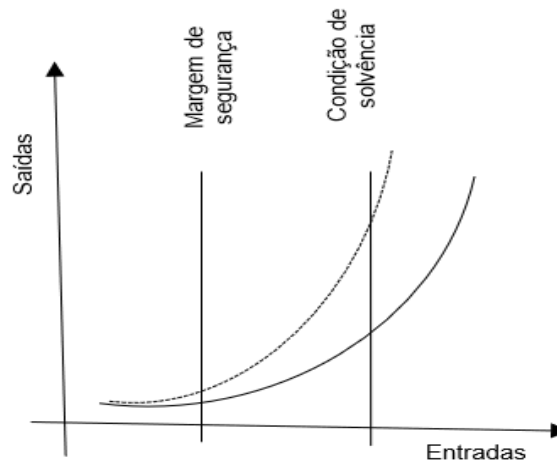
$$w = A - B = \Delta I_f - \Delta D \quad (3.18)$$

Nos balanços patrimoniais os custos impostos pelas mudanças climáticas exercem grande pressão sobre as contas retificadoras do ativo, pois reduzem o saldo do ativo permanente, devido ao aumento da depreciação e, em casos de catástrofes climáticas, destruição dos ativos da unidade, gerando, em contrapartida, novos custos para a reparação ou para a substituição do capital danificado. Logo, ao incorporar um termo que represente os custos decorrentes de riscos climáticos no modelo (h), percebe-se que, em um planeta mais quente, os passivos da unidade econômica tendem a crescer enquanto, concomitantemente, os ativos tendem a ser reduzidos:

$$w = (A - h) - (B + h) \rightarrow (dw/dt) = \Delta A - \Delta B - \Delta h \quad (3.19)$$

Logo, conforme representado no diagrama da Figura 6, tanto a margem de segurança quanto as condições de solvência são ultrapassadas mais rapidamente quando se adiciona os efeitos das mudanças climáticas (linha tracejada) sobre o modelo tradicional (linha contínua). O diagrama também representa a linha tracejada mais inclinada que a linha contínua, simbolizando que, em um planeta mais quente, o crescimento das saídas de caixa se sobrepõe ao crescimento das entradas:

Figura 6 - Fragilidade financeira sob risco climático



Fonte: elaboração própria.

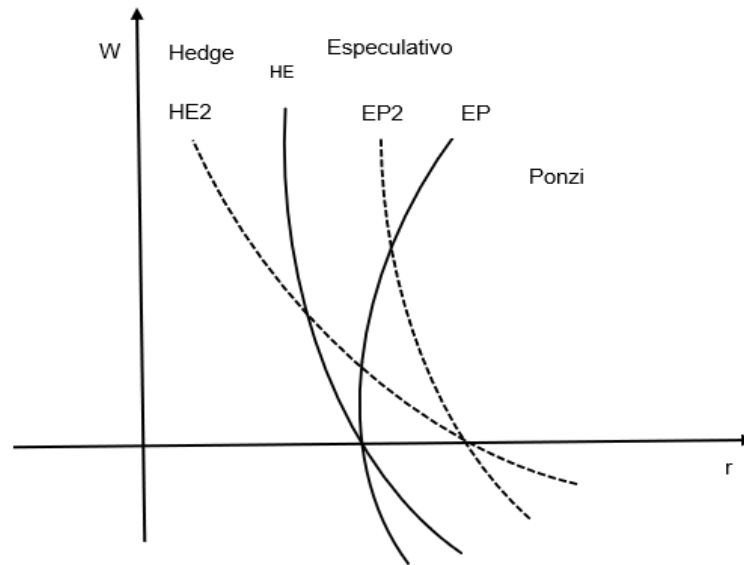
Com isso, as pressões climáticas sobre os balanços da unidade fazem com que mudanças nos regimes de financiamento ocorram a um ritmo mais acelerado do que ocorreria se as mudanças do clima não afetassem os balanços patrimoniais. Em suma, as unidades tendem a passar de regimes hedge para não-hedge muito mais rapidamente. Pois, considerando os custos

econômicos e financeiros das mudanças climáticas, as unidades *hedge* serão aquelas cujas receitas líquidas deduzidas os custos climáticos são maiores que a soma do serviço da dívida e dos fundos para investimento, mantendo positivo os custos de novos empréstimos somados aos custos climáticos. Já nas unidades especulativas, as receitas ajustadas pelos custos climáticos superam o serviço da dívidas, mas permanecem inferiores à soma do serviço da dívida aos fundos para novos investimentos. Por fim, os regimes *ponzi* ocorrem quando as receitas deduzidas os custos climáticos são inferiores aos serviços da dívida, e os custos de novos empréstimos somados aos custos climáticos são superiores aos fundos para investimento.

- **Hedge:** $(R-h) \geq V + I$; de modo que $(D+h) \leq 0$;
- **Especulativa:** $(R-h) \geq V$, mas $(R-h) < V + I$; de modo que $(D+h) > 0$, mas $(D+h) < I$;
- **Ponzi:** $(R-h) < V$; de modo que $(D+h) > I$.

Por essa razão, as mudanças climáticas alteram substancialmente as fronteiras entre os regimes de financiamento. A Figura 7 exibe um diagrama no qual essas fronteiras são apresentadas no plano w (crescimento líquido da relação ativo e passivo) e r (custo efetivo), a curva HE representa a fronteira entre os regimes *hedge* e especulativo e a curva EP representa a fronteira entre os regimes especulativo e *ponzi*. Assim, as unidades que estão à esquerda da curva HE operam em regime *hedge*, as que estão à direita da curva EP são unidades *ponzi* e as que estão localizadas na zona de transição entre as duas fronteiras operam em regime especulativo. Tanto HE quanto EP demonstram uma relação contrária entre w e r , pois tendencialmente quanto mais a unidade se aproxima da insolvência maiores serão os custos aos quais estará exposta.

Figura 7 - Diagrama das regiões de fragilidade financeira



Fonte: Elaboração própria.

As linhas contínuas (curvas HE e EP) representam o modelo tradicional, as linhas tracejadas (HE2 e EP2) simbolizam a inclusão dos riscos climáticos. É notório como as mudanças climáticas reduzem a área de operação das unidades hedge, tornando-a muito mais estreita e aumentando as possibilidades de a unidade passar a operar em áreas não-hedge. Além disso, as linhas tracejadas evidenciam uma relação muito mais agressiva entre w e r , pois os impactos climáticos tendem a ser cumulativos e retroalimentados.

Em nível macroeconômico, o estoque da riqueza da economia será construído a partir do somatório do crescimento líquido da relação ativo e passivo que, conforme demonstrado, representa a diferença entre o investimento da unidade individual e os custos de novos empréstimos. No entanto, esse diferencial tende a ser reduzido pelo efeito do coeficiente de risco climático (h). Cabe ressaltar que h afeta unidades diferentes de maneiras diferentes, pois algumas delas estarão mais expostas aos efeitos das mudanças climáticas que outras. Por simplificação, o modelo considera uma unidade representativa, onde essas diferenças são diluídas.

$$\sum_{i=1}^w (\Delta I f - \Delta D) \cdot h = W \quad (3.20)$$

Também é importante salientar que h tem caráter de risco sistêmico e não pode ser diluído através de estratégias de diversificação, pois afeta a operação de todas as unidades, ainda que em magnitudes diferentes. Em nível agregado, a fragilidade/robustez dos sistemas financeiros, é dada pela proporção entre o número de unidades hedge e a soma do número de unidades especulativas e *ponzi*, como formulado abaixo:

$$SF = \frac{Hedge}{Especulativo+Ponzi} \quad (3.21)$$

Quanto mais frágil o sistema, maior sua vulnerabilidade a mudanças abruptas e/ou não antecipadas no estado das expectativas. Se $SF < 1$, o sistema financeiro é considerado frágil, se $SF > 1$ o sistema financeiro é tido como robusto. Um sistema financeiro robusto permite um acesso mais facilitado aos canais de crédito, está mais predisposto a negociar prazos e outras condições do financiamento e é mais resistente a choques exógenos. Como demonstrado, ao longo do ciclo, as mudanças climáticas corroem a estabilidade do sistema financeiro muito mais rapidamente do que no modelo convencional.

3.3 PODE ACONTECER DE NOVO? – O MOMENTO MINSKY CLIMÁTICO

Essa seção aprofunda a análise das consequências das mudanças climáticas para a estabilidade dos sistemas financeiros e da economia como um todo, enfatizando como está sendo gestado o cenário perfeito para um colapso econômico causado pela crise ambiental – o momento Minsky climático. Na sequência, apresenta a solução profilática para evitar a crise: o modelo de um “Grande Banco Central Verde”.

3.3.1 As incertezas do momento Minsky climático

Em suma, uma economia financeiramente fragilizada é caracterizada por uma grande alavancagem do setor bancário, especulação generalizada e crescente assincronia entre ativos e passivos. É uma economia propensa a crises e mais vulnerável a choques, que pode ser surpreendida por um evento gatilho que engendre uma grave depressão econômica, conhecida na literatura como “momento Minsky”. Roubini e Mihm (2010, p.152) definem o “momento Minsky” como o instante em que as convenções são tomadas pelo súbito desejo de desfazer a pirâmide de alavancagem da qual os lucros financeiros até há pouco dependiam, fazendo com que uma repentina aversão ao risco domine o ambiente de negócios; é o cerne da eclosão de toda crise financeira. Para compreendê-lo é preciso considerar o papel da incerteza e as mudanças nos fluxos de caixa (Ferri, 2019).

E, a partir do exposto nas seções anteriores, resta claro que a mudança climática pode representar os potenciais choques macroeconômicos que são prováveis candidatos a gatilhos para uma crise. Por essa razão, alguns autores já chamam a atenção para a possibilidade de ocorrência de um “momento Minsky climático”. Ou seja, um evento marcado pela repentina

reavaliação dos preços dos ativos que desencadeia um movimento deflacionário com repercussões do lado real da economia, decorrente da crescente exposição do sistema financeiro a incerteza climática (Miller; Dikau, 2022).

A incerteza climática é um fenômeno imensurável, portanto, impossível de ser quantitativamente considerada no processo de alocação intertemporal do capital e não pode ser razoavelmente explicada pelos modelos macroeconômicos tradicionais. Também não pode ser embutida nos preços dos ativos e tampouco comparada com outras variáveis. Além do que, sua distribuição de probabilidades, relacionada a eventos climáticos extremos, é virtualmente desconhecida. Não se trata apenas de uma mera falha de mercado, e o classificar dessa maneira impedirá o encaminhamento de soluções adequadas aos desafios impostos. Diante da incerteza climática o sistema de informações que orienta as decisões econômicas permanece incompleto e insuficiente, dificultando respostas efetivas a crise ambiental, sobretudo por parte do setor privado (Collins, 2019).

Sob a incerteza climática¹², a incerteza convencional é amplificada, alterando os cenários que orientaram as decisões de investimento e a formação de expectativas sobre as rendas esperadas. Consequentemente, a incerteza climática é capaz de alterar os fluxos de caixa esperados, modificando, inclusive, o valor dos ativos e seus coeficientes de risco e retorno. Assim, alguns agentes podem perceber que as rendas esperadas dos ativos que compõe seu portfólio, já não fazem mais frente aos seus compromissos de dívidas, invertendo a proporção entre unidades financeiras hedge e unidades especulativas e *ponzi*, e fragilizando ainda mais o sistema financeiro (Breitenfellner; Pointner, 2021). Com isso, mudanças abruptas e não antecipadas nos padrões de financiamento podem levar a um colapso de toda a economia.

Nota-se, então, que a incerteza climática deriva da impossibilidade de antecipação de dois tipos de choques climáticos:

- a) os choques exógenos que advêm de eventos climáticos abruptos, encarecem as apólices de seguro ou danificam os estoques de capital e a infraestrutura ao ponto de interromper temporariamente os fluxos de produção e comércio afetando, em geral, um grupo específico de unidades econômicas que estão regionalmente localizadas e;
- b) os choques endógenos que decorrem de mudanças graduais de longo prazo, comprometem gradativamente a produtividade do capital e do trabalho e interferem

¹² Da noção de incerteza climática origina-se a ideia de cisnes verdes – a versão ambiental dos cisnes negros. Refere-se a eventos climáticos inesperados potencialmente hostis a permanência da vida humana na Terra que produzem efeitos de transbordamento retroalimentados. Ver Bolton *et al.* (2020).

nas safras agrícolas e na saúde do trabalhador, em geral, afetam espaços territoriais maiores e são mais persistentes (Nikolaïdi, 2017; 2021). Em termos minskianos, os choques endógenos acentuam progressivamente a fragilidade do sistema financeiro, enquanto os choques exógenos podem representar os gatilhos que disparam a depressão econômica.

A incerteza climática pode originar uma gama de efeitos deletérios prejudiciais à estabilidade financeira, tais como:

- a) o aumento da desconfiança generalizada sobre a solvência dos mutuários, que podem ter sua capacidade de pagamento, o valor de suas garantias e sua lucratividade afetadas por choques climáticos;
- b) reprecificações abruptas de ativos, devido a mudanças nas expectativas associadas à transição ecológica ou aos riscos físicos em desenvolvimento, o que eleva os prêmios de risco e a volatilidade do mercado, se o choque climático for suficientemente grande, a solvência de uma ampla variedade de unidades pode ser afetada de forma altamente correlacionada, culminando em riscos sistêmicos;
- c) a remoção repentina de financiamento para unidades percebidas como excessivamente expostas ao clima;
- d) maiores custos para as seguradoras obrigadas a reparar ou substituir os ativos danificados em decorrência de eventos climáticos (FSB, 2025).

Então, pela ótica da demanda, a ampliação da incerteza climática impacta diretamente os níveis de investimentos. Além disso, um programa de esverdeamento da economia talvez produzisse um deslocamento descoordenado dos investimentos de setores ambientalmente poluentes para os setores mais verdes, o que poderia ser chamado de “*green crowding out*”, quando novos investimentos em setores verdes desincentivam novos investimentos em setores intensivos em carbono, o que, embora benéfico do ponto de vista ecológico, poderia apresentar efeitos instabilizadores (Batten *et al.*, 2020).

Ainda sobre a ótica da demanda, o comércio global também é desfavoravelmente afetado, uma vez que eventos extremos interrompem cadeias de suprimentos, danificam infraestruturas de transporte essenciais e limitam a mobilidade de pessoas. O transporte marítimo, responsável por cerca de 80% do volume e mais de 70% do valor do comércio internacional, é particularmente vulnerável aos riscos climáticos. A maior frequência de tempestades, a intensificação das chuvas e a elevação do nível do mar provocam fechamentos recorrentes de portos reduzem a velocidade de navegação, impõem a necessidade de rotas

alternativas ou de medidas de segurança adicionais e aumentam os custos de manutenção das embarcações e da infraestrutura portuária, comprometendo, nesse processo, a eficiência logística e gerando impactos econômicos em escala global (Dellink *et al.*, 2017).

Já pela ótica da oferta, a incerteza climática está associada a fatores relacionados à mão de obra, como disponibilidade, produtividade e condições de trabalho. Deryugina e Hsiang (2014) encontram, por exemplo, que a produtividade média do trabalho cai cerca de 1,7% para cada aumento de 1°C na média da temperatura global. Enquanto Acevedo *et al.* (2018) apresentam evidências de que o aumento da temperatura afeta indicadores de bem-estar humano, como o IDH. Um amplo conjunto de estudos observacionais e experimentais elencados por Dell *et al.* (2014) evidenciaram uma forte correlação entre aumentos de temperatura e redução de produtividade dos trabalhadores de fábricas, *call centers* e escritórios, bem como dos estudantes.

Ademais, Organização Mundial da Saúde (OMS, 2024) afirma que as mudanças do clima ameaçam diretamente a saúde da população devido às variações abruptas de temperatura e umidade, pois aumentam as chances de novas pandemias e doenças infecciosas. A poluição do ar representa um grave fator de risco à saúde pública, sendo responsável por cerca de 8 milhões de mortes prematuras por ano. Grande parte dessas mortes decorre de doenças cardiovasculares, derrames, câncer de pulmão e infecções respiratórias, como a pneumonia. Já a exposição prolongada ao ar poluído está associada a maior incidência de asma, diabetes, distúrbios neurológicos, natimortos e diversas complicações gestacionais. As crianças são particularmente vulneráveis, pois os poluentes atmosféricos podem comprometer o desenvolvimento pulmonar e cerebral, elevando o risco de doenças crônicas ao longo da vida.

Especificamente no Brasil, estados como Pará e Mato Grosso estão entre os mais vulneráveis à exposição desproporcional ao calor extremo, as projeções indicam que um aumento de 2 °C na região pode resultar na perda de até duas horas de trabalho seguro por dia, devido à exaustão térmica, desidratação, redução da capacidade cognitiva e física, aumento do risco de acidentes de trabalho, agravamento de doenças pré-existentes e, em casos extremos, morte por hipertermia (Parsons *et al.*, 2021). Esses resultados sinalizam não apenas o comprometimento da saúde dos trabalhadores, como também gastos mais altos com assistência médica e redução da produtividade do trabalho, ampliando as disparidades entre receitas e despesas para os governos, as empresas e as famílias.

Também, o aumento da temperatura associado a secas severas ou chuvas intensas pode comprometer a oferta de alimentos e de energia, devido a redução da oferta de áreas

agriculturáveis. No Brasil, segundo a Embrapa (2024), os territórios de plantio poderiam ser reduzidos em até 30% nos próximos anos¹³. Dell *et al.* (2014) analisaram um grande volume de estudos econométricos que associam as mudanças do clima e a produtividade agrícola, e encontraram que mudanças nos padrões pluviométricos, nos volumes de emissões de carbono e no crescimento médio da temperatura do planeta tendem a afetar negativamente a produtividade agrícola.

Os estoques de capital também estão vulneráveis às mudanças climáticas, uma vez que o aquecimento global tende a elevar a taxa de depreciação dos ativos físicos. Esse cenário implica maiores custos de reposição e substituição, além de pressionar o saldo das contas retificadoras do ativo permanente nos balanços das firmas. Paralelamente, a implementação de programas de esverdeamento, voltados à transição para uma economia de baixo carbono, pode alterar o padrão tecnológico vigente, exigindo a realocação de recursos para setores mais sustentáveis. Essa transformação, embora necessária, demanda planejamento estratégico para mitigar impactos sobre a produtividade e a estrutura de capital instalada (Batten *et al.*, 2020).

Com isso, a produtividade da economia como um todo – o grau de eficiência com que os processos produtivos convertem insumos como trabalho, capital, energia e recursos naturais em bens ou serviços – tende a estar sistemicamente mais comprometida, com repercussões negativas sobre os níveis de lucratividade, tornando as firmas mais expostas às variações do clima, menos atrativas para os credores e, conseqüentemente, sujeitas a condições de financiamento mais desfavoráveis (Burke *et al.*, 2015).

Tanto os choques de oferta quanto os de demanda são cumulativos e podem atuar de maneira sobreposta e retroalimentada até o ponto da ruptura. O efeito principal, seria uma volatilidade maior dos níveis de preços, impactando taxas de juros, taxas de retorno, custos da dívida, fluxos de caixas e, conseqüentemente, a geração de renda. Pressupondo que as economias continuem respondendo às mudanças de temperatura da mesma forma que hoje, uma suposição plausível, considerando a falta de adaptação observada ao longo dos últimos 50 anos, estima-se que, até 2100, os efeitos não mitigados das mudanças climáticas tornarão 77% dos países do mundo mais pobres, em termos de renda *per capita*, do que seriam em um cenário sem alterações climáticas. Em alguns casos, as mudanças climáticas poderão inclusive fazer

¹³ Naturalmente a redução de área agricultável varia de acordo com cada cultura agrícola. Para a soja o aquecimento da temperatura da Terra pode reduzir a área do plantio em 15% até 2050 e em 26% até 2070. Para a cultura do café a extensão de áreas plantáveis pode cair 12% até 2050 e 30% até 2070. Ver Embrapa (2024).

com que certos países estejam economicamente piores no futuro do que estão atualmente, dependendo das projeções das taxas de crescimento de longo prazo (Burke *et al.*, 2015).

O Quadro 4 resume os riscos macroeconômicos decorrentes de mudanças climáticas que podem levar ao colapso generalizado.

Quadro 4 - Riscos macroeconômicos das mudanças climáticas

Tipo de choque	Subtipos de choques	Riscos do clima
DEMANDA	Investimento	Incerteza sobre eventos climáticos e <i>green crowding out</i> provocado pelas políticas climáticas.
	Consumo	Aumento da demanda por reconstrução de ativos danificados em virtude de enchentes, tempestades, incêndios atípicos.
	Comércio	Interrupção dos fluxos de exportação/importação devido a catástrofes climáticas e distorções de políticas climáticas assimétricas.
OFERTA	Oferta de trabalho	Redução de horas trabalhadas devido a catástrofes climáticas e aquecimento extremo da temperatura.
	Energia alimentos e outros insumos	Riscos de oferta de energia, alimentos e outros insumos.
	Estoques de capital	Aumento na taxa de deterioração do estoque de capital devido a perdas e calor extremo.
	Tecnologia	Desvios de recursos para inovação, adaptação, reconstrução e substituição.
PREÇOS	Volatilidade nos níveis de preços	Fruto de uma combinação entre os choques de oferta e de demanda e de um sistema financeiro mais fragilizado.

Fonte: adaptado de Batten *et al.* (2020).

Um aspecto que merece mais destaque na literatura é a disparidade entre responsabilidade e vulnerabilidade nas diversas regiões do globo, uma vez que os impactos da crise climática podem ser bastante heterogêneos, a depender da localização geográfica e da capacidade interna de adaptação em termos de políticas, estruturas de financiamento e infraestrutura. Nações mais pobres, cujos parques industriais ainda são incipientes, contribuíram e permanecem contribuindo com uma parcela significativamente menor das emissões globais de poluentes em comparação aos países desenvolvidos. No entanto, são justamente essas nações que enfrentam os impactos mais severos das alterações climáticas.

Países como Somália, Haiti, Quênia e Burkina Faso, que figuram entre os mais vulneráveis aos riscos físicos das mudanças climáticas, respondem por apenas 0,13% das emissões globais de gases de efeito estufa. Apesar disso, os países desse grupo frequentemente enfrentam eventos extremos como secas prolongadas, ciclones devastadores e crises alimentares agudas. Entre 2018 e 2024, a incidência de fome severa nesses países aumentou 123% devido a combinação de fenômenos climáticos extremos – secas, desertificação e chuvas irregulares – e conflitos armados (Oxfam, 2022). Em contraste, os países desenvolvidos,

embora sejam os principais emissores de carbono, tendem a ser menos afetados pelas variações climáticas, graças à infraestrutura mais sólida, maior capacidade fiscal, sistemas financeiros mais sofisticados e possibilidade de respostas políticas mais rápidas. Logo, considerando que os países mais pobres possuem sistemas financeiros menos sofisticados e diversificados, a instabilidade macrofinanceira pode ser pior nessas regiões.

Vale enfatizar que subjacente à incerteza climática e às mudanças nos fluxos de caixas decorrentes do agravamento da crise ambiental está a tensão temporal – chamada por Carney (2015) de tragédia dos horizontes – existente entre a visão curto-prazista e atomizada que orienta a tomada de decisões no capitalismo gestor de ativos¹⁴ e a urgência de uma ação global coordenada de investimentos de longo prazo que torne a economia ambientalmente sustentável. É justamente essa tensão temporal que poderia engendrar mudanças abruptas nas expectativas dos agentes, pois seria capaz de aumentar a discrepância entre o cenário expectacional e o cenário efetivamente observado. Seja através do canal dos riscos de transição, quando o governo é obrigado a implantar uma política de descarbonização surpreendendo os agentes; seja pelo canal de riscos físicos, quando um evento climático extremo implode a capacidade de solvência e liquidez dos envolvidos; seja, até mesmo, via canal de riscos de responsabilidade, quando o ativo reputacional de uma empresa ou o balanço de uma seguradora arruinam-se em virtude das requisições de clientes e consumidores prejudicados.

A interação entre assimetria de informações, racionalidade limitada, um sistema financeiro mais fragilizado e um futuro ainda mais incerto pode comprometer as expectativas de um amplo conjunto de agentes econômicos. Muitos deles tomaram decisões especulativas ou de investimento sem considerar, ou considerando de forma insuficiente, os efeitos da contínua deterioração do capital natural. Diante da crescente discrepância entre a realidade esperada e a realidade efetivamente observada, esses agentes tenderiam a reajustar suas posições de forma abrupta, reestruturando portfólios e revendo estratégias. Esse movimento coletivo poderia desencadear uma reprecificação súbita de ativos, com efeitos sistêmicos adversos sobre a economia: retração do produto, deflação e elevação significativa do desemprego. Tal dinâmica configura o que se poderia denominar de “momento Minsky climático”, ou seja, uma ruptura econômica provocada pela combinação de fatores financeiros

¹⁴ Capitalismo gestor de ativos é o conceito utilizado por Minsky (1996) para descrever a moderna etapa do desenvolvimento capitalista, caracterizada pelo predomínio de fundos mútuos e de pensão enquanto proprietários e gestores de uma vasta proporção dos instrumentos financeiros existentes. Onde o retorno total do portfólio é o único critério usado para julgar o desempenho dos gestores desses fundos, o que se traduz em uma ênfase curto-prazista na gestão das organizações. O conceito será estendido no Capítulo 3.

endógenos e negligência em relação aos limites ecológicos e à sustentabilidade ambiental (Miller; Dikau, 2022).

A crise instaurada não seria cronologicamente pontual e se propagaria por mais de um período, pois “o passado, o presente e o futuro estão ligados não só pelas características dos bens de capital e da força de trabalho, mas também por relações financeiras e mudanças nessa estrutura” (Minsky, 2009, p. 316). Tampouco seria regionalmente isolada, mas sim se espalharia pela economia global afetando até mesmo aqueles que não contribuíram para a sua consecução, pois com a economia capitalista mundial cada vez mais integrada através dos mercados financeiros, a “complexidade institucional pode resultar em várias camadas de intermediação entre os verdadeiros proprietários da riqueza e as unidades que controlam e operam a riqueza das comunidades” (Minsky, 2009, p. 316).

Ainda cabe ressaltar que, tal como todo o processo minskiano, a instabilidade financeira induzida pelo clima e o momento Minsky climático seriam fenômenos endógenos. As mudanças climáticas, os sistemas financeiros e a macroeconomia estão presas à dinâmica interna da acumulação capitalista de forma indissociável, modificando ao longo do tempo os fluxos de recebimentos de caixa e os fluxos de dívidas das unidades econômicas. Somado a isso, ações políticas que visam alcançar metas ambientais podem alterar, reduzir ou amplificar fluxos de créditos em vários segmentos da economia. Além disso, as próprias mudanças climáticas são o resultado endógeno secular do financiamento de atividades intensivas em carbono, já que por muito tempo, e ainda hoje, volumosos fluxos de crédito alimentaram as emissões cumulativas de gases do efeito estufa (Nikolaidi, 2021; 2017).

Mas a crise é inerente ao capitalismo. Apenas na história recente duas grandes crises abalaram o mundo: a crise do *subprime* e a crise do coronavírus. A próxima grande crise, com potencial de abalar o capitalismo mundial poderia vir das mudanças climáticas? O momento Minsky climático poderia se manifestar? Em suma: Pode acontecer de novo? A resposta é um categórico *não*, desde que a estrutura institucional da economia seja reconfigurada para favorecer um sistema financeiro mais robusto, ecológico e resiliente, coordenado por um “Grande Banco Central Verde”.

3.3.2 O “Grande Banco Central Verde”

Esta subseção apresenta as diretrizes gerais para a concepção de um modelo de banco central enquanto componente estratégico de um programa de transição ecológica, inspirado pelo arcabouço teórico minskiano. Propõe-se a criação de um “Grande Banco Central Verde”, uma instituição ainda inédita na prática, mas considerada fundamental para viabilizar a descarbonização da economia. Desde já, é necessário fazer uma advertência: embora as autoridades monetárias não possam, isoladamente, resolver a crise ambiental, sua ausência no processo tornaria qualquer solução significativamente mais difícil de aplicar. O envolvimento ativo dessas instituições é, portanto, indispensável. Inicialmente, esta seção discute os fundamentos essenciais do “Grande Banco Central Verde”, reforçando os argumentos que justificam sua implementação, advogando a superação do modelo monetário vigente e apresentando as ferramentas institucionais e operacionais que poderiam ser mobilizadas para esse novo paradigma.

Na teoria minskiana, o funcionamento normal da economia capitalista tende à instabilidade. Por essa razão, há a defesa da intervenção de um Grande Governo¹⁵ (*Big Government*), para realizar as correções de rota e garantir a estabilidade, a partir de um orçamento contracíclico – superavitário nos momentos de bonança, deficitário nos tempos de recessão. E há, também, a defesa de um Grande Banco (*Big Bank*), atuante como prestamista de última instância. Em conjunto, o Grande Governo e o Grande Banco, deveriam ser capazes de dirimir o colapso dos lucros, evitar falências generalizadas, declínios nos preços dos ativos e ancorar as expectativas – condições necessárias para evitar uma depressão profunda (Minsky, 1982). Afinal, “o capitalismo do Grande Governo é mais estável que o capitalismo do Pequeno Governo” (Minsky, 1986).

Em perspectiva ambiental, essas noções deveriam ser aprimoradas, não apenas para conter os efeitos corrosivos das mudanças climáticas sobre as variáveis macroeconômicas, mas também para orientar um programa de transição ecológica. Esse programa é essencial para preservar a estabilidade econômica e atender à crescente demanda por financiamentos de grande escala, voltados a projetos de alto risco e lucratividade incerta, mas com significativo potencial ecológico. Para viabilizá-lo, seriam necessárias transformações profundas nos sistemas financeiros, viabilizadas pela criação de uma nova ordem organizacional.

¹⁵ Em perspectiva histórica, o Grande Governo foi um caso de sucesso. Emergindo nos anos Roosevelt, foi o maior responsável pela estabilização da crise de 1929, período no qual o governo agiu de forma ativa para garantir a estabilidade de um sistema financeiro em crise. Mais tarde, foi vital para a manutenção da ordem econômica do pós-guerra, no que ficou conhecido como Era de Ouro, devido a um desempenho espetacular da economia mundial. Ver Minsky (1986).

Um “Grande Banco Central Verde” é um tipo ideal¹⁶ – em sentido weberiano – constituído a partir das perspectivas ambientalmente ampliadas de Minsky para abarcar todo o conjunto de bancos centrais, autoridades monetárias e supervisores financeiros capazes de auxiliar a imposição de um novo modelo de acumulação. Não atuaria sozinho, mas sim de forma coordenada com as políticas fiscal, industrial e comercial; e comporia, de maneira não subordinada e nem independente, o grupo que lideraria a transição ecológica – governos, bancos públicos de desenvolvimentos, grupos sociais e agentes privados auto interessados na transição. Seria, portanto, o ponto de apoio para as transformações decorrentes de um realinhamento de interesses pró-ambiental.

Um “Grande Banco Central Verde” supervisionaria os canais de riscos climáticos que reforçam a instabilidade, sobretudo os canais de riscos físicos e de transição, evitando que a crise ambiental torne os preços dos ativos mais voláteis. Promoveria ações proativas para reorientar os mercados a uma direção ambientalmente mais sustentável, superando a fantasia de neutralidade da política monetária e afetando a distribuição da oferta de crédito segundo critérios ecológicos. Naturalmente, não se pode esperar que o “Grande Banco Central Verde” substitua a falta de ação climática de outras instituições ou que aja sozinho para resolver a crise ambiental (Oman *et al.*, 2024).

Claro está que, sob as atuais circunstâncias de crise climática, um Grande Banco deveria transcender o papel originalmente proposto por Minsky e incluir entre suas atividades regulares todas as considerações feitas até aqui. É, por essa razão, que é denominado de “Grande Banco Central Verde”, isto é, uma instituição monetária que leva em consideração as consequências macroeconômicas dos riscos climáticos sobre a estabilidade de curto e longo prazos. Nesse caso, os bancos centrais, que tradicionalmente operaram percorrendo uma tríade de objetivos: liquidez, segurança e estabilidade do sistema financeiro, deveriam aderir a mandato de pauta ambiental, por meio da integração de metas ambientais ao conjunto de seus objetivos, oferecendo suporte a outras políticas ambientais em desenvolvimento (Fender *et al.*, 2019).

¹⁶ Tipos ideais são construções conceituais elaboradas pelo pesquisador com o intuito de destacar os elementos que caracterizam um fenômeno específico, apontando para o que o diferencia de outros fenômenos. Não são um fim em si mesmo, ou seja, não marcam o fim de uma investigação científica. São um meio, através do qual se busca mediar o conhecimento e a realidade concreta. Florestan Fernandes (1967, p. 92) explica os tipos ideais como “conceitos generalizadores: retêm o que é essencial e não o que é acessório. São construídos pelo sujeito-investigador com um fim heurístico. Por isso, parecem relativamente vazios diante da realidade histórica.” Freund (1970, p. 50) salienta que o tipo ideal não é a média do fenômeno comumente encontrado, na verdade trata-se de um exagero, uma “realidade utópica, que nunca se encontra ou só raramente é encontrada em sua pureza na realidade empírica e concreta”.

Muitos argumentos poderiam ser arrolados para defender a criação de um “Grande Banco Central Verde”. O primeiro argumento versa sobre a posição que essas entidades ocupam no sistema financeiro internacional e a experiência que possuem em relações internacionais, devido ao contato frequente que mantêm com outras instituições do mesmo espectro. Essa rede de contatos¹⁷ pode ser utilizada para liderar um programa global de esverdeamento da economia. Deve-se levar em conta a recente criação, em 2017, da *Network for Greening the Financial System* (NGFS), formada por 83 bancos centrais e supervisores financeiros empenhados em acelerar as finanças verdes – o Brasil aderiu a iniciativa em 2020. E os esforços do *Task force on climate related financial disclosures* (TCFD), criado para elaborar e divulgar relatórios sobre o risco financeiro relacionado à mudança climática e o desenvolvimento de ações para aumentar a estabilidade do sistema (Volz, 2017).

Essa posição privilegiada no cenário internacional pode impulsionar a adoção de uma política de securitização climática: abordagem na qual as mudanças climáticas são enquadradas como ameaças à segurança nacional e global, deslocando a pauta ambiental para o domínio da segurança estratégica. Nessa perspectiva, a crise ambiental é interpretada como uma ameaça existencial, exigindo respostas excepcionais e imediatas por parte dos Estados e instituições (Diniz; Santos, 2020). Adicionalmente, essa posição estratégica permitiria a mobilização intensiva de mecanismos de *soft power*, isto é, a capacidade de um Estado influenciar indiretamente o comportamento ou os interesses de outros atores políticos por meios culturais, ideológicos ou diplomáticos, sem recorrer ao uso da força (Wilson, 2008). O *soft power* deveria ser empregado como ferramenta de persuasão junto às nações mais resistentes à implementação de um programa global de descarbonização.

O segundo argumento diz respeito às falhas de mercado que mantêm os projetos de investimentos da economia verde subfinanciados. Bancos comerciais almejam apenas retorno financeiro e podem alocar recursos em atividades socialmente indesejáveis ao ignorar os resultados ambientais dos projetos que financiam. Assim, se o mercado estiver estruturado de maneira incompleta e com informação assimétrica, o resultado Pareto-eficiente pode não ser alcançado, de modo que os retornos privados concorrerem com os retornos sociais. Surgiria daí a demanda por intervenção do “Grande Banco Central Verde” para alterar a distribuição de crédito entre setores verdes e setores intensivos em carbono (Dikau; Volz, 2018).

¹⁷ É o argumento de que os bancos centrais operam como comunidades epistêmicas na arena internacional. Uma das “lições” da história discutidas no Capítulo 3.

O poder e capacidade de moldar, redirecionar e cocriar mercados das autoridades monetárias também compõe o rol dos argumentos favoráveis. Os supervisores e reguladores financeiros deveriam emitir novas instruções normativas que visem adaptar os balanços das corporações, de modo a amplificar a transparência e a divulgação dos indicadores a respeito do uso de capital natural e do gerenciamento do risco ambiental. Nesse sentido, as contas nacionais precisarão ser adaptadas e novas metodologias precisarão ser construídas para que o capital natural integre os novos padrões contábeis (Bolton *et al.*, 2020).

É possível, no entanto, que haja resistência política por parte dos agentes privados, uma vez que a adoção de uma nova estrutura de registro contábil resultará em custos associados a implementação dessas mudanças, como os custos de aprendizagem e de treinamento de pessoal especializado (Bolton *et al.*, 2020). Além disso, ainda é preciso considerar, mais uma vez, a tragédia dos horizontes, que oferece à geração corrente de banqueiros centrais e gestores financeiros poucos incentivos para encaminhar soluções climáticas urgentes, pois estão convencidos de que os custos da mudança climática recairão sobre as gerações futuras, logo quaisquer correções podem ser proteladas (Carney, 2015).

Outro foco de resistência política estará em todos os agentes que se beneficiam do modelo vigente. A criação de um “Grande Banco Central Verde” requer o abandono do atual arranjo teórico-institucional inspirado pelo Novo Consenso Macroeconômico e consubstanciado nas, assim chamadas, “melhores práticas” de política monetária, caracterizadas por:

- a) independência ou autonomia da autoridade monetária;
- b) adesão ao regime de metas de inflação e;
- c) instrumento quase único de política monetária, calibrado a partir de uma regra monetária (Epstein, 2006).

Esse conjunto de medidas tem estreitado a atuação dos bancos centrais, limitando sua participação em projetos nacionais de desenvolvimento e, é claro, em programas de transição ecológica e descarbonização (Epstein, 2006). Além de reforçar a natureza pró-cíclica da economia, o que exacerba tanto os *booms* quanto as crises, uma vez que, durante períodos de expansão, os bancos concedem crédito mais facilmente do que nos períodos de crises, alimentando ciclos de reforço positivo quando respostas contracíclicas seriam necessárias (Farley *et al.*, 2013).

Embora ainda distante do modelo de “Grande Banco Central Verde”, diversos bancos centrais ao redor do mundo já incorporam critérios de sustentabilidade na formulação de suas

políticas monetárias. Para isso, adotam uma estratégia conhecida como *crowding-in*, que busca reorganizar a economia por meio de regulação e estímulo à criação e divulgação de indicadores financeiros com considerações ambientais. O objetivo é orientar os fluxos de investimento rumo à chamada economia verde. Essa abordagem é fortemente influenciada pelo Novo Consenso Macroeconômico e aposta no aprimoramento dos sinais de mercado como condição suficiente para enfrentar a crise ambiental. No entanto, ao delegar o ritmo da descarbonização ao setor privado, essa estratégia revela fragilidades importantes, pois está sujeita à captura regulatória, mostra-se inadequada para lidar com a incerteza climática e ignora o potencial das mudanças climáticas para desestabilizar os sistemas financeiros¹⁸ (Santos; Andrade, 2024). Esses pontos serão mais aprofundados no Capítulo 3.

O Quadro 5 elenca as ferramentas disponíveis aos bancos centrais para o esverdeamento da economia.

Quadro 5 - Classificação das ferramentas disponíveis para o esverdeamento da economia				
Ferramentas informacionais	Política regulatória	Instrumentos financeiros	Conversão de mercado	Medidas financeiras públicas
Índice verde para mercado acionário	Política macroprudencial	Títulos verdes	Sobretaxas para instituições financeiras com alta exposição a ativos marrons	Cooperação com Bancos públicos de desenvolvimento
Sistemas de certificação	Testes de estress climático	Derivativos ambientais	Taxas de juros diferenciadas para empréstimos, de acordo com grau de impacto ambiental	Cooperação financeira multilateral
Índices de rating ambiental	Padrões de gerenciamento ambiental	Crédito orientado	Condições especiais para finanças verdes	Política de securitização climática
Requisitos de divulgação para aumentar transparência	Compliance ambiental	Fundos verdes	Restrição de crédito para atividades poluentes	<i>Soft power</i>

Fonte: elaboração própria com base em Dikau e Volz (2018) e Fontana e Sawyer (2015).

Diversas ferramentas descritas no Quadro 5 apresentam potencial para gerar benefícios ambientais mais imediatos. Outras ferramentas, contudo, tendem a produzir impactos

¹⁸ Como ferramentas informacionais – amplamente utilizadas na atualidade, mas que isoladamente possuem potencial limitado para promover o esverdeamento da economia – destacam-se os índices de mercado acionário, que avaliam a performance de empresas listadas na Bolsa de Valores com base em critérios de sustentabilidade. No Brasil, o principal exemplo é o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), atualmente composto por 82 empresas distribuídas em 40 setores econômicos. Outro instrumento relevante são os sistemas de certificação ambiental, que têm como objetivo rotular ativos verdes e diferenciá-los dos não verdes, contribuindo para orientar decisões de investimento mais alinhadas com práticas sustentáveis.

ambientais mais limitados e operam predominantemente como mecanismos de transição. Seu objetivo principal é promover a adaptação gradual das instituições financeiras a uma lógica mais sustentável, sem provocar rupturas abruptas em contratos e acordos ainda vigentes. Ao mitigar conflitos institucionais frente ao novo regime financeiro, essas medidas assumem um caráter provisório e conciliador. Entre essas ferramentas, destacam-se os derivativos ambientais, isto é, instrumentos financeiros cujo valor é derivado de ativos vinculados ao meio ambiente, como créditos de carbono, índices climáticos ou indicadores de sustentabilidade. Tal como ocorre com os derivativos convencionais, esses contratos permitem que empresas e especuladores realizem operações financeiras contra riscos específicos, neste caso, riscos climáticos, ou especulem sobre variações futuras desses ativos, contribuindo para a internalização de externalidades ambientais no mercado financeiro (Sullivan, 2013).

Aliás, como qualquer projeto de investimento depende da concessão de crédito, os proponentes de política públicas preocupados com a transição verde, poderiam regular a oferta de novos empréstimos visando objetivos ecológicos, seja direcionando-a para atividades limpas, seja restringindo-a nos setores poluentes, seja uma combinação de ambas. Aqui, autoridades monetárias exerceriam um papel fulcral ao supervisionar o perfil ambiental da oferta de crédito e gerir as metas estabelecidas. Ainda estariam disponíveis ao “Grande Banco Central Verde” mecanismos como gestão de política macro prudencial, incentivos ao fornecimento de crédito direcionado e realização de testes de estresse relacionados ao clima¹⁹. Há também a possibilidade de sobretaxar instituições financeiras com alta exposição a ativos marrons, restringir a concessão de crédito para setores escolhidos, estabelecer critérios de capital diferenciados de acordo com o grau de impacto ambiental e discriminar taxas de juros para empréstimos a partir de critérios ecológicos (Volz, 2017; Dikau; Volz, 2018).

Um “Grande Banco Central Verde” poderia, como parte das exigências de reservas legais compulsórias dos bancos comerciais, determinar a aceitação de certificados de carbono e de títulos verdes (*green bonds*). Esses últimos são instrumentos de captação de poupança via

¹⁹ Testes de estresse climático são ferramentas de gestão dos riscos oriundos do clima, que possibilitam uma avaliação da resiliência operacional das instituições financeiras, o que permite verificar a capacidade dessas instituições de resistir a eventos adversos. Com isso, há a identificação prévia de fragilidades e a estimativa da sensibilidade do sistema financeiro frente a catástrofes climáticas, auxiliando a tomada de decisões e propiciando que respostas adequadas sejam aplicadas. A condução do teste é feita por modelos matemáticos que consideram diversas indicadores a respeito da situação financeira, da exposição a riscos e da capacidade de absorver perdas das instituições testadas, o que envolve uma gama de métricas financeiras (como o nível de capital, a liquidez, a qualidade dos ativos e o nível de risco de mercado) e não financeiras (como volume de emissões de carbono, crescimento médio da temperatura do planeta e padrões pluviométricos). Os testes estimam, ainda, mudanças no comportamento desses indicadores diante de cenários climáticos distintos e tem sido a ferramenta mais utilizada entre os bancos centrais atualmente.

mercado, destinados ao financiamento de projetos com impacto ambiental positivo e podem ser emitidos por entidades públicas ou privadas. Embora apresentem menor risco e maior transparência em comparação aos títulos convencionais, os títulos verdes estão geralmente vinculados a projetos de pequena escala. Além disso, ainda são menos negociados e possuem um prêmio de rendimento inferior aos títulos regulares, o que limita sua liquidez no mercado secundário (Santos; Andrade, 2024).

A construção de um sistema financeiro ambientalmente resiliente e financeiramente robusto deve visar ainda a conjugação de dois objetivos, a saber, pleno emprego mais desenvolvimento sustentável. Esse sistema deve ser capaz de expandir-se de maneira consistente com a sustentabilidade do meio ambiente e canalizar recursos para investimentos socialmente desejáveis e não para especulação com ativos financeiros (Fontana; Sawyer, 2015). Ou seja, uma transição ecológica que se pretenda exitosa deverá superar o capitalismo gestor de ativos em muitos aspectos.

3.4 COMENTÁRIOS FINAIS

Esse capítulo expôs as bases teóricas, construídas a partir da adaptação do arcabouço minskiano, para subsidiar uma investigação sobre os impactos das mudanças climáticas sobre os sistemas financeiros e a macroeconomia como um todo. Considerou-se, como ponto de partida, que o setor financeiro é indissociável do setor real da economia e, portanto, indissociável dos fluxos de capital natural necessários ao processo produtivo. Estabeleceu-se, assim, os vínculos que integram sistemas financeiros, meio ambiente e macroeconomia. A abordagem apresentada mostrou-se suficientemente profícua para o entendimento dos impactos macroeconômicos das mudanças climáticas.

Sob a perspectiva minskiana, argumentou-se que as mudanças climáticas amplificam a incerteza que permeia os cenários nos quais são tomadas as decisões de investimento e de composição de portfólio, de modo que os agentes estão muito mais expostos a mudanças nos estados de convenções e à frustração das expectativas em um planeta ambientalmente mais deteriorado. Além disso, as unidades econômicas podem sofrer alterações em seus fluxos de caixa de recebimentos esperados e os seus fluxos das dívidas, transformando seus regimes de financiamento de hedge para especulativo ou até mesmo *ponzi*, com repercussões no lado real da economia.

As mudanças climáticas podem ampliar a incerteza e alterar os fluxos de caixa a partir de três canais. Pelo canal de riscos de transição, quando os governos são forçados a implementar uma política de descarbonização da economia, o que, conseqüentemente, inviabilizaria muitos negócios intensivos em carbono, convertendo-os em ativos inutilizáveis e reduzindo (as vezes zerando) os rendimentos esperados nesses setores. Pelo canal de riscos físicos, quando eventos climáticos extremos impõem altos custos para a reconstrução das áreas afetadas e do capital destruído, promovendo dívidas inicialmente não contabilizadas. Pelo canal dos riscos de responsabilidade, quando instituições de seguro ou agentes envolvidos em crimes ambientais são forçados à reparação financeira, aumentando seus custos. Os três canais apresentam efeitos sobrepostos, não-lineares e cumulativos.

Ademais, a ampliação da incerteza e as alterações nos fluxos de caixa estão na base da instabilidade financeira induzida pelo clima e na possibilidade de um momento Minsky climático. Para dirimir seus efeitos perversos seria necessária uma reestruturação completa dos sistemas financeiros, o que demandaria um “Grande Banco Central Verde”, isto é, um construto teórico formulado a partir das ideias minskianas de *Big Government* e *Big Bank*, enquanto mecanismos estabilizadores de uma economia inerentemente instável e ainda mais instabilizada pelas mudanças climáticas. Trata-se uma autoridade com mandato de pauta ambiental, inserida em um projeto de coordenação global de longo prazo, que impõe um viés pró meio ambiente à política monetária, ancora as expectativas dos agentes em uma direção mais verde e adota uma postura ambientalmente mais agressiva do que a observada atualmente.

Um “Grande Banco Central Verde” seria capaz de atuar diretamente sobre os canais de transmissão que afetam a estabilidade dos sistemas financeiros, atenuar a corrosão contínua que as mudanças climáticas impõem sobre as variáveis macroeconômicas e, ainda, garantir os fluxos de financiamento e as margens de lucros para projetos de investimento ambientalmente sustentáveis. Com isso, mitigaria a incerteza climática e os efeitos da crise ambiental sobre os fluxos de caixa dos agentes, tornando a economia mais resiliente a um possível momento Minsky climático.

4 AS CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: TESTANDO A HIPÓTESE DA INSTABILIDADE FINANCEIRA INDUZIDA PELO CLIMA

Muitos esforços de pesquisa têm sido investidos para melhorar a compreensão dos custos macroeconômicos das mudanças climáticas¹, particularmente sobre seus componentes financeiros. Embora essas pesquisas ainda estejam em seus primórdios, envolta em muitos dissensos e perguntas sem respostas, projeções realizadas em modelos de estoque-fluxo da macroeconomia ecológica, para o período 2016-2120, indicam que o aquecimento da temperatura média da Terra pode diminuir a liquidez de muitas firmas ao redor do mundo, elevando os riscos de falência em setores financeiros e não financeiros. Ainda, a instabilidade financeira induzida pelo clima constrangeria a oferta de crédito, uma vez que, em um planeta mais quente, o risco médio dos empréstimos aumentaria (Dafermos *et al.*, 2018).

Estimativas recentes também indicam que a interação entre o grau de exposição dos países aos perigos da mudança climática e a taxa de alavancagem de seus sistemas financeiros determina a magnitude da instabilidade financeira induzida pelo clima. Assim, os países com sistemas financeiros mais dependentes de refinanciamento e mais expostos a choques climáticos potenciais, tenderão a sofrer um nível de instabilidade maior. Cabe ressaltar que a ausência de políticas de adaptação climática é uma fonte adicional de riscos, pois influencia o nível de exposição dos países as mudanças do clima (Mandel *et al.*, 2021).

Embora ainda estejam em seus primórdios, as pesquisas sobre o tema já apontam que a mudança climática deteriora os balanços bancários, de modo que o resgate dos bancos afetados poderia causar uma pressão ainda maior nas contas públicas. Nos últimos 50 anos, por exemplo, as crises econômicas tiveram um custo médio de 35% do PIB do país implicado. E, ainda mais grave, as mudanças climáticas tendem a aumentar a frequência das crises bancárias, entre 26 e 248%, além de reduzir os volumes de empréstimos bancários devido à piora dos balanços

¹ Para além dos custos econômicos que somados chegaram a US\$ 4,2 trilhões entre 1993 e 2022, as mudanças climáticas também impuseram uma série de baixas humanas no mesmo período, no qual quase 800 mil pessoas morreram em todo o planeta em decorrência de eventos climáticos extremos, como tempestades, inundações, secas, ondas de calor e incêndios florestais. Nesses 30 anos, o mundo registrou mais de 9.400 desastres climáticos, com impacto especialmente grave nas nações mais pobres e vulneráveis do globo. São países que, historicamente, menos contribuíram para as mudanças climáticas e enfrentam desafios econômicos, sociais e ambientais comuns, devido a herança colonial (Germanwatch, 2025). Além disso, projeções indicam que variações de temperaturas poderão provocar 5 milhões de mortes por ano nas próximas décadas, número que equivaleria a 9,5% de todos os óbitos globais, sendo que 75% das vítimas fatais estarão na Ásia ou África (Pivetta, 2023).

patrimoniais e a uma revisão para cima dos riscos de desastres esperados e efetivamente percebidos. Adicionalmente, uma crescente demanda por seguros deve encarecer os preços das apólices e reduzir a cobertura contra desastres climáticos (Lamperti *et al.*, 2019).

Nessa linha de pesquisas, a estabilidade do sistema financeiro é considerada um bem público que deve ser produzido, administrado e supervisionado por autoridades públicas, ou seja, é um bem não excludente (seu uso por alguns indivíduos não impossibilita seu uso por outros) nem rival (seu uso por alguns indivíduos não reduz sua disponibilidade). A estabilidade financeira é sempre “consumida” por todos ao mesmo tempo, o que possibilita um funcionamento contínuo de toda a economia. Como todo agente econômico precisa dela, mas nenhum pode produzi-la individualmente, a provisão de estabilidade financeira não está garantida por decisões e ações locais ou privadas. Logo precisa ser organizada e implementada por instituições de ação coletiva, através de mecanismos específicos de regulação que devem ser projetados para manter a sociedade (e os interesses adquiridos dominantes) dentro de alguns limites de viabilidade para o funcionamento tranquilo da economia (Ülgen, 2017).

O objetivo desse capítulo será, então, aprofundar a compreensão das consequências macrofinanceiras das mudanças climáticas, através de uma técnica estatística. A relevância deste trecho da tese estará em discutir e expor um tema relativamente pouco explorado, além de oferecer argumentos e evidências favoráveis a uma política climática globalmente coordenada. Pois estima-se que o custo da inação diante das mudanças climáticas possa chegar a 178 trilhões de dólares até o ano de 2070, caso não haja nenhuma alteração no atual padrão de emissões de carbono (Deloitte, 2022).

Os custos humanos seriam ainda maiores, com redução dos estoques de água potável e de áreas agriculturáveis, perdas de empregos e piora nas condições de trabalho e na saúde do trabalhador. Os efeitos seriam regionalmente desiguais, de modo que a economia asiática e a africana apresentariam as maiores perdas. Ao passo em que uma política climática ativa para a descarbonização da economia poderia injetar até 43 trilhões de dólares, entre 2021 e 2070, em novas tecnologias e modelos de negócios. Logo, o custo do esverdeamento deve ser menor que o custo da inação (Deloitte, 2022).

Além dessa breve introdução, o capítulo se subdividirá em mais partes quatro partes. A próxima seção funciona como uma revisão de literatura, ali enumera-se os trabalhos que investigaram uma conexão entre mudanças climáticas e instabilidade financeira. Em seguida, descreve-se a estratégia econométrica adotada e examina-se os resultados encontrados. Para, na

sequência, comentar as implicações para a política monetária. Por fim, encerra-se o capítulo com os comentários finais.

4.1 OS NEXOS ENTRE SISTEMAS FINANCEIROS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Esta seção apresenta a revisão da literatura empírica sobre o tema. O nexo entre estabilidade financeira e mudanças climáticas ainda é pouco explorado, dado que se trata de um campo relativamente recente na agenda de pesquisa econômica. Assim, os trabalhos empíricos mais relevantes que compõem essa literatura são destacados a seguir.

Noth e Schüwer (2023) identificaram estabilidade financeira com estabilidade bancária e a confrontaram com a incidência de desastres:

- a) meteorológicos: furacões, tempestades, neblina e temperaturas extremas;
- b) hidrológicos: inundações, deslizamentos de terra e ação das ondas e;
- c) climatológicos: secas e incêndios florestais.

Os autores concluíram, através da aplicação do Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) de efeitos fixos em dados em painel para o período 1992-2012 no grupo de 5.709 bancos comerciais estadunidenses, que as mudanças climáticas enfraqueceram a estabilidade do sistema bancário, resultando em uma probabilidade mais alta de falências, queda nos *scores* de crédito, redução nas taxas de retornos dos ativos, elevação da inadimplência, aumento no número de execução de hipotecas, redução do patrimônio líquido e queda na performance das empresas. As mesmas evidências revelaram que desastres naturais comprometeram a solvência dos tomadores de empréstimo, apesar dos potenciais pagamentos de seguros e dos programas de assistência pública. Embora os resultados sejam significativos, os desastres climáticos apresentaram impactos menos intensos quando comparados à deterioração da qualidade, estabilidade e lucratividade dos bancos durante a crise de 2008.

Para o Brasil², Assunção *et al.* (2023) concluíram que flutuações climáticas de curto prazo e eventos climáticos extremos tiveram impacto limitado nos resultados financeiros do setor bancário brasileiro. Os autores utilizaram a análise de regressão para verificar o impacto de secas, inundações, temperatura média e outros indicadores de mudanças climáticas sobre os

² Para os autores, o Brasil é um estudo de caso interessante por três motivos: é o quinto maior território do mundo e apresenta uma grande variedade de condições climáticas, uma característica essencial para avaliar as consequências de episódios climáticos; é um país em desenvolvimento, logo oferece lições que podem ser aplicadas a um grande conjunto de regiões vulneráveis e; dada a disponibilidade de informações detalhadas sobre os fluxos financeiros brasileiros, é possível caracterizar o impacto de eventos climáticos em diferentes aspectos do setor bancário.

depósitos à vista, depósitos a prazo, empréstimos inadimplentes, saldo da carteira de empréstimos dos bancos e poupança para os municípios brasileiros no período de 2004 a 2017. Documentaram, então, uma heterogeneidade geográfica relevante nos resultados, evidenciando importantes mecanismos de adaptação em vigor, a partir dos quais os bancos brasileiros antecipam que algumas áreas são mais vulneráveis a eventos relacionados ao clima e, por isso, reduzem ali a exposição de crédito como forma de controle da inadimplência; da mesma forma, a atividade econômica parece evitar essas áreas, determinando a redução dos depósitos e da demanda por empréstimos. Consequentemente, nessas áreas os indicadores sobre depósitos e volume de crédito são mais sensíveis a eventos climáticos do que o indicador de empréstimos inadimplentes.

Para a China, Liu *et al.* (2021) encontraram que tanto os choques climáticos positivos quanto os negativos prejudicaram a estabilidade do sistema financeiro. No curto prazo, o efeito dos choques climáticos positivos é maior do que o efeito dos choques climáticos negativos. No longo prazo, os choques climáticos negativos implicam maior velocidade de ajuste à estabilidade em relação aos choques positivos. Além disso, a mudança climática é mais destrutiva para a estabilidade no longo prazo, configurando assim, uma importante fonte de risco que ameaça a estabilidade financeira chinesa.

Para chegar a esses resultados, os autores construíram um índice de estabilidade financeira através do método de padronização mínimo-máximo para processar os dados e eliminar a influência da dimensão das seguintes variáveis: empréstimos como proporção do PIB; volume do mercado de títulos como proporção do PIB; receita de prêmios de seguro como proporção do PIB; valor de mercado das empresas listadas em bolsa como proporção do PIB; taxa de crescimento do PIB; déficits em conta corrente como proporção do PIB; empréstimos e depósitos; índice nacional de sensibilidade à habitação e flutuação cambial. Em seguida o índice construído foi utilizado como variável explicada em um modelo de autorregressão vetorial (VAR) para estudar o impactos de curto prazo de choques climáticos na estabilidade financeira, e um modelo autorregressivo de defasagens distribuídas não-linear (NARDL) para avaliar os efeitos assimétricos e não lineares das mudanças climáticas sobre a estabilidade financeira de curto e de longo prazos da China, com dados mensais de 2002 a 2018 (Liu *et al.*, 2021).

Ainda sobre a China, Weber (2017) explorou a conexão entre a performance em sustentabilidade dos bancos comerciais chineses e seus indicadores financeiros, buscando entender se as regulamentações verdes poderiam ser implementadas sem diminuir o

desempenho financeiro do setor bancário. Para isso, o autor mapeou relatórios e *websites* de bancos chineses, categorizando diferentes aspectos da sustentabilidade corporativa para modelar uma regressão em painel e testes de causalidade de Granger. Assim, a pesquisa reuniu 46 dos 70 membros da Associação Bancária da China, incluindo bancos e cooperativas de crédito, que publicaram informações relacionadas a aspectos financeiros, ambientais e sociais, para o período 2009-2013. Utilizou-se variáveis financeiras como o ativo total, lucro líquido, retorno sobre o ativo (ROA), retorno sobre capital (ROE) e o índice de empréstimos inadimplentes; além do *score* de sustentabilidade, calculado com base na média das pontuações ambiental e social. Os resultados apontaram para uma causalidade bidirecional entre o desempenho financeiro e o desempenho ambiental dos bancos chineses. Portanto, os resultados sugerem que não há um *trade-off* entre desempenho em sustentabilidade corporativa e o desempenho financeiro, mas sim uma correlação positiva.

Enquanto Hong, Li e Xu (2019) investigaram se os preços dos estoques de alimentos sinalizam eficientemente a tendência de temperaturas globais mais altas que exacerbam os riscos de secas. Concluíram, então, que os mercados acionários não conseguem sinalizar adequadamente esse tipo de informação, apesar de a seca ser um dos riscos climáticos mais relevantes associados às mudanças climáticas. Assim, as convenções de mercado tendem a ser excessivamente otimistas com o retorno dos preços das ações de alimentos, pois há uma consistente sub-reação desses preços em relação ao aumento das temperaturas, sugerindo uma negligência com os riscos das mudanças climáticas. Os autores utilizaram uma amostra de 31 países no período de 1985 a 2014, em um modelo de regressão Fama-MacBeth.

Wang e Herwartz (2025) empregaram especificações de primeira diferença estimadas por meio de 80 efeitos aleatórios, em mínimos quadrados generalizados (MQG), para uma amostra de dados em painel composta por 127 países, para o período de 2003 a 2022, com o objetivo de investigar o efeito de políticas monetárias consideradas verdes sobre o estoque de emissões de carbono. A principal variável do modelo foi um novo índice construído a partir do número de documentos ou anúncios de política verde emitidos pelos bancos centrais. A análise mostrou que a adoção de políticas monetárias verdes esteve associada a uma redução significativa nas emissões de GEE. No entanto, a mesma política parece prejudicar a estabilidade financeira, como evidenciado pelo aumento dos empréstimos inadimplentes e pela queda na lucratividade dos bancos. Essas descobertas destacam um dilema potencial que os bancos centrais enfrentam entre o avanço da mitigação das mudanças climáticas e a manutenção da estabilidade financeira.

D’Orazio (2025) examinou como os riscos físicos e de transição – representados pelas emissões de CO₂, índices de vulnerabilidade climática e o Índice Global de Risco Climático³ – afetam os principais indicadores de estabilidade financeira, a partir de um conjunto de dados em painel composto por 88 países entre 2000 e 2020. Os resultados revelaram que os riscos climáticos aumentam a instabilidade financeira. No entanto, países com políticas financeiras climáticas mais robustas apresentam maior resiliência financeira, mitigando a instabilidade financeira induzida pelo clima. Dessa forma, os resultados apresentados pela autora se aderem a tese de que o setor financeiro global se encontra cada vez mais exposto aos riscos impostos pelas mudanças climáticas, o que ameaça a estabilidade financeira por meio de seu impacto nas avaliações de ativos, riscos de crédito e volatilidade do mercado.

Já Klomp (2014), um dos primeiros interessados pelo tema, sugeriu que desastres naturais aumentam a probabilidade de inadimplência de um banco, dependendo do tamanho e do escopo da catástrofe, do rigor da regulamentação, da supervisão financeira e do nível de desenvolvimento financeiro e econômico do país. Concluiu, então, que desastres naturais de grande escala afetam negativamente a estabilidade do setor bancário em países emergentes, mas não em países desenvolvidos. Para isso, utilizou um modelo de painel dinâmico incluindo cerca de 180 desastres naturais em 160 países no período de 1997 a 2010. Como variável dependente utilizou uma medida de risco de inadimplência, baseada na distância até a inadimplência, que indica o número de desvios-padrão que o retorno sobre o ativo de um banco precisa para cair abaixo de seu valor esperado antes que o patrimônio líquido se esgote e o banco se torne insolvente, o chamado *z-score*.

O Quadro 6 sumariza a revisão de literatura realizada.

³ Publicado anualmente pela *Germanwatch*, classifica a vulnerabilidade climática dos países com base nos impactos humanos e econômicos de eventos climáticos extremos, através de medições na frequência e na intensidade de desastres naturais e suas repercussões. Figurando, portanto, como uma ferramenta importante para entender as consequências econômicas das mudanças climáticas. A metodologia considera indicadores como: perdas econômicas, fatalidades e pessoas afetadas, tanto em termos absolutos quanto relativos. O índice também avalia eventos climáticos em três categorias de risco: hidrológico, meteorológico e climatológico. Para mais informações, ver *Germanwatch* (2025).

Quadro 6 - Estudos sobre sistemas financeiros e mudanças climáticas

Autores	Unidade amostral	Período	Variáveis dependentes	Método	Conclusões
Noth; Schüwer 2023	Bancos comerciais nos EUA	1992-2012	Probabilidades previstas de inadimplência; escores dos bancos; índice de ativos; entre outros	MQO de efeitos fixos	Desastres naturais instabilizam o setor bancário.
Liu <i>et al.</i> , 2021	China	2002-2018	Índice de estabilidade financeira	NARDL e VAR	Choques climáticos positivos e negativos prejudicam a estabilidade financeira.
Weber, 2017	China	2009-2013	Ativo total, lucro líquido, retorno sobre o ativo (ROA), retorno sobre capital (ROE) e o índice de inadimplência	Testes de causalidade de Granger	Não há <i>trade-off</i> entre desempenho em sustentabilidade corporativa e o desempenho financeiro.
Hong, Li; Xu, 2019	31 países	1985-2014	Lucratividade na indústria alimentícia	Regressão de Fama-Mac-Beth	Mercados de ações são ineficientes para processar informações sobre as tendências da seca nos preços dos alimentos.
Assunção <i>et al.</i> , 2023	Brasil	2004-2017	Depósitos à vista, depósitos a prazo, empréstimos inadimplentes, saldo da carteira de empréstimos dos bancos e poupança.	GMM	Heterogeneidade geográfica faz bancos adotarem posições de cautela em áreas mais expostas as mudanças climáticas.
Wang e Herwartz (2025)	127 países	2003-2022	Emissões de gases do efeito estufa	MQG	A política monetária verde reduz as emissões, mas atrapalha a estabilidade financeira.
D’Orazio, 2025	88 países	2000-2020	Crédito bancário sob empréstimos brutos; pontuação z-score; ativos líquidos sobre crédito de curto prazo.	Dados em painel com efeitos fixos	Os riscos climáticos aumentam a instabilidade financeira.
Klomp, 2014	160 países	1997-2010	z-score dos bancos comerciais	Painel dinâmico	Desastres naturais aumentam a probabilidade de inadimplência dos bancos.

Fonte: elaboração própria.

Embora a literatura referente aos efeitos das mudanças climáticas sobre a estabilidade financeira ainda esteja em estágio inicial, os trabalhos elencados evidenciaram que os eventos

climáticos decorrentes da crise ambiental já têm impactado os mercados financeiros em diversas regiões do mundo. Além disso, nota-se também, que grande parte das pesquisas analisadas adota uma perspectiva neoclássica, concentrando-se em avaliações da eficiência dos mercados, na análise de riscos probabilísticos e nos possíveis *trade-offs* entre meio ambiente e sistemas financeiros. Em geral, esses trabalhos utilizam variáveis bancárias como indicadores de estabilidade financeira, empregam modelos de dados em painel e abrangem, em média, um período de 16 anos. Apenas Liu *et al.* (2021), em estudo sobre a China, dedicaram-se à construção de um índice específico de estabilidade financeira.

Talvez a principal lacuna de pesquisa nos trabalhos apresentados esteja na ausência de uma investigação que considere efetivamente os custos macrofinanceiros e monetários das mudanças climáticas, sublinhando enfaticamente a responsabilidade dos bancos centrais. Uma vez que, conforme discutido no capítulo anterior, as mudanças climáticas geram efeitos macroeconômicos desestabilizadores, que podem se materializar em aumento da volatilidade do nível de preços, principal atribuição de muitos bancos centrais atualmente. O que tornaria a inflação um bom *indicador* (ou *proxy*) para testar a hipótese da instabilidade financeira induzida pelo clima.

Poder-se-ia apontar também para a ausência de trabalhos específicos para a realidade latino-americana ou para a escassez de trabalhos que contraponham os efeitos macrofinanceiros das mudanças climáticas para países de renda baixa e para os de renda alta, ou ainda para a falta de indicador notadamente minskiano de instabilidade financeira como variável explicada para um modelo que teste a hipótese da instabilidade financeira induzida pelo clima. Preencher todas as lacunas encontradas na literatura, contudo, fugiria, em muito, ao escopo da presente tese.

4.2 RESULTADOS EMPÍRICOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados encontrados.

A estrutura de análise está em dados painel, o que inclui séries temporais (anos diferentes) com dados transversais (países diferentes). Todos os dados serão coletados do banco de dados de indicadores do Banco Mundial (WDI, 2024), para um período abrange os anos de 2002 a 2020, definidos de acordo com o critério de disponibilidade de dados. Enquanto a amostra abrange um grupo de 90 países, listados no Quadro 7.

Quadro 7 - Amostra do modelo

Afganistão, Angola, Argentina, Austrália, Áustria, Bahamas, Bangladesh, Bélgica, Belize, Bolívia, Brasil, Bulgária, Cabo Verde, Camarões, Camboja, Canadá, Chile, China, Colômbia, Congo, Costa Rica, Croácia, República Tcheca, Dinamarca, Egito, Equador, Equador, Etiópia, Finlândia, França, Gâmbia, Gana, Grécia, Guatemala, Haiti, Honduras, Hong Kong, África do Sul, Estados Unidos, Estados Unidos, Hong Kong, Hungria, Índia, Indonésia, Irã, Islândia, Israel, Itália, Jamaica, Japão, Malásia, Malawi, Malta, Marrocos, México, Moçambique, Mongólia, Nigéria, Noruega, Nova Zelândia, Paquistão, Paraguai, Peru, Polônia, Portugal, Quênia, Guiné, Reino Unido, República Dominicana, Rússia, Senegal, Serra Leoa, Singapura, Somália, Sudão, Suécia, Suíça, Suriname, Tailândia, Togo, Uganda, Uruguai, Zâmbia, Zimbábue.

Fonte: elaboração própria.

O modelo é especificado em forma log-log, para possibilitar a análise das elasticidades entre as variáveis independentes e a variável dependente. Além disso, *dummies* de tempo foram adicionados para controlar as condições globais que variam ao longo do tempo e afetam os diferentes países da amostra. De acordo com Roodman (2009), as *dummies* de tempo assumem que não há correlação entre indivíduos, o que é uma suposição fundamental para o teste de autocorrelação e para a estimativa de erros padrão. No entanto, para simplificar a apresentação, e por convenção, os coeficientes dos *dummies* não serão apresentados nas equações.

A Equação 4.1 detalha a estrutura básica do modelo estimado:

$$\ln \inf_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln(\inf(-1)_{it-1}) + \beta_2 \ln(\inf(-2)_{it-1}) + \beta_3 \ln(DA) + Z_{it} + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

Onde *inf* é um *indicador* de instabilidade, ou seja, variação no nível de preços; e *DA* é um indicador de degradação ambiental, utiliza-se aqui as emissões de dióxido de carbono *per capita*; β_0 é a constante e ε_t é o termo de erro da regressão. Enquanto Z_{it} representa as variáveis do tipo controle que buscam oferecer explicações subsidiárias para o comportamento da inflação no período analisado. São: um indicador de solvência (*solv*), um indicador de liquidez (*liq*), um indicador de abertura de grau de comércio (*AC*), um indicador de produção de alimentos (*alim*), a variável de câmbio (*camb*) e um indicador de renda média (*Y*). O foco da investigação será o coeficiente β_3 , pois, uma vez positivo e significativo, a hipótese da Instabilidade Financeira Induzida pelo Clima será confirmada.

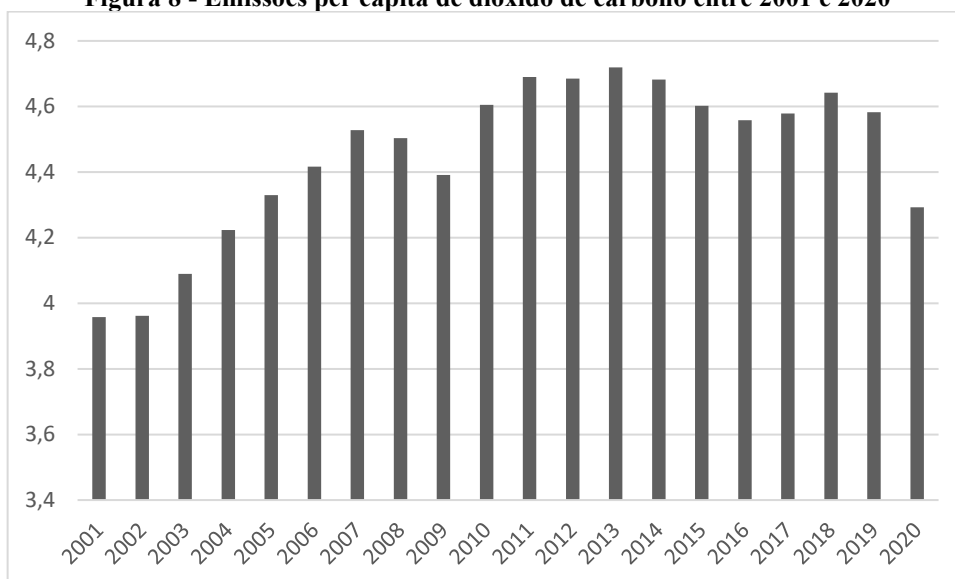
O Quadro 8 descreve as variáveis mencionadas:

Quadro 8 - Descrição das variáveis

Variável	Dimensão	Descrição
IF	Instabilidade econômica	Variação no nível de preços ao consumidor amplo, inflação no país i e período t , em %;
DA	Degradação ambiental	Emissões <i>per capita</i> de CO ₂ no país i e período t , em toneladas <i>per capita</i> ;
IF (-1)	Componente inercial	Variação no nível de preços ao consumidor amplo, inflação no país i e período $t-1$, em %;
Solv	Indicador de solvência	Resultado da conta corrente do balanço de pagamentos sobre exportações no país i e período t , em %;
Liq	Indicador de liquidez	Reservas internacionais depositadas nos Bancos Centrais sobre importações no país i e período t , em %;
Y	Renda média	Taxa de crescimento do PIB <i>per capita</i> no país i e período t , em %.
AC	Abertura comercial	Abertura comercial no país i e período t , a soma das exportações e importações dividida pelo PIB, em %.
Alim	Oferta de alimentos	Índice de produção de alimentos
Camb	Câmbio	Variação da taxa de câmbio no país i e período t , em %.

Fonte: elaboração própria.

A Figura 8 mostra a trajetória recente da variável de interesse do modelo, ou seja, as emissões *per capita* de dióxido de carbono. Há um crescimento significativo no período analisado, demonstrando como, ano após ano, o volume de emissões emitido pelo sistema de produção global está aumentando. Também é notável que, no ano seguinte a uma grande crise – no período analisado houve duas, a crise do *subprime* e a crise do coronavírus – as emissões diminuíram devido ao resfriamento da atividade econômica. Foi justamente nesses dois momentos que as políticas monetárias convencionais foram abandonadas.

Figura 8 - Emissões per capita de dióxido de carbono entre 2001 e 2020

Fonte: elaboração própria com base em dados de WDI (2024).

A Tabela 2 apresenta os resultados das estimativas econométricas, onde 7 equações diferentes foram estimadas e variaram de acordo com os diferentes controles introduzidos na estrutura básica do modelo. É possível ver que todos os modelos indicam uma relação positiva e significativa entre degradação ambiental e instabilidade econômica, corroborando a hipótese de instabilidade financeira induzida pelas mudanças climáticas, ou seja, a crise ambiental tornou-se uma das fontes de desequilíbrio monetário e financeiro da economia nos últimos anos, representando um novo desafio para os bancos centrais e para os mecanismos tradicionais de controle da inflação.

Tabela 2 - Resultados dos modelos

VARIÁVEIS	1 lninf	2 Lninf	3 Lninf	4 Lninf	5 lninf	6 lninf	7 lninf
Lninf	0.696*** -0,041	0.467*** -0,028	0.500*** -0,025	0.497*** -0,027	0.475*** -0,036	0.462*** -0,027	0.309*** -0,011
lninf(-1)	0,015 -0,025	-0.094*** -0,02	-0.062*** -0,02	-0.069*** -0,023	-0.080*** -0,024	0.103*** -0,02	0.072*** -0,006
lnDA	0.695*** -0,679	0.422*** -0,157	0.321** -0,158	0.372** -0,156	0.374** -0,157	0.453*** -0,157	0.957*** -0,182
lnY		0.056*** -0,012					
lnAC			-0.233*** -0,045				
Lnliq				-0.190*** -0,067			
Lnsolv					-0,049 -0,158		
lnAlim						0.217* -0,114	
lnCamb							0.414*** -0,043
Constante	0.392*** -0,064	1.136*** -0,078	0.527*** -0,046	0.759*** -0,055	0.793*** -0,065	0.726*** -0,076	0.576*** -0,146
Observações	1.470	1.470	1.308	1.423	1.417	1.460	1.306
Num. de países	88	88	79	86	86	88	79
AR (1)	1,73E-06	5,48E-05	3,35E-06	1,55E-06	1,52E-07	6,18E-05	0,000204
AR (2)	0,146	0,415	0,896	0,852	0,856	0,4	0,277
Hansen	0,532	0,262	0,216	0,122	0,129	0,241	0,254
Num. Instrumentos	50	51	51	51	51	51	51

Fonte: preparado pelos autores.

Nota: Erros padrão entre parênteses. ***p<0,01, ** p<0,05 e * p<0,1.

Esses resultados destacam ainda mais os limites da Novo Consenso Macroeconômico como a principal influência teórica da política monetária implementada pelos diversos bancos centrais ao redor do mundo. O Novo Consenso:

- desconsidera quaisquer preocupações sobre os resultados ambientais do processo econômico (Arestis; González-Martínez, 2015);
- negligencia os efeitos da alocação de capital causados por ajustes na política monetária, possivelmente alimentando um viés pró-carbono no sistema financeiro global (Monnin, 2018);
- proclama a independência da autoridade monetária, restringindo sua inserção em um projeto político de descarbonização, e;

d) atribui grande peso ao uso da taxa básica de juros enquanto instrumento de política monetária, limitando outras possibilidades de ação (Epstein, 2006). Esses pontos serão aprofundados no próximo capítulo.

Além das mudanças climáticas, outros fatores também impactam a estabilidade financeira, razão pela qual algumas variáveis de controle foram incluídas. Indicadores de liquidez e abertura comercial são significativos e negativamente associados à volatilidade dos preços, sugerindo que países com maior grau de abertura comercial e melhores níveis de liquidez possuem maior margem de ação para manter o equilíbrio de seus sistemas monetário e financeiro. Por outro lado, a taxa de câmbio apresentou uma relação positiva e significativa com a volatilidade do preço, enquanto o indicador de solvência não foi significativo.

Como anteriormente discutido, as mudanças climáticas podem aumentar os custos de empréstimos e reduzir a liquidez do sistema, o que significa que podem corroer a margem de proteção que os níveis de liquidez proporcionam para a volatilidade dos preços. As mudanças climáticas também podem potencializar os efeitos da variação das taxas de câmbio na instabilidade macroeconômica e perturbar ainda mais os fluxos comerciais e as cadeias de valor globais (Breitenfellner; Pointner, 2021). Adicionalmente, as mudanças climáticas podem inverter o papel da abertura comercial, usando-a como mecanismo de propagação de instabilidades entre países, já que a instabilidade induzida pelo clima poderia apresentar um efeito de contágio. Um ponto que obviamente merece mais atenção em pesquisas futuras.

O indicador de renda média é significativo, embora com uma magnitude muito pequena, e está negativamente associado a instabilidade financeira. A variável de renda média precisa ocupar mais espaço nos debates sobre instabilidade financeira e mudanças climáticas, já que os atuais países de renda média-alta cresceram e se desenvolveram às custas de extensos danos ambientais, uma possibilidade que, devido ao agravamento da crise ambiental, não está mais disponível aos países que ainda são considerados em desenvolvimento. O próprio Acordo de Paris⁴, assinado em 2016, parece reconhecer os limites que a urgência climática impõe aos países em desenvolvimento, ao defender que países de renda média-alta financiem projetos de descarbonização em países emergentes.

Por outro lado, o índice de produção alimentar foi significativo e está positivamente relacionado à variável dependente no período analisado, indicando a importância da oferta

⁴ Tratado firmado sob cooperação internacional visando reduzir o volume de emissões dos gases responsáveis pelo efeito estufa, com o objetivo de limitar o aquecimento médio da temperatura da Terra a, no máximo, 2 °C acima dos níveis pré-industriais até o final do século XXI.

mundial de alimentos na composição do nível geral de preços. Trata-se de um resultado inesperado e contraintuitivo, afinal, por que a oferta de alimentos estaria correlacionada à instabilidade financeira? É possível que a crise climática esteja elevando os custos da produção agrícola em todo o mundo, pois o empobrecimento da qualidade do ar, da água e do solo, o prolongamento do período de secas e a alteração da temperatura média de muitas regiões podem interromper as colheitas, impactar safras e reduzir o fornecimento mundial de alimentos, com implicações diretas sobre seus preços. Portanto, é um elemento central do chamado canal de riscos físicos da instabilidade financeira induzida pelas mudanças climáticas (Carney, 2015; FSB, 2020).

Por fim, ainda é necessário verificar a consistência dos estimadores GMM, para os quais os instrumentos usados no modelo precisam ser válidos. Por essa razão, a Tabela 2 também apresenta o teste de Hansen e o teste de autocorrelação de segunda ordem – AR (2). O primeiro verifica a superidentificação dos instrumentos e tem como hipótese nula a asserção de que o modelo está corretamente especificado e os instrumentos são válidos. Assim, se os coeficientes do teste de Hansen forem menores que 1, então os instrumentos dos modelos serão válidos. Enquanto o segundo teste investiga se existe uma correlação serial de segunda ordem do termo de erro, mais precisamente, testa a hipótese de que o termo de erro não é serialmente correlacionado (Arellano; Bond, 1991; Roodman, 2009).

Portanto, os resultados dos testes do modelo indicam que os instrumentos dos modelos são válidos e que não há correlação serial de segunda ordem com o termo de erro. Assim, os resultados encontrados são robustos e pode-se afirmar que a pesquisa empírica realizada aqui sugere a corroboração da hipótese da instabilidade financeira induzida pelo clima, ou seja, a mudança climática se tornou um dos fatores que aumentam a instabilidade na economia global.

4.3 IMPLICAÇÕES PARA A POLÍTICA MONETÁRIA

Os resultados encontrados pelo exercício econométrico convergem, portanto, para a estrutura conceitual apresentada no Capítulo 1, segundo a qual o ciclo minskiano torna-se ainda mais acentuado quando a economia confronta seus limites biofísicos, com implicações diretas sobre o nível geral de preços. Os mesmos resultados confirmam também as elucubrações de Farley *et al.* (2013). Os autores partem das seguintes constatações:

- a) alguns fatores de produção, particularmente a terra, têm oferta perfeitamente inelástica, de modo que qualquer aumento na demanda levará a um aumento no preço;
- b) já os recursos não renováveis, incluindo, principalmente, combustíveis fósseis, têm oferta perfeitamente inelástica no longo prazo e oferta relativamente inelástica no curto prazo;
- c) enquanto produtos agrícolas têm oferta altamente inelástica no curto prazo e;
- d) já os recursos renováveis têm oferta bastante elástica, especialmente se a taxa de exploração desses recursos não exceder a taxa de renovação.

A partir das discussões realizadas no Capítulo 1, sabe-se que as mudanças climáticas tendem a reduzir a oferta de terras agriculturáveis, o fornecimento de produtos agrícolas e a disponibilidade de recursos renováveis. Além de que, é claro, programas de descarbonização poderiam comprometer a oferta de recursos não renováveis (riscos de transição). Portanto, os choques decorrentes da crise climática tendem a promover aumentos sucessivos de preços, atraindo especuladores para esses mercados. A demanda especulativa aumenta ainda mais o preço, atraindo ainda mais especuladores em um ciclo de retroalimentação positiva. Os preços mais altos dos ativos fornecem mais garantias para mais empréstimos bancários e mais investimentos especulativos, elevando ainda mais os preços dos ativos em um processo inflacionário. É claro que essas bolhas não poderão ser sustentadas indefinidamente (Farley *et al.*, 2013).

Dessa forma, à medida que a crise ambiental promove eventos climáticos intensos (afetando a oferta e a demanda de produtos e serviços, os níveis de investimento e os preços dos ativos) aumentam as dificuldades em torno de uma política monetária excessivamente focada em estabilização e limitada ao uso quase exclusivo de um único instrumento: a taxa básica de juros. Reconhecer que as mudanças climáticas comprometem a estabilidade do sistema financeiro em sua totalidade impõe a necessidade de atualizar a política econômica vigente, bem como a de revisar os modelos teóricos que a fundamentam.

Em suma, tantos os resultados encontrados pelo exercício econométrico quantos os resultados encontrados pelos trabalhos listados na revisão de literatura deveriam expandir a compreensão sobre o tema e reorientar a política econômica vigente em várias partes do globo, com vistas a favorecer um programa de transição ecológica. Uma vez que, no atual cenário, os efeitos da política monetária tendem ser estrangidos pela emergência climática, o que pode ser visualizado pelas adversidades infligidas aos mecanismos de transmissão monetária:

- a) **canal de investimento e poupança:** variações nas taxas básicas de juros tendem a ocasionar variações no mesmo sentido na taxa de poupança e na curva longa de juros, e em sentido inverso nas taxas de consumo e de investimento. No entanto, a emergência climática pode comprometer a correspondência imediata entre essas variáveis. Reduções nas taxas básicas de juros podem não aumentar consumo ou investimento, simplesmente porque os riscos relacionados ao clima levaram a restrições de oferta ou inviabilizaram a construção de novas plantas;
- b) **canal das expectativas:** variações nas taxas básicas de juros tendem a ser acompanhadas por mudanças no sentido oposto nas expectativas futuras sobre os níveis de atividade econômica e de preços. Aqui, a emergência climática poderia comprometer a formação de expectativas, de modo que reduções nas taxas básicas podem não estar acompanhadas de expectativas mais otimistas, se os agentes, por exemplo, esperarem ocorrências mais frequentes de desastres climáticos (riscos físicos), maior responsabilização de agentes poluidores (riscos de responsabilidade) ou novas regulamentações ambientais (riscos de transição) que contrarie o modelo de negócios estabelecido;
- c) **canal do crédito:** variações nas taxas básicas de juros tendem a promover variações no sentido oposto na demanda por crédito. No entanto, a emergência climática pode prejudicar essa correspondência, pois desastres climáticos extremos podem elevar a demanda por crédito, em virtude da urgência de reconstrução das áreas afetadas, a despeito de uma política monetária contracionista. Ou inibir a tomada de novos empréstimos, em virtude da crescente incerteza climática, ainda que haja disponibilidade de crédito barato;
- d) **canal do câmbio:** variações nas taxas básicas de juros tendem a impor uma desvalorização da moeda nacional na mesma direção (se a taxa básica subir, a desvalorização da moeda nacional aumenta, se cair a desvalorização diminui), afetando os preços das importações em sentido contrário. As relações entre taxa de câmbio, inflação, estabilidade financeira já são complicadas por si só, mas piora quando se considera os efeitos da crise do clima. Como as mudanças climáticas podem levar ao rompimento das cadeias globais de valor e dos fluxos internacionais de comércio, o resultado é um sistema monetário global ainda mais volátil com taxas de câmbio ainda mais instáveis;

- e) **canal da riqueza:** variações nas taxas básicas de juros tendem a provocar variações em sentido contrário no valor presente dos ativos nos portfólios dos agentes, inclusive aqueles utilizados como garantias de empréstimos por famílias e firmas. No entanto, as mudanças climáticas podem corroer o valor desses ativos (ou inflá-lo, no caso de uma bolha especulativa de ativos verdes), a despeito de quaisquer alterações nas taxas básicas. O impacto sobre o valor das garantias pode, inclusive, afetar as condições de empréstimos.

Assim, considerando todo o conjunto de evidências teóricas e empíricas apresentadas, seguem algumas recomendações práticas:

- a) a taxa de crescimento econômico precisar ser compatível com os limites biofísicos do planeta, uma vez que é impossível crescer infinitamente a partir de recursos finitos. Um descolamento entre crescimento econômico, uso de recursos naturais e produção de poluidores é urgente, o que pode ser promovido através do aumento da eficiência energética e da diminuição da intensidade de carbono;
- b) maior integração e coordenação entre as políticas monetária e fiscal, visando alcançar estabilização macroeconômica conjugada a um programa de descarbonização da economia, ambicionando uma mudança no padrão tecnológico a fim de torná-lo mais verde. A política fiscal poderia ser usada para apoiar pesquisa e desenvolvimento e aumentar os custos de projetos intensivos em carbono, enquanto concomitantemente reduz os custos de projetos ambientalmente sustentáveis, sendo diretamente financiada por emissão monetária e indiretamente apoiada por taxas de juros mais baixas;
- c) o Grande Governo, para usar uma expressão tipicamente minskiana, se ocuparia da estabilização (ou, pelo menos, suavização) da volatilidade do investimento e da ancoragem das expectativas. Coordenar um programa de descarbonização exigirá elevado investimento público, de modo que o Estado deveria ser o condutor desse processo, sinalizando para os agentes privados a realocação de investimentos para setores menos poluidores e auxiliando-os na formação de expectativas quanto à lucratividade de novos negócios voltados para a sustentabilidade. Assim, mesmo em cenários altamente incertos, a permanência do investimento público poderia suavizar a flutuação do nível geral de investimento e garantir aos agentes privados que o processo de descarbonização não será interrompido;

- d) o “Grande Banco Central Verde” evitaria falências e manteria os fluxos de caixas ininterruptos. Como a capacidade de pagamento dos tomadores de empréstimo está mais relacionada à renda (efetiva e esperada), uma regra de política monetária que desse mais peso à renda nominal do que à estabilidade de preços ou ao diferencial entre produto efetivo e produto potencial seria mais adequada para garantir os fluxos de entradas e saídas de caixa e prevenir potenciais crises.

Se implementadas em conjunto, essas propostas mitigariam a probabilidade de crises climático-financeiras. Como sugerido pela construção do Capítulo anterior, as mudanças do clima tendem a tornar as decisões de investimento mais voláteis, logo tornam a criação de riqueza e o produto da economia muito mais instáveis e, conseqüentemente, eleva a propensão a crises. Portanto, medidas que visam dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental gerada pelos processos produtivos, podem ter efeitos estabilizadores significativos. Alcançar as metas de um projeto que viabilize essa dissociação demandará uma reestruturação da política econômica atual, além de mobilizar os aparatos institucionais, como bancos centrais e orçamento público, que recorrentemente tem seus raios de ação estreitados pelas prescrições políticas do Novo Consenso Macroeconômico.

4.4 COMENTÁRIOS FINAIS

O objetivo deste capítulo foi verificar a Hipótese da Instabilidade Financeira Induzida pelo Clima sob perspectiva empírica. Essa hipótese refere-se à possibilidade de que a atual crise climática terá efeitos macroeconômicos desestabilizadores, especialmente nos sistemas financeiros. Logo, considerando que uma das principais responsabilidades dos bancos centrais é manter a estabilidade, as mudanças climáticas tendem a representar um novo desafio para as autoridades monetárias.

Para alcançar o objetivo proposto, um modelo econométrico foi estimado para ratificar que as mudanças climáticas tornaram os níveis de preços ainda mais voláteis nas últimas décadas. Isso se deve às variações de temperatura, perda de biodiversidade, empobrecimento dos recursos naturais e outras conseqüências da crise ambiental, que interrompem os fluxos comerciais, geram perdas de colheitas e reduzem a capacidade de trabalho e a produtividade, dentre muitos outros fatores. Cabe frisar, que esses não são efeitos temporários, pelo contrário, as mudanças climáticas são uma tendência permanente e cumulativa para os próximos anos.

Esses resultados têm implicações teóricas significativas para a literatura sobre o tema, uma vez que o Novo Consenso Macroeconômico, principal base teórica da política monetária convencional, negligenciou perigosamente os impactos climáticos sobre a estabilidade macroeconômica, especialmente sobre o equilíbrio dos sistemas financeiros.

5 A EVOLUÇÃO DO CAPITALISMO MODERNO: ESTUDO DOS BANCOS CENTRAIS SOB O ANTROPOCENO

O capitalismo tem se desenvolvido, em todos os cantos, de maneira altamente irregular, de modo que sua dinâmica pode assumir formas diversas – progressiva, estagnada, em deterioração, tranquila, turbulenta e até mesmo caótica. Sob essa perspectiva, o desenvolvimento capitalista não significa uma transformação ordenada e regular dentro de um processo de crescimento controlado, progredindo de acordo com um padrão predeterminado. E nem sempre sua direção pode ser imaginada como essencialmente para frente e para cima, com crescimento e mudança simultâneos internamente impulsionados. Não há nenhuma razão para imaginar o desenvolvimento capitalista como um processo controlado por um ponto final predefinido e fixo para o qual é direcionado. Não há uma condição futura já presente em forma embrionária e inacabada na condição atual (Streeck, 2009).

O determinante fundamental dos caminhos particulares de cada desenvolvimento é a arquitetura institucional de cada economia, uma estrutura em constante evolução que molda, facilita, influencia, regula e restringe a atividade econômica, revelando os caminhos possíveis. Dentro da dinâmica capitalista, as finanças e a produção industrial se mantêm umbilicalmente atadas em uma relação simbiótica. Assim, para apreender os elementos-chaves de cada fase do desenvolvimento capitalista, as questões fundamentais seriam “o que está sendo financiado e qual é a principal fonte de financiamento?” (Whalen, 1999; 2012). Para Minsky (1990; 1992; 1996), a evolução do capitalismo poderia ser segmentada em cinco etapas, cada uma delas com características próprias, explicitamente justificadas por suas estruturas financeiras e, implicitamente, por sua dinâmica institucional.

Como estratégia metodológica, o capítulo buscará imiscuir nas etapas do desenvolvimento capitalista de Minsky a história dos bancos centrais e a evolução da crise ambiental, a fim de empreender uma análise histórica do tema da tese – o objetivo deste capítulo. Diante do pouco espaço disponível e da impossibilidade de escrutinar a história de todos os bancos centrais existentes, o capítulo manterá a atenção nos mais influentes no cenário global, a saber aqueles que estão nos países do centro capitalista e que, em geral, servem de referência para a estrutura monetária das nações subdesenvolvidas. Essa escolha se justifica não apenas pela maior disponibilidade de literatura sobre os bancos centrais dessa região em comparação com seus congêneres na periferia do sistema, mas também pelo fato de suas trajetórias históricas estarem mais alinhadas com os pressupostos do modelo minskiano.

Por conseguinte, a história contada neste capítulo será funcional ao objetivo da tese e possuirá uma natureza estilizada, isto é, serão extraídos os elementos similares e recorrentes na dinâmica histórica dos países desenvolvidos – as minúcias de cada experiência singular serão, portanto, negligenciadas. Sempre que possível, casos particulares serão apresentados como forma de ilustrar e reforçar o argumento. Estratégia semelhante foi empregada por Chick (1986) ao analisar a evolução do sistema bancário. A autora tinha como referência, é claro, o caso inglês, mas os resultados de seu trabalho foram facilmente transpostos como um caso geral, desenraizados de uma localidade histórica precisa. Ainda vale enfatizar que grande parte dos trabalhos sobre instabilidade financeira, como Kindleberger (2000) ou Galbraith (1972, 1993), se fundamentam em análises históricas.

Uma análise histórica das interconexões entre sistemas financeiros, bancos centrais e mudança climática representa, por si só, um exercício de notável originalidade. Carè, Fatima e Boitan (2024) por meio de uma rigorosa avaliação bibliométrica, compilaram uma amostra significativa de publicações sobre esse mesmo tema. Os autores constataram que 44% dos estudos concentram-se na discussão sobre o arcabouço teórico dessas inter-relações, enquanto os 56% restantes adotam abordagens empíricas, predominantemente econométricas. Notoriamente, nenhum dos trabalhos analisados fundamentava-se em uma investigação histórica, evidenciando uma lacuna relevante na literatura.

Com isso, o capítulo busca evitar uma deficiência crescente nas ciências sociais modernas, incluindo a economia, que tendem a se satisfazer com uma perspectiva mais estática, convertendo observações empíricas em conceitos abstratos que supostamente se aplicam a todas as sociedades humanas em todos os momentos do tempo, sem meditar sobre as diferenças históricas ou geográficas. Claramente, a busca por leis universais e invariantes reflete o modelo das ciências físicas, que se sentem confortáveis em assumir que estão lidando com uma natureza inalterável e a-histórica devido as características de seu objeto. Logo, há uma forte identificação da economia moderna com a física mecânica do século XVIII, que há muito deixou de considerar as condições de tempo e lugar aos princípios supostamente universais que afirma descobrir (Streeck, 2009).

O capítulo estará dividido em quatro seções. A segunda seção discute as etapas do desenvolvimento capitalista em Hyman Minsky, a partir da perspectiva dos bancos centrais, adicionando os impactos ambientais que cada fase produziu. A terceira seção elenca as “lições” que a história legou para o tema da presente tese. A quarta relaciona as interações entre

mudanças climáticas e política monetária, apontando o que está sendo feito atualmente, quais os limites dos programas implementados e os argumentos de seus descontentes.

5.1 MANIAS, PÂNICOS E CRISE AMBIENTAL

Essa seção expõe a periodização da teoria do desenvolvimento capitalista de Hyman Minsky, sob a perspectiva da história dos bancos centrais, oferecendo especial atenção aos impactos ambientais gerados em cada fase. Longe de ser um exercício trivial, essa descrição será fundamental para compreender a evolução dos bancos centrais e a distância em que se encontram de um genuíno compromisso com a sustentabilidade. A exposição se deterá em maior medida na etapa atual, o capitalismo gestor de ativos, para elucidar muitos dos problemas contemporâneos.

5.1.1 Capitalismo mercantil (1607-1813)

O capitalismo mercantil emerge na Europa feudal rompendo com a lógica predominante de produção para autoconsumo e promovendo, a partir daquele momento, o consumo em larga escala e a urbanização acelerada. Hobsbawm (2003 [1968]) considera a Revolução Industrial inglesa a mais radical transformação da vida humana já registrada. Iniciada na Grã-Bretanha foi, por um tempo, um fenômeno quase que exclusivamente britânico, viabilizada por um mercado interno protegido que sustentou o crescimento da indústria até que o país estivesse pronto para defender o livre comércio. O liberalismo econômico só foi adotado como política oficial após a consolidação industrial britânica, conferindo à Grã-Bretanha uma vantagem competitiva que a posicionou como centro de uma nova ordem comercial e financeira global.

O modo de produção inglesa foi transplantado para as Américas através do colonialismo, que visava a ampliação da produção britânica, o que exigia escoamento externo, uma vez que o mercado interno não era grande o suficiente para absorver toda a produção doméstica, especialmente da indústria têxtil. O colonialismo também foi vital para a obtenção de matérias primas e determinante para o sucesso da expansão da economia de mercado, promovendo a extração desenfreada de recursos naturais nos países do Sul Global, devido a exploração ambiental intensiva, e gerando desigualdades que persistem até hoje. O modo de produção capitalista, inicialmente, de pequena escala, foi caracterizado por empresas geridas por seus próprios proprietários, com poucos funcionários e transações diárias limitadas. Dessa

forma, a industrialização foi impulsionada por empresas familiares de pequeno e médio porte, com reinvestimento de lucros e uso intensivo de mão de obra (Whalen, 1999).

A Revolução Industrial promoveu a proliferação dos chamados “órgãos exossomáticos” (o conceito, inicialmente formulado pelo biólogo Alfred Lotka e posteriormente desenvolvido por Georgescu-Roegen, refere-se aos instrumentos artificiais criados pelo ser humano para ampliar o alcance e a eficácia de suas atividades) em magnitude muito superior aos modos de produção anteriores. Essas invenções, embora tenham contribuído para o conforto e a diferenciação da espécie humana, são fonte constante de intensa devastação ambiental e de desigualdades sociais, pois dependem de estoques finitos de energia e matéria e estão frequentemente associados a conflitos sociais. Contudo, o crescente “desejo mórbido por engenhocas extravagantes” tem levado a humanidade a perseguir o consumo obsessivo dessas ferramentas, a um nível incompatível com os limites biofísicos do planeta (Gowdy; Mesner, 1998).

Nesse estágio, os bancos comerciais eram pequenos, numerosos, geograficamente dispersos e dependentes de depósitos prévios para constituir suas reservas emprestáveis, por isso ainda não dispunham de uma estrutura de capital adequada para financiar um desenvolvimento robusto do capital (Chick, 1986). Durante o século XVII, muitos países europeus passaram a atribuir concessões especiais a um banco comercial privado, em contrapartida esses bancos agiam como banqueiro do governo financiando seus déficits. Especificamente, o Banco da Inglaterra, muito mais que um financiador do governo inglês, foi um motor silencioso por trás da Revolução Industrial, garantindo que o capital circulasse e que o sistema bancário acompanhasse o ritmo acelerado da transformação econômica (Goodhart, 1995; Freitas, 2000).

Muitos desses privilégios especiais consistiam na autorização para emitir moeda sem lastro metálico, bem como na imposição das notas emitidas sem lastro como meio de pagamento. O propósito da concessão desses privilégios era garantir que o processo de produção e circulação de riqueza econômica não fosse interrompido pela falta de liquidez. Inseridas na mesma dinâmica, estavam as Câmaras de Compensação (*Clearing Houses*), instituições que cooperavam com os bancos comerciais para facilitar, coordenar e organizar o processo de liquidação de pagamento. Que, ao centralizar essas operações, contribuíam significativamente para a mitigação de riscos sistêmicos. Nesse sentido, pode-se afirmar que, historicamente, os bancos centrais emergiram como uma resposta institucional à necessidade de preservar a estabilidade do sistema econômico (Goodhart, 1988).

As vantagens especiais concedidas a um banco privado revelaram-se particularmente eficazes durante períodos de instabilidade financeira, uma vez que os privilégios de emissão com garantias do Tesouro, conferiam a esse banco o poder de “criar moeda”. Esse mecanismo permitia a injeção de liquidez em unidades econômicas sob o risco de insolvência, funcionando como uma válvula de contenção contra o colapso imediato. Durante a Revolução Industrial britânica, os bancos rurais mostraram-se susceptíveis às oscilações do setor agrícola local e, sem suporte externo, poderiam ter sucumbido diante de aumentos súbitos da inadimplência provocada por colheitas desfavoráveis. Esses riscos foram mitigados de forma sistemática pelas instituições bancárias com privilégios especiais, que asseguraram a continuidade da circulação de capital e protegeram o processo de acumulação contra os efeitos desestabilizadores de falências em cadeia decorrentes das assincronias entre ativos e passivos (Herger, 2019).

No futuro, a integração dos bancos comerciais privilegiados com as Câmaras de Compensação se tornará o que hoje é conhecido como Banco Central. Assim, a interação entre a evolução do sistema de pagamentos e a ação pública estatal resultará na criação de autoridades monetárias embebidas pela contradição e pela racionalidade de serem, ao mesmo tempo, partes constitutivas e órgãos semi-autônomos do Estado e também do sistema financeiro. Essa posição estratégica de mediação institucional representará a solução de um conflito histórico entre o Estado e os bancos privados pelo controle do poder de emissão monetária. Como resultado, o poder monetário será compartilhado entre os três pilares do sistema monetário moderno: o governo, o banco central e as instituições financeiras privadas. Esse tripé será a marca do quadro institucional que permitirá a gestão da moeda e do crédito numa economia capitalista sofisticada (Corazza, 2001).

5.1.2 Capitalismo industrial (1814-1890)

O capitalismo industrial foi a etapa marcada pela ascensão das organizações capazes de mobilizar recursos necessários a produção manufatureira de capital intensivo, transportes, fábricas e minas. Essa fase teve como traço distintivo o expansionismo econômico e a crescente concentração de poder econômico dentro das corporações. Foi nesse contexto que se consolidaram a Bolsa de Valores de Nova York, os bancos de investimento e as grandes corporações de produção fabril. Durante esse período, os bancos de investimento passaram a ocupar uma posição central no sistema econômico, exercendo influência significativa sobre os fluxos de financiamento e sobre a organização da produção (Whalen, 1999; 2012). Ao mesmo

tempo, a competição acirrada de preços ameaçou a saúde financeira das grandes empresas industriais e, conseqüentemente, a capacidade de cumprir os compromissos de pagamento, oferecendo aos analistas econômicos os primeiros indícios de que o capitalismo é um modo de produção inerentemente instável (Minsky, 1992).

A confiança do público no sistema bancário se consolidou nessa etapa, então o número de agências e o tamanho médio das firmas bancárias se tornaram maiores, contribuindo para a dispersão de riscos financeiros. Esses processos de expansão, tão característicos do período, revelaram a conveniência de transformar os depósitos em meios de pagamento, ou seja, o montante de depósitos não representava apenas a poupança acumulada, mas também o conjunto de transações que sustentavam o circuito de consumo, movendo-se de um banco para outro, sem abandonar, de forma significativa, o sistema como um todo. Com isso, bancos com excesso de reservas foram encorajados a emprestar o “dinheiro que não possuíam”, logo o sistema bancário poderia emprestar um múltiplo de suas reservas, sujeito à manutenção de um nível mínimo de reservas, estabelecido por hábitos e convenções ou imposto pelas autoridades (Chick, 1986).

Em razão da urgência de mobilizar um caudaloso volume de recursos para financiar a expansão do sistema, foi necessário converter os bancos que receberam privilégios especiais na etapa anterior em veículos estatais, para que pudessem participar ativamente dos processos de planejamento e coordenação econômica. Outrora, além de financiar o governo, essas entidades controlavam o meio circulante. Contudo, essa posição privilegiada atrapalhava a evolução do setor bancário, pois esses bancos privados especiais usavam seus privilégios para impor barreiras à concorrência e preservar suas vantagens exclusivas. Por serem entidades privadas com funções públicas, os objetivos de perseguir lucro entravam em conflito com suas tarefas estabilizadoras. Com o tempo, por determinação dos Estados, deixaram de ser entidades privadas, foram estatizados e transformados definitivamente em supervisores do sistema financeiro e gestores das moedas nacionais. Surgia, assim, o banco dos bancos (Goodhart, 1995; Epstein, 2006).

À medida que o sistema bancário se tornava progressivamente mais interconectado, tornava-se evidente a necessidade urgente de um credor de última instância, já que a insolvência de uma única instituição financeira podia rapidamente se propagar pelo sistema, comprometendo o processo de acumulação de capital. Em meio aos recorrentes episódios de turbulência financeira – dentre os quais os mais danosos foram o pânico de 1825, provocado, em parte, por perdas significativas em investimentos de risco na América Latina, e o pânico de

1847, decorrente do colapso da especulação com ações ferroviárias – ganhou força a defesa de Thornton (2017 [1802]) em torno de um organismo que atuasse como fonte de liquidez emergencial, por meio de empréstimos livres, a taxas de juros elevadas e mediante a apresentação de garantias sólidas.

Enquanto Bagehot (1873) argumentava que segregar bancos ansiosos por liquidez precipitaria uma perda ainda maior de confiança, transformando um problema pontual em uma crise sistêmica. Pois o agravamento dos riscos econômicos ou políticos tendiam a desencadear fugas para formas mais puras de riqueza, como o ouro. Gerando pânicos decorrentes de uma demanda abrupta por metais preciosos, corroendo a conversibilidade das notas e aprofundando ainda mais a instabilidade. Formava-se, aos poucos, um consenso teórico em torno das vantagens oferecidas por um prestador de último recurso para a estabilização do sistema financeiro.

Nessa longa consolidação histórica, os bancos do governo, que naquele momento ainda não recebiam o nome de bancos centrais, acumularam uma série de funções, instrumentos e objetivos, de modo que ao final do século XIX já se assemelhavam bastante a seus congêneres contemporâneos. Suas funções incluíam: unificar a emissão de notas bancárias; agir como banco do governo; conduzir política monetária para equalizar câmbio, nível de preços e atividade econômica; alocar crédito para atingir metas nacionais; regular e supervisionar o sistema bancário; gerir o sistema de pagamentos; e – talvez sua função precípua – agir como prestamista de última instância. Ao passo que no rol de instrumentos para se alcançar tais objetivos se encontravam: pressões regulatórias, controles e possibilidade de direcionamento de crédito, interferências nas taxas de câmbio, taxa de redesconto, compra e venda de títulos no *open market*, fornecimento de crédito direto, restrições legais, manipulação da oferta de moeda, persuasão moral através de *soft power* e taxa de juros (Epstein, 2006).

No mesmo percurso, o sistema monetário internacional estruturou-se em torno do padrão-ouro, no qual os países fixavam o valor de suas moedas com base em uma quantidade específica desse metal. Nesse contexto, o valor da moeda estava vinculado às reservas depositadas no sistema bancário. As reservas nacionais de ouro eram “convertidas” em papel-moeda sob demanda e lhe afixavam o valor de face, de modo que variações nas reservas do

metal se refletiam na oferta de moeda. Durante a vigência do padrão-ouro, entre 1870 e 1914¹, os bancos do governo atuaram para defender a conversibilidade em muitos momentos – não em todos. A conversibilidade, no entanto, era frequentemente alcançada em detrimento de outros objetivos macroeconômicos, como o pleno emprego (Eichengreen, 2000).

Conforme estabelecido na seção introdutória, aqui se reconstituiu um modelo estilizado da história dos bancos centrais, tomando como referência o caso clássico do Banco da Inglaterra. O que implica que nem todos os casos replicam a mesma ordem cronológica. A Tabela 3 fornece uma cronologia das instituições bancárias centrais estabelecidas nos principais países do centro capitalista, demarcando as datas em que receberam os privilégios especiais de emissão, a data em que foram estatizados e a data em assumiram a posição de emprestador de último recurso.

	Privilégios especiais para bancos privados	Bancos do governo (monopólio de emissão)	Prestamista de última instância
Suíça	1668	1897	1890
Inglaterra	1694	1844	1870
França	1800	1848	1880
Finlândia	1800	1886	1890
Holanda	1814	1863	1870
Áustria	1816	1816	1870
Noruega	1816	1818	1890
Dinamarca	1818	1818	1880
Portugal	1846	1888	1870
Bélgica	1850	1850	1850
Espanha	1874	1874	1910
Alemanha	1876	1876	1880
Japão	1882	1883	1880
Itália	1893	1926	1880

Fonte: Capie *et al.* (1994).

Como a teoria monetária sempre caminhou ao lado da controvérsia, os séculos XVIII e XIX assistiram a um intenso debate envolvendo um sem número de pensadores que poderia ser sumarizado em três grandes temas:

- a) a relação entre oferta de moeda, atividade econômica e taxa de câmbio;
- b) a relação entre um estoque amplamente aceito de meio de troca e os fluxos incessantes de pagamentos e;

¹ Capie *et al.* (1994) lembram que o ano de 1873 foi uma data especial que representa uma linha divisória natural para a história dos bancos centrais por três razões principais: a) marca o início do período em que o padrão-ouro se estabeleceu formalmente como o principal regime cambial para grande parte do mundo industrializado; b) foi também um ano de crise em muitos países europeus e marcou o início de uma longa deflação que durou até meados da década de 1890 e; c) Walter Bagehot publicou *Lombard Street* naquele mesmo ano.

c) as lacunas entre a disponibilidade de crédito e a expansão do sistema econômico (Deane, 1980; Mollo, 1994). Todas essas polêmicas intelectuais se desenvolveram enquanto a revolução industrial era impulsionada, a urbanização se acelerava, as safras agrícolas se tornavam anormalmente fracas e os estoques escassos de minerais metálicos impunham restrições à circulação monetária (Hobsbawm, 2003 [1968]). Não foi surpreendente, então, que “os problemas em torno da política monetária se avultaram e exigiram um timoneiro mais inteligente do que as instituições monetárias poderiam oferecer” (Deane, 1980, p. 70).

Ao fim da longa consolidação do sistema bancário, que envolveu inúmeras disputas políticas e intelectuais em torno do papel da moeda e do crédito, o banco dos bancos acumulava três funções interligadas, permitindo que a estabilidade monetária e as políticas de estabilidade financeira fossem coordenadas. As três funções eram: a centralização das reservas metálicas e a conversão desses estoques em moeda corrente, a estabilização das taxas de juros e os empréstimos de última instância. Esse quadro monetário foi o produto institucional de uma intensa rivalidade intelectual, que opunha os defensores de regras rígidas aos partidários da discricionariedade na condução da política monetária. Por mais que os termos do debate mudassem ao sabor da conjuntura, o cerne da questão permaneceu girando em torno da díade *regras ou discricionariedade*, ou seja, conversibilidade ou emissão monetária sem lastro (Capie *et al.*, 1994).

As controvérsias emergiram com força em três momentos históricos distintos: eclodindo, inicialmente, ao fim do século XVIII e início do século XIX, com o embate entre os bulionistas e os antibulionistas. Em seguida, já em meados do século XIX, ressurgiu contrapondo a Escola Monetária e a Escola Bancária. E, outra vez, no final do século XIX até antes da Primeira Guerra, giravam ao redor das divergências entre Cartelistas e Metalistas. Na segunda metade do século XX, o debate reapareceria com o confronto entre monetaristas e keynesianos. Toda essa efervescência intelectual se refletia e era reflexo da atuação dos bancos centrais que frequentemente defendiam a conversibilidade e, mais frequentemente ainda, a abandonavam (Capie *et al.*, 1994).

O Quadro 9 sintetiza as principais linhas da discussão bem como seus mais famosos representantes.

Quadro 9 - Resumo das controvérsias monetárias anteriores a Primeira Guerra

	Princípios teóricos	Representantes
Bulionistas	Defendiam um padrão metálico, no qual o valor da moeda estaria atrelado a um metal de referência (ouro ou prata). Manter a conversibilidade seria competência do Estado. O excesso de emissões levaria a desvalorização da moeda. Identificavam o acúmulo de metais preciosos com a riqueza e o poder nacional. Surgem com o mercantilismo.	David Ricardo; Henry Thornton
Antibulionistas	Criticavam o padrão metálico rígido, pois o valor da moeda poderia ser fiduciário ou flutuante – em resposta aos ciclos da atividade econômica. Logo, seria possível emissões sem lastro. O aumento dos preços era a causa (e não a consequência) do aumento da oferta monetária. Partiam da doutrina das contas reais, segundo a qual toda oferta de crédito tem contrapartida na produção real.	Thomas Tooke; James Mill; John Fullarton
Escola Monetária	Descendentes dos bulionistas, a principal referência é a Teoria Quantitativa da Moeda. Defendiam a paridade entre o ouro e a libra esterlina, pois uma vez que esta fosse ultrapassada daria início a um processo inflacionário. Aqui, os bancos não eram os responsáveis pelo ciclo econômico, que seriam provocados por choques externos ou erros de política monetária.	Robert Torrens; David Ricardo
Escola Bancária	Descendentes dos antibulionistas, a principal referência é a Teoria da Moeda Endógena. A moeda era entendida como um instrumento de política econômica que poderia ser usada para estimular o crescimento econômico, os fluxos de crédito e os níveis de emprego. A expansão e a depressão econômicas seriam causadas por fatores não-monetários, relativos à economia real.	Knut Wicksell; James Gilbart
Metalistas	Buscavam uma explicação histórica para a origem da moeda. Mas partem de uma visão histórica bastante discutível, segundo a qual a moeda surgiu espontaneamente no mercado como um meio de troca eficiente, e não por imposição estatal. A moeda seria então uma mercadoria com valor próprio derivado das reservas metálicas, cujo propósito seria o de resolver o problema da dupla coincidência em um sistema de trocas. Muito próximo das concepções bulionistas.	Friedrich Hayek; Carl Menger
Cartelistas	Também são chamados de papelistas. Também buscavam uma explicação histórica para a origem da moeda. A moeda seria uma criação estatal, portanto, um componente da soberania nacional. Seu valor estaria atrelado ao poder estatal, estados mais fortes ou hegemônicos possuiriam, então, moedas mais fortes ou hegemônicas no sistema monetário internacional. É a origem da Teoria Monetária Moderna (MMT).	Georg Friedrich Knapp; Alfred Mitchell-Innes; Abba Lerner

Fonte: elaboração própria com base em Mollo (1994), Goodhart e Jensen (2015) e Prado (2018).

Evidentemente, um dos custos desse período de expansão foi a geração de um crescente passivo ambiental, que continuou a ser acumulado nas etapas seguintes. Um dos primeiros livros preocupados com o tema foi o *Man and Nature* de George Perkins Marsh, publicado pela primeira vez em 1864. O livro reconhecia as interconexões entre os sistemas naturais e sociais e alertava para o impacto antrópico sobre meio ambiente, enfatizando as consequências do desmatamento, da erosão do solo e da poluição, inspirando, dessa forma, os movimentos

ambientalistas subsequentes. Também surgem as primeiras discussões sobre as implicações econômicas dos princípios da termodinâmica, isto é, os limites que o sistema ecológico impunha ao sistema econômico e que darão origem ao programa de pesquisa da economia ecológica, elaboradas por autores como Sergei Podolinsk (fim do século XIX) e Frederick Soddy (início do século XX). Tais discussões influenciarão a principal inspiração teórica da economia ecológica: Nicholas Georgescu-Roegen (Merico, 2002).

5.1.3 Capitalismo bancário ou financeiro (1891-1933)

O capitalismo bancário (ou financeiro) foi estabelecido quando os bancos de investimento responderam à concorrência acirrada da etapa anterior financiando uma série de combinações industriais – cartéis, trustes e fusões. Com isso, o poder econômico tornou-se ainda mais concentrado nas mãos de financiadores e gestores do setor privado, que passaram a dispor de uma força formidável na determinação dos rumos da economia. No nível empresarial, as técnicas “científicas” de administração de empresas, combinadas com a produção da linha de montagem, permitiram aumentos significativos na produção da fábrica. No nível industrial, os bancos de investimento adquiriram uma posição estratégica, não apenas organizando fusões, mas também garantindo grandes participações acionárias e assentos nos conselhos de administração de corporações recém-combinadas² (Whalen, 1999).

Nessa fase, os bancos comerciais com excesso de reservas já emprestam muito mais dinheiro que possuíam e os depósitos já estão bem estabelecidos como meios de pagamento. Assim, os depósitos agora representam toda a renda, seja destinada ao consumo, seja ao investimento. Podendo-se afirmar, inquestionavelmente, que o crédito concedido em novos empréstimos é a ferramenta que financia a expansão do sistema econômico, de modo que o investimento prescinde da acumulação de poupança prévia para o seu financiamento. Em nível agregado, a capacidade de o sistema bancário ofertar um montante de crédito maior que o montante recebido na forma de depósitos permite uma taxa de crescimento do produto superior àquela que se alcançaria apenas com o acúmulo pregresso de poupança. Além do mais, os desenvolvimentos de mecanismos interbancários de empréstimos desenvolvidos nesse período, suplementam o mecanismo de empréstimos à vista, contribuindo para um uso eficiente das reservas disponíveis e fortalecendo o sistema financeiro (Chick, 1986).

² A Lei de Sherman de 1890 foi incapaz de alterar a tendência de concentração de capital da época, inclusive a concentração de capital bancário. Na verdade, houve uma onda de fusões em sua sequência. Ver Whalen (1999).

Em 1920, a Conferência Financeira Internacional de Bruxelas, sob a liderança da Liga das Nações, disseminou uma onda de criação de bancos centrais enquanto instituições chave do capitalismo moderno. Com isso, entre 1920 e 1952 foram criados 48 bancos centrais ao redor do mundo. Aliás, é a partir desse momento que essas entidades passam a ser chamadas de bancos centrais, nomenclatura que ainda permanece. Em meio a desorganização econômica e financeira do período percebia-se a urgência de se estabelecer um organismo institucional que gerisse a moeda nacional enquanto o padrão ouro não fosse reestabelecido. No capitalismo bancário, houve um aperfeiçoamento institucional dos bancos centrais, de modo que sua tarefa como braços de um programa nacional de industrialização foi aprofundada (Corazza, 2001).

A Tabela 4 mostra o número de bancos centrais existentes no mundo entre os anos de 1900 e 1990. Embora, na primeira metade do século, tenham se propagado de maneira tímida, existindo apenas 59 deles no ano de 1950, o surgimento de novos bancos centrais quase triplicou nas décadas seguintes.

Tabela 4 - Número de Bancos centrais no mundo entre 1900 e 1990

Década	Número de Bancos centrais
1900	18
1910	20
1920	23
1930	34
1940	41
1950	59
1960	80
1970	108
1980	137
1990	161

Fonte: Capie *et al.* (1994).

A concentração de poder econômico, tão característica do período, deu-se, primordialmente, em indústrias intensivas em carbono, como petróleo, gás natural, carvão, siderurgia e cimento. Esses setores consolidaram-se como pilares da economia global, tanto em termos de valor de mercado quanto de influência política e institucional. O setor de combustíveis fósseis, em especial, passou a figurar entre os maiores do mundo, atraindo o interesse de investidores institucionais devido à sua escala global, alta liquidez, crescimento histórico sustentado e pagamentos recorrentes de dividendos. Essa atratividade financeira contribuiu para a perpetuação de um modelo energético baseado em emissão de carbono, mesmo diante dos variados e dispersos alertas científicos que já apareciam na época sobre os impactos ambientais e climáticos associados às emissões de gases de efeito estufa. O modelo de produção centrado na valorização permanente do capital em detrimento de preocupações socioambientais, consolidaria o poder das corporações fósseis.

Desde seus primórdios, ao contrário da malfadada narrativa liberal, o setor petrolífero se desenvolveu sob forte amparo estatal, tanto em países desenvolvidos quanto em nações em desenvolvimento. No início do século XX, diversos governos ao redor do mundo passaram a adquirir participação acionária direta em empresas petrolíferas. Um exemplo emblemático é o do governo britânico, que em 1914 comprou parte da *Anglo-Persian Oil Company* para garantir o abastecimento da Marinha Real, sob a justificativa de que intervenção estatal seria estratégica para a defesa nacional e a indústria nacional. Nos Estados Unidos, as políticas do *New Deal* buscariam ampliar a produção e estabilizar os preços do petróleo, consolidando o papel do Estado como patrocinador do setor. A criação de empresas estatais como a YPF na Argentina (1922) e, mais tarde, a Petrobrás no Brasil (1953) reforçou essa tendência, posicionando o Estado como agente estruturante da indústria petrolífera, o responsável por fomentar investimentos, desenvolver infraestrutura e impulsionar pesquisa e inovação (Yergin, 2010).

Além da origem marcada pela ação estatal, o setor petrolífero permanece beneficiado por uma ampla gama de incentivos públicos, como subsídios, isenções fiscais e políticas de conteúdo local. Isso revela que o petróleo não apenas nasceu sob tutela estatal, como ainda está profundamente entrelaçado às estratégias governamentais de desenvolvimento e soberania energética, frequentemente justificadas como de interesse nacional. Em síntese, o setor petrolífero não é produto espontaneísta do liberalismo de mercado. Ao contrário, sua gênese e consolidação estão intrinsecamente ligadas à ação direta dos Estados nacionais, que desde cedo lhe atribuíram um papel estratégico para a segurança, o progresso econômico e a afirmação da soberania. Essa invenção estatal tem produzido um alto custo ecológico (Yergin, 2010).

Ainda na Era do liberalismo clássico, do fim século XIX até o início do século XX, os bancos centrais foram largamente utilizados como parte ativa de políticas industriais com viés desenvolvimentista, aliás, essas entidades foram aperfeiçoadas justamente para atender esses propósitos. Através do encorajamento de bancos comerciais para fornecerem crédito a projetos que favoreciam a industrialização ou incentivando a criação de instituições financeiras especializadas no longo prazo, dentre as quais o maior exemplo é o Banco Industrial do Japão, que tinha como objetivo fortalecer a industrialização japonesa (Goodhart, 1995).

Já o Banco da Inglaterra atuou diretamente, tanto para a manutenção do padrão ouro quanto para impulsionar exportações inglesas e incentivar a expansão do parque industrial inglês, utilizando, para isso, políticas setoriais. Posteriormente, também seria usado para consolidar a cidade de Londres como centro financeiro global (Block, 1977). Enquanto a criação do Fed, em 1913, esteve associada a necessidade de Washington de criar meios para

concorrer com os britânicos no comércio internacional, o que envolveu o Fed em políticas protecionistas, no financiamento de atividades ligadas a exportações e na promoção do dólar como moeda global (Epstein, 2006).

Foi justamente nesse período que a humanidade, mais precisamente a sociedade estadunidense, experimentou um “sentimento” até então inédito ao ser humano: a fantasia de riqueza infinita, marcada pelo consumo exagerado e pela crença de que o crescimento econômico seria eterno; a ilusão de prosperidade engendrada pela base econômica de mercado, na qual todas as necessidades humanas poderiam ser facilmente supridas pelas transações de compra e venda (Galbraith, 1972). Tal “sentimento” acomoda-se em um mito econômico, fundado na visão equivocada de que o sistema econômico é um circuito fechado e reversível onde o crescimento poderia continuar indefinidamente, o que ignora a segunda lei da termodinâmica – lei da entropia. De acordo com a qual toda atividade econômica converte energia de baixa entropia em energia inutilizável de alta entropia, portanto, o crescimento infinito seria incompatível com os limites biofísicos do planeta, pois os recursos naturais são finitos e a degradação ambiental, gerada pelo processo produtivo, é cumulativa (Georgescu-Roegen, 1975).

Em resumo, durante o capitalismo bancário houve uma concentração ainda maior de poder econômico acompanhado de instabilidade macroeconômica. Pois os mercados financeiros da época, sobretudo nos EUA, estavam livres de quaisquer restrições políticas significativas, pelo menos até o ano de 1933. Logo qualquer regulamentação teria que ser autoimposta pela comunidade financeira. Entretanto, a prosperidade do período atraía novos investidores, novos bancos de investimento e novas plantas para a indústria. Enquanto as empresas estabelecidas eram mais conservadoras nas suas práticas, as empresas ingressantes eram agressivamente engajadas na expansão de seus negócios. Então, a combinação de projetos de investimentos arriscados e interesses especulativos elevaram gradualmente a instabilidade macroeconômica, culminado na crise de 1929 e encerrando o capitalismo bancário³ (Galbraith, 1972).

À maneira minskiana, a estabilidade e o sucesso econômico alimentaram ondas de otimismo e ousadia, quando a bolha especulativa estourou, nem mesmo os grandes bancos de

³ Galbraith (1972) também salienta que o acesso fácil ao crédito permitiu que muitos agentes especulassem com dinheiro emprestado, criando bolhas artificiais sustentadas por dívidas e não por crescimento real da economia. Outros fatores que favoreceram o colapso econômico da época foi a ausência de mecanismos regulatórios eficazes, a pouca supervisão sobre o mercado acionário, a proliferação de práticas arriscadas e fraudulentas e a resposta lenta e ineficaz do setor público.

investimento conseguiram conter o colapso. A Depressão tornou manifesta a necessidade de ação pública para estabilizar a atividade econômica diante das crises empresariais. Devido à divergência entre a racionalidade individual e coletiva, era quase impossível para bancos, empresas e agricultores individuais fazerem qualquer coisa além de cortar empréstimos, reduzir preços, reduzir os níveis de emprego e aumentar a produtividade agrícola: tudo isso piorando a situação no conjunto. A resposta de Franklin Roosevelt foi o *New Deal*, uma série de políticas e reformas que inaugurou a próxima etapa, “coincidindo” com a Era de Ouro do Capitalismo (Minsky, 1986).

5.1.4 Capitalismo gerencial (1934-1982)

O capitalismo gerencial começou com ações governamentais ousadas no domínio da política monetária e bancária, combinadas com uma política fiscal anticíclica, políticas agrícolas e regulamentações no mercado de trabalho. Na maior parte do período o Acordo de Bretton Woods esteve em vigor, emparado pelo amplo interesse na reconstrução no pós-guerra, enquanto os estados de bem estar social estabilizavam a disputa entre trabalhadores e empresários. Foi a Era de Ouro do capitalismo e, apesar de o ambiente econômico estar dominado pelos mercados oligopolistas e pela concorrência estrangeira insignificante, houve uma auspiciosa aliança entre Estado e Mercado (Whalen, 2012).

Ao primeiro coube organizar a economia de modo a perseguir o pleno emprego, estabilizar o câmbio e resolver possíveis desequilíbrios no balanço de pagamentos, além de reduzir as barreiras ao comércio – a criação do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT), em 1947, foi um exemplo bastante ilustrativo dessas ações. Adicionalmente, políticas econômicas expansionistas visaram facilitar o investimento e incentivar a produção. Enquanto ao setor privado coube a implementação de métodos mais eficientes de produção, como a padronização rigorosa das práticas laborais e a separação entre a concepção do trabalho (*design*, engenharia etc.) e sua execução. Além disso, embora não fosse um fenômeno novo, a mecanização se alastrou para amplos setores da economia. O *boom* de investimentos que caracterizam o período, associado a ausência de pressões inflacionárias e ao aumento da produtividade, permitiu o crescimento dos salários reais concomitante ao crescimento dos lucros (Glyn, 1991).

No plano teórico, o período assistiu à revolução keynesiana, que embasou as políticas ativas de pleno emprego, os gastos com a social-democracia, os esforços de reconstrução do

pós-guerra e repensou a atuação do Estado para garantir a estabilidade macroeconômica e estimular a demanda agregada, especialmente em tempos de recessão. O principal argumento do marco teórico keynesiano dizia que o mecanismo de preços não oferecia soluções confiáveis para a volatilidade de curto prazo do sistema econômico. Ao romper explicitamente com o corpo teórico clássico, enfatizou a não neutralidade da moeda, apontando para os impactos reais das decisões monetárias. Além do mais, os processos de criação endógena de moeda foram explicitados, oferecendo grande destaque à influência do sistema bancário sobre as dinâmicas do ciclo econômico (Bleaney, 1985).

No século XX, quando as grandes empresas dominavam os mercados oligopolizados, a gestão da demanda agregada tornou-se um imperativo. Com a ascensão da grande empresa, os colossais investimentos de capital passaram a apresentar um lapso de tempo muito maior entre a decisão de produzir e a disponibilização do produto para venda. Essas inversões requeriam uma previsão mais acurada e medidas mais exequíveis para impedir que a produção não encontrasse consumidores. A ascensão da grande empresa e as exigências de trabalho sofisticado também elevaram a renda média individual a níveis bem maiores do que na etapa em que o capitalismo era dominado por uma miríade de pequenas empresas, o que possibilitava o atendimento mais facilitado das necessidades humanas, ao mesmo tempo em que propiciava, em uma escala muito maior, que cada indivíduo poupasse uma fração maior de sua renda (Galbraith, 1982).

No entanto, conforme demonstrado pelo paradoxo da parcimônia, embora o aumento da parcela da renda poupada possa ser benéfico a nível individual, para a macroeconomia seria uma tragédia. Pois, uma vez que um grande número de agentes passe a poupar fatias maiores da própria renda, a demanda agregada diminuiria em virtude da queda do gasto agregado, e a mercadoria se estatelaria no chão em meio ao seu salto mortal – princípio da demanda efetiva. A fartura econômica, então, promoveu as exigências para a estabilidade da demanda global, pois a única garantia de que a poupança de um agente seria contrabalanceada pelo gasto de outro estava em uma atuação contra cíclica do Estado para evitar uma crise de subconsumo. Assim, a revolução keynesiana ocorreu em um momento da história em que era indispensável (Galbraith, 1982).

Nessa fase, os níveis de reservas bancárias já deixaram de ser uma restrição a novos empréstimos, de modo que os bancos são capazes de acompanhar qualquer aumento razoável da demanda por crédito. Ademais, a figura do prestador de último recurso já está firmemente estabelecida (Chick, 1986). O resultado foi a evolução secular de um sistema financeiro mais

frágil, à medida que a prosperidade do pós-guerra e as intervenções monetárias de credor de última instância incentivaram reduções nas margens de segurança, maior dependência do financiamento por dívida e uma mudança para o financiamento de curto prazo. Com o tempo, houve também uma explosão de atividade por parte de instituições financeiras não bancárias, bem como um fluxo constante de inovações financeiras, como a securitização de empréstimos e o uso criativo de compromissos fora do balanço (Chick, 1997).

Para Chick (1997), a história do sistema bancário é a história da fragilidade financeira. Na primeira etapa, quando os bancos estavam isolados, predominavam as operações prudentes: empréstimos sábios e uma boa reserva de liquidez – essenciais para a sobrevivência a longo prazo. Gradualmente, conforme os bancos formavam vínculos entre si, integrando suas atividades operacionais com base na aceitação dos passivos uns dos outros como meios de pagamentos e fortaleciam o sistema monetário superando as dificuldades para a obtenção de liquidez, o grau de prudência foi constantemente reduzido⁴. Implicando que a falência de um banco individual poderia comprometer a estabilidade de todo o sistema. A atividade bancária é, desse modo, marcada pela tensão permanente entre a manutenção da estabilidade e a procura por novas fontes de lucros.

Durante o período de vigência do Acordo Bretton Woods, os bancos centrais atuaram para aprofundar os objetivos políticos de pleno emprego e a coordenação da esfera da produção com vistas ao crescimento do produto. Mantinham baixas as taxas de juros para incentivar o investimento produtivo e facilitavam injeções monetárias que sustentavam a matriz industrial, o padrão de consumo social e o regime fordista de acumulação. Além disso, as injeções monetárias só foram possíveis devido à adoção da moeda-crédito, viabilizada pelas reformas promovidas por Roosevelt para libertar a acumulação de capital das limitações metálicas do padrão-ouro (Guttman, 1996).

O Fed fornecia papel moeda aos bancos comerciais em troca de suas reservas em ouro que, por sua vez, utilizavam esses montantes de papel-moeda para suprir uma demanda crescente por empréstimos. Portanto, a “criação” de moeda ficava condicionada a expansão do crédito, enquanto os bancos comerciais mantinham sua margem de lucro através dos diferenciais de *spreads* (Guttman, 1996). Nesse período, a política monetária ocupou uma

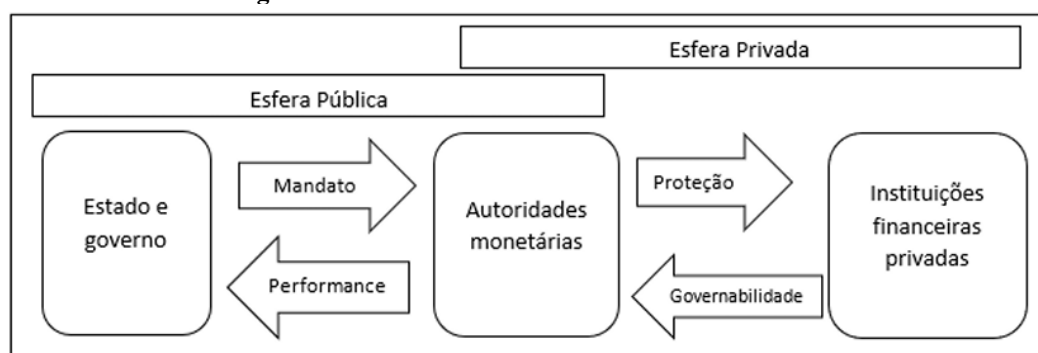
⁴ Com isso, os bancos comerciais passaram a negligenciar os limites de segurança para a alavancagem e o endividamento tornando a macroeconomia mais instável. O que deu origem, após muitas falências bancárias, à aceitação, pelo banco central, de responsabilidades de credor de último recurso. No entanto, à medida que os bancos se sentiam mais seguros em relação a crises de liquidez causadas por suas próprias ações ou por seus congêneres, perceberam que a penalidade por empréstimos excessivos havia sido substancialmente reduzida (Chick, 1997).

posição residual, pois cabia à política fiscal a prevalência na determinação da demanda agregada. Com a dissolução de Bretton Woods, a moeda deixou, definitivamente, de ser lastreada e a instituição da moeda fiduciária permanece ainda hoje (Goodhart, 1995).

O fim de Bretton Woods cimentou um arranjo monetário historicamente bem específico que aperfeiçoou a moeda como um bem público com características privadas, a consolidando como uma instituição social complexa e sujeita a mudanças de contexto histórico, cuja administração caberia aos bancos centrais⁵ (Guttman, 1996). A moeda se tornou, então, o alicerce de uma intrincada rede de infraestruturas públicas e privadas que compõem os sistemas monetários nacionais. No interior desses sistemas, os governos delegam um mandato às autoridades monetárias, que incluem arranjos institucionais de supervisão e regulação do sistema financeiro, com os bancos centrais ocupando o topo da hierarquia. Esse mandato é composto pelos objetivos estabelecidos por um programa político, que orienta a política monetária, exigindo das autoridades monetárias desempenho eficaz e alinhado às metas estabelecidas. Que, uma vez investidas dessas atribuições, mantêm vínculos estreitos com os agentes regulados, oferecendo-lhes proteção para operar nos mercados doméstico e internacional. Essa proteção pode se materializar tanto nas ações rotineiras quanto em momentos de crise (Braun *et al.*, 2021).

Essas relações estão explicitadas na Figura 9.

⁵ O controle da moeda e do crédito constitui a função mais recente dos bancos centrais, consolidada apenas após a crise de 1929. Isso porque, durante o período do padrão-ouro, a gestão monetária era predominantemente passiva: os bancos centrais atuavam, sobretudo, como guardiões das reservas metálicas. Ver Freitas (2000).

Figura 9 - Modelo de um sistema monetário nacional

Fonte: adaptado de Braun *et al.* (2021).

Ainda nesse mesmo período, os desequilíbrios ecológicos se tornaram alarmantes e finalmente ganham o debate público global, culminando na realização da Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre meio ambiente em Estocolmo no ano de 1972. A instalação da temática ambiental na agenda política global cristalizou o entendimento de que a crise ambiental não seria meramente um problema físico-químico delegado apenas às ciências naturais. Ao contrário, trata-se de um problema antropogênico com múltiplas dimensões, isto é, seria “socialmente causado”. Logo uma possível solução deveria ser também socialmente provocada, o que transformaria essa discussão em um problema político e ideológico por definição. A partir de então, o termo crise ambiental passou a se remeter a um fenômeno próprio do crescimento econômico, relacionando às melhorias do padrão de vida alcançadas pela civilização industrial com a geração de desequilíbrios ecológicos em níveis globais (Saavedra, 2014).

5.1.5 Capitalismo gestor de ativos (1983-dias atuais)

A fase atual da economia moderna, conhecida pela perspectiva minskiana como capitalismo gestor de ativos⁶, está caracterizada pela existência de fundos institucionais altamente alavancados que procuram maximizar o valor para os acionistas em um ambiente que subestima sistematicamente o risco financeiro. Trata-se de uma economia marcada pelo crescimento da securitização, declínio da competitividade industrial e aumento da desigualdade de rendimentos. Com forte pressão política para reduzir a regulamentação e supervisão das instituições financeiras, incentiva o fomento de instrumentos cada vez mais opacos voltados aos ganhos de capital (Wray, 2009).

⁶ Outras perspectivas teóricas chamam a etapa atual da economia de neoliberalismo. Ver Harvey (2008).

A característica mais marcante do novo estágio é a ascensão dos fundos de dinheiro administrado – fundos de pensão, fundos mútuos, fundos fiduciários, bancários e similares. Nos quais os proprietários de uma vasta quantidade de instrumentos financeiros foram alçados a posição de gerentes da acumulação capitalista (Minsky, 1992). E, com isso, o retorno do portfólio tornou-se o único critério utilizado para julgar o desempenho econômico dos fundos institucionais, instigados pelas exigências da maximização do valor do acionista. Esse novo estágio impôs uma visão curto-prazista na perseguição de resultados rápidos a todos os agentes em operação nesse sistema, de gestores de fundos a organizações empresariais, atravessando, até mesmo, as autoridades que deveriam zelar pela estabilidade (Minsky, 1996).

A crescente integração internacional dos mercados financeiros e as rápidas mudanças nos mercados de trabalho aumentaram a atividade especulativa e vulnerabilizaram a segurança do trabalhador, respectivamente. Os gestores de ativos passaram a influenciar ainda mais a política econômica com o propósito de alcançar objetivos privados, o resultado tem sido estagnação econômica somada às dificuldades para alcançar o pleno emprego e manter um padrão tecnológico dinâmico (Whalen, 2012; Liang; Whalen, 2022). No plano teórico, houve o abandono do consenso keynesiano, não porque de repente suas políticas se tornaram ineficazes, mas porque o ambiente sobre o qual atuaram com sucesso no período do pós guerra foi profundamente alterado. Em um contexto de contínua abertura comercial e financeira, o impulso na demanda agregada criado por uma política fiscal expansionista (seja através do corte de impostos, seja via aumento de gastos) poderia ser compensada via importações, criando empregos e renda em um país que não necessariamente adotou a tal política (Bleaney, 1985).

Essas transformações na ciência econômica impulsionaram as teses monetaristas e novo-clássicas enquanto fundamentos ideológicos dos processos de liberalização e desregulamentação que reforçaram as diversas formas de globalização. A expressão mais acabada dessas transformações encontra-se subsumida no Novo Consenso Macroeconômico, um arranjo teórico-institucional que orienta a política econômica ao redor do mundo, partindo de uma análise microfundamentada, da hipótese de expectativas racionais e de modelos de otimização intertemporal de utilidade sujeita a restrições orçamentárias. Apesar da ampla difusão, o Novo Consenso tem sido alvo de críticas contundentes, dentre as quais, destaca-se a excessiva confiança na existência de uma curva de Phillips vertical no longo prazo, a negligência quanto ao papel dos bancos e dos riscos financeiros no ciclo econômico, e, sobretudo, a notável omissão das dimensões ambientais em suas formulações (Arestis; González-Martínez, 2015).

Aliás, a construção do capitalismo gestor de ativos, assim como as etapas anteriores, foi um projeto político. Através da distinção entre decisões positivas, quando as instituições políticas optam por intervir com regulamentos ou outros recursos para influenciar ou restringir mercados, e decisões negativas, quando a decisão é a não intervenção, conclui-se que toda liberdade de mercado é uma decisão política⁷. Talvez a mais notória deliberação política a esse respeito, tenha sido deixar a determinação da taxa de câmbio para os mercados. Respalhada pela promessa de que as tensões referentes a variação cambial seriam transferidas dos governos para os mercados, que passariam a refletir as relações adequadas entre custos e preços de cada país com seus parceiros comerciais. O resultado foi um aumento abrupto da volatilidade cambial e dos déficits nos balanços de pagamentos em países que até então eram superavitários como Japão, Alemanha Ocidental, Suécia, Holanda e Bélgica, além de aprofundar os déficits naqueles que já eram deficitários como Itália, França, Inglaterra e EUA (Strange, 2015).

A fase atual impõe um novo modelo de governança corporativa, determinado pela concentração do capital. Como a propriedade acionária está concentrada em gigantescos fundos institucionais, seus gestores adquirem ingerência considerável sobre as empresas nas quais têm participações⁸. No entanto, os gestores dos fundos não possuem interesse genuíno nas rotinas corporativas das empresas em seus portfólios, pois, considerando que agem sob o regime da primazia do acionista, procuram maximizar o valor dos papéis associados a essas empresas no mercado de ações, quase que independentemente de quaisquer resultados do lado real. Ademais, muitos gestores podem ser considerados “proprietários universais”, uma vez que detêm carteiras totalmente diversificadas, controlando vários ramos da economia⁹ (Braun, 2021).

⁷ Não se pode compreender todas as transformações do período como uma tentativa de restaurar a ordem liberal burguesa que vigorava no período pré-guerra. O padrão ouro foi uma realidade histórica específica e não poderia ser reproduzida. No período de mais de meio século que separa a era do liberalismo clássico do neoliberalismo, houvera o deslocamento do centro de gravidade da economia mundial, que migrou da Inglaterra para os Estados Unidos. Se é impossível pensar em padrão ouro sem fazer referências ao império inglês, também é impossível dissociar o capitalismo gestor de ativos da hegemonia estadunidense. Ver Block (1977) e Eichengreen (2000).

⁸ As três maiores gestoras de ativos – *BlackRock*, *Vanguard* e *State Street* – administram mais de 20 trilhões de dólares em ativos e controlam cerca de 80% dos mercados de fundos negociados em bolsa (ETFs). Ver Braun (2021).

⁹ Para ficar em apenas um exemplo, a maior gestora de fundos do mundo, a *Blackrock*, controla um patrimônio que não para de crescer e atingiu, em 2023, a marca dos US\$ 10 trilhões, ou 6 vezes o PIB brasileiro. E tem participação em diversas corporações brasileiras, tais como Petrobras, Eletrobras, Bradesco, Light, Equatorial Energia, Embraer, JBS, Suzano Celulose, BRF, Marfrig, Minerva, Klabin, Fibria, Vale, Itaú, Bradesco, BTG, PRio, 3R Petroleum, Gerdau, Usiminas, Energisa, Cemig, Copasa, Via Varejo (Casas Bahia), Renner, Ambev, WEG, Grupo Soma (Hering, Animale e Farm), Arezzo, Drogasil, Localiza, Assaí, Iguatemi, Cyrela, Qualicorp, entre várias outras. O que significa que a gestora está presente em diversos setores da economia brasileira: energia (eletricidade e petróleo), bancos, agronegócio, alimentos, mineração, siderurgia, indústria, comércio e varejo, construção e imobiliário, entre outros. Ver Moraes (2023).

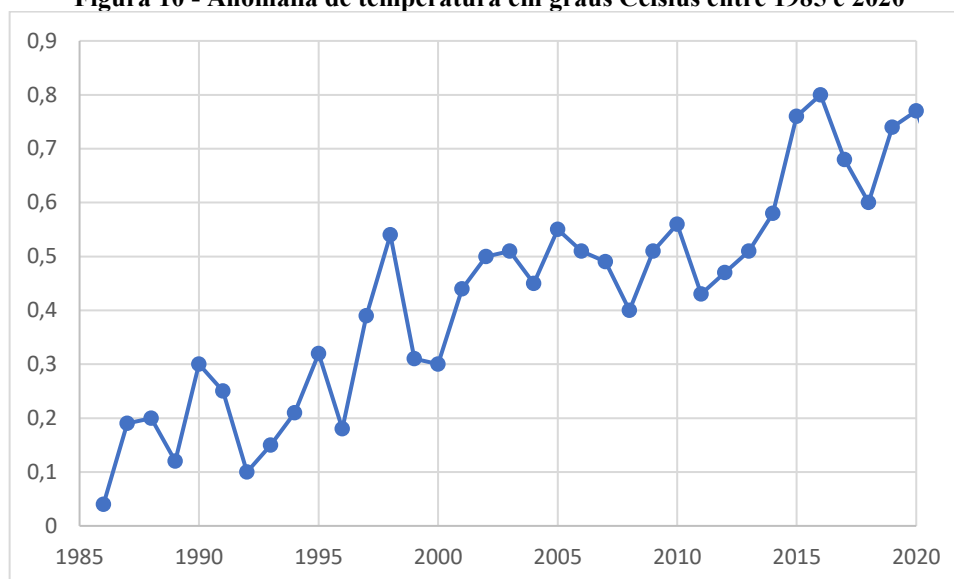
Logo, sob a égide do capitalismo gestor de ativos, os movimentos de concentração de capital se tornam ainda mais incisivos. Hodiernamente, apenas dez atores privados – grandes fundos institucionais estadunidenses, dentre os quais *BlackRock*, *Vanguard* e *Fidelity Investments* – possuem a maior parte do capital acionário das 200 empresas¹⁰ que, juntas, controlam 98% das reservas fósseis globais nas formas de petróleo, gás ou carvão. Uma concentração tão elevada da propriedade de capital intensivo em carbono e, conseqüentemente, sobre a produção e as emissões futuras, sugere que pressões direcionadas a apenas um pequeno grupo de intervenientes financeiros privados poderiam ter um impacto ecológico substancial (Dordi *et al.*, 2022).

Embora profiram fortes discursos sobre a urgência de descarbonizar a economia e adotar uma governança corporativa pró-ambiental, sobretudo a partir da sigla ESG (*Environmental, Social and Governance*), as maiores gestoras de ativos têm endossado práticas que visam os retornos de curto prazo em detrimento dos investimentos de longo prazo – necessários a economia de baixo carbono. Além disso, suas políticas nos fundos ESG são quase idênticas às dos fundos não ESG, apoiando consistentemente em ambos as mesmas resoluções sobre aprovações de dividendos, programas de recompra de ações e critérios para remuneração de executivos. Assim, as gestoras de ativos não são apenas retardatárias na defesa do clima, são aliadas ecologicamente negligentes das indústrias de carbono¹¹ (Baines; Hager, 2023).

A Figura 10 apresenta a anomalia de temperatura na Terra após a ascensão do capitalismo gestor de ativos. Anomalia de temperatura é a diferença de temperatura efetivamente observada em dado período e um valor base de referência, normalmente uma média das temperaturas em períodos anteriores. Claramente é possível perceber que a anomalia cresceu sensivelmente nas últimas décadas, poderia até parecer uma variação pequena caso se imaginasse que os dados se referem a um local geograficamente específico. Mas não! A Figura 10 apresenta a anomalia de temperatura em nível global, em um período relativamente curto em termos geológicos – menos de meio século.

¹⁰ Essas 200 empresas estão reunidas sob a denominação *Carbon Underground 200* (CU200). Estima-se que, caso decidam explorar todos os reservatórios de combustíveis fósseis que controlam, gerariam 674 gigatoneladas adicionais de emissões de carbono, isto é, cerca de 20 vezes mais do que as emissões globais de carbono em 2019 e três vezes mais do que o orçamento global de carbono atual. Conseqüentemente, não se pode cumprir os compromissos climáticos globais sem abordar a CU200. Ver Dordi *et al.* (2022).

¹¹ Para Baines e Hager (2023) o que as gestoras de ativos fazem não poderia sequer ser considerado *greenwashing* - prática na qual as empresas tentam ludibriar consumidores, investidores ou acionistas com falsas certificações e uma imagem de responsabilidade socioambiental incompatível com a prática da organização. Para os autores não há nenhuma ação ambiental sendo conduzida pelas gestoras, apenas discursos vazios com o fito de distrair os ouvintes dessa ausência de comprometimento ambiental.

Figura 10 - Anomalia de temperatura em graus Celsius entre 1985 e 2020

Fonte: Adaptado de Hong, Li e Xu (2019).

O capitalismo gestor de ativos também está associado a uma economia mais endividada. Nos EUA, após a década de 1970, o acesso ao financiamento proveniente de capital de risco aumentou, isso está indiscutivelmente ligado à mudança de normas relativas aos requisitos financeiros das empresas. A mudança de normas, ou desregulamentação, é responsável direta pela expansão das finanças *ponzi*, especialmente entre as pequenas empresas. Outrossim, os ciclos minskianos no mesmo país têm se tornado cada vez mais curtos, possivelmente em virtude das pressões curto-prazistas exercidas pelos fundos institucionais, que também aumentam a fragilidade no setor não financeiro (Davis *et al.*, 2019).

Enquanto a dívida global – soma das dívidas dos governos, famílias e empresas não financeiras em todo o globo – teve trajetória explosiva a partir do advento do capitalismo gestor de ativos, atingindo 237% do produto global em 2023, grande parte da dívida foi impulsionada por países desenvolvidos, sobretudo EUA, Japão, França e Reino Unido. Ao passo que, 60% dos países mais pobres encontram dificuldades para sustentarem seus níveis de endividamento, atrasando pagamentos ou tornando-se inadimplentes, situação na qual agentes multilaterais como o Banco Mundial ou o Fundo Monetário Internacional recomendam a “reestruturação” dos débitos, com cortes nos orçamentos de saúde, educação e previdência social (FMI, 2024).

Sob a configuração liberalizada e desregulamentada do capitalismo gestor de ativos, os bancos comerciais estiveram mais livres para explorar novas fontes de lucro. Diante de uma competição cada vez mais intensa e de um cenário cada vez mais oligopolizado, o setor bancário adotou sucessivas ondas de inovação financeira, utilizadas para expandir rapidamente os balanços dos bancos comerciais e burlar a fraca regulamentação que ainda persistia. Dentre as

ondas de inovação, a securitização permitiu aos bancos transformarem seus ativos menos líquidos em ativos mais líquidos, possibilitando uma mutação da firma bancária para uma forma que eventualmente se tornaria monstruosa e culminaria na crise do *subprime*, em 2008, pois a confiança nos prestamistas de última instância tornou o setor bancário mais amante do risco, um caso clássico de risco moral (Chick, 2013).

De acordo com Chick (2013), a crise de 2008 trouxe importantes lições para a literatura econômica:

- a) a velocidade mata: o setor bancário levou cerca de dois séculos para se consolidar como um eixo relevante da acumulação capitalista, no entanto, levou menos de quatro décadas para se revelar como uma ameaça a continuidade da mesma, devido a inovações financeiras arriscadas;
- b) a liquidez é importante: até a bolha imobiliária estourar, a liquidez havia saído da discussão, os acordos de Basileia se preocuparam pouco com isso, devido a ilusão de que a liquidez era controlada pelos mercados e que os mercados poderiam resolver tudo; portanto, a liquidez não seria um problema;
- c) financiamento seguro é importante: a gestão de passivos bancários e a ascensão do sistema bancário paralelo tornaram a oferta de crédito muito mais volátil, e os mecanismos de financiamento muito mais opacos;
- d) a responsabilidade pelos empréstimos é importante: a dinâmica própria do capitalismo gestor de ativos incentivou o modelo bancário de conversão dos empréstimos concedidos em títulos para serem revendidos, buscando com isso remover os riscos de liquidez e de crédito dos balanços bancários. Trata-se de um modelo mutante que coloca toda a espécie em perigo.

Lições que parecem não ter sido aprendidas. Em uma completa desvinculação com as reais necessidades humanas e sociais, a arquitetura institucional do capitalismo gestor de ativos, durante a pandemia do coronavírus, impôs uma série de restrições que dificultaram uma resposta eficiente e coordenada nos EUA. A capacidade industrial mostrou-se inadequada para oferecer as soluções tecnológicas demandadas no momento. As estruturas financeiras das corporações estadunidenses estavam bastante fragilizadas, tornando-as susceptíveis as medidas de proteção social tomadas para evitar a propagação do vírus. E o setor público reagiu rapidamente para salvaguardar os interesses financeiros e corporativos deixando os trabalhadores comuns em segundo plano. Aliás, às famílias trabalhadoras foram impostas uma

série de custos financeiros e humanos, já que os EUA não possuem sistema único de saúde (Liang; Whalen, 2022).

Ainda resta dizer que a configuração liberalizada e desregulamentada do capitalismo gestor de ativos que culminou na crise de 2008 e impôs dificuldades ao gerenciamento da pandemia, também promoveu transformações substanciais nos bancos centrais.

5.1.6 A transfiguração institucional dos Bancos centrais

Sob o capitalismo gestor de ativos, os bancos centrais passaram por uma transformação radical, sendo progressivamente instrumentalizados para garantir transferências de valor na esfera financeira. Esse movimento integrou um amplo processo de reconfiguração institucional que subjugou toda atividade social a lógica dos mercados. Nesse contexto, consolidou-se a ideia de “melhores práticas” de política monetária, um conjunto normativo baseado nos preceitos teóricos do Novo Consenso Macroeconômico que, supostamente, conduziria a economia ao equilíbrio, ao pleno emprego e a estabilidade de preços. Esse arcabouço é composto por três pilares fundamentais:

- a) independência da autoridade monetária;
- b) adesão ao programa de metas de inflação e;
- c) uso de instrumentos indiretos de política monetária, como a taxa de juros de curto prazo, obtida via regra monetária, em geral, a Regra de Taylor (Epstein, 2006).

A independência dos bancos centrais é comumente definida por alterações legislativas que, supostamente, afastaria o controle da política monetária das orientações de programas políticos. Argumenta-se que a independência poderia aumentar a credibilidade da política monetária, promovendo mais estabilidade ao sistema financeiro. Ao longo da década de 1990, 34 nações aprovaram reformas legais que conferiam maior independência as autoridades monetárias. A partir da mesma data, a independência passou a figurar entre as condicionalidades exigidas pelo FMI aos seus mutuários (Blinder, 1999; King, 2001; Hartwell, 2019). Essa mudança institucional é defendida por teóricos da vertente monetarista, sob o argumento de que os agentes políticos estão sistematicamente interessados em políticas expansivas para aumentar sua legitimidade perante seus eleitores e garantir a reeleição. Embora tais políticas sejam eficazes no curto prazo, argumentam, quando os agentes econômicos são surpreendidos pelas medidas discricionárias, no longo prazo tendem a ser inflacionárias, sem impactos positivos sobre emprego ou renda (Kydland; Prescott, 1977; Barro; Gordon, 1983).

No plano político, contudo, a independência revela-se paradoxal e potencialmente impossível. Pois, a atividade dos bancos centrais é caracterizada por uma complexa rede de interdependências financeiras, monetárias e políticas no sistema global. Essas interações são mediadas por atores e instituições com forte caráter político, que tomam decisões baseadas em ideias, preferências e interesses circunscritos a um contexto político. Não existe, portanto, neutralidade tecnocrática, visto que os gestores monetários são inevitavelmente moldados por visões e circunstâncias políticas. A própria origem do banco central foi um fenômeno político, quando governos optaram por privilegiar um banco comercial oferecendo-lhe vantagens especiais de emissão. Além disso, em momentos de crise, ao assumir o papel de emprestador de última instância, o banco central torna-se ainda mais politizado, ao arbitrar perdas, ganhos e efeitos distributivos. Assim, essas instituições são, de forma fundamental e inevitável, parte integrante do arcabouço político (Hartwell, 2019; Fernández-Albertos, 2015).

A literatura especializada aponta, ainda, mais duas críticas a tese da independência. A primeira diz respeito à responsabilidade democrática: ao se afastarem das pressões e demandas populares, essas autoridades isolam-se do controle social. Então, ao destituir os bancos centrais de substância democrática e afastá-lo do controle da sociedade civil, abre-se espaço para sua possível captura por interesses financeiros privados (Carvalho, 1995; Forder, 2004). A segunda crítica refere-se às dificuldades de coordenação da política econômica, uma vez que a separação da política monetária das demais ferramentas governamentais compromete a coerência dos projetos de desenvolvimento. Essas críticas convergem para o argumento de que a independência pode gerar conflitos entre banco central e o governo, prejudicando a eficácia da política econômica como um todo. Tais conflitos alimentam a incerteza entre os agentes econômicos, elevando os custos da atividade produtiva (Sicsú, 1996).

O segundo componente é o regime de metas de inflação. Que recomenda como objetivo maior – senão o único – da política monetária, a manutenção da estabilidade do nível de preços. Afinal, dentro do escopo neoclássico o sistema de preços reflete todas as informações disponíveis no mercado. Logo, manter a estabilidade seria um pré-requisito para que esse mecanismo funcione perfeitamente. Além disso, é mais fácil especular no curto prazo em um ambiente com volatilidade reduzida. Então, a autoridade monetária deveria, inicialmente, fazer um anúncio público sobre a meta de médio prazo para a inflação, assumindo o compromisso de mantê-la (Blinder, 1999; Mishkin, 2014).

O regime poderia ser flexibilizado por meio da definição de uma banda de variação, delimitada por um teto e um piso inflacionário. A Nova Zelândia foi pioneira na adoção desse

modelo em 1990, seguida por Canadá (1991), Reino Unido (1992), Suécia e Finlândia (1993), Austrália e Espanha (1994), além de Israel, Chile e Brasil nos anos subsequentes. Entre os argumentos favoráveis à adoção do regime destacam-se:

- a) a fácil compreensão do modelo pelo público, o que favoreceria a transparência;
- b) a redução do problema da inconsistência temporal;
- c) o direcionamento do público para o combate à inflação;
- d) o alívio da pressão política sobre os bancos centrais e;
- e) a diminuição da incerteza quanto à condução da política monetária (Hammond, 2011; Mishkin, 2014).

Contudo, argumentos desfavoráveis também podem ser arrolados, como:

- a) a sinalização demorada, devido a defasagem entre a implementação e os resultados da política monetária;
- b) a demasiada rigidez, o que pode limitar a reação a eventos imprevistos;
- c) a potencial flutuação do produto, já que a rigidez da política monetária pode manter a inflação muito baixa (ou muito alta) por tempo demais, culminando em problemas de deflação (ou inflação persistente), o que pode deslocar o produto da trajetória de equilíbrio;
- d) baixo crescimento econômico, pois a preocupação exagerada com a inflação pode levar a negligência com os níveis do produto e do emprego (Mishkin, 2014).

No ano 2000, cerca de 50 bancos centrais ao redor do mundo já haviam adotado o regime de metas de inflação (Mahadeva; Sterne, 2000).

A adesão ao regime de metas impõe um foco excessivo na estabilidade de preços, marginalizando outros objetivos relevantes, como a estabilidade financeira e o pleno emprego (Forder, 2004). Ademais, os bancos centrais não foram originalmente concebidos para o controle da inflação, e sim para financiar o crescimento econômico, impedindo que o processo de acumulação fosse interrompido (Carvalho, 1995). E, como mencionado, essas instituições utilizaram um conjunto diversificado de instrumentos para promover projetos de industrialização e desenvolvimento, indo muito além da simples manipulação da taxa de juros (Epstein, 2006).

Por fim, o último componente consistiu em restringir a política monetária a um único instrumento: a taxa de juros de curto prazo (Epstein, 2006). Nesse modelo, um banco central independente, operando sob o regime de metas de inflação, deve elevar (reduzir) a taxa de juros sempre que a inflação ultrapassar (ficar abaixo) da meta estabelecida. Essa previsibilidade,

alegam seus defensores, reduziria a incerteza e eliminaria a desconfiança dos agentes econômicos (Blinder, 1999; Mahadeva; Sterne, 2000). Embora tenha havido uma queda nas taxas de inflação nos países desenvolvidos, as promessas de crescimento equilibrado e estabilidade macroeconômica não se concretizaram. Em seu lugar, observou-se uma elevação contínua dos lucros das corporações financeiras, em escala significativamente superior à das corporações não financeiras (Belluzzo, 2016). Paralelamente, houve um agravamento da desigualdade de renda: “para cada dólar de crescimento da renda real que foi gerado [nos Estados Unidos] entre 1976 e 2007, 58 centavos foram para o 1% das famílias mais ricas” (Rajan, 2011, p. 22).

A Tabela 5 apresenta as datas em que os principais bancos centrais do mundo aderiram ao regime de metas de inflação e se tornaram independentes ou autônomos. O Banco Central da Nova Zelândia foi o pioneiro na adesão do pacote de “melhores práticas”, enquanto o Banco Central do Brasil foi um dos últimos a completar sua transformação. Vale lembrar que o grau de independência pode variar de caso para caso, uma vez que alguns bancos têm autonomia operacional, enquanto outros têm independência legal com mandatos fixos para seus dirigentes.

Tabela 5 - A transfiguração institucional em Bancos centrais selecionados

País	Regime de metas de inflação	Independência ou autonomia
Inglaterra	1992	1997
Europa	1998	1998
Estados Unidos	Não formalizou, mas segue	1951 (Acordo com o Tesouro)
Japão	2013	1998
Suécia	1993	1999
Nova Zelândia	1990	1989
Canadá	1991	1967 (autonomia operacional)
Brasil	1999	2021
Austrália	1993	1996
Coreia do Sul	1998	1998
Israel	1992	2010
Noruega	2001	2001
Colômbia	1999	1991
México	1999	1994
Chile	1999	1989

Fonte: construído a partir de Hammond (2011) e Cobham (2025).

Dentro desse arcabouço institucional, outras metas acabaram relegadas a segundo plano, dentre as quais, a estabilidade dos mercados financeiros. Com o avanço das desregulamentações, das ondas de liberalizações das contas de capital e da maior integração dos mercados financeiros, muitos bancos comerciais passaram a atuar também nos mercados acionário e de câmbio, promovendo inovações financeiras opacas que contribuíram para a crescente instabilidade do sistema (Kapstein, 2006). Na nova ordem global, os bancos centrais foram instrumentalizados para fins distintos do período anterior. O ambiente engendrado a

partir de então propiciou o deslocamento do eixo de valorização de capital do setor produtivo para o setor financeiro da economia, sob a égide da hegemonia financeira (Belluzzo, 2016). Como consequência, o breve intervalo entre 1975 e 1985 registrou 25 crises bancárias distintas ao redor do mundo (Major, 2012).

Nesse cenário, a função essencial dos bancos centrais não é simplesmente garantir uma inflação baixa com o objetivo de restaurar as condições sob as quais, guiados pelo cálculo maximizador do agente privado, a economia e a sociedade possam se reconduzir, de forma espontânea, ao melhor dos mundos possíveis, dado o nível de produtividade dos fatores, por meio da retomada da poupança e do gasto. Não! Os bancos centrais têm se voltado prioritariamente à preservação da riqueza privada, materializada em uma miríade de ativos financeiros, assegurando que esses ativos não se desvalorizem frente às instabilidades do mercado (Belluzzo *et al.*, 2022, p. 119).

A prova foi apresentada após a crise de 2008, momento no qual os bancos centrais adotaram políticas ativas de injeção monetária para impedir a paralisia econômica. Nesse processo adquiriram os títulos podres dos balanços dos bancos comerciais oferecendo em troca liquidez abundante em uma típica política de *quantitative easing*. No entanto, os esforços para incentivar o crescimento por meio da política monetária expansiva foi, em grande parte ineficazes, visto que os bancos retardaram a retomada dos empréstimos. Isso atingiu particularmente as pequenas e médias empresas, já que as grandes empresas normalmente acumulam saldos de caixa até que as perspectivas de investimento melhorem (Chick *et al.*, 2013).

Quando novamente o mundo foi atingido pela crise do coronavírus, em 2019, os bancos centrais parecem ter concluído, mais uma vez, que a política monetária convencional, conforme defendida pelo Novo Consenso, seria uma resposta insuficiente e ficaria aquém do necessário. As recomendações que visavam garantir o livre mercado e assegurar uma suposta neutralidade de mercado, foram explicitamente abandonadas em favor de políticas marcadamente intervencionistas no domínio econômico para a recuperação do ciclo. Em resposta a crise, vários bancos centrais de economias desenvolvidas usaram, novamente, instrumentos monetários não convencionais, como *flexibilização quantitativa* (Paula; Saraiva, 2023).

5.1.7 Uma síntese antes de prosseguir

O Quadro 10 sumariza a evolução do capitalismo na teoria minskiana, apontando suas principais características, sua cronologia e as principais questões que devem ser formuladas para compreender as distinções de cada etapa.

Quadro 10 - A evolução do capitalismo na teoria minskiana

	Mercantil (1607-1813)	Industrial (1814-1890)	Bancário (1891-1933)	Gerencial (1934-1982)	Gestor de ativos (1983-presente)
O que é financiado?	Produção e transporte de bens; Aquisição de invenções	Expansão industrial; Aquisição de fábricas e maquinárias	Consolidação industrial – trustes e fusões	Crescimento macroeconômico e estabilidade	Mercado acionário e corporativo, envolve recompras, fusões...
Qual a principal fonte de recursos?	Bancos comerciais	Bancos de investimentos	Bancos de investimentos	Bancos centrais	Fundos institucionais
Qual entidade é financiada?	Propriedades e parcerias	Corporações industriais	Corporações mistas	O setor privado em sua forma conglomerada	Corporações internacionais
Qual grupo mantém o poder na economia?	Poder disperso entre comerciantes e financistas	Banqueiros de investimento	Banqueiros de investimento	Governo e Gerentes corporativos	Administradores de fundos institucionais
Qual é o insumo?	Trabalho	Maquinaria	Gerenciamento entre indústrias e firmas	Coordenação macro- micro	Expertise em finanças e contabilidade
Qual o impacto ambiental?	Muito baixo, quase insignificante	Crescente e mediano	Crescente e mediano	Crescente e elevado	Crescente e elevadíssimo

Fonte: adaptado de Whalen (1999).

5.2 AS “LIÇÕES” DA HISTÓRIA

Agora é possível discutir as “lições” que a história contada legou ao conhecimento crítico, algumas delas já foram notoriamente apresentadas, mas será enriquecedor frisá-las uma vez mais:

- a) a crise climática é um subproduto do desenvolvimento capitalista;
- b) os sistemas financeiros se desenvolveram em torno de um viés pró carbono;
- c) os bancos centrais nasceram e se desenvolveram como suportes ao processo de acumulação;

- d) mudanças na atuação dos bancos centrais estiveram associados a mudanças na teoria econômica e;
- e) os bancos centrais formam comunidades epistêmicas.

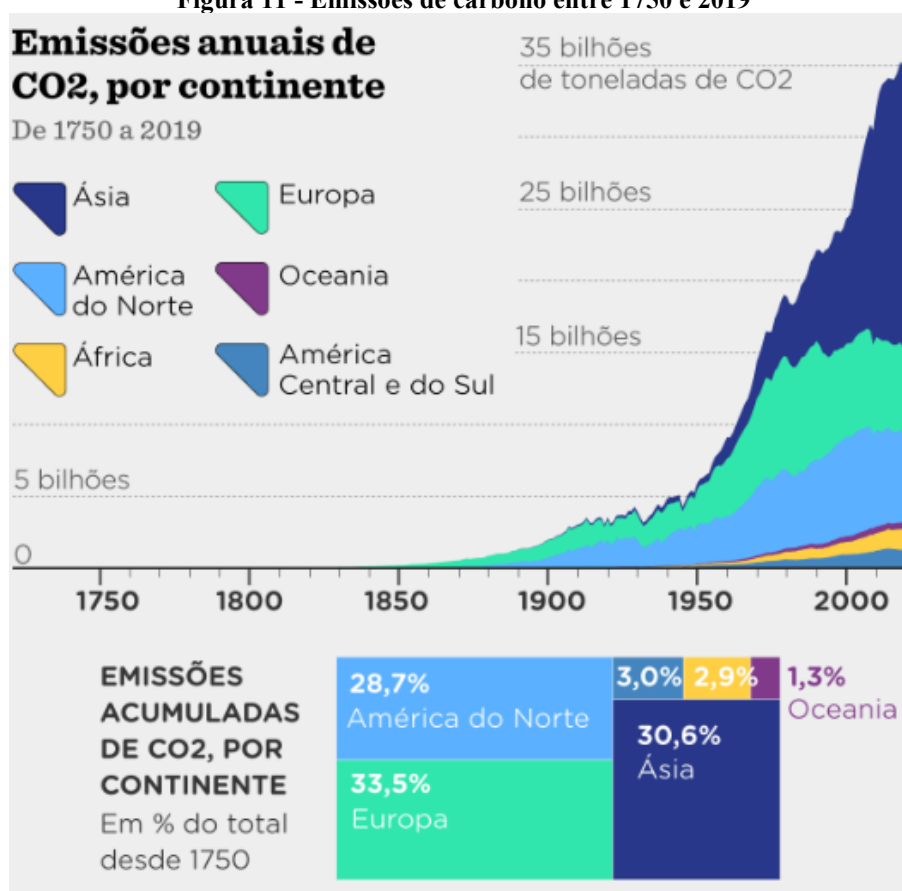
A primeira grande “lição” aprendida é que o desenvolvimento capitalista produziu desequilíbrios ecológicos ao longo de toda sua trajetória. Ainda que a produção de impactos ambientais preexistia ao capitalismo, antes, eram efeitos geograficamente isolados, pequenos, moderados, restritos pelo padrão tecnológico disponível, e facilmente assimilados ou corrigidos pela resiliência ecológica. A interação entre homem e natureza era, até então, moldada pelo modelo econômico, cultural e religioso de cada civilização. Após a Revolução Industrial, no entanto, a busca incessante pelo lucro levou à exploração intensiva de recursos naturais, produziu poluição em larga escala, desmatamento acelerado e emissão desmensurada de gases de efeito estufa, fabricando, pela primeira vez na história, desequilíbrios biofísicos em nível global (Angus, 2016).

O modelo de produção capitalista intensificou a geração de resíduos, de modo que os impactos ambientais se tornaram sistêmicos, globais e acelerados. Criando, nos últimos dois séculos, um entrelaçamento de desequilíbrios que, atualmente, compõem o termo crise climática, como mudanças do clima, perda de biodiversidade, escassez de recursos naturais e poluição, que interagem entre si e aceleram o colapso ecológico global. O modelo econômico essencialmente expansivo e predatório, cuja lógica interna ampara-se em uma visão de mundo que prega o crescimento infinito, é incompatível com os limites biofísicos do planeta (Marques, 2015).

A concentração de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera terrestre aumentou progressivamente desde o advento do capitalismo industrial, atingindo em maio de 2024 o pico mais alto observado em toda a existência humana, 426,9 ppm (partes por milhão) – superando os 424 ppm observados em maio de 2023. Esse pico indica um agravamento da emergência climática e a aceleração de eventos extremos, uma vez que o CO_2 é um dos principais gases do efeito estufa. O aumento da concentração desses gases na atmosfera é causado majoritariamente pela queima de combustíveis fósseis, e resulta em desequilíbrios ambientais que potencializam ondas de calor, acidificação dos oceanos, secas prolongadas, tempestades intensas e inundações recorrentes (NOAA, 2024). Estimativas sugerem que até o final do século a temperatura média do planeta subirá 3°C , de modo que esses desastres se tornarão mais comuns e intensos (UNEP, 2021). Até o ano de 2050, as mudanças climáticas poderão ser responsáveis por 14,5 milhões de mortes e causar perdas econômicas de cerca de US\$ 12,5 trilhões (WEF, 2024).

A Figura 11 apresenta as emissões de carbono entre os anos de 1750 e 2019, segmentadas por continente, bem como o total acumulado ao longo do período. Ressalte-se que o dióxido de carbono é o principal responsável pelo agravamento do efeito estufa. Observa-se um crescimento significativo das emissões após o advento do capitalismo, alcançando a marca de 35 bilhões de toneladas apenas no ano de 2019. O primeiro continente a se destacar nessa seara foi, não surpreendentemente, a Europa, que, juntamente com a América do Norte, respondem por mais da metade das emissões desde o início da série histórica. Embora os países localizados nos continentes mais pobres sejam os que historicamente menos contribuíram com o volume de emissões, em razão de seus parques industriais ainda incipientes, são justamente os que mais sofrem com os efeitos adversos das mudanças climáticas. Em contrapartida, as nações dos continentes industrializados, apesar de figurarem entre os maiores emissores históricos, tendem a ser menos vulneráveis às variações climáticas, beneficiando-se de uma infraestrutura robusta, maior capacidade fiscal, sistemas financeiros desenvolvidos e mecanismos institucionais que permitem respostas políticas mais ágeis e eficazes.

Figura 11 - Emissões de carbono entre 1750 e 2019



Fonte: Nexo (2021).

Dentro das atuais dinâmicas do Antropoceno, muitos dos limites planetários, isto é, os espaços operacionais de segurança fora dos quais a permanência da vida estaria ameaçada, estão sendo ultrapassados. Os limites planetários referem-se a uma série de processos físico-químicos fundamentais para a manutenção do equilíbrio do sistema terrestre, uma vez transgredidos originariam efeitos globais catastróficos do ponto de vista da vida humana e não-humana, e tais consequências seriam irreversíveis (Artaxo, 2014; Silva; Arbilla, 2018). Dos nove limites planetários, seis já foram ultrapassados (Richardson, 2023). O Quadro 11 explicita esses limites e a consequência de sua ultrapassagem.

Quadro 11 - Limites planetários e as consequências de sua transgressão

Limites planetários	Foi ultrapassado?	Consequências
Mudanças climáticas	Sim.	Derretimento das calotas polares, aumento da forçante radiativa e da poluição do ar
Perda de ozônio estratosférico	Não.	Aumento da radiação ultravioleta que, em excesso, causa danos a estrutura do DNA
Acidificação dos oceanos	Não. Mas está próxima do seu limite	Alteração do pH dos oceanos, com impactos sobre a fauna oceânica e extinção dos corais e plânctons mais sensíveis
Ciclos biogeoquímicos de nitrogênio e fósforo	Sim.	Redução do nível de oxigênio nos oceanos
Mudanças na integridade da biosfera associadas à perda de biodiversidade	Sim.	Perda de diversidade genética na Terra, aumento na velocidade de extinção de espécies,
Mudanças no uso do solo	Sim.	Perda da fertilidade do solo e alteração do albedo da superfície terrestre
Uso de recursos hídricos	Sim.	Redução da oferta de água potável
Carga de partículas de aerossóis na atmosfera	Não.	Afeta a saúde humana e altera a temperatura média do planeta
Introdução de entidades novas e poluição química	Sim.	Aumento da poluição química da atmosfera implicando em perda da biodiversidade e doenças respiratórias. Muitos dos novos poluentes são mutagênicos e neurotóxicos.

Fonte: elaboração própria a partir de Artaxo (2014), Silva e Arbilla (2018), Syvitski (2020) e Richardson (2023).

A segunda “lição” é os sistemas financeiros se desenvolveram em torno de um viés pró-carbono, sob o olhar condescendente das autoridades monetárias. Como os sistemas financeiros não são ambientalmente neutros, a oferta de crédito sempre foi mais facilitada para

empreendimentos altamente intensivos em carbono, como petróleo, gás natural, carvão, siderurgia e cimento – sob o incentivo do aparato estatal. Tampouco, a política monetária é ambientalmente neutra, pois teve participação fundamental na piora das condições ecológicas. Ao interferir nos preços dos ativos e em suas taxas de retorno, a política monetária influencia diretamente a alocação de capital e, considerando, que a política monetária que vigorou em vários cantos do mundo subestimou, até mesmo negligenciou, os riscos decorrentes dos impactos ambientais, formou-se um viés favorável a atividades intensivas em carbono, o que dificulta a descarbonização da economia (Monnin, 2018; Schoenmaker, 2021).

Hodiernamente, imperam dúvidas sobre a capacidade, eficiência e interesse do setor bancário privado em financiar um programa de esverdeamento da economia, uma vez que projetos de investimento ambientalmente sustentáveis ainda permanecem subfinanciados, recebendo um volume de crédito muito aquém do necessário para limitar o aquecimento médio da temperatura da Terra abaixo de 2°C acima dos níveis pré-industriais. Mesmo que tais projetos sejam lucrativos e ambientalmente promissores, ainda seria possível que os bancos privados não estivessem dispostos a ofertar a quantidade de crédito necessária à sua implementação, pois podem preferir seguir outras estratégias, como ajustar seus balanços ou adquirir ativos mais seguros. O viés pró-carbono dos sistemas financeiros persistiu após a assinatura do Acordo de Paris, já que os setores bancários norte-americano e europeu ainda aprovam vultuosos empréstimos para projetos de investimento com potencial de produzir gigatoneladas de CO₂ assim que implementados – as chamadas de “bombas de carbono”. Vale ressaltar que os recursos aprovados retroalimentam as mudanças climáticas que, por sua vez, produz efeitos ainda mais instabilizadores sobre os sistemas financeiros (Campiglio, 2016; Santos; Andrade, 2023).

Portanto, a civilização moldada pela Revolução Industrial está profundamente imersa em um arcabouço institucional dependente do carbono e da matriz energética de base fóssil, resultado de uma longa coevolução entre processos tecnológicos e estruturas institucionais. Esse sistema técnico-institucional, baseado em energia poluente, foi consolidado por um conjunto de regras duráveis, formando uma rede complexa de interações entre infraestruturas, tecnologias, governos, empresas e consumidores. Tal rede é continuamente retroalimentada pelas próprias externalidades que produz, como os retornos crescentes de escala, calcificando o desenvolvimento industrial em torno de um *lock-in* de carbono. É por essa razão que o atual modelo de produção e consumo é tão resistente a mudança para um regime de baixo carbono, devido aos altos custos econômicos e políticos envolvidos nessa transformação (Foxon, 2002).

A terceira “lição” é que os bancos centrais nasceram e se desenvolveram como suportes ao processo de acumulação capitalista, respondendo ativamente as necessidades do capital. Com o surgimento do capitalismo e sua vocação expansionista, a concepção bulionista, baseada na exigência de conversibilidade obrigatória e fixa das notas bancárias em quantidades determinadas do metal de referência, passou a ser vista como um obstáculo à acumulação de capital. Ora, seria impossível conciliar o valor proveniente de reservas metálicas escassas com a pretensão capitalista de produzir valor infinitamente. Para contornar esse entrave, o Estado concedeu privilégios exclusivos de emissão a um banco privado, que passou a operar em estreita colaboração com o Tesouro. Diante de vantagens, como acesso facilitado a empréstimos nos momentos de iliquidez, os demais bancos comerciais passaram a manter contas de depósito junto aos bancos privilegiados, originando os primeiros mecanismos interbancários (Freitas, 2000; Corazza, 2001).

No estágio seguinte, quando a sobrevivência do modelo dependia da aquisição de novos mercados, os bancos com privilégios especiais foram estatizados, convertendo-se, então, em instituições públicas e sem fins lucrativos, logo após receberem o monopólio da emissão de papel moeda. Esse processo, acompanhado do desenvolvimento das operações de redesconto, os converteu em “banco dos bancos” (Goodhart, 1988). Nessa etapa, o excesso de regras restritivas para a emissão monetária levava à redução de liquidez conforme o crédito se expandia, comprometendo a confiança no sistema bancário. Conforme as crises se tornavam mais frequentes, prejudicando, outra vez mais, o processo de acumulação, cresciam ao apelo por uma oferta de moeda mais elástica e um novo quadro institucional que contornasse as regras rígidas para a criação de moeda.

Em suma, as mutações dos bancos centrais buscavam responder as necessidades da acumulação capitalista, o que atrelava as autoridades monetárias a um projeto político maior. Com isso, transformações no sistema monetário global – do padrão ouro para Bretton Woods e depois para o capitalismo gestor de ativos – eram determinadas e determinantes para a institucionalidade dos bancos centrais. Quando as políticas desenvolvimentistas eram funcionais ao processo de acumulação industrial, a política monetária foi subordinada a esse objetivo, de forma que as autoridades monetárias buscavam estabilizar o sistema econômico, evitando que a falta de liquidez interrompesse os processos de produção e circulação. O mesmo ocorreu quando a reconstrução do pós-guerra demandou volumes elevados de crédito a juros baixos.

Quando o centro de gravidade da economia capitalista se deslocou para a esfera financeira, nas décadas seguintes a 1970, os bancos centrais passaram por uma ampla transfiguração institucional. Essa mutação institucional os instrumentalizou para garantir a manutenção dos fluxos sob a égide da hegemonia financeira, em um ambiente de crescente integração dos mercados. Essa instrumentalização ocorreu com a adesão ao pacote de “melhores práticas” de políticas monetárias. O resultado foi o aumento da parcela do lucro financeiro nos lucros totais, o aumento da relação dívida-produto, o endividamento das famílias e a proliferação de toda sorte de inovações financeiras, acompanhada da extensiva securitização de ativos e elevação da fragilidade sistemática (Epstein, 2006; Strange, 2015; Belluzzo, 2016; Varoufakis, 2018; Belluzzo *et al.*, 2022).

Essa transfiguração institucional oficializou uma atuação substancialmente distinta das etapas anteriores, embora, seja preciso salientar, não tenha rompido com os vínculos entre a acumulação capitalista e as atividades do banco central. Ao contrário, esses vínculos foram, uma vez mais, ratificados, já que seria bastante difícil deslocar o centro da acumulação para o lado financeiro sem o envolvimento das autoridades monetárias. Afinal, como esse deslocamento poderia acontecer se os bancos centrais ainda mantivessem uma rígida regulamentação sobre os mercados financeiros, uma atenta vigilância sobre as contas de capital e sobre os movimentos das taxas câmbio e uma favorável inclinação ao financiamento de atividades industriais ou desenvolvimentistas?

Os bancos centrais nasceram e se desenvolveram como suportes ao processo de acumulação capitalista e, como explicitado pela primeira lição, a crise ambiental é fruto dessa acumulação. Nesse sentido, longe de entidades ambientalmente neutras, os bancos centrais foram mecanismos indiretos da deterioração ambiental, uma vez que suas políticas serviram de apoio a construção de um modelo de produção e consumo ecologicamente predatório. Como será visto mais adiante, muitos economistas argumentam que a política monetária não deveria ser utilizada em um projeto de transição ecológica, pois os bancos centrais não guardam nenhuma conexão com a ecologia. A análise histórica ilumina a falsidade de tais argumentos.

A quarta “lição” aprendida diz que as mutações institucionais nos bancos centrais estiveram associadas a mudanças na sistematização do conhecimento sobre economia. Em linhas gerais, o interesse pela macroeconomia, que ainda não era assim nomeada, foi despertado no alvorecer do século XVII, quando os fisiocratas e os aritméticos políticos buscaram auxiliar os governos nacionais a aumentar suas receitas na escala requerida para financiar exércitos permanentes ou mercenários utilizados nas manobras de equilíbrio de força que dominaram a

política internacional após o fim das guerras religiosas (Deane, 1980). Então, não é por outra razão que, como Herger (2019) salienta, os primeiros bancos a receberem privilégios especiais tenham sido o Riksbank e o Banco da Inglaterra logo após a Segunda Guerra do Norte (1655-1660), envolvendo a Suécia, e durante a Guerra dos Nove Anos (1688-1697), envolvendo a Inglaterra, respectivamente. Já que o endividamento público se tornava uma questão urgente em tempos de conflito militar.

Desenvolveu-se, a partir de então, uma teoria bastante rudimentar sobre oferta e demanda e uma compreensão principiante de que consumidores e produtores operavam em um sistema econômico de complexa interdependência mútua (Deane, 1980). Uma teoria que ofereceu – e continua a oferecer – a base científica e ideológica para as soluções monetárias implementadas. Como já comentado, inicialmente atribuir privilégios especiais a um banco comercial e, posteriormente, estatizar essa entidade tornando-a, nesse processo, o banco dos bancos, no topo da hierarquia do sistema monetário. Longe de ser estéril ou de interesse puramente erudito, os debates monetários nos séculos seguintes tiveram severas repercussões sobre a formação e orientação dos bancos centrais e, em certa medida, a diáde regras ou discricionariedade permanece política e academicamente influente até hoje.

Após a Segunda Guerra Mundial, a revolução keynesiana rompeu explicitamente com o corpo teórico clássico, enfatizando a não neutralidade da moeda e os impactos reais das decisões monetárias. Além do mais, os processos de criação endógena de moeda foram explicitados, oferecendo grande destaque a influência do sistema bancário sobre as dinâmicas do ciclo econômico (Bleaney, 1985). Essas mudanças na sistematização do pensamento sobre economia embasaram a inovação da moeda-crédito e, posteriormente, a aceitação da moeda fiduciária, além de justificar uma política monetária ativa, integrada a uma política fiscal também ativa, nos esforços de reconstrução do pós-guerra e na formação dos estados de bem estar (Guttman, 1996).

Na etapa seguinte, o consenso keynesiano foi gradativamente dissipado e substituído pelas concepções de seus concorrentes monetaristas e novo-clássicos. Nesse estágio, as autoridades monetárias passaram por uma metamorfose a nível internacional, influenciadas também por essas novas teorias, se afastando violentamente do objetivo dos primeiros bancos centrais, que nunca fora a preservação da estabilidade de preços no sentido moderno. Para Freitas (2003), as mutações recentes procuraram “despolitizar a política monetária” ao mesmo tempo em que prejudicavam a coordenação entre as políticas de estabilidade monetária e estabilidade financeira, impondo a supremacia da primeira sobre a segunda.

Interessante notar que ao mesmo tempo em que os bancos centrais passavam por uma transfiguração institucional o debate ambiental ganhava o público recebendo atenções fora dos círculos acadêmicos. Apesar de toda a efervescência intelectual do período, lhe foi concedido pouquíssimo espaço, ao menos entre as principais correntes em disputa: keynesianismo e monetarismo. Ao invés disso, muitos esforços foram empreendidos para dotar a teoria econômica de maior formalismo e abstração, originando requintados modelos matemáticos que pretendiam circunscrever a realidade, contrariando, com isso, as advertências de Mankiw (2006, p. 3), para quem “Deus pôs os macroeconomistas na Terra não para propor e testar teorias elegantes, mas para solucionar problemas práticos”. Assim, o maior problema prático da contemporaneidade terminou o século XX quase ignorado pelos macroeconomistas.

A quinta “lição” é que os bancos centrais, ao longo de sua história, se comportaram como comunidades epistêmicas. Comunidades epistêmicas são redes constituídas por tecnocratas do serviço público e agentes privados que interagem entre si, a nível mundial, com o objetivo de influenciar processos econômicos e decisões políticas através de seu conhecimento em determinada área. Nessas redes há o compartilhamento de crenças, análises e correntes de pensamento sobre o assunto no qual os agentes integrantes possuem reconhecida experiência e competência (Ruggie, 1972; Haas, 1992; Zito, 2001)

Os bancos centrais costumeiramente atuaram no ambiente internacional, sobretudo após o padrão-ouro, mantendo uma rede estreita de contatos com seus pares. Assim, reuniões periódicas e frequentes entre banqueiros centrais e tecnocratas associados foram, e ainda são, comuns. Também participam dessas reuniões agentes do setor privado e das altas finanças que, inclusive, colaboram com os desenhos regulatórios. Apesar de estar dentro da estrutura estatal, foi garantido às autoridades monetárias um certo grau de autonomia que lhes possibilitavam alinhar suas ações entre si (Kapstein, 2006; Helleiner, 1994). Portanto, os banqueiros centrais, especialmente os dos países industriais, constituem uma comunidade epistêmica que favorece a coordenação do seu curso de ação. Essa é uma das razões apontadas por Helleiner (1994) para a globalização financeira ter avançado mais que a globalização comercial ou industrial, uma vez que a interação dos funcionários de comércio ou indústria não era do tipo comunidade epistêmica.

A formação de uma comunidade epistêmica de banqueiros centrais favoreceu o processo de transnacionalização da autoridade monetária, ou seja, a crescente coesão de ideias e comportamentos entre funcionários de instituições monetárias e financeiras estatais, bem como, a centralidade dessas instituições na (des)regulamentação do sistema financeiro global. A

transnacionalização da autoridade monetária é um longo processo, germinado ainda no início do século XX. No período entre guerras, as tentativas de reestabelecer o padrão ouro exigiram ampla cooperação entre os reguladores monetários dos países desenvolvidos, ainda que, naquele momento, tal cooperação fosse esporádica e efêmera. A cooperação arrefeceu ainda mais nas décadas seguintes, inicialmente por conta da desordem global criada pela Segunda Guerra e, em seguida, já na Era de Ouro, devido à baixa autonomia dos bancos centrais. A transnacionalização da autoridade monetária foi retomada com a queda de Bretton Woods, a partir da defesa de remoção dos controles de capital¹² (Major, 2013).

Se a convergência das práticas monetárias nas nações industriais se deu através das interações em comunidades epistêmicas, o transplante do modelo de “melhores práticas” para a periferia do capitalismo seguiu um caminho diferente. O caminho da imposição e da subordinação. A pressão exercida pela globalização orientou os países mais vulneráveis para um tipo particular de instituição monetária, o banco central independente (Hartwell, 2019). Além disso, o FMI passou a condicionar seus empréstimos a certas condições macroeconômicas, o que incluía a adoção das “melhores práticas” de política monetárias (Polillo; Guillén, 2005). Países que desejam ingressar na OCDE também são submetidos aos mesmos requisitos. Ademais, em preparação para a formação da zona do euro, o artigo 108 do Tratado de Maastricht obrigou os países mais hipossuficientes na periferia da Europa a aumentarem a independência de seus bancos centrais (King, 2001). A formação de comunidades epistêmicas possibilitou a uniformização das políticas monetárias em nível mundial, com diversos países ao redor do mundo adotando exatamente as mesmas diretrizes e o mesmo arcabouço institucional, favorável ao aprofundamento do capitalismo gestor de ativos.

¹² Como resultados imediatos, a remoção dos controles de capital levou ao aumento da instabilidade financeira global e da volatilidade nas taxas de câmbio. No período da crise da dívida na década de 1980, a ameaça de interrupção dos fluxos financeiros e de investimento, somada à desconfiança sobre a solvência dos grandes oligopólios bancários, conduziu a mudanças no arcabouço institucional regulatório. Até esse momento países diferentes adotavam métodos diferentes para construir padrões regulatórios que refletiam as preocupações de suas instituições financeiras nacionais. Diante dos impasses gerados ao redor da crise, o Fed e o Banco da Inglaterra anunciam um acordo bilateral sobre adequação de capital – exigências de reservas mínimas dos bancos comerciais frente a suas concessões de crédito – unificando seus mercados financeiros e ameaçando o resto do mundo com zonas de exclusão. O que se seguiu foi outra reunião envolvendo uma gama de banqueiros centrais que se submeteram às regras estabelecidas bilateralmente entre Londres e Washington. Nascia, assim, o Acordo de Basileia 1, a tentativa mais significativa de governança internacional desde Bretton Woods. Um documento de 30 páginas caracterizado pela grande homogeneização e indiferenciação entre ativos bancários, que na prática incentivava os bancos a transferir empréstimos para ativos de maior risco buscando maior rentabilidade, as sementes da próxima crise estavam plantadas. Logo mais, o Acordo seria reformado originando os Acordo de Basileia 2 e Acordo de Basileia 3. Ver Kapstein (2008).

5.3 O ESVERDEAMENTO DOS BANCOS CENTRAIS, SEUS LIMITES E SEUS DESCONTENTES

Diante das fartas evidências de crise ambiental, o enfrentamento da urgência climática tornou-se inescapável para as organizações que integram o cenário econômico, inclusive as autoridades monetárias. Esta seção examinará as iniciativas atualmente adotadas pelos bancos centrais nesse campo, salientando os limites das ações implementadas. Em seguida, serão apresentados e contrapostos os argumentos desfavoráveis à incorporação de práticas ambientalmente sustentáveis por essas instituições.

5.3.1 O que os Bancos centrais estão fazendo?

Dos 135 bancos centrais pesquisados por Dikau e Volz (2018), apenas 12% possuíam mandatos explícitos de sustentabilidade, enquanto outros 40% eram obrigados a apoiar as prioridades políticas dos governos comprometidos com metas de desenvolvimento sustentável. Contudo, esses são resultados muito aquém do esperado, considerando que a crise climática tem efeitos em nível planetário e que ela interfere nas responsabilidades tradicionais dos bancos centrais, todas essas instituições já deveriam ter incorporado objetivos ambientais a suas rotinas.

Diante da inexistência de coordenação global a esse respeito, bancos centrais ao redor do mundo têm adotado estratégias individuais para enfrentar as consequências das mudanças climáticas, no entanto, grande parte de seus planos parecem estar embasadas por uma mesma ideia. Qual seja, a visão de que basta aperfeiçoar os sinais de mercado, melhorando as classificações de risco e sinalizando as melhores oportunidades, para que os pioneiros de uma economia verde, por livre iniciativa, restrinjam os fluxos de crédito a atividades ambientalmente danosas e as redirecionem a projetos verdes.

O Quadro 12 apresenta algumas dessas iniciativas individuais:

Quadro 12 - Iniciativas de esverdeamento dos principais Bancos Centrais

País	Iniciativas
África do Sul	Criou um código para investimento responsável na África do Sul em 2011. E estabeleceu requisitos para certificação de títulos verdes. Realizou simulações de testes de estresse climático para um horizonte de 50 anos, avaliando como mudanças nos padrões de precipitação e eventos extremos podem impactar a economia sul-africana. Os resultados indicaram que, sem políticas adaptativas, os instrumentos tradicionais de política monetária podem se tornar ineficazes frente aos desafios climáticos. Criou o Fundo Verde, operado pelo banco de desenvolvimento, que apoia projetos sustentáveis.

País	Iniciativas
Banco Central Europeu	Há a expectativa de que o BCE reduza significativamente a compra de títulos atrelados a combustíveis fósseis. Em 2021 tornou os títulos verdes que seguem a taxonomia da União Europeia elegíveis como garantia. Em 2022 realizou o primeiro teste de estresse climático em larga escala, cobrindo cerca de 4 milhões de empresas e 1.600 bancos da zona do euro, com o objetivo de medir como diferentes cenários de transição energética e eventos climáticos extremos poderiam afetar a solvência e liquidez das instituições financeiras. A partir de 2023 passou a integrar os resultados desses testes em sua supervisão bancária, exigindo que os bancos incorporem riscos climáticos em suas estratégias de gestão.
Brasil	A partir de 2008 passou a restringir empréstimos a empresas que operam em áreas ambientalmente vulneráveis como a região do Amazonas. Criou diretrizes de adesão voluntária para bancos comerciais e estatais referentes ao fortalecimento das finanças verdes. Passou a divulgar comunicados e diretrizes sobre a responsabilidade socioambiental das instituições financeiras.
Canadá	Criou uma agência governamental – o <i>Green Ontario Fund</i> – para investir recursos no mercado de carbono e financiar atividades que visem a redução de emissões dos GEE. Passou a exigir que os administradores de fundos de pensão divulguem os fatores de riscos ambientais e sociais. Em parceria com outras instituições financeiras, realiza periodicamente testes de estresse climático, simulando como diferentes trajetórias de emissões e políticas ambientais poderiam impactar o setor financeiro. Tem estimulado o crescimento de instrumentos como títulos verdes e fundos ESG, que canalizam recursos para projetos com impacto ambiental positivo. Além de participar do desenvolvimento de padrões para garantir a transparência e credibilidade de ativos verdes.
China	Tem encorajado os membros do seu sistema financeiro nacional a apoiarem projetos verdes e a abandonarem projetos marrons. Estabeleceu obrigatoriedade para os bancos comerciais classificarem os empréstimos que concedem em verdes, neutros e marrons e a divulgarem os montantes nessas carteiras. Estabeleceu critérios de avaliação para assegurar que os títulos verdes sejam realmente verdes. E removeu a exploração de carvão limpo da lista de projetos elegíveis para receber financiamento verde.
Coréia do Sul	Anunciou a criação de um sistema de certificação para verificar projetos verdes e a elegibilidade das empresas para acesso a fundos públicos que visam promover o investimento em indústrias verdes. Foi a primeira instituição financeira da Ásia a emitir títulos verdes (em 2013). Em 2017 emitiu 300 milhões de dólares em títulos verdes para financiar e refinarar investimentos em energia renovável, tecnologia de baixo carbono e transporte verde.
Estados Unidos	Aderiu ao NGFS em 2020. Citou a mudança climática como uma das forças que transformam a economia.
França	Em 2001 a Assembleia Nacional Francesa aprovou a lei do Novo Regulamento Econômico e introduziu requisitos de relatórios sobre questões ESG como parte de uma estrutura mais ampla sobre “ética” no que diz respeito a práticas financeiras, delineando também um compromisso com o meio ambiente, obrigando gerentes de ativos a divulgarem relatórios ambientais. E promoveu ampla discussão sobre o papel do setor financeiro na economia verde. Em 2017 o <i>Banque du France</i> lança a iniciativa NGFS.
Holanda	Primeiro BC do mundo a assinar o PRI e o TCFD. Tem gerenciado os riscos ESG de sua própria reserva, que alcançaram os 19 bilhões de euros investidos no mercado financeiro.
Índia	Tem apresentado atitudes tímidas para o esverdeamento da economia. Recentemente, aprovou a norma que exige que os bancos comerciais direcionem uma parte de seus empréstimos a setores que até então estavam sendo negligenciados, como agricultura e energia renovável.
Indonésia	O Banco da Indonésia criou critérios para um modelo de empréstimo verde para projetos de mini usinas hidrelétricas. Estruturou e regulamentou a emissão de títulos verdes na

País	Iniciativas
	Indonésia. Estabeleceu um manual de energia limpa para as instituições financeiras. Embora não figure entre os líderes globais em respostas climáticas, a instituição tem colaborado com o governo em iniciativas de descarbonização da matriz energética, participado de discussões sobre finanças verdes e mercados de carbono, além de apoiar políticas que favorecem a estabilidade financeira frente aos riscos ambientais. Em 2025, o governo indonésio cogitou abandonar o Acordo de Paris, devido a sua forte dependência do carvão (85% da matriz energética em 2023) e as dificuldades impostas pelo o <i>lobby</i> do setor, alegando que os custos da transição são desproporcionais para países em desenvolvimento. A instituição também tem promovido os títulos verdes islâmicos, ou <i>Sukuk</i>, uma forma de investimento que segue as regras da Sharia, proibindo o pagamento de juros e a especulação, em vez disso, os investidores recebem apenas o lucro gerado pelo ativo. Os <i>Sukuk</i> são uma maneira de investir de maneira socialmente responsável e podem fornecer um fluxo constante de renda para os investidores. Esses títulos são uma importante fonte de financiamento para iniciativas econômicas de sustentabilidade e ESG, ajudando governos e organizações a desenvolver tecnologias de produção mais sustentáveis.
Japão	Em 2012 lançou os princípios para a ação financeira rumo a uma sociedade ambientalmente sustentável. Em 2017 estabeleceu diretrizes para títulos verdes. Lançou um programa de Empréstimos Verdes no valor de 30 trilhões de ienes (cerca de € 230 bilhões) até 2030, que oferece financiamento sem juros a credores que apoiam projetos verdes, como energia renovável e eficiência energética, reduzindo assim o custo dos empréstimos para esses investimentos essenciais. Além disso, estabeleceu um Centro de Coordenação Climática para harmonizar seus esforços em relação às mudanças climáticas em toda a instituição e promover o compartilhamento de informações e a cooperação em diversas iniciativas relacionadas às mudanças climáticas.
México	O Banxico (Banco Central do México) é um membro fundador da Rede para Enverdecer o Sistema Financeiro e tem publicado uma série de relatórios que avaliam como eventos climáticos extremos podem impactar o sistema bancário, o crédito e a inflação na economia mexicana. Além de apresentar indicadores econômicos e financeiros relacionados ao meio ambiente, como emissões de carbono por setor e exposição de instituições financeiras a ativos intensivos em carbono. Buscando, com isso, integrar os riscos físicos (como desastres naturais) e riscos de transição (mudanças regulatórias e tecnológicas) em suas análises sobre a estabilidade financeira. O Banxico também tem promovido seminários e colaborado com universidades e centros de pesquisa para fomentar o debate sobre finanças sustentáveis. Adicionalmente, propôs a criação do Comitê de Finanças Sustentáveis no âmbito do Conselho de Estabilidade Financeira. Vale lembrar que o México tem sido duramente afetado pelas mudanças climáticas, enfrentando impactos mais intensos e rápidos do que a média global. Desde o período pré-industrial até 2024, a temperatura média no México aumentou 1,8°C, superando a média global de 1,2°C.
Reino Unido	Tem realizado avanços na construção de metodologias para a avaliação e gerenciamento do risco financeiro relacionado ao clima e chegou a incluir em seus testes de estresse do sistema financeiro do Reino Unido, os impactos gerados pelas mudanças climáticas – um movimento que ainda não foi realizado por nenhuma dos principais bancos centrais. Contudo, devido as consequências da pandemia de coronavírus, anunciou que iria adiar seus testes de estresse climático até novo aviso.
Suíça	Tornou-se um líder entre seus pares no combate as mudanças climáticas, além de considerar os princípios ESG para suas reservas cambiais, removeu de seus portfólios a participação no capital de empresas com histórico de violação dos direitos humanos ou que sistematicamente causavam danos ambientais. Contudo, continua a investir massivamente no setor de petróleo e gás.
Turquia	É um dos Bancos Centrais que menos tem avançado no enfrentamento a mudanças climáticas. Em 2014 criou a Associação de Bancos da Turquia que estabelece diretrizes de sustentabilidade ambiental para o setor bancário, em seguida, lançou um guia para elaboração de relatórios ESG. A Turquia ratificou o Acordo de Paris em 2021, sendo o último país do G20 a fazê-lo. Em 2022, o país elevou sua meta de redução de emissões para 41% até 2030, com pico de emissões até

País	Iniciativas
	2038 e neutralidade climática até 2053. Em 2025, aprovou a Lei do Clima, estabelecendo as bases legais para mitigação, adaptação e comércio de emissões. Apesar das metas agressivas, o país continua aumentando suas emissões. O esverdeamento do sistema financeiro tem sido liderado pelos bancos de desenvolvimento turcos que lançaram títulos verdes e estão ativos no financiamento de projetos sustentáveis. A Turquia enfrenta graves restrições financeiras e tecnológicas que deterão o avanço da transição ecológica, além de forte dependência de importações energéticas.

Fonte: atualizado de Santos e Andrade (2024).

Observando as iniciativas descritas no Quadro 12, é possível perceber que a maior parte versa sobre certificação, elaboração de diretrizes e critérios para definir atividades “verdes”, adesão a redes internacionais sobre o tema, criação de mecanismos de classificação de risco e de divulgação de resultados ambientais e políticas de mensuração e gerenciamento de risco climático. Ou seja, são iniciativas que visam melhorar os sinais de mercado, na esperança de promover um estímulo para que os bancos privados internalizem as questões climáticas em suas atividades corriqueiras, rotinizando o processo de esverdeamento da economia. Longe de ser um exercício trivial, a estratégia adotada está bastante aquém das prescrições de um “Grande Banco Central Verde”.

Como os bancos centrais operam em uma rede internacional como comunidade epistêmica, está bem evidente que compartilham uma mesma “visão” de mundo, o que afetam os diagnósticos e, conseqüentemente, as soluções realizadas. Historicamente, o banco central do país hegemônico lidera o campo de operações no sistema monetário internacional, de forma que seus pares acabam por replicar as mesmas políticas. Ou seja, o enfrentamento as mudanças climáticas e o esverdeamento dos sistemas financeiros tem sido coliderado pelo Fed e pelo Banco da Inglaterra, que, habitualmente, impõem o *modus operandi* padrão. Embora o Fed seja o banco central do país hegemônico do capitalismo gestor de ativos, é perceptível que o Banco da Inglaterra tem avançado muito mais nesse tema.

5.3.2 Os limites da atuação dos bancos centrais

O atual *modus operandi* insinua que os padrões de transparência relacionados aos riscos climáticos, via aperfeiçoamento das informações divulgadas, seriam o suficiente para disciplinar o mercado e conduzir a um gerenciamento eficiente dos recursos ambientais. Trata-se de uma estratégia orientada pela hipótese de mercados eficientes, segundo a qual o sistema financeiro responderá racionalmente ao interesse social se os riscos forem completamente

revelados. Nessa visão os mercados são processadores inigualáveis de informações, dentro dos quais o sistema de preços poderia refletir o risco climático a partir da internalização dos custos ambientais (Christophers, 2019).

A hipótese de mercados eficientes adere a ideia de que os prováveis impactos ambientais são passíveis de cálculo probabilístico. Se contrapondo a abordagem da incerteza climática, onde eventos climáticos futuros não poderiam ser previstos com elevado grau de acurácia e tampouco modelados. A hipótese de mercados eficientes também orienta uma modalidade de governança tipicamente afeita ao capitalismo gestor de ativos, evidenciando uma continuidade com o tipo de governança que vigorava antes da crise de 2008, evento que sugere que o mercado não tem todo esse poder para processar informações confiáveis e seguras (Christophers, 2019).

Ameli *et al.*, (2020) afirmam que essas medidas podem ser insuficientes para esverdear os sistemas financeiros, uma vez que existem diversos outros fatores que representam entraves institucionais à promoção das finanças verdes. Já que os investidores institucionais, grupos dominantes no capitalismo gestor de ativos, exibem certo ceticismo sobre a seriedade das mudanças climáticas, pois convencionou-se pensá-la de maneira individual e subjetiva e não de maneira orgânica e sistêmica. Além do mais, esses mesmos investidores possuem aversão à ambiguidade (tendência a favorecer o conhecido sobre o desconhecido) e viés de recência (tomam decisões baseadas em fatos e informações mais recentes e imediatos). Essa combinação os conduz a atribuírem pouco peso às consequências ambientais em suas decisões de investimentos.

Os investidores institucionais também são orientados pelo excesso de confiança no surgimento de tecnologias verdes salvadoras no futuro e pela crença de que se a bolha de carbono estourar, engendrando o “momento Minsky climático”, o Estado irá salvá-los, como o fez em crises anteriores. Aliás, muitas das medidas adotadas pelas autoridades monetárias, listadas no Quadro 12, colocam o ônus do processo de descarbonização no lado da demanda por crédito, como se a consideração dos custos ambientais fosse responsabilidade exclusiva dos demandantes, isentando, assim, os fornecedores de empréstimos (Ameli *et al.*, 2020).

O Quadro 13 apresenta as distinções teóricas entre a hipótese dos mercados eficientes que embasa as atuais iniciativas de esverdeamento dos bancos centrais e a abordagem da incerteza climática que orientaria um “Grande Banco Central Verde”.

Quadro 13 - Distinções entre a orientação novo-clássica e a abordagem da incerteza climática

	Hipótese dos mercados eficientes	Abordagem da incerteza climática
Conceito chave	Externalidades negativas	Risco sistêmico
Visão de futuro	Expectativas racionais; todas as informações relevantes sobre o futuro estão disponíveis	Não ergodicidade e possibilidades de eventos imprevisíveis
Objetivos	Eficiência de mercado	Resiliência sistêmica
Atores centrais	Indivíduos	Toda a organização macrofinanceira
Coordenação de expectativas	Mercado de carbono e imposto sobre carbono	Valor social dos ecossistemas
Função do imposto de carbono	Internalizar as externalidades ambientais	Reduzir a incerteza climática
Finalidade	Resultados ótimos	Resultados coletivos
Escopo	Maximização do valor do acionista	Financiar a transição ecológica
Programa	Fluxos de capital conectando mercados financeiros desregulamentados; países em desenvolvimento forçados a acumular reservas em dólares.	Investimentos de longuíssimo prazo para a transição; produção de bens públicos globais; emprestador de última instância global.

Fonte: adaptado de Aglietta e Espagne (2016).

O Quadro 14 apresenta a classificação das políticas monetárias verdes, a partir das distinções entre um “Grande Banco Central Verde” enquanto instituição que atua direta e ativamente pela transição ecológica e as iniciativas atuais adotadas sob o espectro da hipótese dos mercados eficientes.

Quadro 14 - Classificação das políticas monetárias verdes

Tipologia	Critérios	“Grande Banco Central Verde”	Iniciativas atuais
Programática	Em qual programa a política monetária verde está inserida?	Mudança estrutural	Adesão voluntária
Instrumental	Quais instrumentos são utilizados pela política monetária verde?	Todas as ferramentas necessárias à transição.	Ferramentas que melhoram os sinais de mercado.
Funcional	Qual o papel da política monetária verde?	Intervenções ativas	Medidas reativas
Motivacional	Qual a intenção da implementação da política monetária verde?	Promocional	Prudencial
Estrutural	Sob qual estrutura a política monetária verde atua?	Macroprudencial	Microprudencial

Fonte: elaboração própria.

Como a política econômica, em várias partes do globo, é orientada pelo Novo Consenso Macroeconômico, que preconiza a estabilização dos níveis de preços como principal objetivo da política monetária, há certa resistência política na ampliação do rol de objetivos e de ferramentas dos bancos centrais para a busca de benefícios ecológicos. Assim, suas políticas, métodos e ferramentas acabam estreitadas por um debate monotemático que gira, quase que

exclusivamente, em torno da inflação. De modo que o horizonte temporal da política monetária tem se mantido em dois ou três anos, um prazo muito pequeno quando se considera a preocupação com a mudança climática que exige uma visão de longo prazo e políticas duradouras (Fontana; Sawyer, 2015).

Outros fatores que inibem uma resposta ambiental mais agressiva da política monetária são:

- a) a ausência de dados consistentes e de séries longas sobre riscos relacionados ao clima, principalmente sobre a exposição das instituições financeiras;
- b) a grande incerteza relacionada a todos os fatores econômicos e ecológicos envolvidos, produzindo riscos não-lineares e endógenos, de modo que a magnitude desses riscos dependerá da ação ou inação da política e;
- c) a grande variedade de diferenças intraindústrias no risco de transição (Miller; Dikau, 2022). A soma desses fatores tem produzido uma resposta mais cautelosa, por vezes incipiente, dos bancos centrais.

A despeito de toda cautela, a transição para uma economia de baixo carbono ainda exigirá um gigantesco volume de crédito atrelado a projetos de altíssimo risco voltados para o longuíssimo prazo. Sem iniciativas deliberadas e proativas para redirecionar e regular os fluxos de financiamento, os objetivos do Acordo de Paris permanecerão inalcançáveis, enquanto o viés pró-carbono dos sistemas financeiros seguirá ativo, ampliando o descompasso entre os resultados ambientais concretos e as metas climáticas. Nesse contexto, multiplicam-se os apelos pela criação de um programa de coordenação financeira internacional – um verdadeiro “Bretton Woods climático” – estruturado em torno de um prestador global de última instância para apoiar a transição. Contudo, tais propostas vêm sendo recorrentemente negligenciadas (Newell, 2024).

Nesse sentido, parece que a atuação dos bancos centrais se mostra insuficiente para esverdear os sistemas financeiros. Conforme registra a Iniciativa de Finanças Climáticas (2021), os bancos comerciais financiaram US\$ 2,7 trilhões em emissões de carbono entre 2016 e 2020, apesar dos compromissos internacionais para conter o aquecimento global. A organização não governamental Bank Track (2020) também documenta que os 60 maiores bancos do mundo investiram mais de US\$ 3,8 trilhões em projetos de combustíveis fósseis desde 2015. Além disso, o mais recente relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP, 2026) revela um contraste alarmante: para cada US\$1,00 investido na proteção ambiental, outros US\$30,00 são direcionados à destruição da natureza, seja por meio

de subsídios aos combustíveis fósseis, do financiamento ao desmatamento ou da degradação de ecossistemas.

O Quadro 15 elenca algumas ferramentas disponíveis aos bancos centrais que viabilizariam o esverdeamento dos sistemas financeiros:

Quadro 15 - Ferramentas de esverdeamento dentro do escopo das “melhores práticas”

Instrumento e Referência	Conceito	Capacidade	Limite
<i>Green quantitative easing</i> (Ferrari; Nispi Landi, 2022).	Programa de compra de ativos verdes em troca de liquidez imediata; pretere ativos intensivos em carbono.	Reduz os custos de financiamento para projetos verdes, sinalizando ao mercado que os ativos verdes são mais líquidos e menos arriscados.	Caso os ativos verdes e marrons sejam complementares perfeitos, haverá aumento das emissões.
Critérios climáticos para a estrutura de garantias (Monnin, 2018; Giovanardi <i>et al.</i> , 2022).	Preferência por títulos verdes na estrutura de garantias – utilizada para identificar os ativos aceitos como garantia quando as IF desejam liquidez.	Alteração dos preços relativos de títulos verdes e marrons, pois os títulos verdes passam a ser usados com mais facilidade. Iniciando mudanças para tecnologias verdes e reduzindo emissões de CO ₂ .	Efeitos adversos na avaliação de riscos, uma vez que os títulos verdes serão mais utilizados a despeito do grau de inadimplência, volatilidade ou sensibilidade a fatores reais.
Refinanciamento de longo prazo a projetos verdes (van't Klooster <i>et al.</i> , 2020).	Favorece bancos que financiam projetos de investimento de longo prazo a partir de critérios climáticos.	Dificulta, em termos relativos, as condições de refinanciamento a setores ambientalmente mais degradantes.	Taxonomia sobre a definição de ativos verdes é ainda mais opaca no longo prazo.
Requisitos de capital diferenciados (Campiglio, 2016; Dafermos; Nikolaidi, 2021).	Requisitos de reserva diferenciados, de acordo com a pegada de carbono. Fator de apoio verde vs. fator de penalização marrom. ¹³	Podem reduzir o ritmo da degradação ambiental.	Baixa eficácia em períodos de excesso de liquidez. A redução tende a ser quantitativamente pequena.
Testes de estresse climático (Carè, Fatima; Boitan, 2024).	Gerencia os riscos climáticos, através de modelos matemáticos que consideram indicadores financeiros e ambientais. Estimam mudanças no comportamento desses indicadores diante de cenários climáticos distintos.	Possibilitam a avaliação da resiliência operacional das IF, permitindo a identificação prévia de fragilidades e a estimativa da sensibilidade do sistema financeiro frente a catástrofes climáticas. Auxiliam a tomada de decisões e propiciam a aplicação de respostas adequadas.	Incertezas associadas às projeções climáticas. Pouco peso para fatores não climáticos: políticos, sociais ou tecnológicos. Escala temporal e espacial limitada, pois a mudança climática é um processo de longo prazo, enquanto os testes têm um horizonte mais curto. Falta de padronização dos testes impedem comparação.
Regra de Taylor ajustada ao clima	Além das lacunas de inflação e de produto da regra de Taylor tradicional, adiciona a	O coeficiente de intensidade de carbono mediria a capacidade de resposta da taxa básica de juros a desvios das emissões em	O BC enfrentaria um dilema entre a proteção climática e a estabilidade de preços se uma meta de

¹³ O fator de apoio verde é oferecido aos bancos comerciais que concedem empréstimos para projetos que reduzem emissões, exigindo que mantenham reservada uma parcela menor de capital próprio. Já o fator de penalização marrom é uma obrigação imposta aos bancos comerciais de manter uma parcela maior de capital próprio sempre que financiarem projetos intensivos em carbono. Ver Dafermos e Nikolaidi (2021).

(Chen, Pan, Huang; Bleischwitz, 2021).	lacuna de emissões (efetivas e desejadas) como o terceiro elemento da equação.	relação a sua meta. Quanto maior o desvio, maior o custo sobre a economia.	emissões fosse incluída na regra de política monetária.
--	--	--	---

Fonte: adaptado de Vollmer (2022).

Inicialmente, nota-se que o rol de instrumentos listados não provocaria o rompimento explícito com o capitalismo gestor de ativos ou com o Novo Consenso Macroeconômico. De mais a mais, é um conjunto de ferramentas muito mais amplo do que o utilizado atualmente. Somente os testes de estresse climático têm figurado na pauta.

5.3.3 O esverdeamento dos bancos centrais e seus descontentes

Apesar dos poucos avanços, muitos economistas influentes tem se posicionado de forma contrária ao esverdeamento dos bancos centrais e da política monetária. Essa oposição, muitas vezes sustentada por argumentos que reforçam o viés pró-carbono dos sistemas financeiros, revela não apenas a dificuldade de incorporar a agenda climática ao núcleo das instituições monetárias, mas também a persistência de uma visão estreita e a-histórica sobre o papel dos bancos centrais. Esta seção examina e confronta tais posições à luz da análise histórica desenvolvida neste capítulo, evidenciando como a resistência ao esverdeamento contribui para perpetuar o desalinhamento entre estabilidade financeira e sustentabilidade ambiental.

Tirole (2019) reconhece que os riscos climáticos podem afetar a estabilidade financeira, mas sustenta que os bancos centrais não devem assumir qualquer papel na política ambiental, sob pena de comprometer sua independência e credibilidade. Essa posição, embora coerente com a defesa clássica da neutralidade institucional, revela uma visão excessivamente restritiva diante da magnitude da crise climática, pois subestima o fato de que a transição ecológica exige coordenação ampla e que a política monetária, por sua capacidade de orientar fluxos de crédito e investimentos, não pode ser completamente neutra. Além disso, ao enfatizar que o problema dos projetos verdes não é a falta de financiamento, mas a incerteza sobre receitas futuras, desloca a responsabilidade para o mercado, ignorando que justamente a atuação das autoridades monetárias poderia reduzir essa incerteza ao sinalizar apoio institucional. A análise, portanto, preserva a ortodoxia da independência do banco central, mas deixa em aberto se essa postura é suficiente para enfrentar desafios sistêmicos como as mudanças climáticas.

Cochrane (2020) defende que os bancos centrais devem se concentrar em sua missão essencial: estabilizar preços e garantir estabilidade financeira. Evitando a expansão de sua

atuação para grandes causas políticas como as mudanças climáticas. Embora reconheça que eventos climáticos possam ser modelados e tratados por mecanismos de seguro e regulação, o autor sustenta que não cabe às autoridades monetárias decidir quais setores devem receber crédito ou subsídios. Essa posição, porém, minimiza o fato de que riscos climáticos têm efeitos sistêmicos sobre ativos, crédito e expectativas, e que comprometem a estabilidade financeira: justamente o núcleo da missão dos bancos centrais segundo o autor. Assim, sua postura pode ser vista como conservadora e pouco adaptada à realidade de um sistema financeiro cada vez mais exposto às consequências da crise ambiental.

Esposito (2024) encontrou na literatura seis críticas que se contrapõem ao esverdeamento dos bancos centrais. São:

- a) a política fiscal seria mais adequada que a política monetária para lidar com as mudanças climáticas por meio de ferramentas como a tributação do carbono e o investimento em tecnologias verdes, logo as políticas climáticas deveriam ser deixadas a cargo das autoridades fiscais (Cockrell, 2021; Masciandaro; Russo, 2022);
- b) mandatos ambientais poderiam concorrer com os mandatos atuais dos bancos centrais, de modo que o controle inflacionário poderia ser ignorado para o alcance das metas ambientais (Landau; Brunnermeier, 2020);
- c) a imposição de os bancos centrais de agirem como financiadores de uma economia verde minariam sua independência, como também criam expectativas exageradas quanto à sua contribuição (Jia; Ilzetzki, 2021);
- d) se os bancos centrais forem forçados a comprar ativos específicos, de acordo com seu impacto ambiental, perderão a sua independência e neutralidade de mercado (The Economist, 2019);
- e) o investimento em projetos ambientalmente sustentáveis tende a ser mais incerto e arriscado, transferindo, assim, esse ônus para as finanças públicas (Hansen, 2021);
- f) os bancos centrais não possuiriam legitimidade democrática para agir contra as mudanças climáticas e, portanto, precisariam de um novo mandato político para ampliar suas missões (Tirole, 2022). E, caso essa nova meta esteja alinhada à opinião pública em geral sobre a necessidade de uma transição verde, ainda seria preciso considerar se o Estado não está se tornando grande demais, “distintamente hobbesiano” (Langley; Morris, 2020).

Tais críticas se tornam bastante prosaicas ao se ter em mente as lições da história.

A separação entre política fiscal e política monetária existe apenas nas modelagens teóricas de sistemas fechados e não costuma ser sancionada pela realidade, onde os vários braços da política econômica são indissociáveis entre si e em relação ao programa político-econômico que visam implementar ou continuar. Historicamente, os antecessores dos bancos centrais foram criados para financiar a política fiscal – que nunca dependeram única e exclusivamente da arrecadação de impostos. No período de vigência do acordo de Bretton Woods a política monetária ofereceu suporte aos esforços de reconstrução do pós-guerra e a manutenção dos estados de bem estar social através de injeções monetárias, taxas de juros baixas e inovações da moeda-crédito (Guttman, 1996). Mesmo na etapa de gestão de ativos, enquanto os bancos centrais passavam por uma transfiguração institucional que restringia os objetivos e ferramentas da política monetária, a política fiscal era entregue aos programas de austeridade focados em corte de gastos, privatizações e redução do estado-providência, ambas se retroalimentaram com o objetivo de subjugar a toda atividade social a lógica dos mercados (Major, 2014).

Em suma, política monetária e fiscal quase sempre se imiscuíram em torno de um programa econômico, atuando de forma a complementar e reforçar os efeitos uma da outra, e assim ainda permanecem nos programas de austeridade. Não deve ser diferente em um programa de descarbonização da economia, no qual as políticas monetária e fiscal terão papéis distintos, porém convergentes ao mesmo objetivo. Cabendo a primeira mitigar a instabilidade financeira induzida pelo clima e fomentar os fluxos creditícios fundamentais a viabilização da transição. Enquanto caberia a segunda a aplicação de impostos sobre os setores intensivos carbono, oferta de subsídios aos setores ambientalmente sustentáveis, criação de infraestruturas estratégicas, elaboração de um orçamento climático, fomento à pesquisa e inovação e gastos diretos aos setores necessários a transição que não despertem os interesses privados.

Quanto às objeções a respeito do possível comprometimento da independência dos bancos centrais ou do regime de metas de inflação, é importante observar que esses elementos representam, na verdade, desvios recentes na longa trajetória dessas instituições. Se for aceita a tese de que os bancos centrais surgiram junto com o próprio capitalismo, então sua existência remonta a quase três séculos. No entanto, a independência e o regime de metas de inflação são frutos da transfiguração institucional promovida apenas após a década de 1970, ou seja, compõem uma arquitetura relativamente recente, com menos de meio século de vigência, e representam apenas um capítulo destoante na história dessas entidades. Originalmente criadas como suportes da acumulação capitalista e, diante da implementação de um programa de

descarbonização, deveriam passar por uma reformulação institucional que os reconectasse às suas funções fundacionais, agora orientadas para a transição ecológica e a estabilidade climática.

Além do mais, a suposta neutralidade dos bancos centrais foi explicitamente abandonada durante as crises de 2008 e 2019 em favor do resgate das instituições financeiras insolventes. Nesses momentos, os custos do salvamento não foram previamente calculados e tampouco levados a consideração da opinião pública para validação democrática. Os bancos centrais apenas agiram em sua função clássica de prestamistas de última instância para evitar uma crise ainda maior, artifício que sempre envolve um forte componente político em torno das escolhas de quais agentes serão beneficiados, qual a forma e o montante do auxílio e por quanto tempo o programa permanecerá vigente.

Ao fim da crise do *subprime*, os títulos podres, especialmente os lastreados a hipotecas de altíssimo risco e que receberam excelentes notas das agências de classificação de risco, foram incorporados aos balanços do Fed, transferindo, assim, o ônus da crise para o aparato estatal (Paula;Saraiva, 2023). Durante a pandemia, o Banco Central Europeu realizou o maior programa de compra de ativos da história da Europa, ao adquirir quase 2,65 trilhões de euros em ativos para aumentar a liquidez do sistema financeiro e estabilizar a economia. Apenas 10% desse montante estava relacionado a ativos verdes (IIEA, 2020). Em ambos os casos, como sempre acontece nas intervenções dos prestamistas de último recurso, a neutralidade de mercado foi explicitamente renunciada para que o processo de acumulação não fosse interrompido pela crise.

Já as alegações de que o investimento em projetos ambientalmente sustentáveis é mais incerto e arriscado e que, por essa razão, o ônus de tais projetos recairia inevitavelmente sobre as contas públicas, não deveriam ser obstáculos ao envolvimento dos bancos centrais em programas de descarbonização. Pois trata-se de uma constatação amplamente reconhecida pela literatura especializada, afinal, como os benefícios da descarbonização são coletivos e de difícil apropriabilidade individual, o setor privado tende a não se engajar espontaneamente nesse tipo de iniciativa, cabendo ao Estado assumir a liderança. Além do mais, é evidente que as finanças sustentáveis não prosperarão em um ambiente dominado por lógicas de curto prazo. Logo, os bancos centrais devem favorecer a transição ecológica ampliando o horizonte temporal de sua política e reformulando o conceito de risco, de modo a incorporar os impactos climáticos e favorecer investimentos de longo prazo (Esposito, 2024). Ademais, como já mencionado, os Estados foram os grandes patrocinadores do setor de combustíveis fósseis, sobretudo o petróleo.

As críticas recorrentes ao processo de esverdeamento dos bancos centrais perdem força quando analisadas à luz da trajetória histórica dessas instituições e, sobretudo, quando confrontadas com os custos elevados da inação frente à crise ambiental.

5.4 COMENTÁRIOS FINAIS

A análise histórica, empregada como um método de investigação em economia, é bastante útil para completar o entendimento sobre a cadeia de determinações de um objeto de estudo. No entanto, os resultados obtidos através dessa ferramenta são intrinsecamente provisórios, na medida em que o objeto escrutinado está historicamente em transformação. Embora possuam grande capacidade explicativa, tais resultados tendem a ser menos elegantes que os obtidos a partir de técnicas matemáticas e estatísticas – o que pode justificar seu relativo desuso na ciência econômica moderna.

Sem análise histórica, corre-se o risco de tratar a crise climática como um problema apenas técnico e isolado, de interesse exclusivo das ciências biofísicas, quando, na verdade, trata-se de uma crise sistêmica, intrinsecamente social, associada ao desenvolvimento do modelo de produção e consumo ainda vigente e enraizada em escolhas passadas. A análise histórica, empreendida nesse capítulo, expôs o elo, nem sempre bem explorado, da crise climática com os sistemas financeiros, além de corrigir argumentos notoriamente auto interessados que visam afastar os bancos centrais da responsabilização pelo problema, bem como do encaminhamento de soluções.

Frutos do próprio desenvolvimento capitalista, o enredo dos bancos centrais começou quando o Estado concedeu privilégios especiais a um banco privado, para que auxiliassem a manutenção de um ambiente favorável à circulação de capital, facilitando investimentos, empréstimos e transações, livre das restrições de um quadro institucional que atrelava o valor da moeda a uma quantidade determinada do metal de referência, em geral, o ouro. Havia então, um duplo privilégio:

- a) a permissão para emissão de moeda sem lastro e;
- b) a imposição da moeda sem lastro como meio de pagamento (inclusive, mas não somente, de tributos). Esses privilégios se tornariam o alicerce da confiança pública na moeda nacional e um meio para estabilizar o sistema financeiro.

Nas etapas seguintes do desenvolvimento capitalista, esse banco privado especial, que na prática funcionavam como banco do governo, foi estatizado, assumindo a função de banco

dos bancos e subindo ao topo da hierarquia do sistema bancário. E, posteriormente, quando assimilaram as lições de Thorton e Bagehot, passou a posição de prestador de último recurso, se responsabilizando, definitivamente, pela estabilidade dos sistemas financeiros. Dessa forma, as mutações dos bancos centrais buscaram responder as necessidades da acumulação.

Se o critério evolutivo essencial de sucesso consiste na capacidade de uma organização se reproduzir, expandir-se globalmente e adaptar-se aos desafios emergentes de cada época, então os bancos centrais podem ser considerados notavelmente bem-sucedidos. Até hoje, sua presença é tratada como elemento central da soberania política. Embora, seja preciso acrescentar que a trajetória dos bancos centrais se entrelaça com a própria história do capitalismo, marcada pela consolidação de um *lock-in* de carbono sustentado pelas instituições financeiras do núcleo capitalista e legitimado sob a vigilância complacente das autoridades monetárias.

Considerando que o estudo do presente também integra a análise histórica, o capítulo abordou a atuação contemporânea dos bancos centrais, evidenciando seu envolvimento em iniciativas voltadas ao esverdeamento da economia. Trata-se, contudo, de um engajamento ainda bastante distinto daquele que caracterizaria um modelo de “Grande Banco Central Verde”, uma vez que não rompe com os pressupostos do novo consenso macroeconômico nem com a hipótese dos mercados eficientes. Apesar de tímida, essa atuação já tem provocado reações de descontentamento de muitos críticos. Muitas dessas críticas perdem força quando analisadas à luz da trajetória histórica dessas instituições ou quando confrontadas com os custos elevados da inação frente à crise ambiental.

6 CONCLUSÕES

Esta conclusão encerra a tese, atingindo seu objetivo principal ao demonstrar que o agravamento das mudanças climáticas afeta diretamente a estabilidade dos sistemas financeiro e monetário, o que implica situar os bancos centrais em um local de destaque dentro de um programa de transição ecológica. Com isso, os resultados obtidos confirmaram a hipótese inicial ao evidenciar que os mecanismos de transmissão através dos quais a instabilidade inerente às economias monetárias de produção é amplificada diante da incerteza climática, uma vez que essa acelera a migração de unidades hedge para posições especulativas ou *ponzi*.

A tese apresentou três contribuições originais a literatura econômica ao esmiuçar o seu objeto a partir de três técnicas da análise econômica. A primeira contribuição, fruto da análise teórica, ampliou o debate teórico ao integrar limites biofísicos à dinâmica financeira, e acrescentou à discussão sobre política econômica a necessidade de repensar o papel dos bancos centrais, já que uma transformação institucional seria necessária para garantir que apoiassem a superação do modelo de produção e consumo vigente e, concomitantemente, mitigassem os riscos financeiros envolvidos. Para isso, a ortodoxia monetária precisaria ser abandonada definitivamente. O maior mérito dessa primeira contribuição, apresentada, sobretudo no terceiro capítulo, foi o de estender o cabedal minskiano para incluir o debate ambiental e sugerir o modelo do “Grande Banco Central Verde” como um remédio profilático para mitigar os riscos sistêmicos promovidos pela crise climática.

A segunda contribuição, resultado da análise econométrica, sugeriu que as mudanças climáticas tornaram os níveis de preços ainda mais voláteis. Isso se deve às variações de temperatura, perda de biodiversidade, empobrecimento dos recursos naturais e outras consequências da crise ambiental, que interrompem os fluxos comerciais, geram perdas nas lavouras e reduzem a capacidade de trabalho – e consequentemente a produtividade. Não são efeitos temporários, pelo contrário, as alterações climáticas são uma tendência permanente e cumulativa para o futuro. Esses resultados tiveram implicações significativas para a literatura e para a formulação de política monetária. Uma vez que o Novo Consenso Macroeconômico tem negligenciado perigosamente as consequências econômicas das mudanças climáticas, enquanto os objetivos das autoridades monetárias permanecem preocupantemente focados no curto-prazo e atrelados a ortodoxia convencional, abandonada apenas em momentos de crise.

Por fim, a análise histórica evidenciou que tanto a crise climática quanto a instituição moderna conhecida como banco central são subprodutos do desenvolvimento capitalista.

Criados para sustentar o processo de acumulação, os bancos centrais funcionaram como mecanismos indiretos da degradação ambiental, ao apoiar um modelo de produção e de consumo ecologicamente predatório. Apesar disso, muitos economistas influentes defendem que a política monetária não deveria ser mobilizada para a transição ecológica, sob o argumento de que os bancos centrais não têm relação com a ecologia — uma afirmação que se mostrou equivocada.

Também ficou evidente que mobilizar os bancos centrais para apoiar a transição ecológica não seria uma ruptura com sua trajetória histórica, e sim uma reorientação coerente com seu papel tradicional de suporte a projetos estratégicos de desenvolvimento. Um “Grande Banco Central Verde” ultrapassaria os limites da política monetária convencional, ampliando objetivos e metas para oferecer apoio significativo à transição ecológica. Isso poderia ser viabilizado por meio de maciças injeções monetárias e políticas setoriais estratégicas, tal como ocorreu nos processos de industrialização dos países desenvolvidos.

Embora muitos bancos centrais já tenham adotado políticas de esverdeamento com o intuito de mitigar riscos climáticos e fomentar a descarbonização, tais iniciativas permanecem limitadas pela ancoragem ao Novo Consenso Macroeconômico e pela crença no crescimento infinito em um planeta finito. Em contraste, a proposta de um “Grande Banco Central Verde” emerge como alternativa mais consistente, ao reconhecer a funcionalidade da política monetária na condução de projetos ambientalmente estratégicos, ao propor sua mobilização explícita para apoiar a transição ecológica e ao entender os riscos oriundos da crise climática como riscos sistêmicos. Enquanto as políticas do Novo Consenso tencionam, de forma incremental, apenas corrigir sinais de mercado, a proposta do “Grande Banco Central Verde” redefine os objetivos e os instrumentos dos bancos centrais comungando estabilidade financeira e sustentabilidade ambiental.

Questões futuras nessa agenda de pesquisa poderiam ser endereçadas a partir de dois eixos:

- a) maior aprofundamento da relação entre moeda endógena e limites biofísicos, pois, em termos monetários, o produto da economia poderia crescer infinitamente, mas, em termos biofísicos, isso seria impossível. Essa discrepância impõe desafios teóricos e à formulação de políticas que integrem de forma consistente as interconexões entre sistema financeiro e meio ambiente e;
- b) mais investigações sobre os grupos de interesse que resistem à transição ecológica e seus mecanismos de influência política. Afinal, muitas associações prosperam com

atividades ambientalmente nocivas e tendem a defender o *status quo*, apesar do passivo ambiental.

Enquanto os benefícios de um sistema ecológico equilibrado são coletivos e de difícil apropriabilidade individual, de modo que agentes orientados pela lógica do lucro imediato podem não se sentir motivados a aderir a projetos sustentáveis.

Portanto, a presente tese concluiu que a crise climática contemporânea atua como um vetor sistêmico de instabilidade financeira global! A urgência para engajar os bancos centrais no apoio à transição ecológica é inescapável, não apenas como requisito para assegurar a viabilidade de um futuro ambientalmente sustentável, mas também como condição indispensável à preservação da estabilidade macroeconômica.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, S.; MRKAIC, M.; NOVTA, N.; PUGACHEVA, E.; PETIA, T. The effects of weather shocks on economic activity: What are the channels of impact? Washington, DC: IMF Research Department Working Paper, No. 18/144. International Monetary Fund, 2018.
- AGLIETTA, M.; ESPAGNE, É. *Climate and finance systemic risks, more than an analogy?: the climate fragility hypothesis*. Paris: CEPII – Centre d'études prospectives et d'informations internationales, 2016.
- AMELI, N. D.; BISARO, A.; GRUBB, M.; CHENET, H. Climate finance and disclosure for institutional investors: why transparency is not enough. *Climatic Change*, v. 160, p. 565-589, 2020.
- ANGUS, I. *Facing the Anthropocene: Fossil Capitalism and the Crisis of the Earth-System*. New York: Monthly Review Press, 2016.
- ARELLANO, M.; BOND, S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, v. 58, n. 2, p. 277-297, 1991.
- ARESTIS, P.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, A. R. The absence of environmental issues in the New Consensus Macroeconomics is only one of numerous criticisms. In: ARESTIS, P. SAWYER, M. (orgs.) *Finance and the Macroeconomics of Environmental Policies*, p. 1-36, 2015.
- ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? *Revista USP*, n. 103, p. 13-24, 2014.
- ASSUNÇÃO, J.; CHEIN, F.; FRISARI, G.; KOYAMA, S. M. *Another Boiling Frog: the impact of climate-related events on financial outcomes in Brazil*. Brasília: Banco Central do Brasil, 2023.
- BAGEHOT, W. *Lombard Street*. London: Germer Baillière, 1873.
- BAINES, J.; HAGER, S. From passive owners to planet savers? Asset managers, carbon majors and the limits of sustainable finance. *Competition; Change*, v. 27, n. 3-4, p. 449-471, 2023.
- BALTAGI, B. H. *Econometric Analysis of Panel Data*. Chichester: Wiley, 2005.
- BANK TRACK. *Banking on Climate Change: Fossil, Fuel, Finance Report Card*. 2020. Disponível em: <
https://www.banktrack.org/news/banking_on_climate_change_fossil_fuel_finance_report_card_2020>. Acesso em: 5 ago. 2025.
- BARRO, R.; GORDON, D. Rules, discretion, and reputation in a model of monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 1983.

BARTELEGA, C. *A atuação do BNDES na economia verde de 2010 a 2021*. Campinas: Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Dissertação de Mestrado em Economia, 2023.

BATTEN, S., SOWERBUTTS, R.; TANAKA, M. Climate change: Macroeconomic impact and implications for monetary policy. In: T. WALKER, D. GRAMLICH, M. BITAR; P. FARDNIA (Orgs), *Ecological, societal, and technological risks and the financial sector*, P. 13-38, 2020.

BELLUZZO, L.; RAIMUNDO, L.; ABOUCHEDID, S. Aporias da Política Monetária em Perspectiva Histórica. In: MARQUES, R.; CARDOSO JR., C. (orgs) *Dominância financeira e privatização das finanças públicas no Brasil*. 2022.

BELLUZZO, Luiz Gonzaga De Mello. *O capital e suas metamorfoses*. SciELO-Editora UNESP, 2016.

BHADURI, Amit. A contribution to the theory of financial fragility and crisis. *Cambridge Journal of Economics*, v. 35, n. 6, p. 995 1014, 2011.

BLEANEY, M. *The rise and fall of Keynesian economics: an investigation of its contribution to capitalist development*. London: Macmillan, 1985.

BLINDER, A. *Bancos centrais: teoria e prática*. São Paulo: Ed. 34, 1999.

BLOCK, F. *The origins of international economic disorder: a study of United States international monetary policy from World War II to the present*. Berkeley: University of California Press, 1977.

BOLTON, P., DESPRES, M., SILVA, L., AMAMA, C.; SVARTZAMAN, R. The green swan - Central banking and financial stability in the age of climate change. BIS - Bank for International Settlements, 2020.

BRAUN, B. Asset manager capitalism as a corporate governance regime. In: HACKER, J.; HERTEL-FERNANDEZ, A.; PIERSON, P.; THELEN, K. (orgs) *The American political economy: Politics, markets, and power*. New York: Cambridge University Press, p. 270-294, 2021.

BRAUN, B.; KRAMPF, A.; MURAU, S. Financial globalization as positive integration: monetary technocrats and the Eurodollar market in the 1970s. *Review of International Political Economy*, v. 28, n. 4, p. 794-819, 2021.

BREITENFELLNER, A., POINTNER, W.; SCHUMBERTH, H. The potential contribution of central banks to green finance. *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung*, v. 88, n. 2, p. 55-71, 2019.

BREITENFELLNER, A.; POINTNER, W. The impact of climate change on monetary policy. *ONB, Monetary Policy; the Economy*, p. 59-80, 2021.

BURKE, M.; HSIANG, S.; MIGUEL, E. Global non-linear effect of temperature on economic production. *Nature* 527, 235–239, 2015. <https://doi.org/10.1038/nature15725>

CAMPIGLIO, E. Beyond carbon pricing: The role of banking and monetary policy in financing the transition to a low-carbon economy. *Ecological Economics*, v. 121, p. 220-230, 2016.

CAMPLIGLIO, E.; DAUMAS, L.; MONNIN, P.; JAGOW, A. Climate-related risks in financial assets. *Journal of Economic Surveys*, v. 37, n. 3, p. 950-992, 2023.

CAMPOS, R. *Mudanças climáticas e estabilidade financeira: incerteza, riscos e o papel dos bancos centrais*. 2021. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2021.

CAPIE, F.; GOODHART, C.; FISCHER, S.; SCHNADT, N. *The future of central banking: the tercentenary symposium of the Bank of England*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

CARÈ, R.; FATIMA, R.; BOITAN, I. A. Central banks and climate risks: Where are we and where we are going? *International Review of Economics; Finance*, v. 92, p. 1200-1229, 2024.

CARNEY, M. Breaking the tragedy of the horizon – climate change and financial stability. Speech given at Lloyd's of London, p. 220-230, 2015.

CARVALHO, F. J. The independence of central banks: a critical assessment of the arguments. *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 18, n. 2, p. 159-175, 1995.

CARVALHO, F. J. C.; SOUZA, F. E. P.; SICSÚ, J. *Economia monetária e financeira: teoria e política*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 385 p.

CECHIN, A.; VEIGA, J. E. O fundamento central da economia ecológica. In: MAY, Peter; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria (org.). *Economia do meio ambiente*. Elsevier Brasil, 2010.

CHEN, C.; PAN, D.; HUANG, Z.; BLEISCHWITZ, R. Engaging central banks in climate change? The mix of monetary and climate policy. *Energy Economics*, v. 103, 105531, 2021.

CHENET, Hugues. Climate change and biodiversity loss: new territories for financial authorities. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 68, p. 101449, 2024.

CHICK, V. “On open systems”. *Revista Brasileira de Economia Política*, v.24, nº1 (93): 3-16, janeiro-março, 2004.

CHICK, V. The Evolution of the Banking System and the Theory of Saving, Investment and Interest. *Économies et Sociétés – Série Monnaie et Production*, v. 20, 1986.

CHICK, V.; DOW, S.; RODRIGUEZ-FUENTES, C. J. Good banks and bad banks, centralised banks and local banks and economic growth. *Ekonomiaz*, v. 84, n. 3, p. 110-127, 2013.

CHICK, Victoria. Open and closed systems. In: JESPERSEN, J.; CHICK V.; TIEBEN, B. (orgs) *Routledge Handbook of Macroeconomic Methodology*. Routledge, p. 144-153, 2023.

CHICK, Victoria. Some reflections on financial fragility in banking and finance. *Journal of economic issues*, v. 31, n. 2, p. 535-542, 1997.

CHICK, Victoria. The current banking crisis in the UK: an evolutionary view. In: PIXLEY, J.; HARCOURT, G. (orgs.) *Financial crises and the nature of capitalist money: Mutual developments from the work of Geoffrey Ingham*. London: Palgrave Macmillan UK, p. 148-161, 2013.

CHRISTOPHERS, B. Environmental beta or how institutional investors think about climate change and fossil fuel risk. *Annals of the American Association of Geographers*, v. 109, n. 3, p. 754-774, 2019.

COBHAM, D. Monetary policy frameworks from 1999 to 2023: the less it changes the less it stays the same. Heriot-Watt University, 2025. Disponível em: <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/124937/1/MPRA_paper_124937.pdf> Acesso em: nov. 2025.

COCHRANE, J. H. Challenges for central banks. Hoover Institution, Stanford University: Comments at the ECB Conference on Monetary Policy: bridging science and practice, 2020.

COCKRELL, J. *Don't Rely on Central Banks to Fight Climate Change*. CBR Climate Change, 18 out. 2021.

COLISTETE, Renato Perim. Hyman Minsky: uma visão da instabilidade a partir de Keynes. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 9, n. 2, p. 259-271, 1989.

COLLINS, J. Beyond voluntary disclosure: why a 'market-shaping' approach to financial regulation is needed to meet the challenge of climate change. SUERF Policy Note, v. 61, 2019.

COMMONER, B. The environmental cost of economic growth. In: RIDKER, R. (ed.). *Population, resources and the environment*. Washington, DC: Government Printing Office, 1972. p. 339 363.

CORAZZA, G. A Interdependência dos bancos centrais em relação ao governo e aos bancos privados. Campinas UNICAMP/IE.: Tese de doutoramento em Economia, 1995.

CORAZZA, G. Os bancos centrais e sua ambivalência público-privada. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 123-138, 2001.

COSTA, F. N. *Economia monetária e financeira: uma abordagem pluralista*. MAKRON Books do Brasil Editora, 1999.

D'ORAZIO, P. Climate risks and financial stability: Evidence on the effectiveness of climate-related financial policies. *International Review of Financial Analysis*, v. 105, p. 104304, 2025.

DAFERMOS, Y.; NIKOLAIDI, M.; GALANIS, G. Climate change, financial stability and monetary policy. *Ecological Economics*, v. 152, p. 219-234, 2018.

DAVIS, L.; SOUZA, J.; HERNANDEZ, G. An empirical analysis of Minsky regimes in the US economy. *Cambridge Journal of Economics*, v. 43, n. 3, p. 541-583, 2019.

DEANE, P. *A evolução das ideias econômicas*. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

DELL, M.; BENJAMIN, F.; BENJAMIN A. What Do We Learn from the Weather? The New Climate-Economy Literature. *Journal of Economic Literature* 52 (3): 740–98, 2014.

DELLINK, R.; HWANG, H.; LANZI, E.; Chateau, J. International trade consequences of climate change. OECD Trade and Environment Working Papers, 2017/01, OECD Publishing, Paris. Doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9f446180-en>

DELOITTE. *The turning point: the global summary*. Report, 2022.

DERYUGINA, T.; HSIANG, S. M. Does the environment still matter? Daily temperature and income in the United States. NBER Working Paper. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 20750, 2014.

DIETZ, T.; ROSA, E. Rethinking the environmental impacts of population, affluence and technology. *Human Ecology Review*, v. 1, n. 2, p. 277 300, 1994.

DIKAU, S.; VOLZ, U. Central Banking, Climate Change and Green Finance. In: SACHS, J.; WOO, W.; YOSHINO, N.; TAGHIZADEH-HESARY, F. *Handbook of Green Finance: Energy Security and Sustainable Development*. New York: Springer, 2018.

DIKAU, S.; VOLZ, U. Central Banking, Climate Change and Green Finance. Em J. SACHS, W. WOO, N. YOSHINO; F. TAGHIZADEH-HESARY (Orgs), *Handbook of Green Finance: Energy Security and Sustainable Development*. New York: Springer, 2018.

DINIZ, B. C.; SANTOS, C. S. A securitização das mudanças climáticas e suas implicações para as Relações Internacionais. *Fronteira: Revista de Iniciação Científica em Relações Internacionais*, v. 19, n. 37, 2020.

DORDI, T.; GEHRICKE, S. A.; NAEF, A.; WEBER. Ten financial actors can accelerate a transition away from fossil fuels. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v. 44, p. 60-78, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.05.006>.

DOW, Sheila. Central banking in the twenty-first century. *Cambridge Journal of Economics*, v. 41, n. 6, p. 1539-1557, 2017.

DYMSKI, G.; POLLIN, R. Hyman Minsky as hedgehog: the power of the Wall Street paradigm. In: FAZZARI, S. M.; PAPADIMITRIOU, D. B. (Orgs), *Financial Conditions and Macroeconomic Performance* (P. 27-61.). Routledge, 1992.

EICHENGREEN, B. *A globalização do capital: uma história do sistema monetário internacional*. São Paulo: Ed. 34, 2000.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Mudanças no clima podem reduzir área de produção agrícola em até 30%. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/poder-agro/mudancas-no-clima-podem-reduzir-area-de-producao-agricola-em-30/>>. Acesso em dezembro de 2024.

EPSTEIN, G. Central banks as agents of economic development. *WIDER Research Paper*, 2006.

ESPOSITO, L. Central banks and climate change: Main issues and perspectives. *PSL Quarterly Review*, v. 77, n. 311, p. 493-509, 2024.

FARLEY, J.; BURKE, M.; FLOMENHOFT, G.; KELLY, B.; MURRAY, D. F.; POSNER, S.; WITHAM, A. Monetary and fiscal policies for a finite planet. *Sustainability*, v. 5, n. 6, p. 2802-2826, 2013. Doi:10.3390/su5062802

FENDER, I.; MCMORROW, M.; SAHAKYAN, V.; ZULAICA, O. Green bonds: the reserve management perspective. *BIS Quarterly Review*, 2019.

FERNANDES, F. *Fundamentos empíricos da explicação sociológica*. 1. ed. São Paulo: LTC, 1967.

FERNÁNDEZ-ALBERTOS, J. The politics of central bank independence. *Annual Review of Political Science*, v. 18, p. 217-237, 2015.

FERRARI, A.; NISPI LANDI, V. Toward a green economy: The role of central bank's asset purchases. *Banca D'Italia Working Paper*, 2022.

FERRI, P. *Minsky's Moment: An Insider's View on the Economics of Hyman Minsky*. Edward Elgar Publishing, 2019.

FMI – Fundo Monetário Internacional. *Global Debt Monitor*. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2024. Disponível em: <https://www.imf.org/external/datamapper/GDD/2024%20Global%20Debt%20Monitor.pdf>>. Acesso em outubro de 2025.

FOLEY, D. Hyman Minsky: The dilemmas of contemporary economic method. New York: Mimeo, 1998.

FOLEY, D. K. Financial fragility in developing economies. In: DUTT, A. K.; ROS, J. (org.). *Development economics and structuralist macroeconomics*. Aldershot: Edward Elgar, 2003. p. 157-168.

FONTANA, G.; SAWYER, M. The macroeconomics and financial system requirements for a sustainable future. In: ARESTIS, P.; SAWYER, M. (Orgs), *Finance and the macroeconomics of environmental policies*, P. 74-110, 2015.

FORDER, J. Central Bank independence: Economic theory, evidence and political legitimacy. In: ARESTIS, P.; SAWYER, M. (Orgs.) *The Rise of the Market: Critical Essays on the Political Economy of Neo-Liberalism*. 2004.

FOXON, T. J. Technological and institutional ‘lock-in’ as a barrier to sustainable innovation. *Imperial College Centre for Policy and Technology Working Paper*, p. 1-9, 2002.

FREITAS, M. C. A evolução dos bancos centrais e seus desafios no contexto da globalização financeira. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 30, n. 3, p. 397-417, 2000.

FREITAS, M. P. O Banco Central deve ser autônomo? Não. Implicações profundas e negativas. *Folha de S. Paulo*, 2003. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniao/fz1204200310.htm>. Acesso em: out. 2025.

FREUND, J. *Sociologia de Max Weber*. Rio de Janeiro: Forense, 1970.

FSB – Financial Stability Board. Report, Assessment of Climate-related Vulnerabilities: Analytical framework and toolkit, 2025. Disponível em < [Assessment of Climate-related Vulnerabilities: Analytical framework and toolkit - Financial Stability Board](#) >. Acesso em julho de 2025.

FSB - The Financial Stability Board. The Implications of Climate Change for Financial Stability, 2020. Disponível em < [The implications of climate change for financial stability - Financial Stability Board \(fsb.org\)](#) >. Acesso em dezembro de 2023.

FURTADO, C. *Teoria e Política do Desenvolvimento Econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

GALBRAITH, J. K. *O colapso da Bolsa em 1929*. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1972.

GALBRAITH, J. K. *O novo estado industrial*. São Paulo: Abril Cultural, 3. ed., 1982.

GALBRAITH, John Kenneth. *Breve historia de la euforia financiera*. Grupo Planeta (GBS), 1993.

GARCIA, Junior. A ilusão da economia imaterial em um mundo material. Grupo de Estudos em MacroEconomia Ecológica – GEMAECO, Universidade Federal do Paraná, 2020. Disponível em: <<https://gemaeco.ufpr.br/a-ilusao-da-economia-imaterial-em-um-mundo-material%20b9/>>. Acesso em: 31 maio 2026.

GEORGESCU-ROEGEN, N. Energía y mitos económicos. *El Trimestre Económico*, v. 42, n. 168 (4), p. 779-836, 1975.

GEORGESCU-ROEGEN, N. *The Entropy Law and the Economic Process*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

GEORGESCU-ROEGEN, N. The interplay between institutional and material factors: The problem and its status. In: KREGEL, J.; MATZNER, E.; RONCAGLIA, A. (Orgs.) *Barriers to Full Employment*. London: Palgrave Macmillan UK, p. 297-339, 1988.

GERMANWATCH. Climate Risk Index 2025. 2025. Disponível em: <https://www.germanwatch.org/en/crri>. Acesso em: maio 2025.

- GLYN, A. The rise and fall of the golden age. In: MARGLIN, S.; SCHOR, J. B. (Orgs.) *The Golden Age of Capitalism: Reinterpreting the Postwar Experience*. Oxford: Clarendon Press, 1991.
- GOODHART, C. *The central bank and the financial system*. London: Springer, 1995.
- GOODHART, C. *The evolution of central banks*. Cambridge: MIT Press, 1988.
- GOODHART, C.; JENSEN, M. Currency School versus Banking School: an ongoing confrontation. *Economic Thought*, v. 4, n. 2, p. 20-31, 2015.
- GOWDY, J.; MESNER, S. The Evolution of Georgescu-Roegen's bioeconomics. *Review of Social Economy*, v. LVI, n. 2, p. 136-156, 1998.
- GUTTMANN, R. A transformação do capital financeiro. *Economia e Sociedade*, v. 5, n. 2, p. 51-83, 1996.
- GUTTMANN, R. Central banks and the zero-carbon transition: an institutional challenge. In: ROCHON, L.; KAPPES, S.; VALLET, G. (Orgs), *Central Banking, Monetary Policy and the Environment*, 2022.
- HAAS, P. M. Introduction: epistemic communities and international policy coordination. *International Organization*, v. 46, n. 1, p. 1-35, 1992.
- HAMMOND, G. *State of the Art of Inflation Targeting*. Centre for Central Banking Studies Handbook, n. 29. London: Bank of England, 2011.
- HANSEN, L. P. *Central Banking Challenges Posed by Uncertain Climate Change and Natural Disasters*. BFI Working Paper, n. 2021-64. Chicago: University of Chicago, Becker Friedman Institute, 2021.
- HARTWELL, C. On the impossibility of central bank independence: four decades of time (and intellectual) inconsistency. *Cambridge Journal of Economics*, v. 43, n. 1, p. 61-84, 2019.
- HARVEY, D. *O neoliberalismo: história e implicações*. São Paulo: Loyola, 2008.
- HELLEINER, E. *States and the reemergence of global finance: from Bretton Woods to the 1990s*. Ithaca: Cornell University Press, 1994.
- HOBBSBAWM, E. *Da revolução industrial inglesa ao imperialismo*. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 2003 [1968].
- HOLANDA, Lorena Bastos. Bancos Centrais e a Transição Verde Sustentável. *Brazilian Keynesian Review*, v. 11, n. 2, p. 317-342, 2025.
- HONG, H.; LI, F. W.; XU, J. Climate risks and market efficiency. *Journal of Econometrics*, v. 208, n. 1, p. 265-281, 2019.

IIEA – Institute of International and European Affairs. *Green Central Banking: Options for the ECB on Climate Change*. Dublin: Institute of International and European Affairs, 2020. Disponível em: < [Green-Central-Banking-Options.pdf \(historyiiea.com\)](https://www.historyiiea.com/Green-Central-Banking-Options.pdf) >. Acesso em: Agosto de 2025.

INICIATIVA DE FINANÇAS CLIMÁTICAS. *2021 UK Climate Finance Results*. Londres: International Finance, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/publications/uk-climate-finance-results-2021/2021-uk-climate-finance-results>>. Acesso em setembro de 2025.

INSTITUTO DA SUÍÇA. 2024. Natural catastrophes in 2023: gearing up for today's and tomorrow's weather risks. Disponível em <<https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2024-01.html>>. Acesso em abril de 2024.

JIA, J.; ILZETZKI, E. *The ECB's Green Agenda*. CEPR.org, 10 mar. 2021. Disponível em: <https://cepr.org>.

KALECKI, Michael. *Crescimento e ciclo das economias capitalistas*. São Paulo: Hucitec, 1977.

KAPP, K. William. The open-system character of the economy and its implications. In: DOPFER, K. (org.) *Economics in the Future: Towards a New Paradigm*, London, MacMillan, 1976.

KAPSTEIN, E. Architects of stability? International cooperation among financial supervisors. *BIS Working Paper*, n. 199, fev. 2006.

KAYA, Yoichi; YOKOBORI, Keiichi (Ed.). *Environment, Energy, and Economy: Strategies for Sustainability*. Tokyo: United Nations University Press, 1993.

KEEN, S. Finance and economic breakdown: modeling Minsky's financial instability hypothesis. *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 17, n. 4, p. 607-635, 1995.

KEEN, Steve. The appallingly bad neoclassical economics of climate change. *Globalizations*, v. 18, n. 7, p. 1149-1177, 2021.

KEYNES, J. M. *The general theory of employment, interest, and money*. 1936.

KINDLEBERGER, C. P. *Manias, pânico e crashes: um histórico das crises financeiras*. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

KING, M. The politics of central bank independence. *Central Banking*, v. 11, n. 3, p. 50-57, 2001.

KLOMP, J. Financial fragility and natural disasters: An empirical analysis. *Journal of Financial Stability*, v. 13, p. 180-192, 2014.

KREGEL, J. Rational spirits and the post-keynesian macrotheory of macroeconomics. *De Economist*, p. 520-532, 1987.

KYDLAND, F. E.; PRESCOTT, E. C. Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans. *Journal of Political Economy*, v. 85, n. 3, p. 473-491, 1977.

LAMPERTI, F.; BOSSETTI, V.; ROVENTINI, A.; TAVONI, M. The public costs of climate-induced financial instability. *Nature Climate Change*, v. 9, n. 11, p. 829-833, 2019.
Doi: <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0607-5>

LANDAU, J.; BRUNNERMEIER, M. *Central banks and Climate Change*. CEPR.org, 15 jan. 2020. Disponível em: <https://cepr.org>.

ANGLEY, P.; MORRIS, J. H. Central Banks: Climate Governors of Last Resort? *Economy and Space*, v. 52, n. 8, p. 1471-1479, 2020.

LIANG, Y.; WHALEN, C. Money manager capitalism and the coronavirus pandemic. In: WHALEN, C. (org.) *A Modern Guide to Post-Keynesian Institutional Economics*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, p. 89-120, 2022.

LIMA, P. G.; AMADO, A. M.; MOLLO, M. D. Fundamentos macroeconômicos nas perspectivas de Marx e Keynes: contribuições para a heterodoxia. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 36, p. 603-621, 2016.

LIU, Z.; SUN, H.; TANG, S. Assessing the impacts of climate change to financial stability: evidence from China. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, v. 13, n. 3, p. 375-393, 2021.

LOURENÇO, A. L. O pensamento de Hyman P. Minsky: alterações de percurso e atualidade. *Economia e Sociedade*, 445-474, v. 15, n. 3, 2006.

MAHADEVA, L.; STERNE, G. *Monetary Policy Frameworks in a Global Context*. New York: Routledge Press, 2000.

MAJOR, A. *Architects of austerity: International finance and the politics of growth*. Stanford: Stanford University Press, 2014.

MAJOR, A. Neoliberalism and the new international financial architecture. *Review of International Political Economy*, v. 19, n. 4, p. 536-561, 2012.

MAJOR, A. Transnational state formation and the global politics of austerity. *Sociological Theory*, v. 31, n. 1, p. 24-48, 2013.

MANDEL, A.; TIGGELOVENB, T.; LINCKEC, D.; KOKSC, E.; WARDC, P. J.; HINKELCET, J. Risks on global financial stability induced by climate change: the case of flood risks. *Climatic Change*, v. 166, n. 1, p. 1-24, 2021.

MANKIW, G. O macroeconomista como cientista e engenheiro. 2006.

MARQUES, L. *Capitalismo e colapso ambiental*. 2. ed. Campinas: Editora UNICAMP, 2015.

MASCIANDARO, D.; RUSSO, R. *Central Banks and Climate Policy: Unpleasant Trade-Offs? A Principal-Agent Approach*. Bocconi Working Paper Series, n. 181. Milan: Bocconi University, Baffi Carefin, jun. 2022.

MEHRLING, P. The vision of Hyman P. Minsky. *Journal of Economic Behavior; Organization*, v. 39, n. 2, p. 129-158, 1999.

MELTZER, A. H. *Why capitalism?*. Oxford University Press, 2012.

MERICO, L. F. *Introdução à economia ecológica*. 2. ed. Blumenau: EDIFURB, 2002.

MILLER, H.; DIKAU, S. Preventing a ‘climate Minsky moment’: environmental financial risks and prudential exposure limits. London: Grantham Research Institute on Climate Change, London School of Economics and Political Science, 2022.

MINSKY, H. A hipótese da instabilidade financeira. *OIKOS* (Rio de Janeiro), v. 8, n. 2, 2009.

MINSKY, H. *Can it happen again?: Essays on instability and finance*. Routledge, 1982.

MINSKY, H. Central banking and money market changes. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 71, n. 2, p. 171-187, 1957.

MINSKY, H. *Induced investment and business cycles*. Edward Elgar Publishing, 2004.

MINSKY, H. Integração financeira e política monetária. *Economia e Sociedade*, n.3, dez, 1994.

MINSKY, H. *John Maynard Keynes*. New York: Columbia University Press, 1975.

MINSKY, H. Money Manager Capitalism, Fiscal Independence and International Monetary. In: SZABO-PELSOCZI, M. (org.) *The Future of the Global Economic and Monetary System*. Budapest: Institute for World Economics, Hungarian Academy of Sciences, 1990.

MINSKY, H. P. The crisis of 1983 and the prospects for advanced capitalist economies. In: HELBURN, S. W.; BRAMHALL, D. F. (org.). *Marx, Schumpeter and Keynes: A Centenary Celebration of Dissent*. Armonk, NY: M. E. Sharpe, p. 284 296, 1986b.

MINSKY, H. Schumpeter and Finance. In: BIASCO, S.; RONCAGLIA, A.; SALVATI, M. (orgs.) *Market and Institutions in Economic Development: Essays in Honor of Paulo Sylos Labini*. New York: St. Martin's Press, 1992.

MINSKY, H. *Stabilizing an unstable economy*. New York: McGraw-Hill, 1986.

MINSKY, H. Uncertainty and the institutional structure of capitalist economies: Remarks upon receiving the Veblen-Commons award. *Journal of economic issues*, v.30, n. 2, p. 357-368, 1996.

MISHKIN, F. S. *Moneda, banca y mercados financieros*. 10. ed. Madrid: Pearson Educación, 2014.

MOLLO, M. L. As Controvérsias Monetárias do Século XIX. *Ensaio FEE*, v. 15, n. 1, p. 80-97, Porto Alegre, 1994.

MOLLO, M. L. Instabilidade do capitalismo, incerteza e papel das autoridades monetárias: uma leitura de Minsky. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 8, n. 1, 1988.

MONNIN, P. Central banks should reflect climate risks in monetary policy operations. *SUERF Policy Note*, v. 41, 2018.

MORAES, R. BlackRock: estratégias e ampliação da participação em negócios financeiros e corporações no Brasil. Brasil 247, 2023. Disponível em: <<https://www.brasil247.com/blog/blackrock-estrategias-e-ampliacao-da-participacao-em-negocios-financeiros-e-corporacoes-no-brasil>>. Acesso em dezembro de 2024.

NEWELL, P. Towards a more transformative approach to climate finance. *Climate Policy*, p. 1-12, 2024.

NIKOLAIDI, M. Minsky's financial instability hypothesis. In: FERRI, G.; D'APICE, V. A (orgs.) *Modern Guide to Financial Shocks and Crises*, P. 22-44. Edward Elgar Publishing, 2021.

NIKOLAIDI, M. Three decades of modelling Minsky: what we have learned and the way forward. *European Journal of Economics and Economic Policies*, v. 14, n. 2, p. 222-237, 2017.

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration. During a year of extremes, carbon dioxide levels surge faster than ever. Disponível em < <https://www.noaa.gov/news-release/during-year-of-extremes-carbon-dioxide-levels-surge-faster-than-ever> >. Acesso em junho de 2024.

NOTH, F.; SCHUWER, U. Natural disasters and bank stability: Evidence from the US financial system. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 119, p. 102792, 2023.

OMAN, W., SALIN, M.; SVARTZMAN, R. Three tales of central banking and financial supervision for the ecological transition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, v. 15, n. 3, p. 876, 2024.

OMS – Organização Mundial da Saúde. Report. COP29 special report on climate change and health: Health is the argument for climate action, 2024. Disponível em <[58595-who-cop29-special-report_layout_9web.pdf](#)>. Acesso em julho de 2025.

OXFAM. Report, Hunger in a heating world: How the climate crisis is fuelling hunger in an already hungry world, 2022. Disponível em: <https://www.oxfam.de/system/files/documents/hunger_in_a_heating_world.pdf>. Acesso em agosto de 2025.

PARSONS, L.; JUNG, J.; MASUDA, Y.; KROEGER, T.; BATTISTI, D.; SPECTOR, J. Tropical deforestation accelerates local warming and loss of safe outdoor working hours. *One Earth*. 1730–1740, December 17, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.11.016>

PAULA, L. F.; SARAIVA, P. Pandemia do coronavírus e a retomada das políticas monetárias não convencionais nos EUA: algumas considerações à luz da crise financeira de 2007/08. *Economia e Sociedade*, v. 32, p. 53-78, 2023.

PERES, Samuel Costa. *Fragilidade financeira e vulnerabilidade externa na economia brasileira (1990 – 2013)*. 2014. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

PIVETTA, M. Variações de temperaturas podem provocar 5 milhões de mortes por ano. *Revista Pesquisa FAPESP*, 2023. Disponível em: <
<https://revistapesquisa.fapesp.br/variacoes-de-temperaturas-podem-provocar-5-milhoes-de-mortes-por-ano/>>. Acesso em: maio 2025.

POLILLO, S.; GUILLÉN, M. F. Globalization pressures and the state: the worldwide spread of central bank independence. *American Journal of Sociology*, v. 110, n. 6, p. 1764-1802, 2005.

POLLIN, R. The Relevance of Hyman Minsky. *Challenge*, v. 40, n. 2, p. 75-94, 1997.

PRADO, E. *Ciência da Economia – Demarcações*. Curitiba, 2018.

RAJAN, R. *Fault lines: How Hidden Fractures Still Threaten the World Economy*. Princeton: Princeton University Press, 2011.

RALLO, Juan Ramón. Hyman Minsky: An advocate of big government. *Journal of New Finance*, v. 1, n. 1, 2020.

RICHARDSON, K. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, v. 9, n. 37, p. eadh2458, 2023.

ROODMAN, D. How to do xtabond2: an introduction to difference and system GMM in Stata. *Stata Journal*, v. 9, n. 1, p. 86-136, 2009. DOI: 10.1177/1536867x0900900106.

ROUBINI, Nouriel; MIHM, Stephen. *A economia das crises: um curso-relâmpago sobre o futuro do sistema financeiro internacional*. Tradução de Carlos Araújo. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010. 368 p.

RUGGIE, J. G. Collective goods and future international collaboration. *American Political Science Review*, v. 66, n. 3, p. 874-893, 1972.

SAAVEDRA, F. *Historia del debate ambiental en la política mundial 1945-1992: La perspectiva latinoamericana*. Santiago: Instituto de Estudios Avanzados – Universidad de Santiago de Chile, 2014.

SANTOS, L. H. B.; ANDRADE, D. C. A Aproximação entre Economia Pós-Keynesiana e Economia Ecológica: apreciação crítica e considerações sobre o financiamento verde. *Brazilian Keynesian Review*, v. 9, n. 2, p. 368-401, 2023.

SANTOS, L. H. B.; ANDRADE, D. C. Quem Promove o Financiamento Verde? Instituições, Meio Ambiente e Sistema Financeiro. *Desenvolvimento em Debate*, 2024.

SAYAD, João. Dinheiro, dinheiro: inflação, desemprego, crises financeiras e bancos. Portfolio-Penguin, 2015.

SCHUMPETER, Joseph A. History of economic analysis. Routledge, 2006[1954].

SICSÚ, J. *Uma crítica à tese da independência do Banco central*. Texto para discussão, 1996.

SILVA, C. M.; ARBILLA, G. Antropoceno: os desafios de um novo mundo. *Revista Virtual de Química*, v. 10, n. 6, p. 1619-1647, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20180111>.

STRANGE, S. *Casino capitalism*. Manchester: University Press, 2015.

STREECK, W. *Institutions in history: bringing capitalism back in*. (MPIfG Discussion Paper, 09/8). Köln: Max Planck-Institut für Gesellschaftsforschung, 2009.

SULLIVAN, Sian. Banking nature? The spectacular financialisation of environmental conservation. *Antipode*, v. 45, n. 1, p. 198-217, 2013.

SUMMA, R. Um modelo dinâmico de fragilidade financeira para economia aberta. In: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 8., 2005. Anais [...].

SYVITSKI, J. E. Extraordinary human energy consumption and resultant geological impacts beginning around 1950 CE initiated the proposed Anthropocene Epoch. *Communications Earth;Environment*, v. 1, p. 32, 2020.

THE ECONOMIST. *Green Envy: The Rights and Wrongs of Central-Bank Greenery*. 14 dez. 2019.

THORNTON, H. *An enquiry into the nature and effects of the paper credit of Great Britain*. Londres, 1802. Reimpressão: Taylor;Francis, 2017.

TIROLE, J. Institutional and economic challenges for central banking. In: BCE – EUROPEAN CENTRAL BANKING. *Monetary policy: the challenges ahead. Colloquium in honour of Benoît Cœuré*. p. 34–40, 2019.

TIROLE, J. *Socially Responsible Agencies*. Toulouse School of Economics (TSE), mimeo, 2022.

TOBIN, James. A general equilibrium approach to monetary theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, v. 1, n. 1, p. 15-29, 1969.

TOBIN, James. Reviewed Work of Hyman P. Minsky: Stabilizing an Unstable Economy. *Journal of Economic Literature*, v. 27, n. 1, p. 105-108, mar. 1989.

TYMOIGNE, E., WRAY, L. R. *The Rise and Fall of Money Manager Capitalism: Minsky's half century from World War two to the great recession*. Routledge, 2013.

ÜLGEN, F. Financialization and Vested Interests: Self-Regulation vs. Financial Stability as a Public Good. *Journal of Economic Issues*, p. 332-340, 2017. DOI: 10.1080/00213624.2017.1320512.

UNEP – United Nations Environment Programme. Nature in the red: powering the trillion dollar nature transition economy. Disponível em < <https://www.unep.org/resources/state-finance-nature-2026> >. Acesso em janeiro de 2026.

UNEP – United Nations Environment Programme. Planetary action, 2021. Disponível em < <https://www.unep.org/resources/annual-report-2021> >. Acesso em dezembro de 2022.

VERCELLI, A. Minsky moments, Russell chickens and grey swans: the methodological puzzles of financial instability analysis. In: TAVASCI, D.; TOPOROWSKI, J. (org.). *Minsky, Crisis and Development*. London: Palgrave Macmillan UK, 2010. p. 15-31.

VERNADSKY, Vladimir I. *The biosphere*. Springer Science; Business Media, 2012.

VICARELLI, F. *Keynes: the instability of capitalism*. Springer, 1984.

VOLLMER, U. Central Bank Policies and Climate Change. Where Do We Stand? *Credit and Capital Markets – Kredit und Kapital*, n. 3, p. 381-411, 2022.

VOLZ, U. On the role of central banks in enhancing green finance. UNEP, 2017.

WANG, J.; HERWARTZ, H. Central Bank Green Policy, Financial Stability, and the Environment. *Financial Stability and the Environment*, 2025.

WDI. (2024). World Development Indicators. Disponível em < <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/> >. Acesso em: fevereiro de 2024.

WEBER, O. Corporate sustainability and financial performance of Chinese banks. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, v. 8, n. 3, p. 358-385, 2017.

WEF – Fórum Econômico Mundial. Quantifying the Impact of Climate Change on Human Health. Disponível em: < <https://www.weforum.org/publications/quantifying-the-impact-of-climate-change-on-human-health/> >. Acesso em fevereiro 2024.

WHALEN, C. *Hyman Minsky's Theory of Capitalist Development*. The Jerome Levy Economics Institute Working Paper, 1999.

WHALEN, C. Money manager capitalism. In: TOPOROWSKI, J.; MICHELL, J. (orgs.). *Handbook of Critical Issues in Finance*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2012.

WILSON, Ernest J. Hard power, soft power, smart power. *The annals of the American academy of Political and Social Science*, v. 616, n. 1, p. 110-124, 2008. Doi: <https://doi.org/10.1177/0002716207312618>

WRAY, L. R. The rise and fall of money manager capitalism: a Minskian approach. *Cambridge Journal of Economics*, v. 33, n. 4, p. 807-828, 2009.

YERGIN, D. *O petróleo: uma história mundial de conquistas, poder e dinheiro*. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

ZITO, A. R. Epistemic communities, collective entrepreneurship and European integration. *Journal of European Public Policy*, v. 8, n. 4, p. 585-603, 2001.