

Silva, Mauro Santos

Working Paper

Regulação financeira relacionada a riscos climáticos: Notas sobre uma construção em processo

Texto para Discussão, No. 3055

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: Silva, Mauro Santos (2024) : Regulação financeira relacionada a riscos climáticos: Notas sobre uma construção em processo, Texto para Discussão, No. 3055, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, <https://doi.org/10.38116/td3055-port>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/306801>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/br/>

TEXTO PARA DISCUSSÃO

3055

**REGULAÇÃO FINANCEIRA
RELACIONADA A RISCOS
CLIMÁTICOS: NOTAS SOBRE UMA
CONSTRUÇÃO EM PROCESSO**

MAURO SANTOS SILVA



REGULAÇÃO FINANCEIRA RELACIONADA A RISCOS CLIMÁTICOS: NOTAS SOBRE UMA CONSTRUÇÃO EM PROCESSO¹

MAURO SANTOS SILVA^{2,3}

1. Este *Texto para Discussão* faz parte do projeto A Produção do Futuro, desenvolvido na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Diset/Ipea).

2. Especialista em políticas públicas e gestão governamental do Ministério da Gestão e Inovação (MGI), em exercício na Diset/Ipea; e docente permanente no Programa de Doutorado em Políticas Públicas da Escola Nacional de Administração Pública (Enap).

3. O autor agradece a Patrícia Menandro (Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais – Anbima), Ian Guerriero (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico – BNDES), Sandra Paulsen (Ipea), Edison Benedito (Ipea) e Luís Carlos Garcia de Magalhães (Ipea) pelos comentários e pelas recomendações, isentando-os por quaisquer erros, limites e omissões remanescentes.

Governo Federal

Ministério do Planejamento e Orçamento

Ministra Simone Nassar Tebet

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidenta

LUCIANA MENDES SANTOS SERVO

Diretor de Desenvolvimento Institucional

FERNANDO GAIGER SILVEIRA

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado,
das Instituições e da Democracia**

LUSENI MARIA CORDEIRO DE AQUINO

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

CLÁUDIO ROBERTO AMITRANO

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,
Urbanas e Ambientais**

ARISTIDES MONTEIRO NETO

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais,
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

FERNANDA DE NEGRI

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

CARLOS HENRIQUE LEITE CORSEUIL

Diretor de Estudos Internacionais

FÁBIO VÉRAS SOARES

Chefe de Gabinete

ALEXANDRE DOS SANTOS CUNHA

**Coordenadora-Geral de Imprensa e
Comunicação Social**

GISELE AMARAL

Ouvidoria: <https://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <https://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2024

Silva, Mauro Santos

Regulação financeira relacionada a riscos climáticos : notas sobre uma construção em processo / Mauro Santos Silva. – Rio de Janeiro: Ipea, 2024.

40 p. : il., gráfs. – (Texto para Discussão ; n. 3055).

Inclui Bibliografia.

ISSN 1415-4765

1. Política e Regulamentação Governamental. 2. Mercados e Instituições Financeiras. 3. Desenvolvimento Sustentável. 4. Clima. 5. Meio Ambiente. e Desenvolvimento. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. II. Título.

CDD 332.1

Ficha catalográfica elaborada por Elizabeth Ferreira da Silva CRB-7/6844.

Como citar:

SILVA, Mauro Santos. **Regulação financeira relacionada a riscos climáticos**: notas sobre uma construção em processo. Rio de Janeiro: Ipea, nov. 2024. 40 p. (Texto para Discussão, n. 3055). DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/td3055-port>

JEL: G28, N2, Q01, Q54, Q56.

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).

Acesse: <https://repositorio.ipea.gov.br/>.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

SINOPSE	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO	6
2 IMPACTOS DOS EVENTOS DE RISCOS CLIMÁTICOS NA ECONOMIA: UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA.....	8
3 POLÍTICA DE DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES FINANCEIRAS PARA INFORMAR SOBRE EXPOSIÇÃO A RISCOS ORIGINADOS POR EVENTOS CLIMÁTICOS: ABORDAGEM TCFD	13
4 RISCOS CLIMÁTICOS: CANAIS DE TRANSMISSÃO E INTENSIDADE DOS IMPACTOS SOBRE RISCOS FINANCEIROS	18
5 REGULAÇÃO FINANCEIRA ORIENTADA À SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO BRASIL: POLÍTICA DE RESPONSABILIDADE E POLÍTICA REFERENTE À ESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RISCO	23
5.1 Política de Responsabilidade Socioambiental.....	23
5.2 Política de regulação referente à estrutura de gerenciamento de riscos climáticos	26
5.3 Impactos das mudanças climáticas sobre o mercado de crédito: estimativas do BCB referentes aos riscos físicos e aos riscos de transição	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS.....	37

SINOPSE

Eventos climáticos extremos e fatores relacionados à transição para uma economia de baixo carbono podem originar eventos de risco capazes de gerar impactos negativos sobre o financiamento do desenvolvimento mediante a afetação do balanço de instituições financeiras e da estabilidade do sistema financeiro. O Bank for International Settlements (BIS) elabora recomendações internacionais e o Banco Central do Brasil (BCB) desenvolve normas e métricas de regulação financeira no âmbito da economia brasileira, inclusive quanto à exposição das instituições financeiras a riscos originados por eventos climáticos. Essa nova dimensão da regulação, ao determinar um tratamento mais formalizado e sofisticado dos riscos relacionados ao clima, constitui-se como fator relevante da estratégia, dos modelos de negócios das instituições financeiras, da classificação de riscos dos projetos, da precificação de ativos e, conseqüentemente, produz repercussões nas condições de financiamento do desenvolvimento.

Palavras-chave: política e regulamentação governamental; mercados e instituições financeiras; desenvolvimento sustentável; clima; meio ambiente e desenvolvimento.

ABSTRACT

Extreme climate events and factors related to the transition to a low-carbon economy can give rise to risk events capable of generating negative impacts on development financing by affecting the balance sheet of financial institutions and the stability of the financial system. The Bank for International Settlements (BIS) prepares international recommendations, and the Central Bank develops standards and metrics for financial regulation within the scope of the Brazilian economy, including regarding the exposure of financial institutions to risks arising from climate events. This new dimension of regulation, by determining a more formalized and sophisticated treatment of climate-related risks, constitutes a relevant factor in the strategy, business models of financial institutions, project risk classification, asset pricing and, consequently, it has repercussions on development financing conditions.

Keywords: government policy and regulation; financial markets and institutions; sustainable development; climate; environment and development.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável pressupõe “a possibilidade de uma nova era de crescimento econômico, apoiada em práticas que conservem e ampliem a base de recursos ambientais” de modo a viabilizar um processo de exploração de recursos naturais que atenda às necessidades das gerações atuais e futuras (CMMAD, 1988, p. 1). O desafio central e imediato para a afirmação da sustentabilidade ambiental diz respeito à mudança na trajetória e na magnitude do aquecimento global. Isso requer mitigação de emissão antrópicas de gases de efeitos estufa, em especial o dióxido de carbono¹ emitido por queima de combustíveis fósseis e processos industriais e adaptações antecipatórias e reativas às mudanças climáticas, com o propósito de reduzir os riscos identificados e evitar a conformação de novos riscos capazes de produzir efeitos severos sobre a natureza e a humanidade (IPCC, 2023).

Este *Texto para Discussão* analisa o modo como a regulação financeira recepiona os riscos originados por eventos climáticos, e o faz com base em três iniciativas regulatórias de referência, desenvolvidas no período 2015-2023: as recomendações propostas pela Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD), relacionadas a produção e divulgação de informações sobre exposição das empresas a riscos relacionados ao clima; as proposições do Comitê de Supervisão Bancária de Basileia (Basel Committee of Bank Supervision – BCBS) sobre os canais de transmissão de riscos climáticos; e as iniciativas do Banco Central do Brasil (BCB) referentes à construção de política regulatória orientadas ao tratamento de riscos climáticos. O objetivo é apresentar, em traços estilizados, o processo de estruturação da regulação associada aos riscos financeiros relacionados ao clima e analisar possíveis repercussões sobre as condições de financiamento de projetos produtivos desenvolvidos em setores econômicos e/ou regiões com elevada exposição a riscos climáticos.

A intermediação financeira é um componente relevante para o desenvolvimento econômico. O aumento do número de eventos climáticos extremos e a transição para uma economia de baixo carbono demandam atenção dos agentes e dos reguladores financeiros com o tratamento de riscos relacionados ao clima. A regulação pode contribuir para a qualificação da precificação de riscos relacionados aos eventos climáticos e estruturar incentivos para que novos projetos de investimentos sejam

1. No âmbito da economia americana, país com a maior emissão *per capita* de gases de efeito estufa, a composição da emissão é a que segue: dióxido de carbono (76%), metano (16%), óxido nitroso (6%) e outros gases (2%), conforme informação disponibilizada pelo Center for Climate and Energy Solutions (C2ES), disponível em: <https://www.c2es.org/content/international-emissions/>.

mais resilientes a eventos climáticos e mais alinhados com uma economia de baixo carbono. Nesses termos, a regulação financeira relacionada aos riscos climáticos físicos e de transição assume lugar central na agenda de políticas públicas relacionada ao desenvolvimento econômico.

As alterações climáticas constituem uma fonte de mudanças com capacidade potencial de afetar negativamente a economia e o sistema financeiro (NGFS, 2019, p. 13). A promoção de finanças sustentáveis requer o desenvolvimento de mecanismos de gestão de riscos climáticos e demanda regulação e supervisão por parte das autoridades reguladoras do sistema financeiro. Estratégias financeiras, desenvolvidas por empresas financeiras e não financeiras, devem ser alinhadas com princípios de sustentabilidade ambiental.

Eventos climáticos podem constituir fatores de riscos relevantes e gerar efeitos de ordem microeconômica sobre os fluxos financeiros dos projetos, os preços dos ativos, a consistência dos colaterais e a capacidade de liquidação de compromissos assumidos pelos investidores perante seus financiadores. Portanto, instituições financeiras devem dispor de políticas de gestão de riscos relacionados ao clima que considerem as exposições de suas contrapartes a esses riscos ao longo das respectivas relações contratuais. Essas constatações implicam a necessidade de uma política regulatória, estruturada em normas e instrumentos de supervisão, orientada ao desenho de regras de divulgação de informações (*disclosure*), adoção de métricas e construção de cenários para gerenciamento de riscos climáticos, sendo cada cenário associado a um caminho de aquecimento global.

De acordo com Kreibiehl e Jung (2022, p. 1584), enquadrar o risco climático como uma modalidade de risco financeiro é uma condição necessária para que ele seja considerado como um componente relevante nos processos decisórios referentes à alocação de recursos por investidores tradicionais.

Políticas regulatórias focalizadas em riscos financeiros relacionados ao clima têm por propósito desenvolver e afirmar procedimentos de gerenciamento efetivo da exposição das instituições financeiras a perdas originadas por eventos climáticos físicos e de transição. Nesses termos, estruturam incentivos e restrições que impactam o comportamento das instituições financeiras e, conseqüentemente, produzem efeito sobre o perfil da oferta de recursos financeiros e o custo de capital ofertado para projetos, em especial aqueles relacionados a setores e/ou regiões com elevada exposição a eventos de riscos climáticos.

O texto está organizado em seis seções. Após esta introdução, a seção 2 apresenta uma breve revisão de literatura sobre impactos de eventos de risco climáticos na economia. As seções seguintes abordam questões sobre a gestão de riscos financeiros relacionados ao clima. A seção 3 comenta a política de *disclosure* recomendada pelo TCFD referente a informações financeiras relevantes. A seção 4 discute as diretrizes de política de regulatória proposta pelo BCBS e pelo BIS, com ênfase no tratamento dos canais de transmissão de riscos entre eventos climáticos e o balanço das instituições financeiras. A seção 5 analisa a política regulatória estabelecida pelo BCB. Por fim, na última seção, são apresentadas considerações finais sobre os temas abordados no texto.

2 IMPACTOS DOS EVENTOS DE RISCOS CLIMÁTICOS NA ECONOMIA: UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA

Os estudos aplicados sobre métricas, indicadores e análises de riscos financeiros relacionados ao clima estão em processo inicial de desenvolvimento. Algumas publicações, originadas por instituições com longa reputação de pesquisas baseada em evidências, permitem, no entanto, uma primeira leitura dos impactos efetivos e potenciais decorrentes dos eventos de riscos climáticos em atividades de diferentes setores econômicos.

O Relatório Síntese (SYR) do Sexto Relatório de Avaliação (AR6) do Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC) declara, com nível de confiança muito alto, que a ampliação recente de ocorrência e fenômenos climáticos extremos evidencia a vulnerabilidade de ecossistema e sistemas humanos à variabilidade do clima (IPCC, 2023). A aceleração da emissão de gases de efeito estufa,² originada primordialmente por estratégias de crescimento econômico intensivas em emissão de carbono (CO²), é um fator determinante desses fenômenos. O aumento da intensidade e a frequência de eventos físicos extremos – por exemplo: inundações, secas, incêndios florestais, calor intenso, ciclones – ampliou perdas humanas e de ativos econômicos. Esses fatos adversos também foram determinados pela exposição e vulnerabilidade de pessoas e ativos aos eventos climáticos,³ fatos que remetem à necessidade de políticas de mitigação e de adaptação (IPCC, 2023, p. 4 e 12).

2. Sobre as atividades humanas que impulsionaram, recentemente, a emissão de carbono (CO₂), o IPCC afirma: “Cerca de metade das emissões antropogênicas de CO₂ entre 1750 e 2011 ocorreram nos últimos quarenta anos (nível de confiança Elevado)” (IPCC, 2014, p. 45).

3. Sobre os determinantes dessa vulnerabilidade, o IPCC ressalta: “Estes factores incluem a riqueza e a sua distribuição pela sociedade, a demografia, a migração, o acesso à tecnologia e à informação, os padrões de emprego, a qualidade das respostas adaptativas, os valores sociais, as estruturas de governação e as instituições para resolver conflitos” (IPCC, 2014, p. 54).

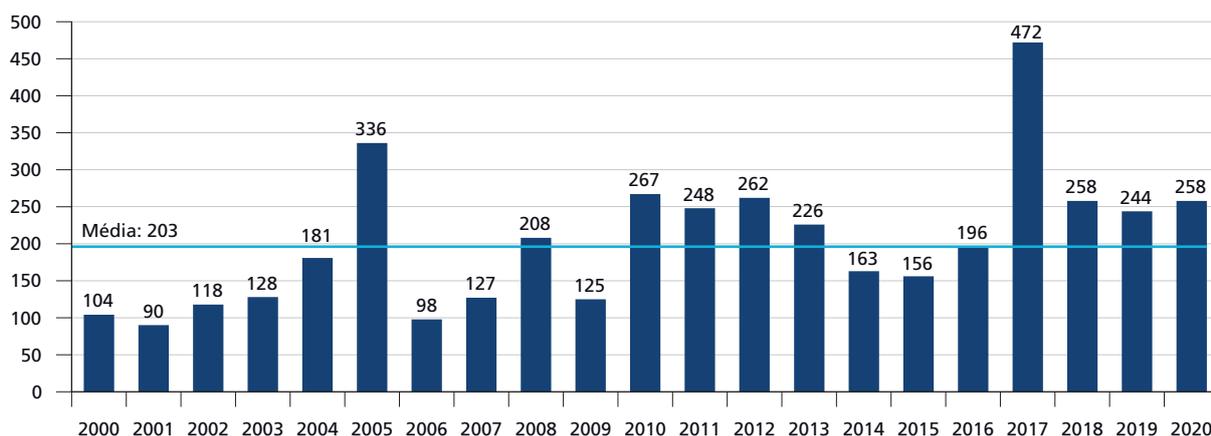
O Standard & Poor's 500 (S&P 500) é um índice composto por quinhentas ações negociadas nas bolsas New York Stock Exchange (NYSE) ou Nasdaq Stock Market (Nasdaq) cuja elegibilidade é determinada pela participação em mercado e pelo grau de liquidez dos ativos – e é, portanto, uma boa expressão da configuração e das tendências do mercado global de capitais. Em 2020, cerca de 60% dessas empresas, com valor de mercado estimado em US\$ 18 trilhões, possuíam pelo menos um ativo com elevada exposição a riscos físicos originados por eventos extremos cuja frequência e intensidade podem estar relacionados a mudanças climáticas, em especial ondas de calor, incêndios florestais, estresse hídrico e furacões. As empresas dos setores elétrico, mineral e de serviços públicos eram as mais expostas. O fator locacional/territorial também é relevante na determinação do grau de exposição dos projetos/empresas ao risco físico (Mattison, 2020).

Munich Re (2022, p. 55) reconhece que a intensidade e a frequência de eventos associados às mudanças climáticas já exercem influência relevante sobre a matriz de riscos de empreendimentos empresariais e aponta expectativas de ampliação de incidência desses fenômenos em decorrência de ações antropogênicas. Em 2022, as perdas econômicas globais decorrentes de riscos físicos agudos originados por eventos extremos foram estimadas preliminarmente em US\$ 207 bilhões, seguindo a média dos cinco anos anteriores, sendo que aproximadamente 60% desse valor diz respeito a perdas econômicas cobertas pelo mercado de seguros.

Aon (2020, p. 5), conforme evidenciado no gráfico 1, apresenta uma série histórica para o período 2000–2020 que informa sobre perdas econômicas globais decorrentes exclusivamente de desastres relacionados com mudanças climáticas originadas primordialmente por tempestades, inundações, incêndios florestais, secas e geadas. Os dados evidenciam uma trajetória irregular, porém com uma tendência de agravamento das perdas econômicas ao longo do período. Em 2020, cerca de 36% das perdas estavam cobertas por seguros, sendo a ocorrência dos eventos de riscos e as perdas seguradas observadas primordialmente no mercado norte-americano, fato que revela a expansão dos serviços de seguros climáticos como um desafio adicional para a segurança dos projetos e estabilidade da economia em escala global.

GRÁFICO 1**Perdas econômicas globais decorrentes de desastres climáticos**

(Em US\$ bilhões, a preços de 2020)



Fonte: Aon (2020, p. 5).

Elaboração do autor.

Bevere e Remondi (2022) apresentam dados sobre perdas resultantes de desastres naturais por região (gráfico 2).⁴ Foram consideradas na apuração dos dados as categorias: inundações, tempestades, terremotos, secas/incêndios florestais/ondas de calor, ondas de frio/geadas, granizo, tsunamis e outras catástrofes naturais. A extensão das perdas é determinada por número e intensidade dos eventos naturais e pela capacidade de cada grupo social adotar ações antecipatórias mitigadoras dos efeitos adversos esperados e ações posteriores desenvolvidas em resposta aos eventos (*op. cit.*, 2022, p. 33).

Os dados que informam sobre eventos referentes a riscos físicos materializados sob a forma de desastres evidenciam disparidades relevantes entre regiões. Houve expressiva ocorrência de perdas econômicas na América do Norte (equivalente a 0,59% do PIB),⁵ porém, conjugada com um percentual aproximado de 55% de cobertura por seguros. Na América Latina e Caribe, o valor absoluto das perdas econômicas foi discreto (cerca de 0,11% do PIB) em termos absolutos, mas a cobertura de seguros,

4. As autoras observam que “os números das perdas totais não incluem perdas financeiras indiretas, ou seja, perdas de rendimentos por parte dos fornecedores devido a empresas deficientes, quebras estimadas no [produto interno bruto] PIB e perdas não econômicas, tais como perda de reputação ou diminuição da qualidade de vida. Geralmente, as perdas econômicas são estimadas e comunicadas de formas muito diferentes. Como resultado, não são diretamente comparáveis e devem ser vistas apenas como uma indicação da ordem geral de grandeza” (Bevere e Remondi, 2022, p. 33, tradução nossa).

5. As perdas econômicas originadas por desastres naturais foram da ordem de 0,30% do PIB global em 2022, portanto, maior que a média (0,23%) observada nos dez anos anteriores. Para uma análise do percentual das perdas econômicas resultantes de desastres naturais como proporção do PIB de cada uma das regiões, ver Bevere e Remondi (2022, p. 30).

da ordem de 16%, é a menor observada entre as diversas regiões. Essa constatação sugere que os mercados de serviços de seguro para cobertura de riscos climáticos físicos possuem desenvolvimento diferenciado entre regiões, fato que repercute em termos de capacidade de cobertura de riscos diferenciada das economias regionais e seus projetos produtivos às perdas financeiras decorrentes de desastres naturais.

Os dados referentes à média de vítimas por evento também sugerem diferenças regionais expressivas e reforçam a percepção de que a extensão das perdas, humanas e econômicas, também são influenciadas pela capacidade de cada grupo social adotar ações antecipatórias mitigadoras dos danos e estruturar respostas efetivas capazes de reduzir a cadeia de efeitos adversos originados pelos eventos causadores de desastres naturais.

TABELA 1**Perdas globais decorrentes de desastres naturais (2021)**

Regiões	Eventos	Vítimas		Perdas seguradas		Perdas econômicas	
		Números absolutos	%	US\$ bilhões	%	US\$ bilhões	%
América do Norte	87	1.451	12,2	81,2	68,4	148,4	53,0
Europa	36	633	5,3	22,1	18,6	59,1	21,1
Ásia	92	4.094	34,5	9,6	8,1	58,5	20,9
América Latina e Caribe	21	2.877	24,2	0,9	0,8	5,6	2,0
Oceania e Austrália	11	272	2,3	2,3	2,0	4,5	1,6
África	58	2.554	21,5	2,3	2,0	3,7	1,3
Total global	305	11.881	100,0	118,4	100,0	279,8	100,0

Fonte: Bevere e Remondi (2022, p. 31).

Elaboração do autor.

Mercados de capitais desenvolvidos, como é o caso do mercado norte-americano, apresentam maior disponibilidade de serviços de seguros orientados à proteção dos investidores frente a riscos financeiros relacionados ao clima – *catastrophes bonds* e *insurance linked securities* (ILS). Em mercados de capitais emergentes, a oferta de serviços de cobertura de riscos originados por eventos climáticos ainda permanece restrita. No entanto, há muitos riscos climáticos, mesmo em mercados financeiros desenvolvidos, que permanecem considerados como não seguráveis em razão de fatores de incerteza ou mesmo em razão da probabilidade elevada de ocorrência (Eren, Merten e Verhoeven, 2022).

A ampliação da ocorrência e intensidade dos eventos físicos extremos pode resultar em perdas parciais ou totais do valor de ativos e ampliar o custo dos serviços de seguros. No limite, pode gerar uma espécie de “acionamento de oferta de serviços de seguros”, com repercussões adversas para a mobilização de financiamento para essas atividades com maior exposição aos riscos associados a eventos naturais extremos.

A análise dos canais de transmissão de mudanças climáticas sobre o sistema financeiro é tratada por NGFS (2023). Os riscos físicos extremos, associados a eventos de desastres, produzem impactos por destruição de capital físico e alterações de preço de alimentos e *commodities*. Os riscos de transição, relacionados às mudanças regulatórias e tecnológicas, podem gerar obsolescência de capital, aumento de preços de energia, e mudanças no perfil das decisões de consumo e investimento. Essa cadeia de eventos pode impactar negativamente as instituições financeiras mediante perda de liquidez de ativos, reconhecimento de insolvência de credores, adversidade nas condições de acesso ao mercado de seguros e revisão da precificação de ativos com maior exposição a riscos climáticos (*op. cit.*, 2023, p. 23).

A incerteza é ressaltada por Pindyck (2021) como o elemento crítico da agenda de mudanças climáticas no longo prazo e o desafio principal a ser considerado pelos formuladores de política.⁶ Em abordagem focada em perspectiva de mudanças climáticas estruturais no longo prazo, são ressaltadas as incertezas relacionadas à trajetória/extensão de emissões futuras de dióxido de carbono (CO₂), às mudanças climáticas decorrentes dessas emissões, aos impactos econômicos adversos decorrentes dessas variações climáticas e à capacidade das medidas mitigadoras e adaptativas para conter danos às atividades econômicas em cada estágio da mudança climática. Há custos decorrentes da emissão de dióxido de carbono e custos associados à mitigação dessas emissões. A extensão dessas incertezas, ao restringir o uso de análise de custo-benefício, impacta o grau de complexidade das escolhas de políticas públicas – inclusive a disposição a pagar por segurança climática –, em especial diante da hipótese

6. Segundo Pindyck (2021, p. 18-19, tradução nossa): “Nas últimas duas décadas houve um grande número de estudos realizados por cientistas climáticos sobre a magnitude da sensibilidade climática (aumento da temperatura) que eventualmente resultaria da duplicação da concentração atmosférica de CO₂. Praticamente todos esses estudos fornecem uma série de estimativas, muitas vezes na forma de uma distribuição de probabilidade. A partir da distribuição de probabilidade podemos determinar a probabilidade de o verdadeiro valor da sensibilidade climática estar acima ou abaixo de qualquer valor específico, ou dentro de qualquer intervalo; por exemplo, acima de 4,07°C, ou entre 2,07°C e 3,07°C. Assim, cada estudo nos dá uma estimativa da natureza e da extensão da incerteza. Mas há uma dispersão considerável entre os estudos, e essa dispersão dá-nos mais informações sobre a extensão da incerteza”. O autor ainda observa que “a maior parte dos estudos (115 dos 131) têm *melhores estimativas* entre 1,57°C e 4,57°C, que é o intervalo *mais provável* de acordo com o IPCC” (grifo nosso).

de irreversibilidade das mudanças climáticas. A ampliação da disponibilidade de dados e o avanço no desenvolvimento de modelos econômicos relacionados ao clima constituem fatores relevantes para a melhor compreensão dos efeitos econômicos das mudanças climáticas.

Em revisão de literatura sobre precificação de riscos financeiros relacionados ao clima, Eren, Merten e Verhoeven (2022) constatam o estágio inicial do desenvolvimento dessa agenda, ressaltam avanços relevantes, mas observam que, em geral, os procedimentos de precificação de ativos ainda não são capazes de expressar os riscos climáticos de modo abrangente e consistente. A qualidade das informações, o tratamento das externalidades e a presença de incertezas são reconhecidos como fatores limitantes. As informações imperfeitas e incompletas sobre os riscos financeiros relacionados ao clima são evidenciadas pela baixa disponibilidade de dados históricos, de métricas padronizadas e de informações comparáveis, fatos que limitam o desenvolvimento de métodos e métricas. A presença de externalidades sociais, derivadas de riscos relacionados ao clima, constitui um componente a ser considerado nos processos de precificação para que reflitam adequadamente os custos sociais. As incertezas são observadas primordialmente quanto à trajetória futura das mudanças climáticas, ao processo de transição energética, às potenciais medidas regulatórias e às possíveis estratégias de adaptação das práticas de consumo por parte das famílias e das empresas. Nesses termos, os preços dos ativos podem subestimar os riscos climáticos.

3 POLÍTICA DE DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES FINANCEIRAS PARA INFORMAR SOBRE EXPOSIÇÃO A RISCOS ORIGINADOS POR EVENTOS CLIMÁTICOS: ABORDAGEM TCFD

Esta seção analisa a política de divulgação de informações proposta pelo TCFD, constituída em 2015 pelo Financial Stability Board (FSB), unidade vinculada ao BIS.⁷ A TCFD, originada por uma demanda do sistema financeiro internacional por um padrão internacional aceito para divulgação de informações financeiras relacionadas ao clima, foi composta por membros de instituições privadas que operam no âmbito do mercado financeiro internacional, inclusive agências de classificação de riscos e de resseguros.

7. A TCFD foi instituída em 2015 pelo Financial Stability Board (FSB), unidade vinculada ao BIS, e encerrada em outubro de 2023. A partir de então, a International Financial Reporting Standards (IFRS) Foundation assumiu o monitoramento da produção e divulgação de dados e informações das empresas referentes a assuntos climáticos. Coube ao International Sustainability Standards Board (ISSB), órgão instituído em novembro de 2021 e vinculado ao IFRS, o exercício do mandato para estabelecimento de padrões de relatórios financeiros relacionados à sustentabilidade, com o propósito de divulgar informações relevantes aos processos decisórios no âmbito do mercado de capitais em âmbito global.

O objetivo dessa iniciativa foi elaborar recomendações para produção e divulgação de informações consistentes e relevantes à precificação adequada dos riscos financeiros relacionados às mudanças climáticas, por empresas financeiras e não financeiras,⁸ com maior potencial de exposição aos riscos climáticos. Essas recomendações dizem respeito a quatro dimensões: governança; estratégia; gestão de risco; e métricas e metas, todas elas orientadas pelo propósito de ampliar a capacidade de avaliação e gestão de riscos financeiros relacionados ao clima (TCDF, 2017, p. 18).

Uma das funções relevantes do setor financeiro é o tratamento de riscos. Há uma longa tradição de gerenciamento de riscos de crédito, de mercado, de liquidez e operacional.⁹ Após a realização da 21ª seção da Conferência das Partes (COP 21)¹⁰ e a adoção do Acordo de Paris¹¹ (UNFCCC, 2015), os riscos climáticos também passaram a ocupar um lugar central na gestão de riscos financeiros. Um dos componentes mencionados no artigo 2º do Acordo diz respeito aos compromissos de: “Tornar os fluxos financeiros compatíveis com uma trajetória rumo a um desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa e resiliente à mudança do clima”.

8. As recomendações dizem respeito as organizações financeiras e não financeiras, em especial: i) no setor financeiro: bancos, seguradoras, gestores de ativos, e proprietários de ativo; e ii) no setor não financeiro: energia, transportes, materiais e edificações, agricultura, alimentos e produtos florestais. Essas indústrias do setor não financeiro foram consideradas com base em critérios de emissões de gases de efeitos estufa e de consumo de energia e água em seus processos produtivos, segundo os termos apresentados por IPCC (2014).

9. O risco de crédito diz respeito à probabilidade de perda originada pelo não pagamento parcial ou integral das obrigações financeiras pelo tomador de crédito e pela não recuperação do valor do crédito inadimplido em decorrência da perda parcial ou integral de valor dos ativos concedidos em garantia (BCBS, 2021a, p. 11). O risco de mercado expressa a probabilidade de perda decorrente de movimentos adversos nos preços de ativos, aqui considerados: ações, *commodities*, taxa de juros, câmbio, *spread* de crédito e outros (BCBS, 2019, p. 2). O risco de liquidez trata da probabilidade de perda decorrente da incapacidade de mobilização de fundos para pagamento de obrigações financeiras na data e nos termos originalmente pactuados (BCBS, 2008, p. 1). O risco operacional é definido como a probabilidade de perda resultante de processos, pessoas e sistemas internos inadequados ou eventos externos, inclusive o risco jurídico. Admitida, quando adequado, que os riscos estratégicos e de reputação também sejam considerados nesta categoria (BCBS, 2021b, p. 2).

10. A Conferência das Partes é um componente da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), instituída na conferência Rio-92. As COPs, que funcionam como arena para discussão e estabelecimento de acordos intergovernamentais relacionados ao clima, reúnem anualmente os países signatários do UNFCCC, sendo que a primeira dessas reuniões, COP 1, foi realizada em Berlim, em 1995.

11. O Acordo de Paris envolve o compromisso de “manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, e evitar esforços para limitar esse aumento da temperatura a 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e os impactos da mudança do clima” (UNFCCC, 2015, tradução nossa).

TEXTO para DISCUSSÃO

No âmbito da economia internacional estão em movimento iniciativas relevantes orientadas ao desenvolvimento de bases de dados e modelos de análises que possam contribuir para a superação de limites determinados por problemas de informações incompletas e assimetrias de informação associados a riscos identificados e riscos emergentes, de natureza física e de transição.

Segundo o BCBS (2021a, p. 33, tradução nossa),

a falta de pesquisa sobre os riscos financeiros relacionados ao clima decorre parcialmente da falta de disponibilidade de dados. Pesquisadores interessados em quantificar os impactos das mudanças climáticas podem não ter acesso aos dados de exposição necessários para avaliar esses riscos. O surgimento de exercícios nacionais de testes de estresse relacionados ao clima pode abordar parcialmente essa lacuna de informações, mas mais poderia ser feito para criar oportunidades de colaboração entre especialistas em clima e finanças.

Boas informações sobre riscos climáticos constituem requisitos relevantes para definição de estratégia e tomadas de decisões alocativas por instituições com atuação no mercado de crédito e de capitais (*debt e equity*), inclusive nos segmentos que transacionam contratos de garantias, seguros e resseguros.¹²

No momento da constituição da TCFD, algumas bolsas de valores de países do G20 já possuíam normas de divulgação de informação relacionada à exposição aos riscos climáticos. No entanto, não havia uma regulação padronizada sobre metodologias de produção de dados e informações, nem sobre modelos de relatórios de divulgação, em âmbito internacional (TCFD, 2017, p. 2).

A precificação de riscos financeiros relacionados ao clima pressupõe produção e divulgação de informações abrangentes, qualificadas e tempestivas por instituições financeiras. Essa é uma condição essencial para a redução de assimetrias de informação necessária à alocação eficiente de recursos por investidores – mediante otimização risco-retorno de carteiras – e a atuação do regulador e supervisor na provisão de serviços orientados à estabilidade do sistema financeiro. A TCFD (2017, p. iii, tradução nossa) constatou que “a natureza de grande escala e longo prazo deste problema [riscos climáticos] o torna desafiador de forma singular no contexto da tomada de decisão econômica”.

12. Para uma análise de iniciativa de implementação das recomendações da TCFD sobre divulgação de informações sobre riscos climáticos no âmbito de instituições financeiras brasileiras, ver Itaú (2018).

O relatório publicado pela TCFD (2017) constitui um marco de referência no tratamento dos riscos climáticos à medida que recomendou um amplo rol de procedimentos de produção de informações sobre os riscos climáticos e, dessa forma, contribuiu para o processo de afirmação dessa categoria de riscos no âmbito da regulação do sistema financeiro. As recomendações foram organizadas em dois componentes, um aplicado a todos os setores da economia, outro específico ao setor financeiro, com ênfase em atividades bancárias no mercado de crédito (figura 1).¹³

FIGURA 1

Modalidades de riscos considerados na regulação do sistema financeiro e proposição do TCFD



Fonte: TCFD (2017) e BCB (2017b e 2021b).

Elaboração do autor.

- Obs.: 1. Esta é uma demonstração simplificada dos riscos do setor financeiro. O número de fatores considerados em uma análise de risco depende, primordialmente, da classe do ativo e do grau de sofisticação da abordagem. A análise de risco também considera a interdependência entre os fatores.
2. O gerenciamento integrado de riscos também considera relevante os efeitos resultantes da interação entre os fatores de risco.

Os riscos climáticos, capazes de afetar de modo relevante as organizações financeiras, foram classificados em duas categorias (quadro 1). A primeira, diz respeito aos riscos físicos, originados por fenômenos físicos agudos de evolução rápida (curto prazo) e por fenômenos físicos crônicos de evolução gradual (longo prazo), capazes de produzir efeitos financeiros adversos diretos, sobre os ativos, e indiretos, mediante interrupção ou escassez na cadeia de suprimentos. A segunda, trata os riscos de transição, originados por eventos relacionados aos fatores determinados por políticas públicas, mudanças tecnológicas e alterações na configuração de mercados, originadas por processos de mitigação e de adaptação à economia de baixo carbono (TCFD, 2017, p. 7).

13. O BCBS (2021, p. 2), conforme analisado na seção 4 deste texto, considera que os eventos de riscos relacionados às mudanças climáticas podem ser recepcionados pelas categorias tradicionais de riscos financeiros, portanto, não considera necessária a assunção de uma nova categoria de risco regulatório. O BCB adotou o *risco climático* como uma nova categoria de risco. No entanto, isso não constitui uma controvérsia em relação às recomendações da TCFD e o modelo adotado pelo BCB, conforme analisado na seção 5 deste texto, apenas evidencia visões diferentes sobre o modo de recepcção dos riscos relacionados ao clima no âmbito da regulação do sistema financeiro.

QUADRO 1**Riscos relacionados às mudanças climáticas**

Categories	Subcategorias	Descrição	Impactos financeiros (exemplos)
Riscos de transição	Risco de política pública ou legal	Medidas de políticas restritivas às ações geradoras de efeitos adversos para mudanças climáticas e medidas de promoção de ações orientadas à adaptação às mudanças climáticas	Custos decorrentes de aumentos da precificação das emissões
		Decisões judiciais que geram indenizações por perdas e danos decorrentes da incapacidade da organização para mitigar impactos ou adaptar-se às mudanças climáticas	Custos adicionais decorrentes de decisões judiciais
	Risco tecnológico	Inovações orientadas à transição para uma economia de baixo carbono que afetem a competitividade da organização	Custos de adoção de novas tecnologias
	Risco de mercado	Mudanças no perfil da oferta e/ou demanda, em mercados específicos, decorrentes de fatores climáticos	Perdas de receitas por mudanças nas preferências dos consumidores
	Risco de reputação	Mudanças na percepção do mercado consumidor quanto às práticas de uma organização relacionadas à economia de baixo carbono	Perdas de receitas decorrentes de reduções das demandas por bens ou serviços
Riscos físicos	Risco agudo	Ocorrência de eventos climáticos extremos	Perdas de receitas decorrentes de interrupções nas ofertas de insumos
	Risco crônico	Mudanças graduais, de longo prazo, nos padrões climáticos	Custos decorrentes de aumentos nos prêmios de seguros

Fonte: TCFD (2017) e BCB (2022).

Elaboração do autor.

Os impactos derivados de eventos climáticos podem afetar negativamente o desempenho de empresas financeiras e não financeiras, pertencentes a setores com elevada exposição a esses riscos, por dois canais de transmissão. As demonstrações de resultados são alcançadas pelo canal das receitas, via redução de demanda, e pelo canal das despesas, mediante aumento de custos. O balanço patrimonial é impactado mediante alterações nos valores dos ativos e dos passivos e alterações das condições de financiamento da estrutura de capital (TCFD, 2017, p. 11).

A incerteza,¹⁴ um componente que permanece expressivo, constitui um desafio adicional à mensuração e análise dos eventos de risco relacionados ao clima e, conseqüentemente, à divulgação de informações financeiras, inclusive sobre passivos contingentes. Em muitos setores da economia há percepção quanto à possibilidade de ocorrência de eventos climáticos relevantes e adversos; mas, não existem evidências fortes capazes de informar sobre a trajetória evolucionária dos riscos, o horizonte temporal das ocorrências e a intensidade dos efeitos (TCFD, 2017; 2023; BCBS, 2022).

A constatação de incertezas relevantes motivou a recomendação de adoção de métodos e técnicas de análise de cenários para gestão dos riscos climáticos no âmbito do planejamento estratégico das organizações, em especial quanto aos elementos relacionados à resiliência estratégica dos modelos de negócios. Na definição do horizonte temporal para a construção de cenários, é admitida a consideração do ciclo de vida dos ativos e passivos de cada organização, dos setores econômicos em que operam, das regiões onde atuam e das contribuições nacionalmente determinadas (NDCs).¹⁵ O cenário recomendado como referência é denominado *cenário de 2°C ou menos*, e considera os termos do Acordo de Paris, ou seja, admite um ambiente climático com emissões alinhadas ao propósito de aumento da temperatura média global limitada a 2°C ou menos em relação à era pré-industrial (TCDF 2017, p. 30).

4 RISCOS CLIMÁTICOS: CANAIS DE TRANSMISSÃO E INTENSIDADE DOS IMPACTOS SOBRE RISCOS FINANCEIROS

Esta seção apresenta a abordagem desenvolvida pelo BCBS¹⁶ sobre os fatores de riscos climáticos, os canais de transmissão e a intensidade dos impactos sobre as categorias tradicionais de riscos do sistema financeiro. O BCBS desenvolveu sua agenda de trabalho sobre riscos financeiros relacionados a eventos climáticos físicos e de transição considerando, entre outras fontes de informação, as contribuições publicadas pelo TCFD e

14. O conceito de incerteza é definido em TCFD (2023, p. 62, tradução nossa) como: “um estado de limitação do conhecimento em que é impossível ou impraticável descrever de modo consistente um estado existente ou um resultado futuro”.

15. Compromissos voluntários de redução de emissões líquidas de gases de efeitos estufa assumido por cada um dos países signatários do Acordo de Paris.

16. Vinculado ao BIS, o BCBS é um fórum internacional permanente para a cooperação em questões de regulação e supervisão bancária. Suas deliberações sobre recomendações de política de regulação e de supervisão têm por objetivos a harmonização da regulação bancária e a promoção da estabilidade do sistema financeiro. O comitê não possui autoridade supranacional formal, portanto, a adoção de suas recomendações de políticas de regulação e supervisão do sistema financeiro dependem de escolhas voluntárias de cada regulador no âmbito de suas respectivas jurisdições.

consultas às instituições financeiras internacionais. A compreensão desse processo é condição necessária para o fortalecimento da estabilidade do sistema.

Os bancos centrais são as instituições competentes para estabelecer e supervisionar a regulação do sistema financeiro no âmbito de cada país. Esse segmento regulatório é organizado com o propósito de manter a estabilidade do sistema mediante a adoção de um padrão consistente de gerenciamento de fatores de risco no âmbito de cada uma das instituições financeiras. Os riscos relacionados ao clima, mais especificamente, os de natureza física e os referentes à transição para uma economia de baixo carbono, bem como os mecanismos de interação, são objeto desse ambiente regulatório. Aos reguladores importa o modo como esses fatores são considerados nas estratégias e nos modelos de negócios das instituições financeiras, considerados diferentes horizontes temporais, de curto e longo prazo (BCBS, 2022).

O BCBS assume como premissa das suas análises (BCBS, 2021a) que os riscos climáticos podem ser recepcionados pelo quadro de riscos tradicionalmente considerados no âmbito de Basiléia: crédito, mercado, liquidez e operacional.¹⁷ É necessário compreender, porém, os canais de transmissão como mecanismos que explicitam o modo como os eventos de riscos climáticos alcançam as categorias tradicionais de riscos financeiros.

De acordo com BCBS,

a incorporação de riscos financeiros relacionados ao clima nos quadros de gestão de riscos pode seguir processos de avaliação de riscos semelhantes aos utilizados para gerir qualquer risco significativo; no entanto, os riscos financeiros relacionados ao clima têm propriedades únicas que desafiam a medição tradicional do risco (BCBS, 2021b, p. 6, tradução nossa).

Os riscos climáticos possuem especificidades que impõem complexidade no desenvolvimento de metodologias e métricas capazes de expressar suas repercussões no âmbito dos contratos financeiros e, conseqüentemente, viabilizar de modo consistente a sua consideração na precificação de ativos financeiros. As especificidades dessa modalidade de risco são evidenciadas pela diversidade de horizontes temporais

17. De acordo com BCBS (2022, p. 15-17), são exemplos de eventos de riscos operacionais: fraudes relacionadas às ações operacionais da instituição financeira; perdas decorrentes de descumprimento de *compliance*; falhas não intencionais ou negligentes que resultam no descumprimento de uma obrigação para com clientes; perdas decorrentes de interrupção de negócios ou falhas de sistema; perdas ou danos a ativos físicos decorrentes de desastres naturais; e perdas decorrentes de falha no processamento de transações ou gerenciamento de processos, de relações com contrapartes comerciais e fornecedores.

relacionados aos fatores climáticos, horizontes temporais mais longos relacionados aos riscos climáticos de transição, a incerteza e a natureza não linear da ocorrência e intensidade dos eventos climáticos e da interação dos riscos físicos e de transição (BCBS, 2023, p. 2).

Os canais microeconômicos de transmissão de riscos físicos impactam o risco de crédito mediante redução de capacidade de pagamento dos compromissos financeiros por parte dos tomadores de crédito (efeito renda) e de redução da capacidade de recuperação de crédito via execução de garantias por parte das instituições financeiras (efeito riqueza).¹⁸ O risco de mercado é afetado pela redução do valor dos ativos. O risco de liquidez é alcançado pela ampliação dos saques de linhas de crédito (lado do ativo das instituições financeiras) e saques de depósitos (lado do passivo). O risco operacional é afetado, por exemplo, por interrupções nas infraestruturas de transportes e comunicação (BCBS, 2021a, p. 11-19), conforme demonstrado no quadro 2.

QUADRO 2

Canais de transmissão microeconômicos de riscos físicos

Fatores de risco físicos		Canais de transmissão microeconômicos	Riscos financeiros
Agudo (eventos extremos): incêndios florestais, secas, inundações, tempestades.		Redução da capacidade de pagamento da contraparte (efeito renda) e da capacidade de recuperação de crédito por desvalorização de colaterais (efeito riqueza)	Crédito
		Revelação de novas informações (inclusive quanto à correlação de riscos entre ativos e a efetividade de mecanismos de <i>hedges</i>) que afetam os preços de ativos no tempo presente e as expectativas que influenciam a formação de preços futuros.	Mercado
Crônico (mudanças graduais): desertificação, aumento de precipitações, aumento do nível do mar.	➔	Aumento da demanda por crédito conjugado com redução do volume de depósitos bancários, em escala capaz de afetar as reservas de liquidez das instituições financeiras.	Liquidez
		Descumprimento de conformidades legais e regulatórias, comprometimento de reputação, interrupções nas infraestruturas de transporte e comunicação, em termos capazes de afetar as operações bancárias.	Operacional

Fonte: BCBS (2021) e NGFS (2023).

Elaboração do autor

18. Em decorrência de perda de valor de ativos colaterais.

A transmissão dos riscos climáticos por canais de natureza macroeconômica é observada mediante impactos indiretos, decorrentes de eventos climáticos físicos e de transição sobre variáveis de natureza macroeconômica, em escala capaz de afetar o ambiente em que são firmados contratos financeiros, em especial mediante variações do nível geral de preços, da taxa básica de juros, da taxa de câmbio, dos preços de *commodities*, da produtividade do trabalho e do crescimento econômico (BCBS, 2021a).

A literatura sobre os canais de transmissão macroeconômicos é modesta. Alguns trabalhos comentam sobre potenciais impactos adversos gerados por eventos climáticos sobre o risco de crédito. Análises ressaltam o potencial desses eventos para afetar o capital humano – via aumento da taxa de mortalidade e redução da oferta de trabalho –, reduzir a produtividade do trabalho, produzir efeitos negativos sobre o crescimento econômico e, em consequência, sobre as condições de contratação no mercado de crédito em regiões afetadas por eventos climáticos físicos.

Em geral, os efeitos relevantes de fatores climáticos sobre o crescimento são constatados em economias em desenvolvimento. Há evidências de que a elevada exposição a riscos climáticos contribui para o aumento dos custos de captação de recursos por governos locais e por governos nacionais de pequenos países com alta vulnerabilidade a fatores de risco climático físicos (BCBS, 2021a, p. 20).

A literatura sobre riscos financeiros relacionados ao clima reconhece que os fatores associados à transição de uma economia de alto teor de carbono para uma economia de baixo carbono podem gerar ampliação expressiva de custos de produção e logística e perdas irrecuperáveis. Escolhas de política pública podem implicar aumento da tributação e medidas regulatórias mais rigorosas direcionadas aos setores econômicos mais intensivos em carbono. Inovações mitigadoras de emissão de carbono podem determinar custos elevados de adoção de novas rotas tecnológicas e, no limite, gerar obsolescência tecnológica e ativos irrecuperáveis (*stranded assets*). Mudanças de percepção dos consumidores e investidores em relação aos riscos climáticos podem alterar a composição da demanda por bens e ativos, em favor daqueles neutros em carbono. Os setores como transporte, agricultura, mineração e petróleo, por serem intensivos em carbono, estão mais expostos a perdas de rentabilidade de projetos de investimentos. Nesses termos, representam riscos maiores ao desempenho das carteiras de crédito de instituições financeiras (BCBS, 2021a, p. 13-15).

A intensidade do impacto dos eventos relacionados ao clima sobre os riscos financeiros é condicionada por múltiplos fatores referentes ao perfil das carteiras

de crédito e de ativos investidos por instituições financeiras, bem como ao ambiente econômico-financeiro em que operam essas instituições. A intensidade tende a ser maior quanto maior é a exposição de uma instituição a regiões sujeitas a eventos climáticos mais frequentes e intensos e a setores com processo de produção e logística mais intensivos em carbono. A intensidade tende a ser mais moderada quanto maior o desenvolvimento do sistema financeiro (diversificação e cobertura de serviços de seguros, securitização, derivativos climáticos etc.), a desconcentração regional e setorial da estrutura produtiva, a diversidade da infraestrutura econômica (modalidade de transportes e matriz energética), a abrangência da oferta de políticas sociais e a capacidade fiscal para estruturar incentivos e financiar serviços orientados a mitigação e adaptação aos eventos de riscos relacionados ao clima (BCBS, 2021a, p. 23-31).

O conhecimento disponível sobre os fatores de riscos de transição e seus canais de transmissão para riscos financeiros, no entanto, ainda são modestos. A sensibilidade dos riscos de mercado aos fatores de riscos de transição permanece inconclusiva. Os balanços das instituições financeiras ainda não registraram evidências de perdas originadas por fatores dessa natureza. Ainda há um caminho a percorrer na produção de evidências para que o preço dos ativos financeiros expresse adequadamente os riscos climáticos de transição (BCBS, 2021a, p. 13 e 16).

O comitê de supervisão também considera que a ocorrência de pontos de inflexão (comportamento não linear) dos eventos climáticos, físicos e de transição, determina um grau elevado de incerteza relacionada ao tempo e ao local das ocorrências e à intensidade dos impactos, o que impõe dificuldades expressivas sobre a capacidade das instituições financeiras para estimar e gerenciar esses riscos (BCBS, 2021a). Nesses termos, observa os limites do arcabouço regulatório existente, inclusive quanto à disponibilidade de bases de dados, as metodologias relativas aos modelos de análise de riscos e ao conhecimento dos canais de transmissão.

Essas constatações motivaram a recomendação de promoção do desenvolvimento continuado de pesquisas baseadas em evidências orientadas ao aperfeiçoamento de processos de gestão de riscos financeiros relacionados ao clima (BCBS, 2021a, p. 5; BCBS, 2022, p. 5, 9 e 10).

O reconhecimento explícito dessas limitações evidencia o desenvolvimento da regulação relacionada a riscos originados por eventos climáticos, como uma construção em processo, fato que demanda participação ativa e interação contínua entre instituições reguladas e agentes reguladores.

Em novembro de 2023, o BCBS abriu um processo de consulta pública (*consultative document*) sobre a relevância e oportunidade de abertura de um quadro do Pilar 3, do Acordo de Basileia III,¹⁹ para tratar sobre a hipótese de divulgação de informações específicas e comparáveis sobre a exposição dos bancos a fatores de riscos financeiros relacionados ao clima. Esta proposta, seguindo o propósito do Pilar III, tem por objetivo promover a disciplina e o mercado e ampliar a transparência quanto à exposição de cada banco aos riscos relacionados ao clima e ao grau de adequação do respectivo capital regulatório (BCBS, 2023, p. 2 e 3). Essa iniciativa constitui um novo movimento de uma agenda regulatória que evidencia uma construção em processo.

5 REGULAÇÃO FINANCEIRA ORIENTADA À SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO BRASIL: POLÍTICA DE RESPONSABILIDADE E POLÍTICA REFERENTE À ESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RISCO

5.1 Política de Responsabilidade Socioambiental

O marco original de referência da atuação do BCB na política de responsabilidade relacionada à sustentabilidade socioambiental foi a Resolução CMN nº 4.327, de 25 de abril de 2014, que estabeleceu diretrizes para a Política de Responsabilidade Socioambiental (PRSA) no âmbito das instituições financeiras.²⁰ Nesse documento foi instituída a modalidade de risco *socioambiental*, definida como possibilidade de ocorrência de perdas das instituições financeiras “decorrentes de danos socioambientais” (BCB, 2014).²¹ Além dessa definição, a resolução faz referências às atividades relacionadas à estrutura de governança e aos procedimentos específicos de gerenciamento de riscos – sem tratar, porém, do gerenciamento integrado entre o risco socioambiental e os demais riscos tradicionalmente considerados no âmbito da regulação financeira: crédito, mercado, taxa de juros, liquidez e operacional.

19. O Acordo de Basileia III é constituído por três pilares. O primeiro estabelece critérios para o cálculo dos requerimentos mínimos de capital para riscos de crédito, mercado e operacional; o segundo estabelece princípios de supervisão do gerenciamento de riscos; e o terceiro estabelece requerimento de divulgação de informações referente a assunção de riscos assumidos pelas instituições sujeitas à regulação prudencial do sistema financeiro.

20. A Resolução CMN nº 3.545/2008, alterou o Manual de Crédito Rural (MCR), apenas para estabelecer a exigência de documentação comprobatória de regularidade ambiental para fins de financiamento agropecuário no Bioma Amazônia (BCB, 2008).

21. Essa iniciativa evidencia a atuação pioneira do BCB na consideração de riscos climáticos no âmbito da regulação financeira. Essa “abertura de caminho” antecedeu, inclusive, a criação da TCDF, ocorrida em 2015.

Ao risco socioambiental foi reservado um espaço discreto, pouco detalhado, na gestão de riscos, desconectado da gestão dos demais fatores de riscos prudenciais. Alguns anos depois, no texto referente à exposição de motivos que acompanhou a Resolução CMN nº 4.943/2021, o próprio BCB reconheceu o conceito único de risco socioambiental como “genérico e pouco exemplificativo da regra” (BCB, 2021d, p. 8).

Em 2017, o BCB publicou a Resolução CMN nº 4.557, que dispôs sobre a estrutura de gerenciamento de riscos e de gerenciamento de capital. Essa resolução fez uma única, porém relevante, referência ao “risco socioambiental”, aquele associado a eventos capazes de gerar perdas financeiras decorrentes de danos socioambientais. Promoveu a integração institucional entre essa modalidade de risco e a estrutura regulatória constituída pelas demais modalidades tradicionais consideradas no gerenciamento de riscos no âmbito do sistema financeiro. O gerenciamento de riscos integrado amplia o alcance do controle – mediante identificação, mensuração, avaliação, monitoramento, reporte – e da mitigação dos efeitos adversos resultantes das interações entre os riscos.

Esse documento regulatório, no entanto, não reservou uma seção específica para os procedimentos de gerenciamento de riscos socioambientais – como realizado para as modalidades tradicionais de riscos –, apenas remeteu aos termos já especificados na Resolução CMN nº 4.327/2014. Essa continuidade, em termos de ausência de detalhamento regulatório, conjugada com a ausência de referências aos riscos climáticos, evidencia o grau discreto da maturidade desse primeiro ciclo (2014-2021) de regulação de riscos relacionados, direta ou indiretamente, à agenda ambiental.

Em 2021, o BCB promoveu uma reorganização estrutural no âmbito da regulação referente à agenda sustentabilidade, de modo a viabilizar tratamento específico para os temas relacionados à “política de responsabilidade”, a ser observada pelas instituições financeiras, e à política regulatória de gerenciamento de riscos originados por eventos climáticos, orientada ao fortalecimento da estabilidade do sistema financeiro. Em BCB (2021e, p. 3) é reconhecida a complementaridade desses temas, sendo, porém, ressaltada a distinção entre os seus propósitos microprudenciais. Nesses termos, a nova regulação passou a ser estruturada com base em dois grandes eixos normativos, conforme informado no quadro 2.

QUADRO 3**Novo arcabouço regulatório referente ao tema sustentabilidade no âmbito do Sistema Financeiro Nacional (SFN)**

Eixo	Norma	Especificação
Política de Responsabilidade	Resolução CMN nº 4.945, de 15 de setembro de 2021	Dispõe sobre a Política de Responsabilidade Social, Ambiental e Climática (PR SAC), das instituições financeiras
Política Regulatória Referente à Estrutura de Gerenciamento de Risco	Resolução CMN nº 4.943, de 15 de setembro de 2021	Dispõe sobre a estrutura de gerenciamento de riscos, de gerenciamento de capital e a política de divulgação de informações
	Resolução CMN nº 4.944, de 15 de setembro de 2021	Dispõe sobre a metodologia facultativa simplificada para apuração do requerimento mínimo de Patrimônio de Referência Simplificado (PRS5)

Fonte: BCB (2021a; 2021e).

Elaboração do autor.

A nova configuração regulatória da política de responsabilidade, expressa na Resolução CMN nº 4.945/2021, estabelece princípios e diretrizes de três naturezas: i) social, relacionada aos direitos e às garantias fundamentais e de interesse comum; ii) ambiental, referente à preservação e reparação do meio ambiente; e iii) climática, alusivo a redução dos impactos ocasionados por intempéries que possam ser associadas às mudanças em padrões climáticos e à transição para uma economia de baixo carbono, mediante redução ou compensação de emissão de gases do efeito estufa e a preservação dos mecanismos naturais de captura desses gases (BCB, 2021c).

As instituições financeiras possuem autonomia para definir suas respectivas PRSACs, inclusive quanto aos mecanismos de governança, observados os princípios e diretrizes fixados pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) e pela norma estabelecida pelo BCB referente à divulgação de relatório.²² A política de responsabilidade deve orientar a condução dos negócios e a relação de cada instituição financeira com as respectivas partes interessadas, aqui considerados os clientes, os investidores, os fornecedores, a comunidade interna à instituição e as pessoas diretamente impactadas por ações da respectiva instituição. Também se deve observar relevância em relação à

22. Resolução BCB nº 139, de 15 de setembro de 2021, com alterações estabelecidas pela Resolução BCB nº 306, de 23 de março de 2023, e Resolução nº 354, de 28 de novembro de 2023. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolucao%20BCB&numero=139>.

exposição da respectiva instituição aos riscos social, ambiental e climático e proporcionalidade em relação ao modelo de negócio (BCB, 2021a, p. 6).²³

5.2 Política de regulação referente à estrutura de gerenciamento de riscos climáticos

A regulação financeira focalizada diretamente no tratamento de riscos climáticos foi originada no sistema financeiro no Brasil com a publicação da Resolução CMN nº 4.943, de 15 de setembro de 2021, vigente a partir de 1º de julho de 2022, que alterou a Resolução CMN nº 4.557/2017, a qual estabeleceu três modalidades de risco: social, ambiental e climático, sendo este último segmentado em riscos físicos e riscos de transição (quadro 3).

QUADRO 4

Novas modalidades de riscos incluídas na regulação financeira adotada pelo BCB

Novas modalidades de riscos		Eventos de riscos	Exemplos expressos (mas não exaustivos)
Risco social		Violação de direitos e garantias fundamentais ou atos lesivos ao interesse comum.	Não observância da legislação previdenciária ou trabalhista.
Risco ambiental		Degradação do meio ambiente, incluindo o uso excessivo de recursos naturais.	Descumprimento de condicionantes do licenciamento ambiental.
Risco climático	Físico	Intempéries frequentes e severas ou alterações ambientais de longo prazo, que possam ser relacionadas às mudanças em padrões climáticos.	Condição climática extrema e alteração ambiental permanente.
	De transição	Eventos associados ao processo de transição para uma economia de baixo carbono em que as emissões de gases do efeito estufa são reduzidas ou compensadas e os mecanismos naturais de captura desses gases são preservados.	Alteração regulatória, mudanças tecnológicas, alterações das condições de mercado (preferências de consumidores e investidores) e comprometimento da reputação da instituição associada ao seu grau de contribuição na transição para uma economia de baixo carbono.

Fonte: BCB (2021a; 2021b).

Elaboração do autor.

23. A regulação do *disclosure* referente aos riscos sociais, ambientais e climáticos, mais especificamente, sobre o Relatório de Riscos e Oportunidades Sociais, Ambientais e Climáticas (Relatório GRSAC), foi estabelecida pelo Banco Central (Resolução BCB nº 139, de 15 de setembro de 2021; nº 306, de 23 de março de 2023; e nº 354, de 28 de novembro de 2023) com base nas recomendações da TCFD (2017). As instituições financeiras passaram a divulgar o Relatório GRSAC nos seus respectivos sítios a partir de 120 dias, contados a partir da data-base de dezembro de 2022. A obrigação de divulgar esse mesmo relatório em dados abertos passou a ser requerida a partir de 180 dias da data-base de dezembro de 2024.

TEXTO para DISCUSSÃO

Na exposição de motivos, referente à Resolução CMN nº 4.943/2021, elaborada para expressar as razões para publicação dessa nova resolução, o BCB reconhece que

a ocorrência de condições climáticas extremas cada vez mais frequentes e o processo de transição para uma economia de baixo carbono, em que a emissão de gases do efeito estufa é reduzida ou compensada e os mecanismos naturais de captura desses gases são preservados, podem gerar perdas para as instituições do sistema (BCB, 2021d, p. 4).

Essa nova regulação, que representou um avanço institucional relevante de adaptação regulatória às mudanças climáticas, é aplicável às instituições financeiras dos segmentos S1, S2, S3 e S4.²⁴ No entanto, em observância ao princípio de proporcionalidade das exigências em relação aos custos de *compliance* regulatório, as requisições de análise de cenários e de percepção do mercado quanto a reputação institucional é restrita aos segmentos S1 e S2.

O novo documento normativo excluiu a modalidade de risco socioambiental – estabelecida na Resolução CMN nº 4.327/2014 – e incluiu de modo explícito as modalidades de risco social, ambiental e climático no âmbito da regulação financeira, agora tratados como modalidades específicas. Reservou, ainda, uma seção exclusiva para tratar de requisitos de gestão de riscos orientados às novas modalidades;²⁵ determinou, nas análises de cenários, a consideração de hipóteses de mudanças climáticas originadas por eventos físicos e decorrentes da transição para uma economia de baixo carbono; e especificou que a gestão das novas modalidades de risco deve ser referenciada em evidências passíveis de verificação.

Os procedimentos de gerenciamento dessas novas modalidades de riscos passaram a ser abrangentes e integrados, inclusive em relação às modalidades tradicionais de riscos consideradas na regulação financeira. A abrangência alcançou as atividades desenvolvidas e os serviços ofertados pela própria instituição financeira e, quando relevantes,²⁶ as atividades realizadas por suas contrapartes – e também garantidores

24. O sistema financeiro no Brasil é constituído por cinco segmentos, segundo o critério de “porte” das instituições, mensurado pelo indicador que expressa “o ativo total em relação ao PIB”: S1, bancos com porte igual ou superior a 10% do PIB; S2, porte inferior a 10% e igual ou superior a 1% do PIB; S3, porte inferior a 1% e igual ou superior a 0,1% do PIB; S4, porte inferior a 0,1% do PIB; e S5, porte inferior a 0,1% do PIB, que não sejam bancos múltiplos, bancos comerciais, bancos de investimento, bancos de câmbio, caixas econômicas ou agências de fomento (BCB, 2017a).

25. O gerenciamento dessas novas modalidades de risco também deve observar os requisitos gerais de gestão de riscos aplicáveis a todas as modalidades tradicionais de riscos.

26. Segundo critério de relevância definido e declarado por cada instituição financeira.

e emissores de títulos e de valor mobiliários adquiridos – , entidades controladas,²⁷ fornecedores e prestadores de serviços.

O monitoramento dos limites de concentração de exposição aos riscos sociais, ambientais e climáticos considera recortes por setor econômico e por região geográfica das operações financeiras, sendo a regionalização definida por cada instituição com base em critérios passíveis de verificação. Deve ser demonstrada capacidade de identificação tempestiva de mudanças em fatores que possam originar perdas relevantes para a instituição, com manifestação expressa em relação às alterações de natureza política, regulatória, tecnológica e de mercado (preferências dos consumidores e investidores), fatores especialmente relevantes para o monitoramento do risco climático de transição. São requeridos programas de teste de estresse – inclusive com análises de sensibilidade, de cenários e de efeitos de segunda ordem – como parte constitutiva da avaliação de efetividade dos procedimentos de gestão integrada de riscos.

Esse novo arranjo institucional, ao incluir o risco climático como categoria específica da matriz de risco regulatório, ampliou expressivamente o rol de regras, procedimentos e instrumentos orientados diretamente ao gerenciamento e a precificação dessa modalidade de risco.

Esse novo ambiente gera pelo menos duas consequências para o funcionamento do sistema financeiro, especialmente para o mercado de financiamento do desenvolvimento mediado por contratos de crédito. A primeira: o sistema financeiro passou a dispor de uma estrutura de incentivos ao desenvolvimento permanente de metodologias orientadas às atividades de mensuração e precificação de riscos climáticos, com perspectiva promissora quanto à trajetória de inovações. A segunda: a exposição da carteira de crédito a riscos climáticos passou a repercutir diretamente no processo de composição de custos regulatórios incorridos pelas instituições financeiras provedoras de crédito, fato que deverá repercutir nas estratégias, nos procedimentos operacionais e nos custos dos contratos de crédito, inclusive de operações de seguros e resseguros. Essas repercussões serão especialmente importantes nos casos de estrutura de capital de projetos com elevada exposição aos riscos climáticos físicos e/ou imersos em um

27. A definição de “controle” adotada para fins de regulação é a definida pela Resolução CMN nº 4.557/2017, que reconhece a existência de relação de controle quando há verificação de pelo menos um entre os seguintes requisitos: uma das contrapartes detém, direta ou indiretamente, mais de 50% do capital votante da outra contraparte; acordo de voto entre uma contraparte e outros participantes na outra contraparte, o que assegura preponderância nas deliberações sociais da contraparte participada; uma contraparte detém o poder de eleger ou destituir a maioria dos administradores da outra contraparte; ou uma contraparte detém preponderância nas decisões de gestão operacional da outra contraparte.

quadro de incertezas expressivas quanto ao comportamento futuro de fatores políticos, regulatórios, tecnológicos e de mercado, relacionados às mudanças climáticas.

5.3 Impactos das mudanças climáticas sobre o mercado de crédito: estimativas do BCB referentes aos riscos físicos e aos riscos de transição

BCB (2022) apresentou uma agenda de pesquisa orientada à avaliação de impactos das mudanças climáticas sobre o sistema financeiro brasileiro. O primeiro movimento constituiu um processo inicial de desenvolvimento de metodologias para análise da exposição da carteira de crédito (pessoas físicas e jurídicas) aos riscos físicos e de transição e adotou um recorte analítico por setor econômico.

A análise do risco climático de transição, por setor econômico, é baseada na metodologia especificada a seguir (BCB, 2022, p. 59):

$$\text{Risco de transição}_s = 0,70 * \text{IEP}_s + 0,15 * \text{IEB}_s + 0,15 * \text{IPE}_s$$

Em que

- Índice de emissões por produto (IEP) = $\frac{\text{Emissões}}{\text{Valor da produção}}$;
- Índice de emissões brutas (IEB) = $\frac{\text{Emissões}}{\text{Emissões totais}}$
- Índice de produção exportada (IPE) = $\frac{\text{Produção exportada}}{\text{Valor da produção}}$
- s = setor de atividade econômica.

O IEP informa sobre a dimensão eficiência setorial apurada em relação ao volume de emissões. O IEB, sobre a participação relativa do setor nas emissões totais. Por fim, o IPE constitui uma *proxy* para acompanhamento de possíveis mudanças de percepção dos agentes externos em relação ao perfil climático da pauta exportadora (BCB, 2022, p. 59).

Conforme BCB (2022, p. 57): “O modelo assume como premissa básica que o risco é proporcional às emissões de gases de efeito estufa do setor”. Foram consideradas as emissões diretas referentes aos processos produtivos controlados pelo emissor, inclusive a queima direta de combustíveis, e as emissões indiretas, decorrentes das emissões originadas pela geração de eletricidade consumida pelo emissor, mas fora do seu controle direto.

As emissões diretas foram mobilizadas com base em estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no âmbito da economia brasileira, elaboradas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (Brasil, 2020).²⁸ Esses dados, divulgados por meio do Sistema de Registro Nacional de Emissões (Sirene), nos termos da Lei nº 12.187/2009, que define o compromisso nacional voluntário de adoção de ações de mitigação de emissões, foram estimados com base em metodologia recomendada pelo IPCC²⁹ (BCB, 2022, p. 57; Brasil, 2020, p. 6). As emissões indiretas, referentes à geração de energia elétrica para uso nas atividades operacionais setoriais, foram mobilizadas no Balanço Energético Nacional (BEN), documento de referência na revelação de informações sobre contabilidade da oferta e do consumo de energia na economia brasileira (BCB, 2022; EPE, 2021, p.72).

Após a produção dos indicadores de emissões por produto, emissões brutas e participações das exportações, há um procedimento de normalização linear (entre os valores zero e um) de cada um desses indicadores. Por fim, o valor do risco de transição é resultante da soma ponderada dos três índices. Aproximadamente 8% da carteira de crédito do SFN são contratados por tomadores pertencentes aos setores classificados com nível de risco médio ou alto. As empresas de médio porte, que representam 9,7% do crédito total e 17,5% da carteira de riscos de transição, constituem o segmento tomador com maior exposição proporcional ao risco de transição classificado como médio ou alto. Os bancos e as cooperativas de crédito de menor porte (pertencentes aos segmentos S4 e S5), que atuam em segmentos especializados do mercado de crédito, como o financiamento rural e de frota de veículos, apresentam maior grau de exposição aos riscos de transição. O quadro 3 apresenta uma síntese dos dados resultados apurados em BCB (2022, pp. 54 e 60).

QUADRO 5

Risco climático de transição por setor econômico

Nível de risco	Especificação do risco	Setor econômico
Alto	Setores cujas métricas estão acima do terceiro quartil: risco entre 0,7 e 1,0.	Mineração de carvão; ferro-gusa e aço; cal, calcário e dolomita; cimento; extração e transporte de gás natural; arroz; gado de leite; gado de corte.

(Continua)

28. A quinta edição da publicação *Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil* (Brasil, 2020), apresenta os resultados das emissões no país para o período 2011-2016.

29. Para consultar os procedimentos de estimação das emissões de gases de efeitos estufa, ver Brasil (2016).

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Nível de risco	Especificação do risco	Setor econômico
Médio	Setores cujas métricas estão acima da mediana da amostra e abaixo do terceiro quartil: risco entre 0,3 e 0,7.	Transporte aéreo; transporte rodoviário de cargas; transporte rodoviário de passageiros; ferroligas; minerais não ferrosos; suínos; milho; soja.
Baixo	Setores cujas métricas estão abaixo da mediana da amostra: risco entre 0 e 0,3.	Transporte hidroviário; transporte ferroviário; mineração; aves; cana; feijão; mandioca; demais culturas agrícolas; indústria química; papel e celulose; cerâmica; têxtil; alimentos e bebidas; outras indústrias.

Fonte: BCB (2022).

Elaboração do autor.

A análise da sensibilidade da carteira de crédito do sistema financeiro aos riscos climáticos físicos tomou por referência exclusivamente os eventos de secas extremas.³⁰ O município foi assumido como unidade territorial de análise, portanto, o risco de ocorrência de eventos de secas extremas em um município é assumido como *proxy* do risco físico a que estão sujeitos os tomadores de crédito para alocação em atividades econômicas sediadas no respectivo município. A metodologia tomou por referência uma carteira com valores e composição constantes, nos termos originalmente observados em junho de 2022. As projeções consideram apenas os cenários pessimistas para o aquecimento global nos horizontes temporais de 2030 e 2050.

Os dados sobre recursos hídricos, com recorte por município, foram mobilizados no Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas,³¹ gerenciado pelo MCTI (portal AdaptaBrasil). As projeções relativas às mudanças climáticas foram baseadas nos cenários de emissão publicados nos relatórios de avaliação do IPCC e, ainda no Quinto Relatório de Avaliação (Fifth Assessment Report – AR5)/IPCC,³² de 2014, e no Sexto Relatório de Avaliação (Sixth Assessment Report – AR6)/IPCC,³³ de 2022. Os dados de composição da carteira de crédito, pessoa física e jurídica, por município, foram obtidos no Sistema de Informação de Crédito (SIC), do próprio BCB.

30. Em 2023, o BCB realizou um novo estudo sobre impactos de riscos físicos sobre o sistema financeiro, dessa vez focalizando as possíveis repercussões originadas de chuvas intensas. Os resultados evidenciaram um aumento na exposição do sistema financeiro a riscos físicos associados a eventos de chuvas intensas (BCB, 2023, p. 61-65).

31. Portaria nº 3.896, de 16 de outubro de 2020. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_3896_de_16102020.html.

32. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>.

33. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>.

A metodologia do International Finance Corporation (IFC)³⁴ para estimação dos riscos ambientais por setor econômico foi adotada para a classificação setorial quanto à intensidade de uso da água nos processos produtivos e prestação de serviços, observada a Classificação Nacional de Atividade Econômica, implementada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (CNAE/IBGE) (BCB, 2022, p. 62-63). O risco estimado de ocorrência de eventos extremos de escassez hídrica para cada município foi classificado em baixo, médio e alto, seguindo o padrão adotado no Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas.

O gráfico 2 mostra, com base em BCB (2022), a exposição da carteira de crédito do SFN aos riscos físicos referentes aos eventos de seca extrema,³⁵ por atividade econômica, em municípios classificados com risco médio e alto, considerados os dados observados em 2022 e um cenário pessimista para 2050. Esse cenário tomou por referência o modelo mais pessimista de emissões líquidas de gases de efeitos estufa, o RCP 8.5,³⁶ apresentado no AR6/IPCC.³⁷ As evidências apresentadas pelo BCB (2022) indicam que as atividades com maior exposição ao risco são aquelas relacionadas à agropecuária e à energia elétrica de base hídrica, em especial, as atividades referentes às exercidas por pessoas físicas rural e a geração de energia.

Os dados do gráfico 2 convidam à reflexão sobre a necessidade de aprofundamento do processo de diversificação da matriz elétrica, rumo a fontes de geração com bases que guardem menor dependência hídrica. Por fim, ainda que não menos relevante, é importante o desenvolvimento de políticas públicas capazes de responder a dimensão social dos efeitos potenciais do risco de seca extrema sobre as atividades econômicas desenvolvidas por famílias rurais que, em geral, dispõem de menor acesso aos mecanismos de proteção de riscos físicos e de menor capacidade para migração rumo aos territórios com menor exposição a eventos de seca extrema.

34. Disponível em: <https://firstforsustainability.org/understanding-es-risks#Introduction1369>.

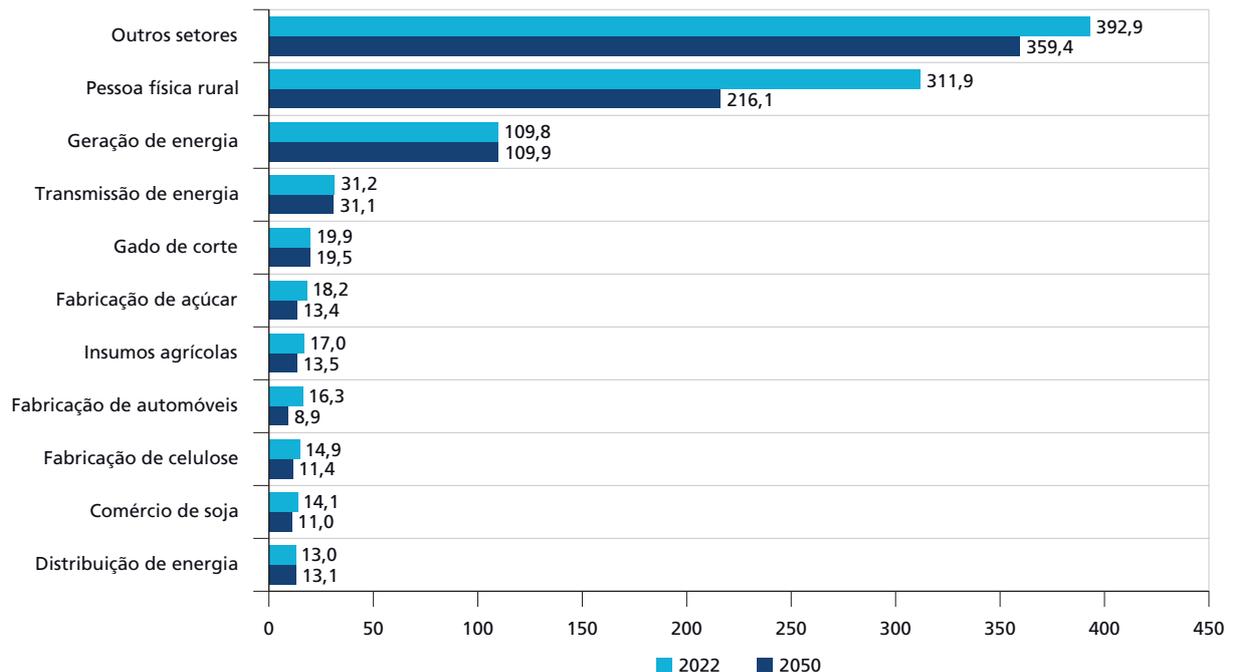
35. O percentual estimado da carteira de crédito do SFN com exposição média e alta ao risco climático relacionado a eventos de seca extrema equivalia, em outubro de 2022, a aproximadamente 15,48% do valor total da carteira de crédito do sistema financeiro, incluído os créditos livre e direcionado, considerado os valores da carteira de crédito do SFN informados pelo BCB. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estatisticas/historicomonetariascredito>.

36. RCP – Representative concentration pathway (vias de concentração representativas).

37. Para uma análise dos cenários apresentados no AR6, ver IPCC (2021).

GRÁFICO 2

Exposição da carteira de crédito do SFN ao risco físico de seca extrema, por atividade intensiva em uso de água, em municípios com risco médio e alto (Em R\$ bilhões)



Fonte: BCB (2022).

Elaboração do autor.

Os dados disponibilizados pelo BCB também informam que o segmento do sistema financeiro com maior exposição de carteira aos riscos físicos relacionados aos eventos de seca extrema é o S2, composto por instituições financeiras cujo ativo total como proporção do PIB apresenta um porte inferior a 10% e igual ou superior a 1% do PIB, portanto um pequeno número de instituições de grande porte, com representatividade relevante no âmbito do mercado de crédito. Esse segmento apresenta uma carteira de crédito cuja parcela de 37% em 2022 e 39% no cenário pessimista para 2050 está exposta aos riscos de seca extrema. Nos demais segmentos, o risco oscila entre 13% e 16% no cenário 2022 e entre 14% e 20% no cenário pessimista para 2050 (BCB, 2022).

O BCB reconhece a fase ainda inicial do processo de entendimento dos canais de transmissão e do desenvolvimento de metodologias para mensuração de impactos de riscos climáticos sobre o sistema financeiro. As duas restrições fundamentais, identificadas como limitadoras do uso de metodologias tradicionais de testes de estresse macroeconômico, dizem respeito: i) ao horizonte temporal das projeções, em torno de até cinco anos, portanto, reconhecidamente menor que o horizonte requerido para

estudos climáticos; e ii) à relevância modesta de séries históricas de dados, consideradas as incertezas, a elevada possibilidade de comportamentos não linear das variáveis climáticas e as possíveis mudanças de natureza estrutural nos padrões climáticos (BCB, 2022, p. 61).

Posteriormente, o BCB voltou a recomendar uma interpretação cautelosa dos seus estudos iniciais sobre impactos de eventos de riscos físicos sobre o sistema financeiro e ressaltou as limitações de dados como um fator restritivo ainda relevante para o desenvolvimento de metodologias e a elaboração de estudos aplicados (BCB, 2023, p. 62).

Essas constatações afirmam o estágio inicial dos estudos e da política regulatória financeira associado aos riscos físicos e de transição como uma construção em processo, que demanda um intenso esforço de constituição de bases de dados, metodologias e pesquisas aplicadas rumo ao alcance de um estágio de maturidade regulatória.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consideração dos riscos financeiros relacionados ao clima passou a receber atenção mais expressiva no passado recente, em especial, após o Acordo de Paris, em 2015. O tratamento dessa nova modalidade de riscos no âmbito da regulação do sistema financeiro é um processo em construção, não obstante os avanços recentes, resultantes de recomendações expedidas por comitês internacionais constituídos por membros de instituições financeiras, grupos de trabalhos constituídos no âmbito de organizações multilaterais e por desenvolvimento de políticas regulatórias por reguladores do sistema financeiro em cada país.

A literatura evidencia a importância de uma política de disclosure, orientada para a conformação de bases de dados capazes de viabilizar o desenvolvimento de pesquisas sobre modelos de análise de riscos climáticos e seus canais de transmissão para o âmbito dos contratos e, conseqüentemente, dos balanços das instituições financeiras. Essa é uma condição necessária ao aperfeiçoamento contínuo das políticas regulatórias, em especial aos procedimentos de gestão de riscos financeiros relacionados ao clima, inclusive iniciativas de mitigação e adaptação.

As proposições de políticas recomendadas pelo TCDF no período da sua atuação, entre 2015 e 2023, estruturaram um padrão de procedimentos de elaboração e divulgação de dados, indicadores e informações sobre a exposição aos riscos climáticos por empresas financeiras e não financeiras e, nesses termos, contribuíram para a

constituição de uma base informacional necessária e relevante para o desenvolvimento de precificação adequada dos riscos financeiros relacionados ao clima e da regulação relacionada à exposição das instituições financeiras bancárias a eventos climáticos.

A recepção dos riscos relacionados ao clima pela regulação do sistema financeiro constitui-se em uma inovação institucional que trouxe contribuições relevantes à ampliação da capacidade de gerenciamento de riscos pelas instituições financeiras, com repercussões positivas sobre a estabilidade do sistema financeiro – desse modo contribuindo positivamente para a modernização e consolidação institucional do mercado de provisão de financiamento de longo prazo para projetos de desenvolvimento, em linha com as novas exigências dos mercados internacionais de investimento e financiamento, que tem demonstrado interesse progressivo por projetos produtivos harmônicos em relação à sustentabilidade ambiental e, em especial, pela agenda de economia de baixo carbono, nos termos declarados no Acordo de Paris.

Essa nova regulação, ao determinar um tratamento mais formalizado e sofisticado aos riscos relacionados ao clima, passou a constituir um fator relevante no processo de precificação dos contratos, na conformação de estratégia institucional, nos modelos de negócios das instituições financeiras, nos procedimentos de classificação de riscos dos projetos e, conseqüentemente, na determinação das condições de financiamento da produção. Projetos com maior exposição a riscos climáticos físicos e de transição para uma economia de baixo carbono tendem a enfrentar progressivamente maiores desafios para mobilizar capital para investimentos.

A consideração de riscos climáticos no âmbito da regulação financeira constitui incentivos para o direcionamento de crédito para projetos pertencentes a regiões com menor exposição e vulnerabilidade a riscos climáticos e a setores econômicos de baixo carbono. Projetos com elevada exposição a riscos climáticos e intensivos em carbono podem passar progressivamente a contratar custo de capital mais elevado e a observar maior grau de restrição de acesso a financiamentos e, no limite, enfrentar racionamento de crédito.

A afirmação de uma economia de baixo carbono gera restrições e oportunidades sociais e econômicas. A construção de um sistema financeiro capaz de contribuir para viabilizar as mudanças estruturais impulsionadoras desses movimentos de transição é requisito fundamental para uma estratégia de desenvolvimento conectada com sustentabilidade ambiental de longo prazo.

Ajustes incrementais no desenho da política pública, bem como aperfeiçoamentos graduais nos procedimentos relacionados à implementação e supervisão, serão determinantes para a afirmação da maturidade da regulação financeira relacionada ao clima. Essas escolhas também estabelecerão fortes condicionantes sobre a trajetória de funcionamento do sistema financeiro e da organização da estrutura de produção e consumo no futuro, em especial, em relação às condições de acesso ao financiamento do desenvolvimento de setores econômicos e de regiões geográficas mais expostas e vulneráveis aos riscos climáticos.

O cenário exige o aprofundamento de estudos orientados à estruturação de uma política de regulação financeira capaz de incentivar a ampliação e diversificação de serviços de seguros sofisticados, capazes de atender à demanda por mecanismos de gestão de riscos climáticos por empresas financeiras e não financeiras. Também é necessário o desenvolvimento de políticas públicas, baseadas em recursos fiscais, para a estruturação de fundos garantidores orientados à oferta de serviços de cobertura de riscos climáticos de segmentos produtivos com restrição de acesso ao mercado de seguros privados, em especial, às microempresas e às unidades que atuam no âmbito da agricultura familiar, em setores e regiões mais expostos aos riscos climáticos.

O desenvolvimento efetivo da Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC) – configurada de modo alinhado com os princípios da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – também constitui requisito complementar e relevante ao êxito dos propósitos relacionados à política de regulação de riscos financeiros relacionados ao clima. Nesses termos, a implementação de medidas mitigadoras, capazes de reduzir a emissão e ampliar a remoção dos gases de efeitos estufa da atmosfera, e de medidas adaptativas, que diminuam a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos aos efeitos das mudanças climáticas, contribuem para a redução de perdas de equipamentos produtivos e postos de trabalho e, conseqüentemente, reduzem as repercussões adversas que eventos climáticos possam causar sobre o equilíbrio dos contratos e o funcionamento do sistema de intermediação financeira necessário ao financiamento do desenvolvimento.

Uma agenda de políticas públicas deve observar as especificidades e endereçar soluções aos setores econômicos e às regiões com maior exposição e vulnerabilidade aos riscos climáticos. As evidências mobilizadas pelo BCB em 2022 sugerem atenção especial aos setores de geração e transmissão de energia, por sua importância para o sistema produtivo e bem-estar das famílias, e aos setores de produção de alimentos, com ênfase para a produção por pessoa física rural, em geral organizada em torno da

agricultura familiar e de importância social e econômica relevante. Igualmente necessária é a consideração da dimensão climática no âmbito das políticas de financiamento do desenvolvimento da produção com recorte territorial, em especial os municípios sujeitos a eventos físicos extremos, como secas e inundações.

REFERÊNCIAS

AON. **Weather, climate & catastrophe insight. 2020** – Annual report. Chicago: AON, 2020. Disponível em: https://reliefweb.int/report/world/weather-climate-catastrophe-insight-2020-annual-report?gclid=CjwKCAjwkY2qBhBDEiwAoQXK5dTTBOg4-R6Eu-ZXVSJtD1gw4rHNgu-VGFUj3k3lcB9KJMWuJdPgjBoC72YQAvD_BwE.

BCB – Banco central do Brasil. **Resolução CMN nº 3.545, de 29 de fevereiro de 2008**. Altera o MCR 2-1 para estabelecer exigência de documentação comprobatória de regularidade ambiental e outras condicionantes, para fins de financiamento agropecuário no Bioma Amazônia. Diário Oficial da União, Brasília, p. 27, 3 mar. 2008. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2008/pdf/res_3545_v1_O.pdf.

_____. **Resolução CMN nº 4.327, de 25 de abril de 2014**. Dispõe sobre as diretrizes que devem ser observadas no estabelecimento e na implementação da Política de Responsabilidade Socioambiental pelas instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 22, 28 abr. 2014. Seção 1. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2014/pdf/res_4327_v1_O.pdf.

_____. **Resolução CMN nº 4.553, de 30 de janeiro de 2017**. Estabelece a segmentação do conjunto das instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil para fins de aplicação proporcional da regulação prudencial. **Diário Oficial da União**, p. 25, 31 jan. 2017a. Seção 1. Disponível em: https://normativos.bcb.gov.br/Lists/Normativos/Attachments/50335/Res_4553_v3_L.pdf.

_____. **Resolução CMN nº 4.557, de 23 de fevereiro de 2017**. Dispõe sobre a estrutura de gerenciamento de riscos, a estrutura de gerenciamento de capital e a política de divulgação de informações. **Diário Oficial da União**, p. 41-46, 1º jan. 2017b. Seção 1. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o&numero=4557>.

_____. **Relatório de riscos e oportunidades sociais, ambientais e climáticas**. Brasília: BCB, 2021a. v. 1. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/publicacoes/relatorio-risco-oportunidade/15092021>.

_____. **Resolução CMN nº 4.943, de 15 de setembro de 2021.** Altera a Resolução nº 4.557, de 23 de fevereiro de 2017, que dispõe sobre a estrutura de gerenciamento de riscos, a estrutura de gerenciamento de capital e a política de divulgação de informações. **Diário Oficial da União**, p. 39-40, 16 set. 2021b. Seção 1. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CMN&numero=4943>.

_____. **Resolução CMN nº 4.945, de 15 de setembro de 2021.** Dispõe sobre a Política de Responsabilidade Social, Ambiental e Climática (PR SAC) e sobre as ações com vistas à sua efetividade. **Diário Oficial da União**, p. 41-42, de 16 set. 2021c. Seção 1. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CMN&numero=4945>.

_____. **Voto 68, de 26 de agosto de 2021.** Propõe alteração da Resolução nº 4.557, de 23 de fevereiro de 2017, com vistas ao aprimoramento das regras de gerenciamento do risco social, do risco ambiental e do risco climático. [s.l.]: BCB, 2021d. Disponível em: https://normativos.bcb.gov.br/Votos/CMN/202168/VOTO_DO_CMN_68_2021_BCB_SECRE_Numerado_Manualmente_01.pdf.

_____. **Voto 70, de 26 de agosto de 2021.** Propõe a edição de resolução CMN, com vistas ao aprimoramento das regras sobre a Política de Responsabilidade Social, Ambiental e Climática (PR SAC) e sobre as ações com vistas à sua efetividade, aplicáveis às instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil. [s.l.]: BCB, 2021e. Disponível em: https://normativos.bcb.gov.br/Votos/CMN/202170/VOTO_DO_CMN_70_2021_BCB_SECRE_Numerado_Manualmente_01.pdf.

_____. **Relatório de estabilidade financeira**, v. 21, nº 2. [s.l.]: BCB, 2022. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/publicacoes/ref/202210/RELESTAB202210-refPub.pdf>.

_____. **Relatório de estabilidade financeira**, v. 22, nº 1. [s.l.]: BCB, 2023. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/publicacoes/ref/202304/RELESTAB202304-refPub.pdf>.

BCBS – Basel Committee on Banking Supervision. **Principles for sound liquidity risk management and supervision.** Basel: BIS, 2008. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs144.pdf>.

_____. **The market risk framework.** Basel: BIS, 2019. Disponível em: https://www.bis.org/bcbs/publ/d457_inbrief.pdf.

_____. **Climate-related risk drivers and their transmission channels.** Basel: BIS, 2021a. Disponível em: <https://www.bis.org/bcbs/publ/d517.pdf>.

_____. **Revisions to the principles for the sound management of operational risk.** Basel: BIS, 2021b. Disponível em: <https://www.bis.org/bcbs/publ/d515.pdf>.

_____. **Frequently asked questions on climate-related financial risks.** Basel: BIS, 2022. Disponível em: <https://www.bis.org/bcbs/publ/d543.htm>.

_____. **Disclosure of climate-related financial risk.** Basel: BIS, 2023. Disponível em: <https://www.bis.org/bcbs/publ/d560.pdf>.

BEVERE, Lucia; REMONDI, Federica. **Natural catastrophes in 2021: the floodgates are open.** Zurich: Swiss Re Institute, 2022. (Sigma, n. 1). Disponível em: <https://www.swissre.com/dam/jcr:326182d5-d433-46b1-af36-06f2aedd9d9a/swiss-re-institute-sigma-natcat-2022-en.pdf>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. **Estimativas anuais de emissão de gases de efeitos estufa no Brasil – 5ª edição.** Brasília: MCTIC, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/livro_digital_5ed_estimativas_anuais.pdf.

_____. **Estimativas anuais de emissão de gases de efeitos estufa no Brasil – 3ª edição.** Brasília: MCTIC, 2016. Disponível em: [Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene).

CMMAD – COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (1988). **Nosso futuro comum** – relatório Brundtland. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balço energético nacional: ano base 2020.** – Rio de Janeiro: EPE, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-596/BEN2021.pdf>.

EREN, Egemen; MERTEN, Floortje; VERHOEVEN, Niek. **Pricing of climate risks in financial markets: a summary of the literature.** Basel: BIS, 2022. (BIS Papers, n. 130). Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap130.pdf>.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate change 2014: synthesis report.** Geneva: IPCC, 2014. 151 pp. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf.

_____. **Climate change 2021: the physical science basis.** Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_FullReport_small.pdf.

_____. **Climate change 2023**: synthesis report. Geneva: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf.

ITAÚ – ITAÚ UNIBANCO HOLDING. **Finanças climáticas**: transição para o futuro – Implementando as recomendações do TCFD. [s.l.]: Itaú, 2018. Disponível em: https://www.itaubank.com.br/_arquivosstaticos/Itaui/PDF/Sustentabilidade/Itaui_Livreto_18_PORT20181214.pdf.

KREIBIEHL, Silvia; JUNG, Tae Yong. Investment and finance. *In*: IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2022**: Mitigation of climate change. [s.l.]: WGIII, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_FullReport.pdf.

MATTISON, Richard. The big picture on climate risk. **S&P Global**, Jan. 2020. Disponível em: <https://www.spglobal.com/en/research-insights/featured/special-editorial/the-big-picture-on-climate-risk>.

MUNICH RE. **Sustainability report 2022**. Munich: Munich Re, 2022. Disponível em: <https://www.munichre.com/en/company/sustainability/news/2023/2023-04-19.html>.

NGFS – NETWORK FOR GREENING THE FINANCIAL SYSTEM. **A call for action**: climate change as a source of financial risk. [s.l.]: NGFS, april, 2019. Disponível em: https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs_first_comprehensive_report_-_17042019_0.pdf.

_____. **Conceptual note on short-term climate scenarios**. [s.l.]: NGFS, october 2023. Disponível em: <https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/conceptual-note-on-short-term-climate-scenarios.pdf>.

PINDYCK, Robert S. **What we know and don't know about climate change, and implications for policy**. *In*: KOTCHEN, Matthew J.; DERYUGINA, Tatyana; WOLFRAM, Catherine D. (Ed.). **Environmental and Energy Policy and the Economy**. Chicago: University of Chicago, 2021, p. 1-3. v. 2. Disponível em: <https://doi.org/10.1086/711305>.

TCFD – TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES. **Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures**. Basel: TCFD, June 2017. Disponível em: <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/FINAL-2017-TCFD-Report.pdf>.

_____. **2023 status report**, Basel: TCFD, Oct. 2023. Disponível em: <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2023/09/2023-Status-Report.pdf>.

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2015). **Adoption of the Paris Agreement, 2015**. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/9064>.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação

Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Coordenação

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Revisão

Bruna Oliveira Ranquine da Rocha

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Crislayne Andrade de Araújo

Elaine Oliveira Couto

Luciana Bastos Dias

Rebeca Raimundo Cardoso dos Santos

Vivian Barros Volotão Santos

Deborah Baldino Marte (estagiária)

Luíza Cardoso Mendes Velasco (estagiária)

Editoração

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Camila Guimarães Simas

Leonardo Simão Lago Alvite

Mayara Barros da Mota

Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Projeto Gráfico

Aline Cristine Torres da Silva Martins

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Missão do Ipea
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro
por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria
ao Estado nas suas decisões estratégicas.



ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO
PLANEJAMENTO
E ORÇAMENTO

