



Fundación **MAPFRE**

MUDANÇA CLIMÁTICA,
RISCOS EXTRAORDINÁRIOS
E POLÍTICAS PÚBLICAS

MAPFRE Economics

Mudança climática, riscos extraordinários e políticas públicas

Este estudo foi elaborado pela MAPFRE Economics.
Os direitos para a sua edição foram cedidos à Fundación MAPFRE.

Está autorizada a reprodução parcial das informações contidas
neste estudo sempre que sua procedência seja citada.

Citar como:
MAPFRE Economics (2025), *Mudança climática, riscos extraordinários e políticas públicas*, Madri, Fundación MAPFRE.

© Imagem da capa: iStock

© Dos textos:
MAPFRE Economics - mapfre.economics@mapfre.com
Espanha: Carretera de Pozuelo, 52 - Edificio 1
28222 Majadahonda, Madri
México: Avenida Revolución, 507
Col. San Pedro de los Pinos
03800 Benito Juárez, Cidade do México

© Desta edição:
2025, Fundación MAPFRE
Paseo de Recoletos, 23. 28004 Madri
www.fundacionmapfre.org

Maio de 2025

MAPFRE Economics

Manuel Aguilera Verduzco

Diretor Geral

avmanue@mapfre.com

Ricardo González García

Diretor de Análise, Estudos Setoriais e Regulamentação

ggricar@mapfre.com

Gonzalo de Cadenas Santiago

Diretor de Análise Macroeconômica e Financeira

gcaden1@mapfre.com

José Brito Correia

jbrito@mapfre.com

Begoña González García

bgonza2@mapfre.com

Isabel Carrasco Carrascal

icarra@mapfre.com.mx

Fernando Mateo Calle

macafee@mapfre.com

Rafael Izquierdo Carrasco

rafaizq@mapfre.com

Eduardo García Castro

gcedua1@mapfre.com

Johannes Ricardo Rojas Díaz

jrroja1@mapfre.com

Álvaro Arroyo Hernández

Isabel Diez de Rivera Vergara

Ikram Khay Laabi

Ana Díaz Miguel

Nicolás López Revuelta

Conteúdo

Apresentação	9
Introdução	11
Resumo executivo	13
1. A mudança climática e os riscos extraordinários	17
1.1 Ciclos climáticos	17
1.2 Intensidade dos fenômenos meteorológicos	19
1.3 Modelos preditivos climáticos	22
2. Danos econômicos por catástrofes naturais e danos segurados: lacuna de proteção seguradora	25
2.1 Lacuna de seguro por catástrofes naturais	25
2.2 Lacuna de seguro por catástrofes naturais relacionadas ao clima	29
3. Análise dos mecanismos de proteção de catástrofes naturais	33
3.1 Análise de sistemas em países selecionados	33
3.2 Mecanismos regionais de proteção contra o risco de desastres naturais	52
4. Resseguro e titularização através dos bônus catastróficos	55
4.1 O resseguro e os riscos catastróficos	55
4.2 Bônus catastróficos	60

5. Mudança climática e carteiras de investimentos das entidades seguradoras	67
5.1 Riscos nos investimentos relacionados com a mudança climática	67
5.2 Iniciativas globais sobre critérios de sustentabilidade nos investimentos	69
5.3 Bônus ecológicos e bônus sustentáveis	70
5.4 Iniciativas no âmbito da União Europeia	72
6. Mudança climática e mercado de direitos de emissão de CO₂	77
6.1 Emissões de gases de efeito estufa	77
6.2 Sistemas de negociação de direitos de emissão de gases de efeito estufa	78
7. Uma análise de políticas públicas	87
7.1 Tendências atuais	87
7.2 Iniciativa do Banco Central Europeu	96
Referências	99
Índice de tabelas, gráficos e quadros	105

Apresentação

Este novo estudo da MAPFRE Economics analisa o impacto crescente da mudança climática sobre os riscos extraordinários cobertos pela atividade seguradora, em um contexto de intensificação de fenômenos meteorológicos extremos e de ampliação da lacuna de proteção de seguros contra desastres naturais. A mudança climática representa um dos principais desafios para a estabilidade social e econômica, alterando profundamente a natureza e a intensidade dos riscos extraordinários. Esses fenômenos, cada vez mais frequentes e severos, representam um desafio crescente para a atividade seguradora e para os mecanismos tradicionais de cobertura e compensação de danos.

O relatório destaca que, em determinadas ocasiões, os desastres naturais catastróficos são grandes demais e potencialmente sistêmicos para que o mercado privado ou o setor público possam enfrentá-los isoladamente, o que dá origem a déficits de segurabilidade diante de catástrofes naturais. Nesse sentido, reduzir essa lacuna constitui, sem dúvida, um desafio de política pública que deve ser enfrentado a partir de uma perspectiva múltipla, exigindo ação coordenada entre as seguradoras, outras partes interessadas e todos os níveis de governo, locais, nacionais e internacionais. As lições extraídas da análise realizada ao longo deste trabalho permitem também reunir diversas políticas públicas identificadas à escala global, que podem servir de referência para enfrentar os efeitos dos riscos catastróficos relacionados a eventos extraordinários da natureza.

A Fundación MAPFRE atua, há décadas, promovendo uma sociedade mais segura, resiliente e preparada para enfrentar os grandes desafios globais. A mudança climática, pelo seu impacto na frequência e gravidade dos fenômenos naturais extremos, representa um desafio de primeira ordem tanto para a estabilidade econômica quanto para a proteção patrimonial e pessoal dos cidadãos. Com esta publicação, a Fundación MAPFRE busca continuar contribuindo para uma melhor compreensão de temas especialmente relevantes para a sociedade, cumprindo seu objetivo fundacional de apoiar a difusão do conhecimento sobre temas relacionados ao seguro e à previdência social.

Fundación MAPFRE

Introdução

A MAPFRE Economics apresenta este relatório sobre a análise da mudança climática e os riscos extraordinários, que se inicia com uma breve revisão dos ciclos climáticos, da intensidade dos fenômenos meteorológicos e das características dos modelos preditivos utilizados para quantificá-los. O segundo capítulo do estudo trata das medições dos danos econômicos causados por catástrofes naturais, bem como do seu nível de cobertura de seguros, o que permite estimar a lacuna de segurabilidade frente a esse tipo de fenômeno. A terceira parte do relatório concentra-se na análise da experiência internacional relacionada aos mecanismos de proteção e compensação de perdas, por meio dos quais os governos, na maioria dos casos em parceria com o setor segurador, enfrentam os efeitos desses eventos extremos da natureza.

Por sua vez, a quarta parte do estudo analisa o papel do resseguro e de outros instrumentos financeiros, como os bônus catastróficos, na compensação dos danos econômicos decorrentes das catástrofes. Já o quinto capítulo discute o impacto desses riscos sobre as carteiras de investimentos das seguradoras, considerando os riscos de transição e os riscos legais. Dentre esses esforços, destaca-se também a criação e o desenvolvimento dos mercados de direitos de emissão de CO₂, tema abordado no sexto capítulo do relatório. Por fim, o sétimo capítulo apresenta uma compilação de políticas públicas identificadas na análise da experiência internacional, as quais podem servir de referência para ações de adaptação, prevenção e mitigação dos efeitos dos riscos catastróficos associados a eventos extraordinários decorrentes de condições climáticas adversas.

Confiamos que este relatório contribua para uma melhor compreensão do complexo desafio representado pela mudança climática e de seu impacto, por meio da concretização dos riscos extraordinários, sobre a atividade seguradora. Além disso, esperamos que ele ajude a evidenciar o papel essencial que o seguro pode desempenhar, em colaboração com as administrações públicas, na implementação de mecanismos que sustentem a continuidade da atividade econômica diante desses eventos, promovendo, assim, maiores níveis de proteção e bem-estar para a sociedade.

MAPFRE Economics

Resumo executivo

A mudança climática e os riscos extraordinários

O clima terrestre é influenciado por múltiplos ciclos que interagem em diferentes escalas de tempo. Do ponto de vista da atividade seguradora, a principal preocupação recai sobre os ciclos de curto e médio prazo, especialmente aqueles identificáveis ao longo dos últimos séculos ou décadas, pois são eles que exercem maior influência nas catástrofes naturais provocadas por condições climáticas adversas.

Entre os ciclos climáticos destacam-se os chamados ciclos naturais, que afetam o clima em escalas de poucos anos ou décadas, com variações significativas de temperatura, precipitações e padrões climáticos globais, e que podem contribuir para climas mais extremos. É o caso, por exemplo, das oscilações ao longo de décadas no Pacífico e no Atlântico Norte, ou ainda dos fenômenos El Niño e La Niña (ciclo ENSO), entre outros. Desde 1850, registram-se anomalias na temperatura média da Terra e dos oceanos, com um aquecimento global significativamente superior à sua média histórica de longo prazo, fenômeno que numerosos estudos associam às revoluções industriais e ao impacto dos gases de efeito estufa emitidos na atmosfera, responsáveis por acelerar o aumento da temperatura média do planeta.

Analisando séries históricas, observa-se que as perdas catastróficas por eventos climáticos seguem um padrão de variação anual muito acentuado, como é natural, dado o caráter extraordinário desses eventos, com uma tendência de fundo crescente, tanto no volume total de perdas quanto na parcela coberta por contratos de seguro. Esse aumento costuma ser atribuído ao impacto do aquecimento global, embora também possa estar relacionado a outros fatores, como crescimento econômico e

demográfico, expansão urbana (inclusive em áreas vulneráveis, com sistemas de alerta precoce ou planos de evacuação pouco desenvolvidos) ou à valorização imobiliária. Esses fatores, por sua vez, contribuem para mudanças significativas nos padrões de sinistralidade, dependendo das áreas atingidas. Ainda assim, considera-se que o aquecimento global desempenha um papel decisivo na intensificação e na maior frequência dos eventos catastróficos, especialmente no que diz respeito aos chamados “riscos secundários”.

Nesse sentido, entre os fenômenos meteorológicos extremos, as principais resseguradoras globais e os intermediários especializados na cobertura de grandes riscos passaram a adotar uma distinção entre riscos *primários* e riscos *secundários*. Nos primeiros (riscos primários), incluem-se principalmente os furacões, tufões e ciclones tropicais de grande intensidade, além de fenômenos geológicos como terremotos, tsunamis ou erupções vulcânicas. Já os segundos (riscos secundários) correspondem a eventos climáticos de menor intensidade e maior frequência, que, no contexto atual da atividade de seguros e resseguros, vêm provocando impactos cada vez mais significativos, tanto em vidas humanas quanto em perdas econômicas, com danos extraordinários a infraestruturas e ecossistemas.

A variedade dos denominados riscos secundários relacionados com o clima é muito ampla. De modo geral, incluem eventos como vendavais, tornados, granizo, incêndios florestais, secas, ondas de calor, tempestades elétricas severas, ondas de frio, nevascas, tempestades de gelo, geadas, ciclone bomba, ciclones extratropicais (sistemas de baixa pressão com ventos fortes, chuvas intensas, inundações e nevascas), rios atmosféricos (que podem despejar grandes volumes de chuva sobre áreas específicas, causando inundações severas), rajadas convectivas, frio extremo, marés ciclônicas,

avalanches de neve e as depressões isoladas em níveis altos com inundações repentinas causadas por chuvas intensas em curto intervalo de tempo (conhecidas como DANA), entre outros. A distinção entre riscos primários e secundários costuma estar presente nos relatórios das resseguradoras (por sua utilidade descritiva e na medição das lacunas de segurabilidade), embora possa variar de acordo com o critério adotado por cada entidade. No entanto, essa distinção não costuma ser incorporada às normas ao se definirem políticas públicas orientadas para fazer frente aos riscos extraordinários, as quais estabelecem uns limites para o que constitui uma catástrofe e os danos passíveis de cobertura.

Lacunas de proteção de seguro para fazer frente aos desastres naturais

Em muitas ocasiões, os desastres naturais catastróficos são grandes demais e potencialmente sistêmicos para que o mercado privado ou o setor público possam enfrentá-los sozinhos. Isso gera lacunas de cobertura seguradora ou déficits de seguro frente às catástrofes naturais ("CatNat Gap "). Em uma análise global, a Ásia é a região do mundo que apresenta a maior lacuna de proteção seguradora, com apenas 17,2% das perdas totais relacionadas a catástrofes naturais cobertas por contratos de seguro, considerando a média da última década (2015–2024). Isso representa um déficit de cobertura seguradora de 82,8%. Em seguida, vem a região da América Latina, que apresenta uma lacuna média de 81,0%. Esse cenário contrasta fortemente com a América do Norte, que registra a menor lacuna de proteção seguradora, com uma média de 43,2% de perdas não cobertas por contratos de seguros. No caso particular da União Europeia, o Banco Central Europeu, em conjunto com a Autoridade Europeia de Seguros e Pensões (EIOPA), realizou um estudo que revelou que apenas um quarto das perdas econômicas no bloco estavam seguradas. Em alguns Estados-membros, essa proporção era inferior a 5%, conforme apontam médias de séries históricas de longo prazo.

Políticas públicas para reduzir a lacuna de proteção

Reduzir a lacuna de proteção seguradora frente aos riscos catastróficos é, sem dúvida, um desafio de política pública. Esse desafio deve ser

enfrentado sob uma perspectiva múltipla, que exija ação coordenada entre as seguradoras, os diferentes níveis de governo (local, nacional e internacional) e demais partes interessadas. A experiência internacional confirma que as seguradoras e resseguradoras podem contribuir de forma significativa para a gestão dos impactos dos desastres naturais, ao fornecer recursos financeiros oportunos para a recuperação e incentivar a redução de riscos. No entanto, na ausência de medidas e mecanismos adequados de proteção e compensação, os riscos climáticos tornam-se inseguráveis ou financeiramente inacessíveis, de modo que a lacuna de segurabilidade não apenas deixa de ser reduzida, como pode até se ampliar.

Diante disso, as administrações públicas devem colaborar, e até assumir a liderança, na adoção de políticas públicas proativas, com o objetivo de manter a viabilidade dos mercados de seguros e, ao mesmo tempo, aproveitar os instrumentos securitários para fomentar a adaptação climática e a prevenção de perdas, contribuindo para a proteção da população e a continuidade da atividade econômica. Este relatório analisa quatro aspectos fundamentais das políticas públicas orientadas a fazer frente à lacuna de proteção de seguros frente aos desastres climáticos:

- *Associações público-privadas de seguros para desastres climáticos.* Desenvolvimento de marcos de colaboração entre as administrações públicas e o setor segurador para gestão e compartilhamento de riscos de desastres.
- *Incentivos para a prevenção e redução de riscos por fenômenos climáticos adversos.* Uso dos seguros como ferramenta para incentivar a redução de riscos e a integração dos seguros em esforços mais amplos de adaptação climática e gestão do risco de desastres, sistemas de alertas precoces e sua transferência ao mercado de capitais.
- *Medidas relativas à obtenção e gestão de dados de sinistralidade catastrófica.* Melhoria dos dados de risco, dos modelos e das estratégias de preços.
- *Medidas orientadas a ampliar a cobertura através de soluções paramétricas.* Ampliar a cobertura através de combinações de soluções seguradoras paramétricas (baseadas em índices), junto com os seguros convencionais.

Cabe destacar que todos os esforços destinados à prevenção e redução de riscos por fenômenos climáticos adversos, incluindo a luta contra a deterioração do meio ambiente e a mudança climática, podem ser de grande ajuda para o setor segurador, que se encontra duplamente exposto. Por um lado, pelos riscos segurados subscritos nas apólices de seguros (riscos físicos) e, por outro, através das carteiras de investimentos pelos riscos de transição e os riscos legais, aspectos que são analisados detalhadamente no capítulo quinto do relatório. Entre esses esforços, destaca-se a criação

e o desenvolvimento dos mercados de direitos de emissão de CO₂, tema abordado no capítulo sexto do relatório. Por fim, o capítulo sétimo deste estudo apresenta, em maior pormenor, a compilação de políticas públicas identificadas na análise da experiência internacional, as quais podem servir de referência para adaptação, prevenção e mitigação dos efeitos dos riscos catastróficos relacionados com eventos extraordinários decorrentes de condições climáticas adversas.

1. A mudança climática e os riscos extraordinários

Dentro do conceito das denominadas *catástrofes naturais*, os eventos derivados de uma climatologia adversa têm grande importância e, salvo em casos pontuais, são os que ao longo dos últimos anos vêm gerando em nível agregado maiores perdas tanto em termos econômicos como em vidas humanas. A estes eventos relacionados com o clima, seria preciso acrescentar outras catástrofes antropogênicas e eventos da natureza de menor frequência provocados por fenômenos geológicos como terremotos, maremotos e erupções vulcânicas, entre outros, bem como os provenientes do céu, como a queda de aerólitos, que também podem ocasionar perdas extraordinárias de magnitude catastrófica. Neste contexto, o presente relatório se concentra na análise dos riscos derivados de uma climatologia adversa, ficando fora de seu alcance os riscos extraordinários por catástrofes antropogênicas não relacionadas com o clima e por eventos geológicos ou siderais, embora em algumas ocasiões se faça alguma referência a eles por necessidades expositivas.

1.1 Ciclos climáticos

O clima terrestre é influenciado por múltiplos ciclos que interagem em diferentes escalas de tempo. Do ponto de vista da atividade seguradora, a principal preocupação para efeitos analíticos está centrada nos ciclos de curto e médio prazo, principalmente aqueles que podem ser identificados durante os últimos séculos, ou inclusive nas últimas décadas. Não obstante, é importante descrever de forma sucinta os ciclos mais amplos nos quais estes ciclos se enquadram, a fim de ter uma visão geral do fenômeno. Assim, estes ciclos podem ser classificados em três categorias principais segundo sua duração: ciclos de longo prazo (cuja duração é medida em milhares de milhões de anos), ciclos de médio prazo (que se estendem durante séculos) e ciclos de curto prazo (que são medidos em décadas).

1.1.1 Ciclos de longo prazo

Os ciclos de longo prazo, que podem se estender ao longo de milhares ou milhões de anos, estão relacionados com a dinâmica continental, orbital e axial da Terra, que afetam a climatologia em virtude das mudanças nas correntes oceânicas e na distribuição da radiação solar que provocam.

Deriva continental e correntes oceânicas

O movimento dos continentes ocorre em ciclos de milhões de anos, os quais podem influenciar a circulação oceânica e, conseqüentemente, o clima da Terra. Um exemplo disso é a abertura da Passagem de Drake, que isolou a Antártida, permitindo a formação da Corrente Circumpolar Antártica e provocando sua glaciação, quando anteriormente se tratava de uma região coberta por árvores. Por sua vez, a conexão entre a América do Norte e a América do Sul, com a formação do Istmo do Panamá há aproximadamente três milhões de anos, alterou a circulação oceânica, influenciando a glaciação do hemisfério norte. Esses processos se aceleraram à medida que aumentava a camada de gelo que, ao refletir a radiação solar, contribui para o resfriamento da Terra (e o contrário ocorre quando diminui, como acontece atualmente). A duração desses ciclos é tal que seus efeitos são imperceptíveis no médio e curto prazo, no que diz respeito às mudanças climáticas. No entanto, são sim relevantes na hora de avaliar os riscos extraordinários derivados de eventos geológicos nesses prazos.

Ciclos de Milankovitch

Os chamados ciclos de Milankovitch são ciclos climáticos relacionados às variações na órbita terrestre ao redor do Sol, alterando a quantidade de radiação solar recebida. Atualmente, a órbita terrestre ao redor do Sol é ligeiramente elíptica (quase circular). Mas existem variações cíclicas que afetam sua excentricidade, com períodos em

que a órbita da Terra se torna mais elíptica, os quais podem ocorrer em ciclos de aproximadamente 100.000 anos. Outros movimentos desse tipo estão relacionados ao eixo de rotação da Terra, os quais também provocam mudanças no clima e, pela mesma razão, alteram a quantidade de radiação recebida do Sol. Dessa forma, existem ciclos que afetam a obliquidade ou inclinação do eixo em relação à eclíptica (ciclos de aproximadamente 41.000 anos), que alteram a intensidade das estações, e um movimento cônico na orientação do eixo, denominado precessão, que afeta o padrão das estações (um ciclo de aproximadamente 26.000 anos). De acordo com as pesquisas sobre o tema, esses ciclos foram fundamentais na alternância de eras glaciais e interglaciais ao longo de milhões de anos.

1.1.2 Ciclos de médio prazo

Ciclos solares

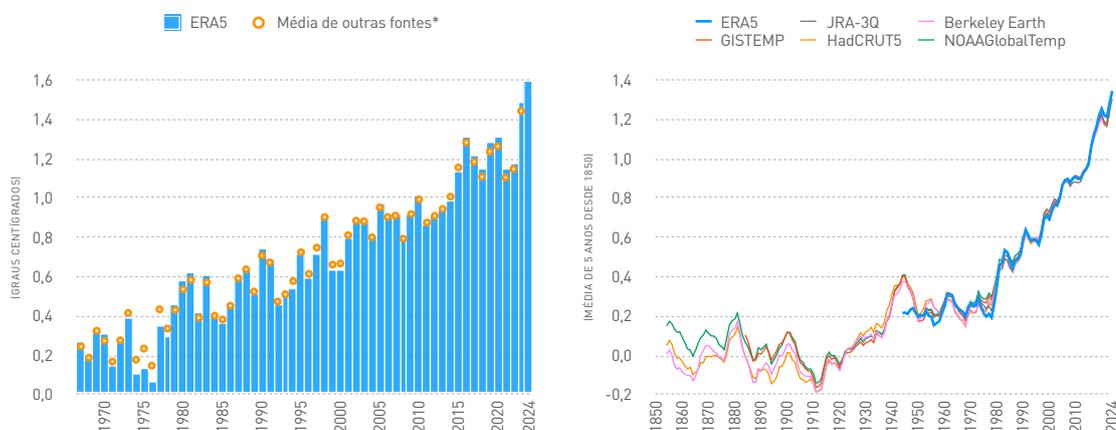
Dentro da categoria de ciclos de médio prazo podem ser incluídos os ciclos solares, os quais permitem identificar variações na quantidade de radiação emitida pelo Sol que chega à Terra, podendo influenciar as temperaturas em nosso planeta em escalas de várias décadas e até milênios, como ocorre com o ciclo de Suess, de

aproximadamente dois séculos, ou o de Bond, em torno de 1.500 anos. Da mesma forma, eventos geológicos, como as erupções vulcânicas, também podem provocar mudanças nos ciclos climáticos de médio prazo.

Revoluções industriais e a mudança climática

As revoluções industriais decorrentes da atividade humana tiveram um impacto significativo na atmosfera terrestre por meio da emissão de gases de efeito estufa, registrando-se desde o ano de 1850 anomalias na temperatura média da Terra e dos oceanos, que diversos estudos vêm associando a esse fenômeno. Ao contrário dos ciclos naturais, trata-se de uma mudança induzida pelo ser humano. Na Primeira Revolução Industrial (séculos XVIII-XIX), com o uso generalizado da máquina a vapor, aumentou-se o uso de combustíveis fósseis, principalmente o carvão, elevando as emissões de CO₂. Na Segunda Revolução Industrial (séculos XIX-XX), por sua vez, expandiu-se o uso do petróleo e da eletricidade, intensificando a quantidade de emissões de gases de efeito estufa. E na Terceira Revolução Industrial (séculos XX-XXI), o uso massivo da tecnologia e o consumo de energia cresceram exponencialmente; fenômenos que continuam até hoje na

Gráfico 1.1.2
Aumento da temperatura superficial global acima dos níveis pré-industriais
(período de referência: pré-industrial 1850-1900)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da Comissão Europeia, Copernicus)

* Média das seguintes medições: JRA-3Q, Berkeley Earth, GISTEMP, HadCRUT5 e NOAA GlobalTemp

chamada Quarta Revolução Industrial, na qual, embora se promova de forma crescente o uso de energias renováveis, o impacto acumulado do CO₂ continua aumentando.

De acordo com as últimas estimativas (ver Gráfico 1.1.2), o ano de 2024 se tornou o ano mais quente já registrado, com uma faixa de temperatura que varia entre 1,57 e 1,6°C acima da média da era pré-industrial (referenciada no período de 1850 a 1900)¹.

1.1.3 Ciclos de curto prazo

Por fim, os ciclos de curto prazo afetam o clima em escalas de poucos anos ou décadas, influenciando a temperatura, as precipitações e os padrões climáticos globais..

Fenômeno El Niño e La Niña (ciclo ENSO)

Nesta categoria se encontra o fenômeno ENSO (“El Niño Southern Oscillation”). Trata-se de um ciclo oceânico-atmosférico que oscila entre dois extremos, sendo esses extremos opostos conhecidos como El Niño e La Niña, os quais são relevantes para as mudanças climáticas observadas atualmente. Por um lado, nos episódios de El Niño, as águas do Oceano Pacífico equatorial se aquecem, o que provoca alterações nos padrões de precipitação e temperatura em todo o planeta, causando secas em algumas regiões, principalmente na Ásia, e chuvas extremas em outras, como a costa oeste da parte equatorial da América Latina ou no oeste dos Estados Unidos, em virtude dos rios atmosféricos que provoca. E, por outro lado, nos episódios de La Niña, ocorre o oposto, ou seja, um resfriamento do Oceano Pacífico equatorial, o que geralmente provoca efeitos semelhantes aos do fenômeno El Niño, porém em outras partes do planeta, gerando, por exemplo, mais furacões no Atlântico, secas na América do Sul, inundações na Ásia e outros eventos extremos em praticamente todas as regiões do mundo.

Os episódios de El Niño e La Niña estão associados à Oscilação Sul ou a ciclos na circulação de Walker dos ventos alísios (“*trade winds*”), que sopram com

mais força no equador de leste para oeste (devido ao efeito Coriolis, ou desvio das correntes de vento da célula de Hadley causado pela rotação da Terra). Assim, quando esses ventos diminuem de intensidade, provocam o aquecimento da superfície do Oceano Pacífico na região equatorial (El Niño), e quando se intensificam, ocorre o contrário, provocando o resfriamento da superfície do Pacífico nessa zona (La Niña)². Esses ciclos costumam se repetir de forma alternada em um período aproximado entre dois e sete anos, com duração de cerca de um ano, mas às vezes se prolongam por períodos maiores, com intervalos chamados de ENSO *neutros*.

Um dos episódios de El Niño mais intensos desde que se têm registros ocorreu em 2024, após meses de temperaturas oceânicas sem precedentes que provocaram, entre outros efeitos, danos em recifes de corais, secas na floresta amazônica (e no canal do Panamá) e chuvas extremas na América do Norte. Em suma, esses dois fenômenos podem contribuir para um clima mais extremo, provocando danos importantes ao ecossistema e perdas humanas e econômicas severas (devido aos danos materiais e à alteração nas correntes oceânicas que trazem fitoplâncton das partes mais frias das profundezas à superfície do Oceano Pacífico equatorial).

Oscilações decadais do Pacífico e Atlântico Norte

Também nesta categoria de ciclos de curto prazo se enquadram os ciclos de variação da temperatura do Oceano Pacífico (PDO), que ocorrem aproximadamente a cada 20–30 anos (com frequência maior do que o fenômeno El Niño no Pacífico equatorial), influenciando os padrões climáticos nas Américas e na Ásia. Por outro lado, há as variações na temperatura do Atlântico Norte (AMO), que ocorrem aproximadamente a cada 60–70 anos e afetam a atividade de furacões e as temperaturas na Europa e na América do Norte.

1.2 Intensidade dos fenômenos meteorológicos

As anomalias na temperatura da Terra e dos oceanos, sejam de origem natural ou antrópica,

podem afetar os padrões climáticos e a intensidade dos fenômenos meteorológicos extremos, atualmente em decorrência do aquecimento global, como os eventos climáticos de grande intensidade que ocorrem com baixa frequência, mas também os de menor intensidade e maior frequência que, no contexto da atividade de seguros e resseguros, são denominados riscos secundários ("*secondary perils*"), causando impactos significativos em vidas humanas, infraestrutura e ecossistemas.

1.2.1 Riscos primários (fenômenos meteorológicos extremos)

A distinção entre eventos climáticos extremos primários e secundários é utilizada principalmente no âmbito da atividade seguradora, sendo empregada pelas principais resseguradoras globais e outras entidades dedicadas à modelagem de riscos catastróficos, como o Insurance Information Institute³, a Verisk⁴ ou a Organização Meteorológica Mundial (OMM), entre outras, que estudam e modelam os fenômenos meteorológicos extremos.

Furacões, tufões e ciclones tropicais de grande intensidade

Os termos *furacão*, *tufão* e *ciclone tropical* de grande intensidade se referem ao mesmo evento, ou seja, a tempestades tropicais em massa com fortes ventos, chuvas intensas e tempestades ciclônicas, ou ao aumento anormal do nível do mar que causa inundações costeiras. Na realidade, trata-se do mesmo fenômeno, que é denominado de uma maneira diferente, dependendo da região em que ocorre. Assim, utiliza-se o termo *furacão* quando o fenômeno ocorre no Atlântico Norte e no Pacífico Nordeste; *tufão*, quando acontece no Pacífico Noroeste; e *ciclone tropical*, quando ocorre no Oceano Índico ou no Pacífico Sul.

Os riscos climáticos qualificados como *primários* são as tempestades de grande intensidade (furacões, tufões ou ciclones tropicais) com ventos de pelo menos 119 km/h. Existem diversas classificações ou categorias quanto à sua intensidade. As mais utilizadas são as seguintes:

Escala de furacões de Saffir-Simpson (Atlântico e Pacífico Nordeste)

Esta escala foi criada para relacionar a intensidade do vento com o potencial de dano estrutural derivado de um furacão, embora este último dependa das circunstâncias, por isso atualmente é principalmente um sistema classificatório da velocidade do vento. A escala contempla:

- Categoria 1: 119-153 km/h (danos mínimos)
- Categoria 2: 154-177 km/h (danos moderados)
- Categoria 3: 178-208 km/h (danos significativos, considerado um furacão maior)
- Categoria 4: 209-251 km/h (danos graves)
- Categoria 5: mais de 252 km/h (danos catastróficos)

Escala de tufões (Pacífico Noroeste)

No Pacífico Noroeste, a Agência Meteorológica do Japão (JMA) e o Centro Conjunto de Aviso de Tufões (JTWC) empregam uma classificação baseada em três categorias:

- Tufão: 118-156 km/h
- Tufão grave: 157-193 km/h
- Supertufão: mais de 194 km/h

Escala de ciclones tropicais (Oceano Índico)

No Oceano Índico, o Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE) usa a seguinte classificação para o caso dos ciclones tropicais:

- Ciclone tropical: 63-118 km/h (não é de grande intensidade)
- Ciclone tropical grave: 119-167 km/h
- Ciclone tropical muito severo: 168-221 km/h
- Superciclone tropical: Mais de 222 km/h

A temporada de furacões no Atlântico Norte se estende de 1º de junho a 30 de novembro, com um pico entre agosto e outubro. No Pacífico Nordeste, a atividade ciclônica ocorre de 15 de

maio a 30 de novembro, sendo mais intensa de julho a setembro. No Pacífico Noroeste, os tufões podem se formar o ano todo, mas são mais frequentes de junho a dezembro, com um pico em agosto e setembro. No Oceano Índico Norte, os ciclones se apresentam em dois períodos principais: abril-junho e outubro-dezembro, com picos em maio e novembro, enquanto no Oceano Índico Sul, a temporada de ciclones acontece de novembro a abril, com a maior atividade entre janeiro e março (no verão austral).

A classificação e acompanhamento destas tempestades extremas estão a cargo de diferentes agências meteorológicas, como o Centro Nacional de Furacões (NHC dos Estados Unidos) no Atlântico e Pacífico Nordeste⁵, a Agência Meteorológica do Japão (JMA) no Pacífico Noroeste⁶, o Centro Conjunto de Aviso de Tufões (JTWC) no Pacífico e Oceano Índico⁷,

e o Escritório Australiano de Meteorologia (BOM) no Pacífico Sul e Oceano Índico Sul⁸.

A Tabela 1.2.1 mostra os piores eventos desse tipo vividos nos cinco continentes desde que há registros. De acordo com esta informação, a região com mais vítimas mortais é a Ásia, com múltiplos ciclones que superam as 10.000 pessoas falecidas. O evento mais mortal foi o Ciclone Bhola (1970), um ciclone tropical de grande intensidade que atingiu o então Paquistão Oriental (atual Bangladesh) e que se estima ter causado entre 300.000 e 500.000 mortes, tornando-se um dos ciclones mais letais já registrados. Além da perda de vidas, o ciclone causou inundações massivas e destruição generalizada na região do delta do Ganges e, de forma geral, na economia local.

A região com mais danos econômicos é a América, especialmente os Estados Unidos, e

Tabela 1.2.1
Global: maiores eventos meteorológicos de
natureza catastrófica desde que se têm registros

Evento	Ano	Região	Tipo	Número de mortes	Danos aproximados (milhões de USD)
Ciclone Bhola	1970	Paquistão Oriental (Bangladesh)	Ciclone	300.000-500.000	Destruição massiva
Ciclone Tracy	1974	Austrália	Ciclone	71	Destruição massiva
Furacão Katrina	2005	Estados Unidos	Furacão	1.800	125.000
Furacão Harvey	2017	Estados Unidos	Furacão	100	125.000
Furacão María	2017	Porto Rico	Furacão	3.000	90.000
Furacão Helene	2024	Estados Unidos, México, Cuba	Furacão	232	79.000
Tufão Haiyan	2013	Filipinas	Tufão	6.300	13.000
Tufão Yagi	2024	Sudeste Asiático	Tufão	829	12.600
Furacão Mitch	1998	América Central	Furacão	11.000	6.000
Ciclone Nargis	2008	Mianmar	Ciclone	138.000	4.000
Ciclone Yasi	2011	Austrália	Ciclone	1	3.500
Ciclone Idai	2019	Moçambique, Zimbábue, Malawi	Ciclone	1.300	2.200
Ciclone Winston	2016	Fiji	Ciclone	44	1.400
Tufão Bopha	2012	Filipinas	Tufão	1.900	1.000
Ciclone Pam	2015	Vanuatu	Ciclone	15	600
Furacão Ophelia	2017	Irlanda, Reino Unido	Furacão	3	87
Ciclone Eloise	2021	Moçambique	Ciclone	27	Significativo

Fonte: MAPFRE Economics (com informação de NOAA, AON, Munich Re e CEPAL)

os eventos mais caros registrados foram os furacões Katrina (2005) e Harvey (2017), com 125 bilhões de dólares em perdas estimadas cada um deles.

Vale destacar que os furacões afetam em menor medida a Europa, em comparação com regiões como o Caribe, a América do Norte e o sudeste asiático⁹. Isto se deve a vários fatores, mas principalmente à temperatura da água, já que os furacões requerem águas quentes para formar-se e manter-se. O Atlântico Norte oriental e os mares europeus são geralmente frios demais para sustentar furacões potentes. Além disso, as correntes atmosféricas desviam a maioria dos furacões para o nordeste antes de atingirem a Europa, exceto em casos isolados.

Outros riscos catastróficos primários

Junto a estes fenômenos meteorológicos severos (furacões, tufões e ciclones tropicais de grande intensidade), existem outros fenômenos geológicos considerados como riscos *primários*, particularmente os terremotos e os maremotos¹⁰, de menor frequência, mas que podem causar danos ainda maiores a nível individual, como aconteceu com o terremoto e tsunami de Tohoku (2011, Japão), com aproximadamente 18.000 mortes e perdas econômicas de 360 bilhões de dólares, incluindo o desastre nuclear de Fukushima¹¹.

1.2.2 Riscos secundários (relacionados com eventos climáticos)

A variedade dos denominados riscos *secundários* ("secondary perils") relacionados com o clima é muito ampla, e incluem granizo, incêndios, secas, ondas de calor, tempestades severas, ondas de frio, tempestades de neve, tempestades de gelo, geadas, ciclones bomba, ciclones extratropicais (sistemas de baixa pressão que podem causar ventos fortes, chuvas intensas e nevadas), rios atmosféricos (que podem descarregar grandes quantidades de chuva sobre áreas específicas causando inundações severas), vendavais, rajadas convectivas, frio extremo, tempestades de neve, tempestades, tempestades ciclônicas, avalanches de neve e depressões isoladas em níveis altos com inundações repentinas devido a chuvas intensas

em um curto período (DANAs). Também seriam incluídos como riscos *secundários* aos fenômenos classificados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) como depressão tropical (ventos inferiores a 63 km/h), tempestades tropicais (ventos entre 63 e 118 km/h) e tornados (que podem alcançar ventos de mais de 400 km/h e causar grandes danos em áreas pequenas).

Este conjunto de eventos qualificados como riscos *secundários* têm aumentado as perdas econômicas globais, apresentando maior frequência e intensidade segundo as informações coletadas pelas principais seguradoras, resseguradoras¹² e outras entidades especializadas a nível mundial¹³. Isso se deve, em grande medida, às mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global, mas também a outros fatores, principalmente às maiores taxas de urbanização e à falta de infraestruturas adequadas, o que aumenta a incerteza nas perdas seguradas e tem levado a um esforço adicional para sua modelagem.

Nesse sentido, na Europa, embora os furacões sejam muito menos frequentes do que em outras regiões do mundo, os fenômenos atmosféricos secundários vêm aumentando em frequência e intensidade, provocando importantes perdas econômicas e de vidas humanas, como ocorreu, entre muitos outros eventos, com: a tempestade Xynthia (2010, Europa Ocidental), com 59 mortes e perdas estimadas em 4,3 bilhões de dólares; a tempestade Kyrill (2007, Europa), que deixou 47 mortos e danos estimados em 10 bilhões de dólares; a tempestade Daria (1990, Europa Ocidental), com 94 mortes e perdas de 6 bilhões de dólares; as chuvas e inundações na Alemanha em 2021, que causaram 243 mortes e prejuízos superiores a 40 bilhões de dólares¹⁴; o fenômeno da DANA (Depressão Isolada em Níveis Altos), em 2024, no levante espanhol, com 224 mortos e danos de vários bilhões de dólares; e os prejuízos ainda não determinados causados pelos incêndios na Califórnia e na Austrália.

1.3 Modelos preditivos climáticos

O emprego de modelos preditivos climáticos constituiu-se como uma das principais ferramentas para tentar estimar os níveis de

risco e de perdas econômicas que produzem os eventos meteorológicos extremos. Entre as técnicas mais relevantes se destacam a modelização meteorológica, os modelos relacionados com a mudança climática e a inteligência artificial e "*machine learning*" aplicada aos modelos preditivos.

Modelagem meteorológica

A modelagem meteorológica é um processo de grande complexidade, tanto maior quanto mais amplo for o horizonte de previsão, considerando a quantidade de variáveis e dados necessários para sua realização. Em nível mundial, existem diversos modelos preditivos do clima, alguns deles de código aberto. Grande parte desses modelos foca em previsões meteorológicas de curto e médio prazo (alguns com horizonte temporal mais amplo), buscando modelar as tendências e padrões relacionados às mudanças climáticas, utilizando algoritmos complexos e dados provenientes de fontes históricas e em tempo real, obtidos por meio de estações meteorológicas, drones e satélites artificiais.

Entre esses modelos de código aberto e voltados para previsões de curto e médio prazo, destacam-se alguns desenvolvidos nos Estados Unidos, como o "Global Forecast System" (GFS)¹⁵, desenvolvido pela Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA)¹⁶, que oferece previsões de até 16 dias. Também se destaca o "Weather Research and Forecasting Model" (WRF)¹⁷, desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisa Atmosférica (NCAR)¹⁸ dos Estados Unidos, que oferece previsões meteorológicas a curto e médio prazo, também com código aberto.

Na Europa, existem modelos como o Modelo Integrated Forecast System (IFS) do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)¹⁹, com dados acessíveis somente em alguns níveis e código restrito, com previsões também a médio prazo. Outro exemplo é o Consortium for Small-scale Modeling (COSMO)²⁰, utilizado por vários serviços meteorológicos europeus para previsões de curto prazo e alta resolução. Por último, na Alemanha há um modelo desenvolvido pelo Serviço Meteorológico Alemão (DWD)²¹, também de código aberto.

Modelos relacionados à mudança climática

Por outro lado, entre os modelos relacionados com a mudança climática, nos Estados Unidos, a NASA (National Aeronautics and Space Administration) desenvolveu seu próprio modelo denominado Goddard Earth Observing System Model (GEOS)²², para pesquisas em mudança climática e química atmosférica, com código aberto apenas em alguns de seus módulos. Entre este tipo de modelos encontra-se também o Community Earth System Model (CESM)²³, desenvolvido pelo NCAR, e o Model for Prediction Across Scales (MPAS)²⁴, desenvolvido conjuntamente pelo NCAR e Los Alamos National Laboratory para estudos climáticos de longo prazo, de código aberto e utilizado em pesquisas científicas. No Reino Unido, a UK Met Office²⁵ dispõe de um modelo fechado para suas próprias previsões, colaborando com ele em projetos como o Hadley Centre Climate Model. Na França, por sua vez, existem modelos de previsão operacionais de alta resolução, como o ARPEGE e AROME²⁶, não disponíveis como código aberto, como acontece com a Agência Meteorológica do Japão com seu modelo (JMA)²⁷.

Inteligência artificial e "machine learning" aplicada aos modelos preditivos

O investimento econômico no desenvolvimento e melhoria de modelos climáticos e meteorológicos, especialmente aqueles que integram inteligência artificial (IA) generativa e "*machine learning*", tem o potencial de revolucionar a predição climática ao fazer os modelos mais rápidos, precisos e acessíveis, integrando estas técnicas com modelos tradicionais, analisando os resultados e realizando inúmeras simulações, o que pode contribuir no futuro para melhorar a preparação diante de eventos climáticos extremos. A colaboração entre instituições públicas e corporações privadas pode contribuir neste sentido. Assim, por exemplo, o Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Prazo (ECMWF) lançou o Sistema de Previsão por Inteligência Artificial²⁸ (AIFS), que se estima poder melhorar a precisão das previsões em até 20%²⁹.

Outro exemplo que cabe destacar é o modelo de inteligência artificial desenvolvido pelo Google DeepMind, denominado GraphCast³⁰, para a previsão meteorológica, que poderia oferecer previsões mais precisas e rápidas que os sistemas tradicionais³¹. Trata-se de um Modelo de IA Baseado em Redes Neurais Gráficas (GNN) utilizadas para processar dados estruturados espacialmente, representando condições atmosféricas em nós distribuídos globalmente e em diferentes altitudes. O modelo foi treinado com quatro décadas de dados de análise meteorológica do ECMWF (European

Centre for Medium-Range Weather Forecasts), permitindo ao GraphCast aprender padrões e relações causais na evolução do clima, estimando com precisão a trajetória de alguns eventos como ciclones, rios atmosféricos associados ao risco de enchentes e o surgimento de temperaturas extremas³². Dessa forma, por exemplo, acertou o local onde o furacão Lee iria tocar terra com dez dias de antecedência, mas ainda não consegue prever com precisão as condições meteorológicas extremas³³.

2. Danos econômicos por catástrofes naturais e danos segurados: lacuna de proteção seguradora

2.1 Lacuna de seguro por catástrofes naturais

A lacuna de seguro por catástrofes naturais ("CatNat gap") pode ser definida como a diferença entre as perdas econômicas totais causadas por catástrofes naturais e as perdas cobertas por contratos de seguros, sendo esta a definição mais comum e a considerada para os efeitos deste relatório³⁴. A quantificação das perdas por catástrofes naturais é complexa e requer estimativas que fazem com que os valores variem substancialmente em função das fontes que os fornecem, diferentemente do que acontece com a parte dessas perdas que ficam cobertas por contratos de seguros, para as quais sempre existem estimativas mais precisas com base nas informações fornecidas pelas entidades seguradoras e resseguradoras, bem como por alguns dos grandes *brokers* especializados neste tipo de riscos.

Analisando a informação apresentada no Gráfico 2.1-a, observa-se um padrão de comportamento com grandes variações anuais nas perdas

globais por catástrofes naturais, como é lógico dado o caráter extraordinário deste tipo de eventos e uma tendência de fundo crescente. De acordo com dados do Swiss Re Institute, as perdas seguradas derivadas de fenômenos catastróficos mostraram uma tendência ascendente sustentada a longo prazo, situando-se em uma faixa de crescimento anual de 5% a 7% desde 1992³⁵. Embora seja comum atribuir esse aumento ao impacto das mudanças climáticas, na realidade esse fenômeno também pode ser explicado por outros fatores, entre os quais se destacam o crescimento econômico e demográfico, a expansão urbana (muitas vezes em áreas vulneráveis, com sistemas de alerta precoce ou planos de evacuação e prevenção pouco desenvolvidos) e a valorização dos imóveis, dando origem, igualmente, a variações substanciais nos padrões de sinistralidade. No entanto, há um amplo consenso de que o aquecimento global desempenha um papel determinante na intensificação e na frequência dos eventos relacionados a catástrofes naturais de origem climática, como pode ser observado na tendência crescente do número de eventos

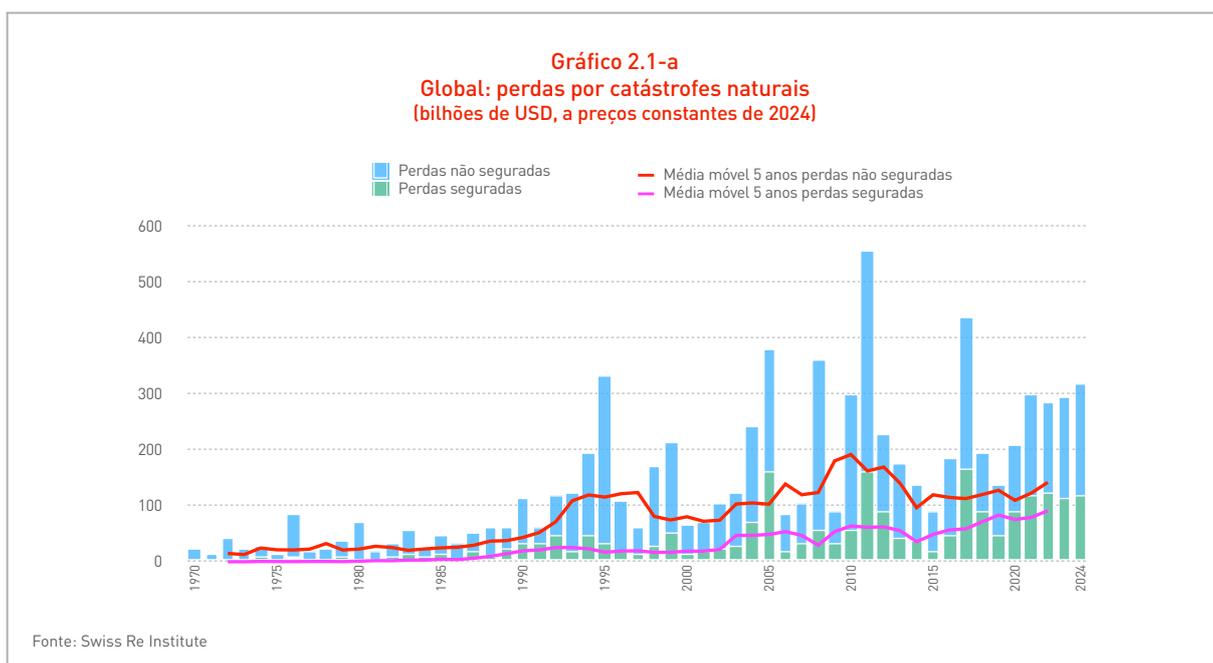
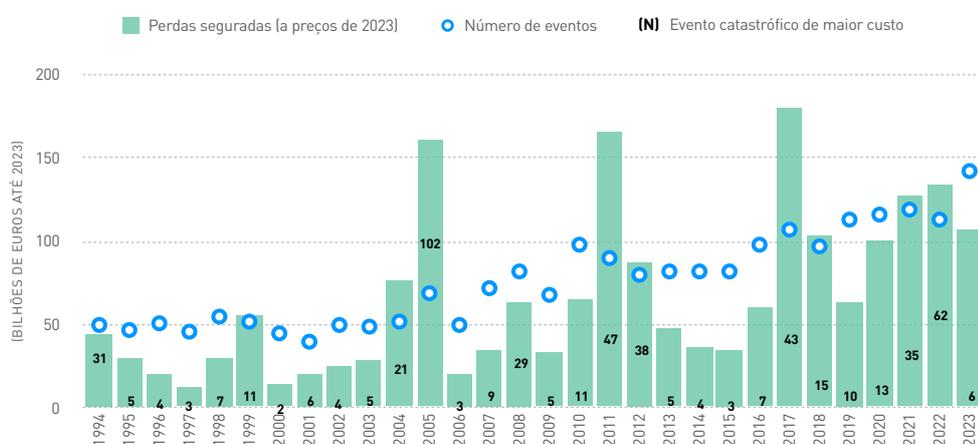


Gráfico 2.1-b
Global: perdas seguradas, custo do maior evento e número de catástrofes por ano



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da Swiss Re)

(ver Gráfico 2.1-b) e, em especial, dos chamados “riscos secundários”, que, nos últimos anos, passaram a representar sistematicamente mais da metade das perdas registradas.

Agora, se analisarmos as informações por regiões, tomando a média da última década disponível (2015–2024), observa-se que a Ásia é a região do mundo com a maior lacuna de proteção securitária, com apenas 17,2% das perdas totais por riscos relacionados a catástrofes naturais (decorrentes de eventos climáticos adversos e terremotos) cobertas por contratos de seguro, o que implica uma lacuna de 82,8%³⁶, seguida pela América Latina, com uma lacuna média de 81,0%. Esse cenário contrasta com a América do Norte,

que apresenta a menor lacuna de proteção, com uma média de 43,2% das perdas não cobertas por contratos de seguros³⁷ (ver Tabela 2.1). Cabe destacar que a região da América do Norte enfrenta todos os tipos de perigos naturais, incluindo ciclones tropicais, tempestades de inverno, tornados, incêndios florestais, inundações, terremotos e tsunamis. A lacuna de proteção da região se deve principalmente às perdas não seguradas por inundações e terremotos.

Por outro lado, os principais perigos naturais da região da Oceania são inundações, ciclones tropicais, vendavais, terremotos e tsunamis. Embora as inundações provocadas pelas precipitações tenham dominado as perdas por

Tabela 2.1
Global: perdas econômicas, perdas seguradas e lacuna de proteção

	Década 2015-2024 (bilhões de USD)		
	Perdas econômicas totais	Perdas seguradas	Lacuna de proteção (NatCat Gap)
América Latina e Caribe	100	19	81,0%
América do Norte	1.411	801	43,2%
Ásia	645	111	82,8%
Oceania	56	33	41,1%
Europa, Oriente Médio e África	385	117	69,6%
Global	2.597	1.081	58,4%

Fonte: MAPFRE Economics (com informação da Swiss Re)

perigos secundários na última década, os danos causados por tempestades convectivas severas (que incluem fenômenos como o granizo e os tornados) estão aumentando. No caso dos mercados em desenvolvimento, em sua maioria as ilhas do Pacífico, a lacuna de proteção diante de catástrofes naturais se deve principalmente à falta de seguros e de conhecimento destes, bem como, em geral, à baixa penetração dos mesmos.

A falta de proteção da Ásia diante de catástrofes naturais deriva principalmente do rápido crescimento e da densidade populacional das cidades, junto com o acúmulo de ativos que correm risco diante de fenômenos meteorológicos, como as inundações, que tendem a estar relativamente menos asseguradas que os ventos. No caso da região de EMEA (que agrupa a Europa, Oriente Médio e África), a média da lacuna seguradora da década 2015-2024 ficou em 69,6%, o que significa que apenas 30% das perdas totais foram cobertas por contratos de seguros. Dentro desta região, destaca-se o caso particular da União Europeia, para a qual o Banco Central Europeu (BCE), em conjunto com a Autoridade Europeia de Seguros e Pensões (EIOPA), realizou um cálculo das lacunas de proteção seguradora para catástrofes naturais com um alto grau de desagregação para cada um dos Estados-membros e por tipologia de evento catastrófico,

assim como um cálculo agregado em nível da União Europeia³⁸ (ver Gráfico 2.1-c).

O documento conjunto elaborado pelo BCE e EIOPA destaca que apenas um quarto das perdas econômicas na União Europeia estavam seguradas e que esta proporção era inferior a 5% em alguns Estados membros³⁹. Estes valores foram obtidos tomando as médias históricas da proporção de perdas econômicas seguradas em relação ao total de perdas econômicas em cada país durante um período de 42 anos (1980 a 2021). A principal conclusão que reflete este relatório é que as perdas econômicas por fenômenos meteorológicos e climáticos extremos estão aumentando e espera-se que continuem fazendo isso devido à maior frequência e gravidade das catástrofes causadas, entre outros fatores, pelo aquecimento global. Entre 1981 e 2023, as catástrofes naturais causaram cerca de 900 bilhões de euros em perdas econômicas diretas na União Europeia, e mais de um quinto das perdas ocorreram nos últimos três anos.

Dois fatores-chave impulsionam esta tendência em alta. O primeiro deles é o crescimento da exposição econômica à medida que a riqueza e o valor das propriedades aumentam, o que leva a um aumento das perdas associadas às catástrofes naturais (agravado pelo fato de que o

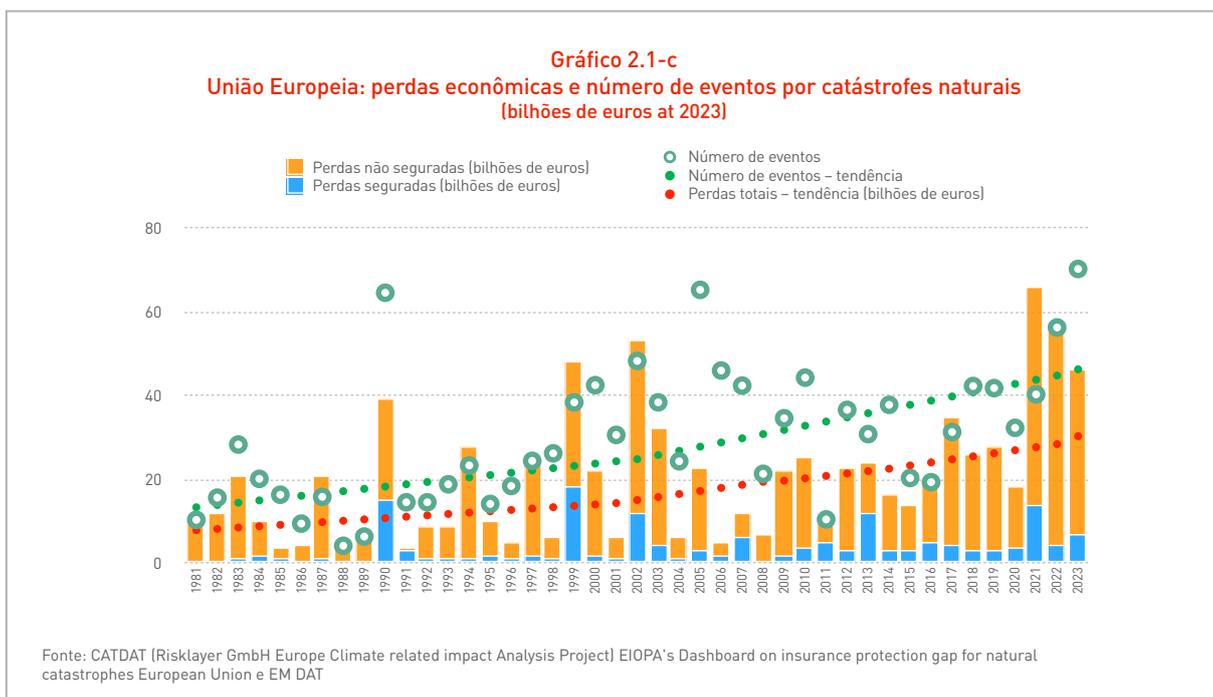
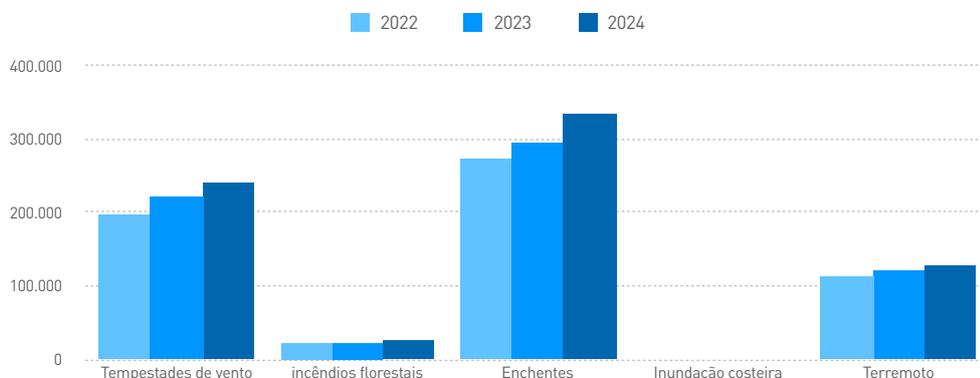


Gráfico 2.1-d
Espaço Econômico Europeu: evolução do risco catastrófico
(milhões de euros)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da EIOPA)

crescimento imobiliário costuma se concentrar em áreas de alto risco, como as planícies aluviais ou as costas⁴⁰). E o segundo fator é a mudança climática e, particularmente, o aquecimento global, que está aumentando a frequência e a gravidade das catástrofes relacionadas ao clima (inundações, incêndios florestais, tempestades, secas e ondas de calor). Embora seja difícil desvendar a contribuição entre estes dois fatores, o relatório do BCE e da EIOPA destaca que a Europa é o continente que mais rápido se aquece do mundo, e que o número de catástrofes relacionadas com o clima na União Europeia aumentou, atingindo um recorde em 2023.

Com informações da EIOPA⁴¹, na União Europeia a lacuna de seguro catastrófico entre 2022 e 2024 foi de 79,2%, 79,6% e 80,0%, respectivamente, o que representou 7,8%, 9,3% e 9,0% do PIB da União Europeia. Deslocados por tipos de risco, 45% das perdas em 2022 foram por inundações, 32,7% por tempestades acompanhadas de fortes ventos (tempestades de vento) e 18,5% por terremotos (o terremoto na Itália foi o evento mais caro). A menor cobertura e, portanto, maior lacuna seguradora, encontra-se precisamente neste tipo de eventos sísmicos (97% de perdas econômicas não estão cobertas pelo seguro), seguido por incêndios florestais (93%) e inundações (84%). A Grécia e a Itália são os países com maior lacuna de proteção, especialmente por uma alta frequência e baixa penetração nos seguros com cobertura de terremoto. Os anos de

2023 e 2024 oferecem números similares quanto à distribuição das catástrofes por tipo de risco e lacuna de seguro. Em relação à evolução dos riscos, os que mais cresceram em relação ao ano anterior foram as tempestades de vento (12,3%) e os incêndios florestais (10,4%), em 2023, e as inundações (12,8%), em 2024 (ver Gráfico 2.1-d).

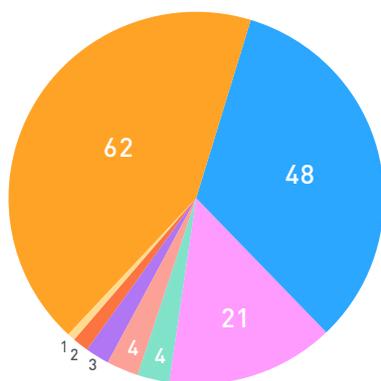
Perdas seguradas e lacuna global em 2024

Em 2024, as catástrofes naturais mundiais provocaram perdas econômicas que alcançaram, pelo menos, 368 bilhões de dólares (397 e 365 bilhões de dólares em 2023 e 2022, respectivamente), de acordo com as estimativas mais recentes publicadas pela Aon⁴², superando os 300 bilhões de dólares pela nona vez consecutiva, e 14% superiores à média a longo prazo, dos quais cerca de 145 bilhões de dólares estavam segurados (126 e 155 bilhões de dólares em 2023 e 2022), o que equivale a uma cobertura seguradora de 48% (31,7% e 42,5%, em 2023 e 2022, respectivamente), devido principalmente a tempestades convectivas severas, ciclones tropicais e inundações (ver Gráfico 2.1-e). Cabe destacar que o acontecimento mais devastador em 2024 foi o furacão Helene, que se estima ter causado danos diretos no valor de 79 bilhões de dólares.

Na mesma linha, as estimativas publicadas pela Munich Re em 2025 avaliam o total de

Gráfico 2.1-e
Global: perdas catastróficas seguradas, 2024
(bilhões de USD)

- Tempestades convectivas severas (SCS)
- Ciclones tropicais
- Enchentes
- Ondas de frio
- Secas
- Incêndios
- Tempestades com vendavais na Europa
- Terremotos



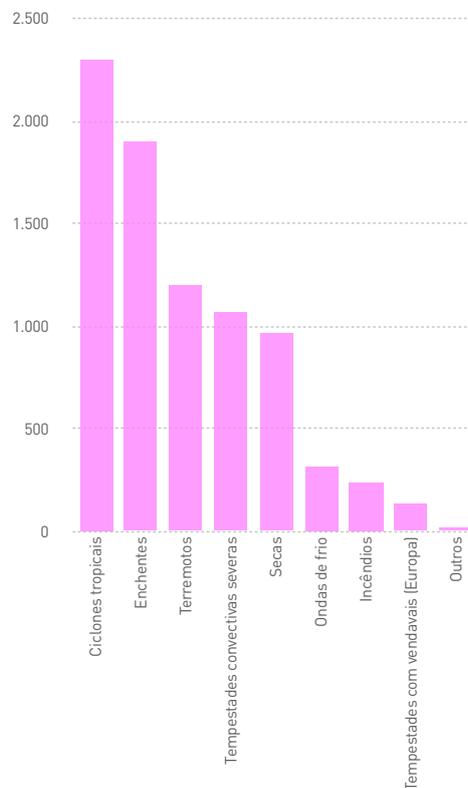
Fonte: MAPFRE Economics (com dados da AON)

perdas econômicas derivadas de catástrofes naturais em 2024 em 320 bilhões de dólares, também acima de 300 bilhões de dólares, dos quais apenas 140 bilhões estavam segurados, o que equivale a uma cobertura de 44%. Por sua vez, a estimativa elaborada pela Swiss Re calcula a lacuna de seguro catastrófico, em 2024, em 181 bilhões de dólares, o que representa um crescimento de 4 bilhões de dólares em relação ao ano anterior. Neste caso, entre os fatores que explicam a lacuna de seguro por catástrofes naturais (gap CatNat), encontram-se uma baixa penetração dos seguros em economias emergentes, uma maior concentração da população em cidades e áreas de alto risco, e uma maior frequência e gravidade de eventos extremos por efeito da mudança climática.

2.2 Lacuna de seguro por catástrofes naturais relacionadas ao clima

Em nível global, Aon⁴³ realizou uma estimativa das perdas totais acumuladas entre o ano 2000 e 2024 por eventos catastróficos, desagregada por tipo de evento, sendo os ciclones tropicais e as inundações os que causaram maiores perdas acumuladas nesse período, seguidos pelos terremotos e tempestades convectivas severas (ver o Gráfico 2.2-a). Neste sentido, as lacunas de proteção neste tipo de eventos, calculada como a média da última década com a informação disponível da Swiss Re e mostradas na Tabela 2.2, destaca que, dentro dos eventos climáticos (excluídos os fenômenos geológicos), as inundações são as que apresentam a maior lacuna de proteção seguradora nesse período (algo inferior, mas próximo à dos terremotos). No entanto, se forem consideradas dentro das catástrofes naturais apenas aquelas relacionadas

Gráfico 2.2-a
Global: perdas acumuladas, 2000-2024
(bilhões de USD)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da AON)

Tabela 2.2
Global: lacuna de proteção global (NatCat Gap)

	Lacuna de proteção global (NatCat Gap)		
	Média, década	Porcentagem coberta por seguros	Lacuna de proteção
Furacões, tufões, ciclones	2013-2022	40,0%	60,0%
Enchentes	2013-2022	19,4%	80,6%
Eventos climáticos totais	2012-2021	40,7%	59,3%
Terremotos	2012-2021	14,7%	85,3%
Total de catástrofes naturais	2012-2021	38,7%	61,3%

Fonte: MAPFRE Economics (com informação da Swiss Re)

a eventos climáticos (excluindo-se os eventos de origem geológica), é possível observar um padrão de comportamento semelhante ao descrito para as catástrofes naturais como um todo, com grandes variações anuais e uma tendência de fundo crescente (ver Gráfico 2.2-b).

Lacunas de proteção para eventos catastróficos relacionados ao clima

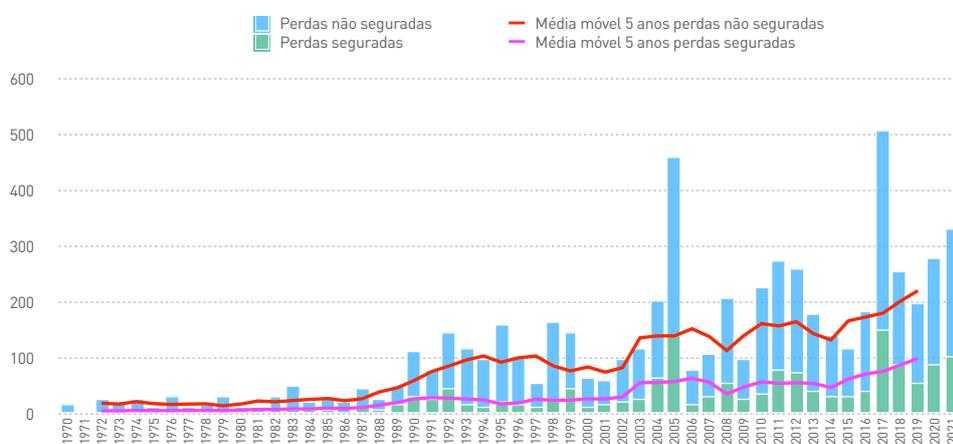
Ciclones tropicais, tufões e furacões

As catástrofes naturais provocadas por sistemas de tempestades com rotação (ciclones tropicais, tufões e furacões), com ventos extremamente fortes, precipitações torrenciais e, por vezes, acompanhadas de inundações graves, apresentam

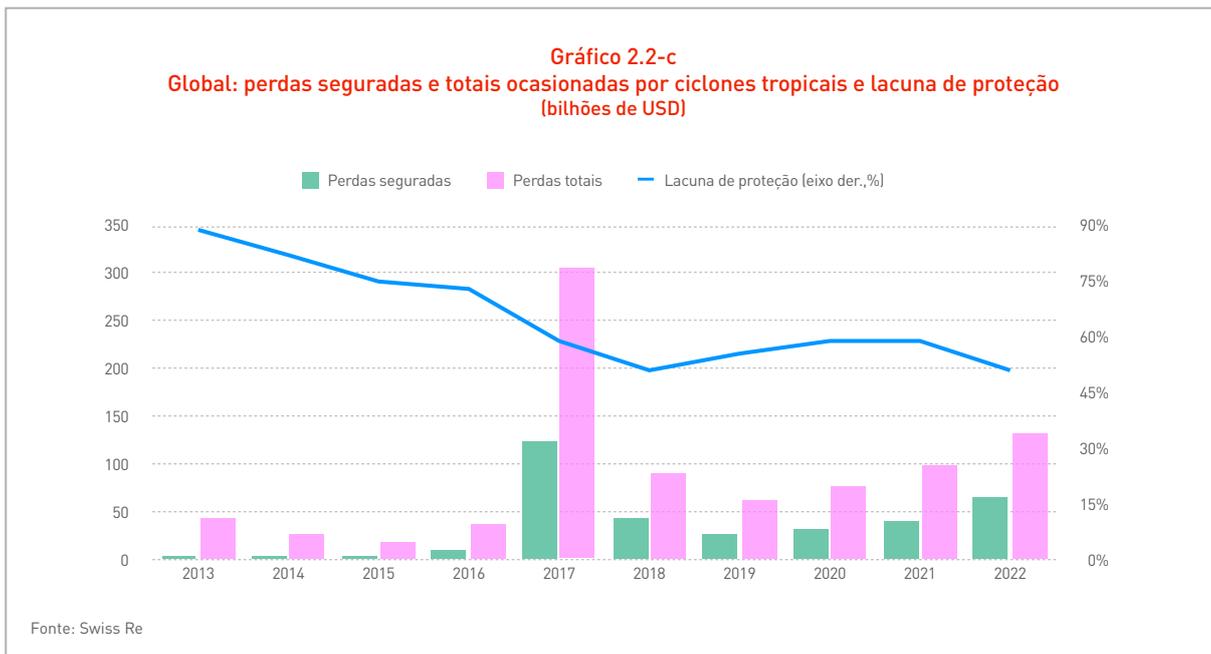
um alto potencial destrutivo, o que as coloca entre as catástrofes naturais mais onerosas registradas em nível agregado. Neste sentido, de acordo com estimativas da Swiss Re, no período 2013-2022, os furacões provocaram perdas econômicas estimadas no valor de 899 bilhões de dólares, dos quais apenas 360 bilhões de dólares estavam cobertos pelo seguro, o que representa 40,0% de cobertura seguradora sobre as perdas econômicas totais (ver o Gráfico 2.2-c). Ampliando o período de 2000 a 2024, as estimativas realizadas pela Aon elevam as perdas agregadas a 2,3 trilhões de dólares⁴⁴.

Essa taxa de proteção, relativamente alta, geralmente ocorre porque muitos desses eventos acontecem nos Estados Unidos, país que tem

Gráfico 2.2-b
Global: perdas catastróficas por eventos relacionados com o clima
(bilhões de USD, a preços constantes de 2021)



Fonte: Swiss Re Institute

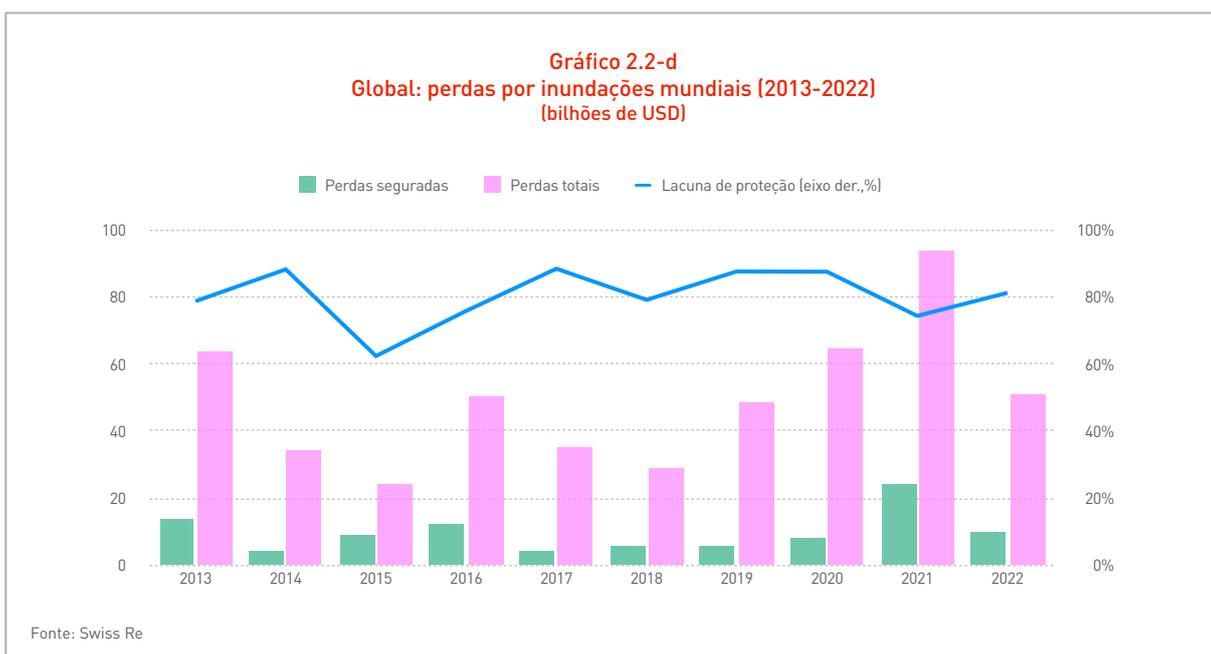


uma penetração de seguros relativamente elevada. No entanto, mesmo assim, isto significa que 60,0% das perdas econômicas por este tipo de eventos não estão seguradas. Das informações mencionadas anteriormente, destaca-se o ano de 2017, no qual as perdas econômicas, tanto as totais como as seguradas, mais que duplicaram o resto dos anos desde que se têm registros. Naquele ano, coincidiram dois dos furacões mais destrutivos de todos os tempos (além do furacão Katrina em 2005, que detém o recorde absoluto com 218 bilhões de dólares em perdas, dos quais

46,8% estavam segurados): o furacão Irma, com perdas totais de 112 bilhões de dólares, dos quais 43 bilhões estavam segurados (38,4%), e o furacão Harvey, com perdas totais de 93 bilhões de dólares, sendo 37 bilhões segurados (39,8%)⁴⁵.

Enchentes

As inundações representam a ameaça natural que afeta a maior quantidade de pessoas a nível global. Estima-se que aproximadamente 29% da população mundial reside em áreas expostas a



este risco. Segundo os registros do Swiss Re Institute, estes eventos foram responsáveis por mais de um terço das mortes vinculadas a desastres naturais desde 2011, consolidando-se como o fenômeno mais recorrente dentro deste tipo de perigos. Para ilustrar sua prevalência, nos últimos 15 anos foram registradas três vezes mais inundações que ciclones tropicais, e 1,2 vezes mais que tempestades convectivas severas (SCS), o que evidencia sua constante incidência e o desafio que representam para a gestão do risco a nível global.

Ao longo do período 2013-2022, as inundações geraram aproximadamente 496 bilhões de dólares em danos, com um déficit de cobertura seguradora de 80,6% (ver Gráfico 2.2-d); ampliando o período de 2000 a 2024, as estimativas realizadas pela Aon elevam essas perdas agregadas a 1,9 trilhões de dólares⁴⁶. Um caso ilustrativo é o das enchentes da Tailândia em 2011, que causaram 61 bilhões de dólares em perdas totais, dos quais apenas 20 bilhões estavam cobertos por seguros, o que equivale a uma lacuna de 67,2%. Cabe destacar que os gastos segurados e a lacuna de proteção como a porcentagem dos gastos produzidos pelos sinistros de furacões não cobertos pelo seguro mostram uma tendência decrescente desde 2013 (88,9%) até 2022 (51,1%)⁴⁷.

Em resumo, as perdas causadas pelas enchentes acompanharam uma tendência crescente no mundo todo, aumentando a um ritmo significativamente mais rápido que o PIB mundial. A lacuna de proteção (diferença entre perdas seguradas e perdas totais por inundações) cresceu na última década, embora em termos percentuais no ano de 2015 (62,5%) e 2021 (74,5%) se destacam por situar-se em valores inferiores à média de 80,5%. Em alguns países, o seguro contra inundações costuma ser considerado parte dos programas governamentais, em parte devido ao custo potencial associado a este perigo e à dificuldade de modelá-lo. No entanto, o setor dos seguros, incluindo o crescente mercado privado de seguros contra inundações, tem um papel cada vez mais importante a desempenhar no apoio à resiliência da sociedade diante de um panorama de risco de enchentes em evolução.

3. Análise dos mecanismos de proteção de catástrofes naturais

A fim de dar uma ideia geral dos diferentes mecanismos de proteção das catástrofes a nível global, a seguir são analisadas as soluções adotadas em uma seleção de países das diferentes regiões do mundo. Cabe destacar que esta revisão está centrada nas derivadas de uma climatologia catastrófica adversa, embora fazendo uma referência aos mecanismos de proteção para outros fenômenos catastróficos, tudo isso em um grupo de países selecionados. Além disso, embora sejam pouco comuns, no segundo ponto desta seção se faz referência a algumas soluções regionais que surgiram a nível supranacional, abrangendo vários países, na tentativa de elevar, dentro de certos limites, a mutualização geográfica de seus riscos catastróficos.

3.1 Análise de sistemas em países selecionados

Estados Unidos

Nos Estados Unidos, as apólices padrão para proprietários ou inquilinos, bem como a maioria das apólices de seguros para propriedades comerciais, cobrem perdas ou danos causados por uma variedade de riscos, incluídos os derivados dos desastres naturais, excetuando perdas por enchentes e terremotos, que requerem uma cobertura separada. A enchente está coberta pelas apólices padrão de seguro de automóveis, bem como por algumas apólices de seguros comerciais especiais e, principalmente, pelo Programa Nacional de Seguros contra Inundações (NFIP). O risco de terremoto, por sua vez, está excluído das apólices padrão de seguro residencial ou comercial, mas pode ser contratado como um anexo ou por meio de apólices separadas. Os fluxos de lama estão cobertos pelo seguro contra inundações e são excluídos das apólices padrão de seguro para proprietários de residências e empresas. Por sua vez, os deslizamentos de terra também estão excluídos das apólices padrão, mas

podem estar cobertos por uma apólice conhecida como “*Difference in Conditions*” (Diferença de Condições), que geralmente oferece cobertura abrangente para deslizamentos de terra, fluxos de lama, terremotos e inundações, sendo comercializada por seguradoras de linhas excedentes (“*surplus line insurers*”).

Para a maioria dos proprietários residentes nos Estados Unidos, o seguro contra inundações não é obrigatório, mas é para aqueles que têm hipotecas apoiadas pelo governo em Áreas Especiais de Risco de Inundação (SFHA), definidas como áreas com um risco anual de inundação de 1% ou mais. Através do NFIP, o Governo federal oferece cobertura contra inundações, oferecendo apólices de seguro que cobrem o risco de inundação a proprietários de casas, inquilinos e empresas. Desta maneira, em muitos estados é oferecida uma alternativa adequada à falta de cobertura de seguros. O NFIP foi estabelecido pela Lei Nacional de Seguros contra Inundações de 1968 e é administrado pela Agência Federal de Gerenciamento de Emergências (FEMA), através da Administração Federal de Seguros e Mitigação (FIMA). O Congresso dos Estados Unidos deve renovar periodicamente a autoridade estatutária do NFIP para operar. Em dezembro de 2024, o presidente assinou uma lei aprovada pelo Congresso que estendeu a autorização do NFIP até 14 de março de 2025.

Entre as modificações introduzidas na Lei, em 2012 foi promulgada a Lei de Reforma do Seguro contra Inundações Big gert-Waters (Lei Big gert-Waters) que estabeleceu, entre outras medidas, que as instituições de crédito regulamentadas deveriam aceitar apólices privadas de seguro contra inundações, que anteriormente só podiam ser contratadas com o NFIP. A cobertura dessa apólice tinha que ser pelo menos tão ampla quanto a proporcionada por uma apólice padrão de seguro contra inundações (SFIP). Depois de uma série de

modificações, em fevereiro de 2019, os reguladores anunciaram uma norma final que implementava esse requisito. A norma permite que essas instituições confiem nas garantias fornecidas por uma seguradora por meio de uma apólice privada de seguro contra inundações que indique o cumprimento dos critérios exigidos, e esclarece que as instituições podem, sob certas condições, aceitar apólices privadas de seguro contra inundações que não atendam integralmente aos critérios da Lei Biggert-Waters.

As seguradoras privadas desempenham um papel importante na administração do NFIP através do programa Write-Your-Own (WYO), no qual se paga às companhias de seguros privadas por emitir e prestar serviço às apólices do NFIP, que retém o risco financeiro de pagar as reclamações por estas apólices. Cabe destacar que relativamente poucas seguradoras privadas concorrem com o NFIP no mercado primário de seguros contra inundações residenciais, embora recentemente esteja aumentando seu interesse.

O NFIP tem três tipos de apólices padrão de seguro contra inundações (*Dwelling, General Property*, e a apólice *Residential Condominium Building Association*), que têm limites máximos de cobertura estabelecidos por lei. As apólices de seguro são vendidas e atendidas por uma rede de mais de 50 companhias de seguros e por NFIP Direct, e podem cobrir o edifício, o conteúdo de um edifício ou ambos. A FEMA administra um processo de Mapeamento, Avaliação e Planejamento de Riscos (Risk MAP) para produzir Mapas de Tarifas de Seguros contra Inundações (Flood Insurance Rate Maps, FIRM), onde são representadas as Áreas Especiais de Risco de Inundação. As comunidades não estão legalmente obrigadas a participar do NFIP, e sua participação se baseia em um acordo entre comunidades locais e o Governo federal pelo qual este fornecerá cobertura seguradora para os danos de enchentes em troca de que essas comunidades adotem as disposições oportunas para a gestão de várzeas, a fim de reduzir a vulnerabilidade a esse risco nas Áreas Especiais de Risco de Inundação.

O NFIP é financiado através de quatro fontes: (i) prêmios (taxas e sobretaxas pagas pelos segurados do NFIP); (ii) designações anuais para

a elaboração de mapas de perigos de inundação e análise de riscos; (iii) empréstimos do Tesouro quando o saldo do Fundo Nacional de Seguros contra Inundações é insuficiente para pagar as obrigações do NFIP; e (iv) resseguros, caso as perdas do NFIP sejam suficientemente grandes.

Por outro lado, em algumas áreas dos Estados Unidos onde o seguro privado não está disponível ou é muito caro, os proprietários podem comprar um plano de seguro no chamado *mercado residual*. Uma seguradora de último recurso é um plano de seguros que cria um Estado para cobrir as carências do mercado privado de seguros de propriedade. Geralmente, oferecem cobertura a proprietários e inquilinos que não encontram cobertura privada ou quando é muito cara porque suas propriedades estão situadas em uma área de alto risco. O fato de uma seguradora patrocinada pelo Estado ser um último recurso, no entanto, não significa que tenha que aceitar todos os solicitantes. Nos Estados Unidos este mercado está composto pelos *Fair Access to Insurance Requirements* (FAIR), os *Beach and Windstorm Plans* e duas companhias de seguros estatais: Florida Citizens Property Insurance Company (Florida Citizens) e Louisiana Citizens Property Insurance Corporation (Louisiana Citizens). Os Planos FAIR costumam oferecer seguros de propriedade tanto em áreas urbanas como costeiras, enquanto os *Beach and Windstorm Plans* cobrem predominantemente apenas os riscos de vento em áreas costeiras designadas. Os planos híbridos, como os da Flórida e da Louisiana, oferecem seguros de propriedade em todo o Estado.

Um plano FAIR é um programa de seguro para proprietários de casas de alto risco. Embora tenham sido criados com outro propósito, com o tempo, em muitos Estados, estes planos de mercado residual foram transformados para proporcionar um seguro para proprietários de casas que não se qualificam no mercado padrão. Todas as seguradoras privadas autorizadas a operar em Estados com planos FAIR contribuem financeiramente para estes. Neste sentido, cada seguradora compartilha os lucros, perdas e despesas do plano FAIR, proporcionalmente à sua participação de mercado no Estado em questão. No que diz respeito à cobertura real, o seguro de

proprietários de casas através de um plano FAIR é bastante limitado. Por sua vez, os *Beach and Windstorm Plans* são fundos de seguros patrocinados pelo Estado, muito similares aos planos FAIR, que oferecem cobertura de seguro de último recurso aos proprietários cujas propriedades se encontram em comunidades costeiras de alto risco, em particular as que se encontram ao longo das costas do Atlântico e do Golfo do México.

Outra das instituições governamentais que proporcionam cobertura seguradora em caso de desastre natural é a California Earthquake Authority (CEA). Trata-se de uma organização sem fins lucrativos, administrada publicamente e financiada com fundos privados, que oferece seguros residenciais contra terremotos. Desde os anos oitenta do século passado, uma lei estatal exige na Califórnia que as companhias de seguros para proprietários de casas ofereçam cobertura contra terremotos aos clientes residenciais, embora os consumidores não estejam obrigados a contratá-lo. O seguro comercial contra terremotos não tem um esquema de oferta obrigatória similar ao seguro residencial, e as tarifas de seguro comercial contra terremotos não estão regulamentadas. Depois do terremoto de Northridge em 1994, que atingiu o vale de San Fernando no sul da Califórnia, causando inúmeras perdas seguradas, as companhias de seguros da Califórnia reduziram drasticamente a emissão de novas apólices em todo o Estado ou deixaram de emití-las por completo, criando o temor de que as operações dependentes do seguro, como a venda de moradias, logo se veriam afetadas. Este temor levou o Comissário de Seguros da Califórnia a propor a criação da CEA, que começou a operar em 1996. Criada com um grau incomumente alto de independência e autonomia para uma entidade associada ao governo, a CEA não tem vínculos financeiros com o Governo federal dos Estados Unidos nem com o governo do Estado da Califórnia, nem recebe fundos nem nenhum outro tipo de apoio financeiro destes. A lei exige que você tenha tarifas atuarialmente sólidas, o que significa que o custo total do seguro deve ser recuperado através dos prêmios cobrados.

Um caso similar ao anterior ocorreu no estado da Flórida em 1992, após a passagem do furacão

Andrew. Diante do temor de que o mercado de seguros residenciais ficasse desabastecido de cobertura depois das grandes perdas registradas, foram dadas normas para o estabelecimento de uma moratória no cancelamento de apólices. Posteriormente, com o objetivo de aumentar as possibilidades de adquirir um seguro residencial na Flórida, foi criado, no final de 1993, o Florida Hurricane Catastrophe Fund (FHCF), um fundo fiduciário estatal isento de impostos que oferece reembolsos às companhias de seguros de propriedades residenciais por uma parte de suas perdas catastróficas por furacões na Flórida. O FHCF está sob a direção e o controle da Assembleia Estatal de Administração e opera exclusivamente com o propósito de proteger e promover o interesse do Estado em manter a capacidade de seguros na Flórida. A participação no FHCF é obrigatória para todas as companhias de seguros de propriedades residenciais que operam na Flórida, e cada companhia deve celebrar um contrato de reembolso com o FHCF. A cobertura proporcionada é similar ao resseguro privado (embora com várias diferenças significativas), mas a um custo menor que os preços do mercado privado. O FHCF foi projetado para ser autossuficiente (exceto em situações extraordinárias) e ser financiado unicamente com receitas de prêmios pagas por companhias de seguros de propriedade residencial, receitas por investimentos e, em algumas circunstâncias, bônus de receitas apoiados por avaliações de emergência sobre a maioria dos tipos de prêmios de seguros de propriedade e acidentados⁴⁸.

Por fim, também existem auxílios do governo federal às comunidades e famílias para que possam se recuperar após desastres, fornecendo recursos para atender às necessidades imediatas das pessoas em uma comunidade afetada, assim como para reparar e aprimorar a infraestrutura, de modo que os desastres futuros sejam menos onerosos. A maior fonte de assistência financeira federal depois dos desastres é o Fundo de Ajuda para Desastres (DRF), administrado pela Agência Federal para o Gerenciamento de Emergências. É a principal fonte de financiamento para os programas gerais de ajuda para desastres nacionais do Governo federal como apoio aos governos estaduais, locais, tribais e territoriais em sua resposta e recuperação diante de uma

variedade de incidentes, e intervêm quando os níveis não federais de governança veem suas capacidades superadas para enfrentar um evento.

México

O Governo federal do México estabeleceu, em 1996, o Fundo de Desastres Naturais (FONDEN), com o propósito de apoiar atividades de emergência, recuperação e reconstrução após a ocorrência de um desastre. O objetivo inicial do FONDEN era garantir a disponibilidade de recursos financeiros imediatamente após a ocorrência de um desastre natural para financiar a reconstrução de infraestrutura pública e moradia da população de escassos recursos, sem comprometer os orçamentos existentes nem os programas públicos aprovados. Posteriormente, o FONDEN evoluiu significativamente. Em 2005, com o propósito de aumentar a cobertura do fundo, o Governo Federal outorgou a ele as faculdades para desenvolver uma estratégia de cobertura do risco catastrófico, que incluía instrumentos e/ou mecanismos financeiros para a retenção e transferência do risco. Em 2006, o México emitiu o primeiro bônus catastrófico soberano do mundo, que foi sendo renovado em sucessivos períodos. No entanto, em 6 de novembro de 2020, o Jornal Oficial da Federação publicou a extinção de 109 trusts nacionais, incluindo o FONDEN, que se encontra em processo de extinção.

Atualmente, o México conta com o Programa para o Fundo de Desastres Naturais, que surgiu como substituto do FONDEN, e que tem como objetivo principal realizar programas e projetos destinados a mitigar os danos provocados por fenômenos naturais. O país conta com uma cobertura de seguro de danos ocasionados por fenômenos naturais (seguro para catástrofes), com vigência de 5 de julho de 2024 a 5 de julho de 2025. A cobertura é de 5 bilhões de pesos, com dedutíveis operacionais diferenciados por setor e um dedutível agregado anual por 750 milhões de pesos. Também conta com proteção financeira por 595 milhões de dólares contra perdas derivadas de terremotos e furacões, através de quatro classes de bônus para catástrofes do Banco Internacional de Reconstrução e Fomento, com vigência de 2024 a 2028⁴⁹.

Por outro lado, o México está situado em uma das regiões sísmicamente mais ativas do mundo, localizada dentro da área conhecida como Cinturão Circumpacífico, onde se concentra a maior atividade sísmica do planeta. Atualmente, o território do México divide-se em quatro zonas sísmicas (A, B, C e D), que apresentam diferentes níveis de exposição catastrófica em função das características do solo e subsolo de cada região. As lacunas sísmicas representam áreas críticas dentro das áreas sísmicas no México. Trata-se de segmentos de falhas tectônicas onde não ocorreram grandes terremotos durante um longo período, o que indica a acumulação de tensão que, eventualmente, pode ser liberada na forma de um terremoto (as brechas sísmicas de Guerrero, Jalisco e Chiapas são as áreas de maior risco no país). Ainda que a Cidade do México esteja localizada na zona B, devido às condições do subsolo do Vale do México, pode ser tratada como uma zona sísmica na qual se distinguem três zonas de acordo com o tipo de solo: zona I de colina (os sismos são de curta duração), zona II ou de transição (solo intermediário entre duro e fofo) e zona III ou de lago (solo fofo, que favorece a duração dos sismos).

No México, existem apólices que contam com coberturas catastróficas, que são adicionadas à apólice residencial para complementar a proteção do segurado diante da ocorrência de terremoto, erupção vulcânica e fenômenos hidrometeorológicos. Algumas apólices incluem também coberturas de perda de lucros, remoção de entulho e despesas extraordinárias. Os elementos considerados no momento de tarifar o prêmio para o risco de terremoto são: o tipo de casa, sua idade, a natureza do solo e a proximidade de falhas geológicas conhecidas. À maioria das apólices é aplicada uma franquia como porcentagem da soma segurada.

Brasil

A proteção securitária contra riscos climáticos severos no Brasil pode ser obtida por meio da contratação de coberturas adicionais nas apólices de seguros patrimoniais. O seguro residencial protege o imóvel e seu conteúdo contra diversos riscos, como incêndio, roubo, explosão e danos

elétricos, podendo incluir coberturas adicionais como tempestades de vento e granizo, inundações e deslizamentos de terra. A maioria dos seguros de automóvel conta com cobertura compreensiva, ou seja, oferece proteção contra danos naturais. Por outro lado, nos seguros para pequenos negócios, a cobertura mais comum abrange as perdas causadas por incêndio, raio e explosão, sendo possível obter proteção contra riscos climáticos severos mediante a contratação de coberturas separadas, como aquelas para perdas causadas por ventos fortes e granizo⁵⁰.

O seguro agrícola é o segmento mais desenvolvido no mercado brasileiro de seguros contra catástrofes, contando com subsídios do governo federal. O Fundo de Estabilidade do Seguro Rural (FESR) protege os produtores rurais contra os impactos negativos de fenômenos climáticos extremos e desastres naturais. Nos seguros agrícolas, pecuários, aquícolas e florestais, as seguradoras e resseguradoras locais podem recuperar do Fundo a parte de seus sinistros retidos compreendida entre 100% e 150% da sinistralidade, bem como a parte que exceder 250% da sinistralidade, e cobrir por meio de um contrato de resseguro a faixa entre 150% e 250% da sinistralidade⁵¹. Além disso, o governo instituiu, em 2003, o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural por meio da Lei nº 10.823/2003, regulamentada pelo Decreto nº 5.121/2004. Com essa regulamentação, o governo federal subsidia parte do valor do prêmio do seguro agrícola, tornando-o mais acessível ao produtor.

Fora o que foi mencionado anteriormente, o Brasil não conta atualmente com um mecanismo integrado de financiamento e gestão de riscos catastróficos, motivo pelo qual o governo costuma recorrer a programas de auxílio pós-desastre para oferecer assistência emergencial às populações vulneráveis. Nesse sentido, destaca-se o Fundo Nacional para Desastres Públicos, Proteção e Defesa Civil (Funcap), inicialmente denominado Fundo Especial para Calamidades Públicas, cujo objetivo é garantir recursos e facilitar transferências para prevenir, atender e reconstruir cidades e estados após catástrofes. Embora o fundo exista desde 2012, após diversas alterações legislativas, ainda falta a aprovação do regulamento para que o mecanismo funcione de forma efetiva.

Reino Unido

No Reino Unido, a cobertura de riscos naturais é oferecida por entidades privadas de seguros, que, em geral, a incluem nas garantias básicas das apólices comerciais e residenciais. Um caso especial é a cobertura contra inundações, o desastre natural mais comum e mais custoso enfrentado pelas seguradoras privadas no Reino Unido. O seguro contra inundações é voluntário, mas os proprietários de imóveis com hipoteca são obrigados a contratar um seguro predial que inclua essa cobertura. Em resposta ao aumento das perdas causadas por inundações no país e com o objetivo de tornar o seguro contra inundações acessível a proprietários de imóveis e pequenas empresas, foi firmado em 2000 um acordo entre o Governo e a Associação de Seguradoras Britânicas (ABI), conhecido como a “Declaração de Princípios”. O acordo garantia que os membros da ABI ofereceriam cobertura contra inundações como parte da apólice padrão para residências e PMEs, até um certo nível de risco, enquanto o Governo se comprometia a continuar investindo na mitigação do risco de inundações. Esse acordo, inicialmente temporário, foi renovado em junho de 2008 e expirou em junho de 2013. Posteriormente, com a aprovação da Lei das Águas de 2014, foi criado o Plano de Resseguro contra Inundações (Flood Re).

A Flood Re é a administradora do Plano de Resseguro contra Inundações e atua principalmente na prestação de cobertura de resseguro para riscos de inundação no Reino Unido. É uma iniciativa conjunta do Governo e da indústria seguradora, com o objetivo de promover a disponibilidade e a acessibilidade do seguro contra inundações para residências elegíveis e gerenciar, ao longo de sua vigência, a transição para uma tarifação que reflita o risco real de seguro contra inundações residenciais. Para isso, a Flood Re oferece cobertura de resseguro a uma taxa fixa subsidiada às seguradoras cedentes. A Flood Re é um plano temporário que deixará de operar em 2039 e deve ser revisado ao menos a cada cinco anos durante sua vigência, devendo apresentar suas conclusões ao Secretário de Estado. O objetivo final é criar um mercado de

seguros residenciais com prêmios acessíveis que reflitam o nível de risco, com seguro contra inundações amplamente disponível e acessível.

Quando a Flood Re aceita um risco de inundação, cobra da seguradora uma taxa fixa com base na faixa de imposto municipal do imóvel. Também aplica uma franquia padrão de 250 libras esterlinas por apólice. Além das taxas e da franquia, a Flood Re arrecada uma sobretaxa anual de cada seguradora que oferece seguros residenciais no Reino Unido. No exercício encerrado em 31 de março de 2024, essa sobretaxa anual foi de 135 milhões de libras esterlinas, destinada a cobrir sinistros e gerenciar a Flood Re. A sobretaxa também financia a aquisição de um programa de resseguro externo para proteger a companhia, com um limite máximo de responsabilidade que, em 2024, foi de 2,1 bilhões de libras esterlinas. Os preços, franquias e condições das apólices são definidos pelas seguradoras, que mantêm o relacionamento direto com os clientes, os quais pagam os prêmios e apresentam as reclamações diretamente a essas seguradoras.

A Flood Re destina-se apenas a cobrir as propriedades com maior risco. As apólices que podem ser cedidas à Flood Re devem atender a certos critérios de elegibilidade. A maioria das residências em áreas de alto risco de inundação pode ser coberta pela Flood Re, mas existem algumas exclusões. Por exemplo, imóveis construídos após 1º de janeiro de 2009 não são cobertos, pois é importante não incentivar construções em áreas de risco. Empresas e propriedades comerciais também estão excluídas; considera-se que as dificuldades enfrentadas pelas pequenas empresas para obter seguro contra inundações no mercado são muito menores, em escala nacional, que as das residências e de natureza distinta.

Além dos riscos naturais catastróficos, é importante mencionar a existência de um sistema de cobertura para outro evento catastrófico de caráter político-social: o terrorismo, que é assegurado no país por meio da Pool Reinsurance Company (Pool Re), uma mutualidade criada em 1993 como resposta público-privada às limitações da cobertura de

resseguro contra terrorismo disponíveis no mercado de seguros patrimoniais comerciais na Grã-Bretanha, após uma série de ataques terroristas que levou resseguradoras a se retirarem do mercado. Qualquer seguradora autorizada a oferecer seguros patrimoniais comerciais na Grã-Bretanha pode se tornar membro da Pool Re, e a grande maioria das seguradoras e sindicatos da Lloyd's que operam nesse mercado já o são. A missão da Pool Re é garantir que todas as empresas da Grã-Bretanha possam ter acesso a um seguro contra terrorismo abrangente e acessível, promovendo a confiança e a resiliência na economia britânica, além de proteger o contribuinte dos impactos financeiros de ataques terroristas catastróficos⁵².

A Pool Re oferece cobertura de resseguro patrimonial comercial para perdas causadas por terrorismo em apólices com cobertura "todos os riscos", incluindo danos químicos, biológicos, radiológicos e nucleares (CBRN), bem como danos causados por interferências digitais remotas e interrupção de negócios sem danos físicos. Essa cobertura se aplica a propriedades na Inglaterra, Escócia e País de Gales, e não cobre a Irlanda do Norte, a Ilha de Man ou as Ilhas do Canal. A cobertura contra terrorismo só pode ser contratada em conjunto com uma apólice de seguro patrimonial comercial. Todas as reclamações, sejam por danos ou terrorismo, são gerenciadas pela seguradora patrimonial que é membro do plano. O plano conta com o respaldo de um compromisso do Tesouro de Sua Majestade de apoiar a Pool Re caso esta não tenha fundos suficientes para pagar uma indenização.

Cabe destacar que há um processo acordado para que o Tesouro de Sua Majestade certifique um evento como um ato de terrorismo. Em caso de reclamações decorrentes de um ato de terrorismo certificado pelo Tesouro, as seguradoras membros da Pool Re devem arcar com as perdas até um limite pré-determinado (retenção). Somente quando as perdas ultrapassarem esse limite é que as seguradoras podem acessar os recursos da Pool Re, que, por sua vez, só recorrerá à garantia do Governo caso suas reservas e os contratos de resseguro comercial fossem insuficientes. Essa situação

nunca ocorreu na história da companhia. O Acordo de Retrocessão com o Tesouro de Sua Majestade detalha como o Governo interviria para pagar integralmente as indenizações caso os fundos da Pool Re se esgotassem. A Pool Re paga um prêmio ao Tesouro pela garantia oferecida, além do Imposto de Renda sobre os lucros gerados pelo seu fundo de investimento.

Espanha

No caso da Espanha, existem dois organismos responsáveis pela gestão dos seguros contra fenômenos meteorológicos extremos: o Consórcio de Compensação de Seguros (CCS) para propriedades privadas e comerciais, e o Agroseguro para os seguros agrícolas. Por um lado, o CCS cobre os riscos catastróficos por meio de um sistema de seguros público-privado no qual as seguradoras privadas colaboram na gestão do sistema. Por outro lado, o Sistema Espanhol de Seguros Agrícolas Combinados se configura como um sistema de cobertura para danos causados a produções agrícolas, pecuárias, aquícolas e florestais, oferecendo proteção contra riscos imprevisíveis, incontroláveis e com consequências catastróficas. As seguradoras se agrupam para gerir o risco em um pool de cosseguro (Agroseguro), no qual as administrações estadual e autonômica subsidiam parte do prêmio, e o CCS atua como segurador direto e ressegurador obrigatório e não exclusivo (ver o Quadro 3.1).

O CCS é uma entidade pública empresarial vinculada ao Ministério da Economia, Comércio e Empresa, por meio da Direção Geral de Seguros e Fundos de Pensões. O objetivo do CCS na cobertura de riscos extraordinários é indenizar, em regime de compensação e com base em uma apólice contratada com qualquer entidade privada do mercado, os sinistros causados por acontecimentos extraordinários ocorridos na Espanha que provoquem danos a pessoas ou bens situados no território espanhol. Também estão cobertos os danos pessoais causados por eventos ocorridos no exterior, desde que o segurado tenha residência habitual na Espanha. Somente há direito à indenização quando, diante de um evento extraordinário incluído no sistema, o segurado tiver contratado uma apólice de seguro com uma entidade privada do mercado

nos seguintes ramos: incêndios e eventos da natureza, veículos terrestres, responsabilidade civil em veículos terrestres automotores (seguro obrigatório), veículos ferroviários, outros danos aos bens (roubo, quebra de vidros, danos a máquinas, equipamentos eletrônicos e computadores), perdas pecuniárias diversas e, nos seguros de pessoas, os ramos de vida e acidentes (ainda que essas coberturas sejam contratadas como complementares ou em um plano de previdência). O CCS assume essa função indenizatória caso o risco extraordinário não esteja expressamente coberto na apólice contratada com a seguradora, ou quando, mesmo estando coberto, a seguradora responsável não possa cumprir suas obrigações por estar em concurso de credores ou em processo de liquidação supervisionada por insolvência. No entanto, o CCS observa que, até o momento, são realmente excepcionais os casos em que os riscos extraordinários são cobertos diretamente pelas seguradoras privadas.

A contratação de uma apólice em qualquer dos ramos mencionados implica a cobertura automática dos riscos extraordinários, abrangendo os mesmos bens ou pessoas e pelas mesmas somas seguradas previstas na apólice. Para ter direito à indenização, não é necessária a declaração oficial de catástrofe ou de zona catastrófica, uma vez ocorrido algum dos riscos garantidos pelo sistema: (i) riscos da natureza: terremotos, maremotos ou tsunamis, inundações extraordinárias, erupções vulcânicas, tempestade ciclônica atípica (incluindo tornados e ventos com rajadas superiores a 120 km/h) e queda de corpos siderais ou aerólitos; (ii) atos violentos resultantes de terrorismo, rebelião, sedição, motim ou tumulto popular; (iii) atos ou intervenções das Forças Armadas ou das Forças e Corpos de Segurança em tempo de paz.

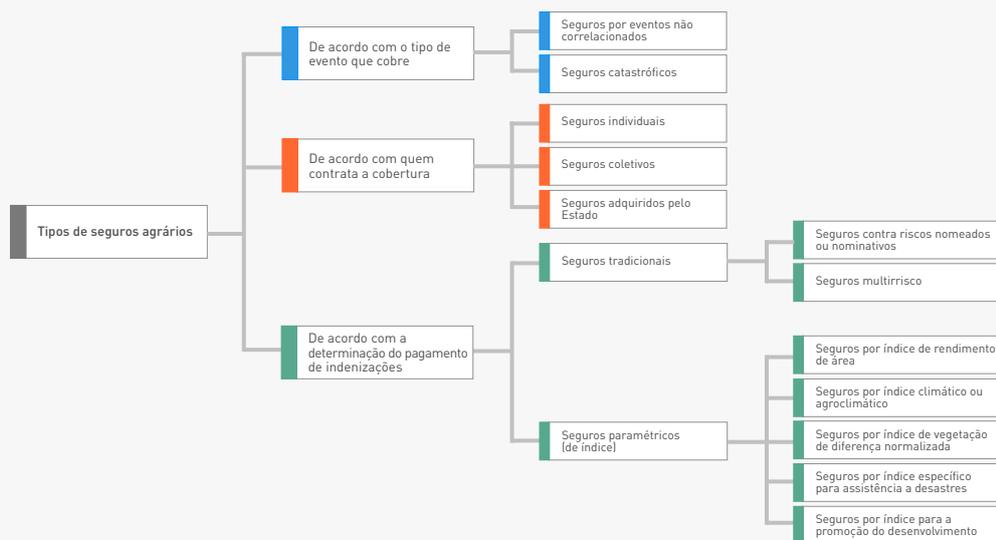
Para os efeitos da cobertura do CCS, entende-se por inundação o alagamento do solo por acúmulo ou escoamento de águas de chuva ou do degelo, ou por águas provenientes de lagos, rios ou rias que transbordem seus cursos ou leitos naturais. Também está coberto o impacto do mar sobre a costa, mesmo que não haja alagamento. Assim, não se enquadram no conceito de inundação os danos causados por:

Quadro 3.1
Cobertura de riscos extraordinários para a agricultura

Os riscos catastróficos derivados de fenômenos naturais que afetam o setor agrário costumam ter um tratamento singular, com coberturas mediante esquemas especificamente desenhados para eles, normalmente no âmbito da política agrária de cada país, que costuma considerar todas as medidas de políticas públicas relacionadas a esse setor, sendo a cobertura dos riscos catastróficos um aspecto mais dentro desse marco setorial. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), em seu relatório “Repercussões dos desastres na agricultura e na segurança alimentar”¹, aponta como o aumento de catástrofes naturais (como inundações, tempestades, secas e geadas, entre outras) está afetando cada vez mais a população no mundo todo, registrando perdas na produção agrícola e pecuária que chegam a 3,8 trilhões de dólares nos últimos 30 anos. Neste contexto, o setor agrário é um dos grandes afetados, ao depender diretamente dos recursos naturais e das condições meteorológicas para sua sobrevivência.

É difícil prever quando ocorrerão inundações, geadas, incêndios ou chuvas torrenciais, entre outros eventos, mas é possível adotar medidas de prevenção e mitigação para estar preparado frente a essas situações. Nesse cenário, o setor de seguros é peça fundamental no desenho de mecanismos de proteção contra riscos catastróficos decorrentes do clima adverso, mecanismos esses que permitem compensar os agricultores pelas colheitas perdidas e promovem o desenvolvimento de seguros agrícolas com ênfase na prevenção e gestão de riscos, garantindo assim a continuidade das atividades agrícolas. Neste sentido, considerando a magnitude do impacto deste tipo de eventos, no início de 2024, o Banco Mundial² propôs uma série de medidas para o apoio a países afetados pelos impactos de desastres naturais, tais como: suspender os pagamentos da dívida para que os países possam se concentrar no que importa, sem se preocupar com os custos; maior flexibilidade para redirecionar rapidamente parte dos fundos nacionais para resposta emergencial, garantindo acesso imediato a recursos; apoio aos

Gráfico A.
Tipos de seguros agrícolas



Fonte: MAPFRE Economics (com informação da FAO)

1/ Ver: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/79e51aaf-7f9a-426c-9146-d661a057aeb1/content>

2/ Ver: <https://www.bancomundial.org/es/topic/disasterriskmanagement/overview>

Quadro 3.1 (continuação) Cobertura de riscos extraordinários para a agricultura

governos na criação de sistemas de resposta avançados, prontos para entrar em ação desde o primeiro dia; oferta de novos tipos de seguros que respaldem projetos de desenvolvimento e permitam a retomada rápida das atividades; e desenvolvimento de melhores seguros contra catástrofes para prover recursos sem gerar aumento de endividamento³.

Existe uma diversidade de modelos para a cobertura de riscos agrários extraordinários, que combinam diferentes instrumentos, como fundos de seguro específicos e seguros agrários de diferentes tipos (ver o Gráfico A)⁴, com subsídios aos prêmios de seguros para torná-lo mais acessível aos agricultores e zoneamento de riscos para identificar as áreas com maior risco climático, orientando assim o planejamento das safras e o desenho dos seguros. A escolha do modelo mais adequado depende das características do país, do tipo de agricultura, dos riscos mais comuns e da capacidade dos agricultores de assumir os custos do seguro, como principais fatores.

Concluindo e de forma geral, para um bom desenvolvimento do setor primário, é necessário introduzir o seguro agropecuário, geralmente administrado de forma conjunta por meio de associações público-privadas, a fim de poder se proteger contra as perdas ocasionadas pelas catástrofes naturais⁵. A seguir, apresenta-se um resumo de alguns modelos de cobertura de riscos extraordinários agrários que podem ser considerados como referência para o desenho de políticas públicas.

Estados Unidos

Nos Estados Unidos, existe uma corporação pública, a Corporação Federal de Seguros de Colheita

(Federal Crop Insurance Corporation, FCIC), que promove a estabilidade da agricultura através de um sistema integrado de seguros de colheitas⁶. Esta corporação pública é administrada pela Agência de Gestão do Risco (Risk Management Agency, RMA) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture, USDA). O sistema é configurado como uma associação público-privada na qual a RMA administra o Seguro Federal de Safras junto com os *provedores de seguros aprovados*⁷ (AIP), que oferecem e prestam o serviço às apólices de seguro agrícola em todos os estados e em Porto Rico. Por sua vez, a RMA apoia os AIP que compartilham os riscos associados com perdas catastróficas devido a eventos climáticos⁸, aumentando a disponibilidade e a eficácia dos seguros agrários.

A variedade de produtos comercializados através do Programa Federal de Seguro Agrícola é ampla e entre eles estão:

- *Seguro Multirrisco contra Perdas na Safra* (MPCI). Provavelmente é o tipo de seguro agrícola mais conhecido. É garantido e regulado pelo Governo Federal e oferece uma ampla cobertura para mais de 120 culturas diferentes⁹.
- *Seguro de Proteção de Rendimento*. Proporciona cobertura diante das perdas causadas por fenômenos como a seca, o excesso de umidade, o granizo, o vento, as geadas, os danos provocados pelos insetos e as doenças. A garantia baseia-se no rendimento médio histórico do próprio agricultor, em função do cultivo ao qual se destina a parcela segura.

3/ Ver: <https://www.bancomundial.org/es/news/factsheet/2023/06/22/comprehensive-toolkit-to-support-countries-after-natural-disasters>

4/ Ver: <https://blog.iica.int/blog/cultivando-seguridad-financiera-papel-los-seguros-agricolas-en-america-latina-caribe>

5/ Ver: https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/Reingenieria_Gasto/imagenes/Ventanas/Ramo_6/06S265.pdf

6/ Ver: <https://www.rma.usda.gov/about-rma/fcic>

7/ Os AIP são companhias de seguros patrimoniais e contra acidentes constituídas em um Estado, que firmaram um Acordo Padrão de Resseguro (SRA) e/ou um Acordo de Resseguro de Preço do Gado (LPRA) com a Corporação Federal de Seguros de Safras (FCIC). Como parte do SRA, essas companhias estão autorizadas a comercializar e prestar serviços do seguro federal de safras, regulado pelo USDA. Ver: <https://cropinsuranceinamerica.org/who-are-approved-insurance-providers-aips/>

8/ Ver: <https://www.usda.gov/es/about-usda/general-information/initiatives-and-highlighted-programs/usda-cares-partner-portal/key-programs-cata-log/key-programs-individuals/programa-federal-de-seguro-de-cultivos#:~:text=L%20Corporaci%C3%B3n%20Federal%20de%20Seguros,naturales%20o%20ca%C3%ADda%20de%20precios.>

9/ Ver: <https://www.worldinsurance.com/blog/how-does-crop-insurance-work>

Quadro 3.1 (continuação)
Cobertura de riscos extraordinários para a agricultura

- *Seguro de Receitas*¹⁰. A garantia também se baseia nos rendimentos históricos do agricultor, mas, diferentemente do Seguro de Proteção de Rendimentos, este seguro protege o agricultor das quedas tanto dos preços das safras como dos rendimentos. A garantia baseia-se nos preços de mercado e no rendimento real de sua exploração.
- *Seguro de Risco Coletivo e Seguro de Risco Coletivo de Receitas*. A cobertura é calculada com base na média histórica de rendimento do próprio agricultor para o cultivo específico da área segurada.
- *Programas de Seguros de Renda Bruta Ajustada e Renda Bruta Ajustada Lite*. Estabelecem a garantia tomando como base a média histórica das receitas do agricultor em um intervalo de cinco anos, tal como aparecem em suas declarações de impostos federais, de modo que a indenização se baseia na diferença dada entre a garantia e as receitas do agricultor durante esse ano. Estes programas se encontram disponíveis para os agricultores que desejarem segurar várias safras junto com animais de fazenda e produtos animais, alguns dos quais não são seguráveis mediante outras formas de cobertura.
- *Programas de Seguros Indexados de Chuvas e de Vegetação*. Proporcionam uma proteção indireta para a forragem dos animais, e compensam o agricultor pela escassez de chuvas e pela insuficiente vegetação de pasto em uma região determinada, mediante o uso de estações meteorológicas locais ou dados de satélites. Outros programas garantem as árvores que produzem cítricos e culturas similares, além do seguro da própria safra¹¹.

México

O México é um dos países com maior vulnerabilidade aos desastres naturais¹². A proteção à atividade agropecuária diante dos eventos climáticos extremos começou, em 1961, com a criação da Seguradora Nacional Agrícola e Pecuária (ANAGSA), com o objetivo de estimular o seguro direto e individual subsidiando o prêmio pago pelos produtores e transformando-o em requisito para obter crédito; isso com o objetivo de proteger tanto os investimentos do produtor como fomentar e garantir o crédito¹³.

No entanto, esse sistema se mostrou inviável devido, entre outros fatores, ao alto custo dos subsídios. Por isso, foi encerrado em 1990 e decidiu-se criar a Agroasemex, S.A., uma instituição nacional de seguros encarregada de proteger o patrimônio e a capacidade produtiva do setor rural, desenvolvendo produtos de seguros adequados a essa atividade. Este órgão é regulado pela Lei de Instituições de Seguros e de Fianças, a Lei sobre o Contrato de Seguro, a Lei Orgânica da Administração Pública Federal e a Lei Federal das Entidades Paraestatais e seu Regulamento¹⁴. Dentro das ações e programas da Agroasemex se encontra o Seguro Agrícola Catastrófico¹⁵, que conta com duas modalidades: (i) o *Seguro Agrícola Catastrófico Paramétrico*, que se baseia em estações meteorológicas que registram as precipitações de chuva e as temperaturas diárias para determinar os valores necessários aos cultivos; e (ii) o *Seguro Agrícola Catastrófico com Avaliação em Campo*, no qual são realizadas inspeções físicas nas unidades de risco para avaliar os possíveis danos causados às lavouras, garantindo uma produtividade média ponderada por cultura, modalidade, ciclo e município.

10/ Ver: <https://www.extension.iastate.edu/agdm/crops/html/a1-54.html>

11/ Ver: <https://app.mapfre.com/mapfrere/docs/html/revistas/trebol/n65/es/articulo1.html>

12/ Nesse sentido, o relatório *WorldRiskReport 2023*, elaborado pela Ruhr University Bochum, pode ser consultado em: https://weltrisikobericht.de/wp-content/uploads/2024/01/WorldRiskReport_2023_english_online.pdf

13/ Ver: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/Reingenieria_Gasto/imagenes/Ventanas/Ramo_6/06S265.pdf

14/ Ver: <https://www.gob.mx/agroasemex/que-hacemos>

15/ Ver: <https://www.gob.mx/agroasemex/acciones-y-programas/seguro-agricola-catastrofico>

Quadro 3.1 (continuação)
Cobertura de riscos extraordinários para a agricultura

Por outro lado, através da Comissão Nacional de Aquicultura e Pesca¹⁶ e desde que cumpram com certos requisitos estabelecidos para o setor, atende-se a produtores rurais de baixa renda, agropecuários, pesqueiros e aquícolas, que não contam com algum tipo de seguro público ou privado e que sejam afetados em sua atividade por fenômenos naturais como geadas, chuvas torrenciais, tornados ou inundações, entre outros eventos. Além disso, o México conta com um *bônus catastrófico*¹⁷, como mecanismo de proteção contra sinistros ocasionados por desastres naturais. Desta maneira, a população afetada pode receber o apoio necessário contra este tipo de eventos. Este bônus é administrado através do Governo Federal em colaboração com o Banco Mundial, permitindo transferir os riscos aos mercados de capitais. Através deste bônus catastrófico, o Fundo de Desastres Naturais recebe o capital necessário para atender aos efeitos de desastres naturais imprevisíveis, cuja magnitude supera a capacidade financeira de resposta das dependências e entidades paraestatais, bem como das entidades federativas¹⁸

Brasil

No Brasil, o seguro agrário começou com a empresa Nacional de Seguros Agrários, em 1954, criando, por sua vez, o Fundo de Estabilização de Seguros, que mais tarde se transformou no Fundo Rural de Estabilização de Seguros (1966), cuja finalidade era oferecer ajuda econômica aos agricultores¹⁹. Em 1995, através do orçamento público, foi criado o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que tem como objetivo promover

o desenvolvimento sustentável das áreas rurais, através de ações voltadas à implementação do aumento da capacidade produtiva, da geração de empregos e do aumento das receitas, visando melhorar a qualidade de vida e o exercício de cidadania dos agricultores familiares. Este programa apoia as atividades agrícolas e não agrícolas realizadas por agricultores familiares no estabelecimento ou grupo rural urbano próximo, e proporciona linhas de crédito adequadas às necessidades dos agricultores familiares²⁰.

Dentro do PRONAF, encontra-se a "Garantia de Colheita" (*Garantía Safra*), cujo objetivo é garantir que, por eventos climáticos severos como seca ou excesso de água, os agricultores possam receber benefícios para sua sobrevivência²¹. Outra cobertura para ajudar a mitigar esses riscos extraordinários é o Programa de Garantia da Atividade Agrícola (*Programa de Garantía da Atividade Agropecuária*, Proagro), cujo administrador é o Banco Central²². É dirigido principalmente a pequenos e médios produtores, embora esteja aberto a todos dentro do limite de cobertura estabelecido na normativa e tem duas modalidades: (i) *Proagro Mais*, que atende aos agricultores familiares do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), e (ii) *Proagro*, que atende aos demais agricultores. Trata-se de um programa que se financia com recursos do Governo Federal e com a contribuição paga pelos produtores rurais, e garante o pagamento do financiamento agrícola rural quando a cultura coberta vê suas receitas reduzidas devido a fenômenos meteorológicos ou a pragas e doenças não controladas²³. Atualmente, com o apoio do

16/ Ver: https://www.conapesca.gob.mx/wb/cona/atencion_a_desastres_naturales_en_el_sector_agrope

17/ Ver: <https://www.gob.mx/shcp/prensa/nota-informativa-349793>

18/ Ver: <https://www.gob.mx/segob/documentos/fideicomiso-fondo-de-desastres-naturales-fonden>

19/ Ver: https://www.mapa.gob.es/es/enesa/publicaciones/19_presentacion_brasil_es_tcm30-130493.pdf

20/ Ver: [https://opsaa.iica.int/initiative-1330-programa-nacional-de-fortalecimiento-de-la-agricultura-familiar-\(pronaf\)](https://opsaa.iica.int/initiative-1330-programa-nacional-de-fortalecimiento-de-la-agricultura-familiar-(pronaf))

<https://conafar.org.br/es/pronaf/>

21/ Ver: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/consultar-o-garantia-safra>

22/ Este programa foi criado pela Lei 5.969/1973 e é regido pela Lei 8.171/1991, ambas regulamentadas pelo Decreto 175/1991 e pela Lei Federal 12.058/2009. Suas regras são aprovadas pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) e codificadas no Manual de Crédito Rural (MCR-16), publicado pelo Banco Central do Brasil.

23/ Ver: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/proagro>
https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/proagro_docs/resumo_instrucoes_Proagro.pdf

Quadro 3.1 (continuação)
Cobertura de riscos extraordinários para a agricultura

Governo Federal, o Programa de Subsídio de Prêmios de Seguro Rural (PSR), administrado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, oferece aos agricultores a oportunidade de garantir sua produção com uma tarifa reduzida²⁴. De forma complementar, para que os agricultores possam identificar as melhores datas e as áreas menos expostas aos riscos climáticos, foi criada uma ferramenta chamada ZARC (Zoneamento de Risco Climático Agropecuário). Devido à sua eficiência, os agricultores devem seguir suas recomendações para poder se beneficiar do seguro²⁵.

Também é interessante comentar que na gestão de riscos agrários intervêm instituições públicas, que são as responsáveis, entre outras ações, pela gestão de sinistros climáticos, pragas e doenças, e instituições privadas que se encarregam principalmente de atender os sinistros climáticos através do seguro agrário²⁶. Na Tabela A, são detalhadas as políticas de gestão de risco agrário no Brasil, segundo a síntese elaborada pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e o Instituto Interamericano de Cooperação

Tabela A.
Brasil: resumo de instrumentos e programas de gestão de risco agrário

Instrumentos que consideram a política de garantia de preços mínimos (PGPM)	Instrumentos públicos de intervenção direcionada ao mercado	Aquisição do Governo Federal (AGF)
		Contrato de opção de venda de produtos (COVPA)
		Prêmio de fluxo do produto (PEP)
		Valor de fluxo de produto (VEP)
		Financiamento para estoque de produtos agropecuários integrantes da política geral de preço mínimos (FEPM)
		Financiamento para Garantia ao produtor (FGPP)
		Financiamento especial para produtos agropecuários não integrantes da PGPM (FEE)
	Instrumentos públicos/privados de intervenção dissecada no mercado	Prêmio de risco para a opção privada (PROP)
		Prêmio equalizador de pagamento ao produtor (PEPRO)
Instrumentos de apoio à comercialização da agricultura familiar		Compra direta da agricultura familiar (CDAF)
		Apoio à formação do estoque pela agricultura familiar (CPR-ESTOQUE)
		Aquisição de sementes (AS)
		Compra de doação simultânea (CDS)
Programas com mecanismos de indenização semelhantes aos seguros agrários		Compra institucional do programa de aquisição de alimentos da agricultura familiar (CI)
		Programa de garantia da atividade agropecuária (PROAGRO)
Seguros agrários		Programa de garantia da atividade agropecuária para a agricultura familiar (PROAGRO MAIS, Seguro para a agricultura familiar)
		Seguros agrários baseados em custos
		Seguros agrários baseados em rendimento ou produtividade
Outros programas de gestão de risco na agricultura		Seguros agrários de renda
		Programa de subvenção do prêmio do seguro rural (PSR)
		Garantia.Safra (GS)
		Zonificação agrícola de risco climático (ZARC)
		Programa de garantia de preços para a agricultura familiar (PGPAF)

Fonte: MAPFRE Economics (com informação da FAO e do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, IICA)

24/ Ver: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/seguro-rural/seguro-rural>

25/ Ver: https://www.mapa.gob.es/es/enesa/publicaciones/5_brasil_tcm30-661258.pdf?form=MG0AV3

26/ Ver: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5fd6b399-4dc7-4d02-a1e9-196a6414f3ba/content>

Quadro 3.1 (continuação)
Cobertura de riscos extraordinários para a agricultura

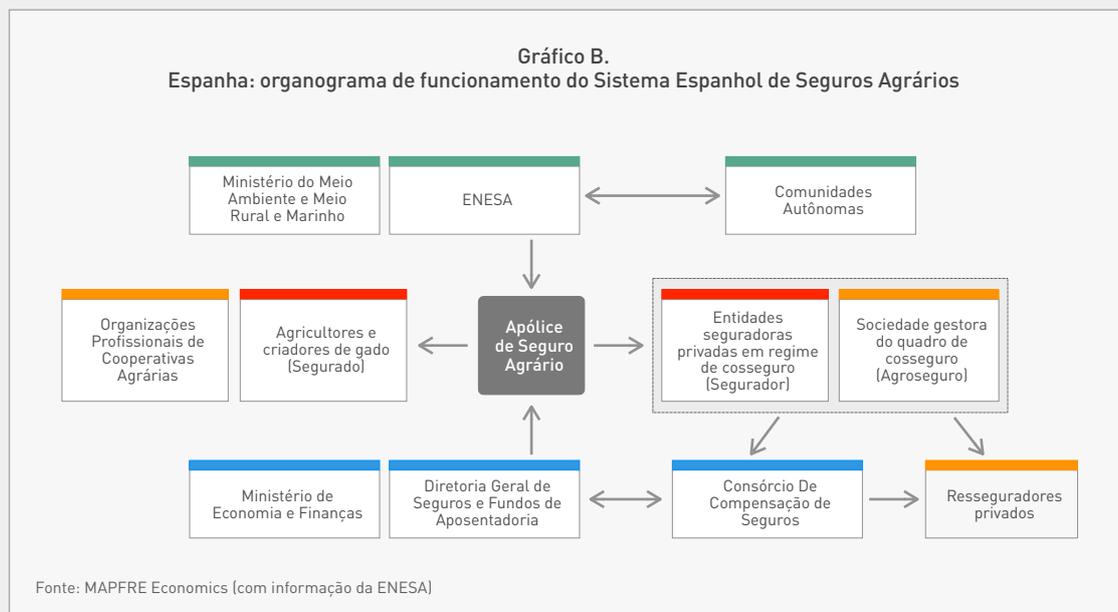
para a Agricultura (IICA) em seu estudo da gestão integral do risco de desastres no setor agrário e a segurança alimentar nos países do Conselho Agropecuário do Sul.

Cabe destacar que, diante dos últimos desastres ocorridos no Brasil, ocasionados por secas extremas, inundações por fortes chuvas, altas temperaturas, etc., foram adotadas medidas para prevenir e recuperar áreas afetadas, avaliando os métodos utilizados para reconhecer os desastres ocasionados, bem como a disposição de recursos para sua recuperação. Além disso, existe um projeto de lei para poder garantir recursos financeiros e, desta forma, prever e combater essas tragédias provocadas por desastres naturais²⁷. Em particular, diante das inundações que ocorreram no sul do Brasil, a Câmara dos Deputados aprovou em meados do ano passado um projeto de lei para perdoar ou adiar o vencimento das cotas de financiamento rural tomadas por empresas localizadas em municípios do Rio Grande do Sul²⁸.

Espanha

A cobertura dos riscos catastróficos para a agricultura na Espanha causados por fenômenos atmosféricos (como granizo, incêndio, seca, geadas, inundações, ventos fortes ou quentes, nevascas, geadas tardias, excesso de umidade, pragas e doenças e outras adversidades climáticas)²⁹ é realizada por meio do sistema de Seguros Agrários, que se configura como uma parceria público-privada, na qual participam diversas entidades públicas e seguradoras privadas que operam em regime de cosseguro, com prêmios parcialmente subsidiados (ver Gráfico B).

Dessa forma, no sistema de Seguros Agrários na Espanha, participam diversas entidades. Em primeiro lugar, a ENESA (Entidade Estatal de Seguros Agrários), que é um órgão autônomo do Ministério de Agricultura, Pesca e Alimentação, encarrega-se de elaborar e propor ao governo o plano anual de seguros agrários, controlar o desenvolvimento dos planos de seguros, assessorar o setor agrário em



27/ Ver: <https://www.synergiaconsultoria.com.br/es/fique-por-dentro/desastres-naturales/>

28/ Ver: <https://www.camara.leg.br/noticias/1075064-camara-aprova-projeto-que-perdoa-ou-adia-parcelas-de-emprestimos-rurais-no-rs>

29/ Ver: https://www.conorseguros.es/documents/10184/13689/Ley_fundacional_Seguros_Agrarios/6dd8f43d-ba5d-41bf-b889-d93cd5d8412f

Quadro 3.1 (continuação) Cobertura de riscos extraordinários para a agricultura

matéria de seguros, entre outras funções³⁰. Junto a esta, a Agroseguro (Agrupamento Espanhol de Entidades Seguradoras dos Seguros Agrários Combinados, S.A.) é a entidade responsável pela gestão dos seguros agrários combinados por parte das entidades seguradoras que operam no sistema (pool de cosseguro). Entre suas principais atividades estão a emissão dos recibos aos tomadores do seguro e a gestão de sua cobrança, a recepção das declarações de sinistro dos segurados e a realização dos trâmites de perícia, avaliação e pagamento de sinistros por conta das cosseguradoras. De forma complementar, a Agroseguro realiza outros trabalhos, como a avaliação ou verificação de culturas, e dos danos em colheitas por causas diferentes dos riscos cobertos no seguro, entre outros, por solicitação das administrações públicas, além de fornecer assistência técnica em matéria de organização e gestão dos seguros agrários³¹. Trata-se de uma entidade privada não seguradora que atua dentro do sistema de colaboração público-privada e, embora seu capital social pertença majoritariamente

às seguradoras privadas que participam do pool de cosseguro, também conta com a participação do Consórcio de Compensação de Seguros

Por outro lado, o esquema conta com a participação da Direção-Geral de Seguros e Fundos de Pensões, vinculada ao Ministério da Economia, responsável por fiscalizar a atividade seguradora. Cabe a essa entidade aprovar o percentual de distribuição do cosseguro entre as companhias incluídas na Agroseguro e, em conjunto com a ENESA, estabelecer os percentuais de subsídio ao custo do seguro e as normas de avaliação dos danos. O Consórcio de Compensação de Seguros³², por sua vez, atua em casos de excesso de sinistralidade como ressegurador obrigatório do sistema, fiscalizando para que as vistorias dos sinistros sejam realizadas de forma adequada. Também participa do quadro de cosseguro assumindo uma parte do risco do sistema de Seguros Agrários. Por fim, as Comunidades Autônomas podem conceder subsídios aos agricultores e pecuaristas, de forma complementar aos concedidos pela ENESA.

30/ Ver: https://www.mapa.gob.es/es/enesa/publicaciones/37_folleto_esp_tcm30-130438.pdf?form=MG0AV3

https://www.mapa.gob.es/es/enesa/enesa/que_es_enesa/

31/ Ver: <https://agroseguro.es/conocenos/quienes-somos/>

<https://agroseguro.es/conocenos/el-sistema-espanol-de-seguros-agrarios-combinados/>

32/ Ver: <https://www.consorseguros.es/ambitos-de-actividad/otras-actividades/seguros-agrarios-combinados/funciones-del-consorcio>

<https://adaptecca.es/casos-practicos/cobertura-de-riesgos-extraordinarios-derivables-del-cambio-climatico#:~:text=Los%20riesgos%20considerados%20%E2%80%99Cextraordinarios%E2%80%9D%20son,Ministerio%20de%20Econom%C3%ADa%20y%20Empresa>

precipitação (chuva, neve ou granizo) que atinja diretamente o risco segurado ou que seja recolhida pela cobertura, terraço, rede de esgoto ou pátios do imóvel; águas provenientes de represas, canais, esgotos, coletores e outros cursos subterrâneos construídos pelo homem, exceto quando sua ruptura ou falha tenha sido provocada por um evento extraordinário coberto pelo CCS. No que se refere à magnitude dos danos, não são cobertos sinistros que, por sua gravidade extrema, venham a ser classificados pelo Governo espanhol como “catástrofe ou calamidade nacional”. Cabe destacar que esse cenário nunca se concretizou na história do CCS. Nos danos materiais, a indenização cobre os danos diretos, bem como as perdas pecuniárias

decorrentes desses danos, desde que estejam cobertas pela apólice ordinária. Por sua vez, nos seguros de pessoas (vida, acidentes), são cobertos o falecimento, a invalidez temporária e a invalidez permanente.

Toda apólice de seguro dos ramos acima incorpora obrigatoriamente um recargo do CCS (uma tarifa sobre os capitais segurados), tanto nos casos em que a apólice prevê cobertura dos riscos extraordinários pela própria seguradora quanto nos casos em que os exclui (nesse caso, o CCS assume a cobertura). Esse recargo resulta da aplicação de uma tarifa própria sobre os capitais segurados nas apólices. Essa tarifa, que varia conforme o tipo de bem segurado, é de

aplicação geral e uniforme em toda a Espanha, independentemente do grau de exposição, e se aplica a todos os riscos incluídos no sistema. Nos seguros contra danos materiais, aplica-se uma franquia de 7% do valor dos danos indenizáveis, a ser paga pelo segurado. Essa franquia não se aplica nos seguros de pessoas nem aos danos em veículos segurados por apólice de seguro automotivo. Também não se aplica franquia a danos em residências nem em comunidades de proprietários de imóveis residenciais. Na cobertura de perda de lucros, a franquia aplicável é a mesma prevista na apólice ordinária.

França

A cobertura de desastres naturais na França está incluída, por um lado, nos contratos de seguro contra danos que cobrem prejuízos seguráveis e, por outro, os riscos naturais considerados não seguráveis têm cobertura pelo sistema de seguro de catástrofes naturais denominado "CatNat", estabelecido pela Lei nº 82-600, de 13 de julho de 1982, relativa à indenização das vítimas de catástrofes naturais, que inclui os princípios de seguro obrigatório e solidariedade nacional. Segundo a lei, são considerados efeitos de catástrofes naturais os danos materiais diretos não seguráveis que tenham como causa determinante a intensidade anormal de um agente natural ou, ainda, no caso de movimentos diferenciais de terreno após períodos de seca e reidratação dos solos, a sucessão anormal de episódios de seca de magnitude significativa, quando as medidas habituais para evitar esses danos não puderam impedir sua ocorrência ou não puderam ser adotadas. Também são considerados efeitos de catástrofes naturais, e cobertos pelo regime de garantia associado, as despesas de realojamento de emergência das vítimas cujas residências principais tenham se tornado inabitáveis por razões de segurança, saúde ou higiene decorrentes desses danos materiais diretos não seguráveis⁵³. O seguro de catástrofes naturais é uma extensão de garantia obrigatória para todos os contratos de seguro contra danos (multirriscos residencial, seguro total para veículos, estabelecimentos comerciais, etc.), exceto para contratos de seguro de embarcações. Apenas danos materiais são cobertos, excluindo-se danos pessoais.

Os eventos naturais geralmente contemplados pela garantia de catástrofes naturais são: inundações; fenômenos ligados à ação do mar; seca; movimentos de terra; avalanches; terremotos; vulcanismo; ventos ciclônicos com velocidades médias superiores a 145 km/h por 10 minutos, ou rajadas de 215 km/h. O sistema tem uma garantia estatal ilimitada através do Fundo Central de Resseguros (*Caisse Centrale de Réassurance*, CCR). O sistema CatNat é uma parceria público-privada entre seguradoras e o Estado; as seguradoras são responsáveis pela distribuição da garantia e pela gestão dos sinistros, enquanto o Estado garante, através do CCR, o compartilhamento de riscos e a solvência do sistema. O CCR oferece resseguro às seguradoras que solicitam. Para eventos frequentes, cobre cerca de 50% do valor total dos sinistros, valor que pode aumentar consideravelmente em casos excepcionais.

O financiamento do sistema baseia-se na cobrança de um prêmio adicional (sobretaxa), pago por todos os segurados às suas seguradoras privadas, independentemente da exposição aos riscos naturais, calculado mediante aplicação de uma taxa única sobre os prêmios de todos os contratos de seguro contra danos materiais fixada pelo Estado: 12% do prêmio relativo às garantias de danos do contrato básico para bens distintos de veículos automotores e 6% dos prêmios para roubo e incêndio (ou, na ausência destes, 0,50% do prêmio por danos) para veículos automotores terrestres. Para restabelecer o equilíbrio financeiro do regime CatNat, por meio do decreto de 22 de dezembro de 2023, aumentou-se a sobretaxa por catástrofe natural de 12 para 20% a partir de 1º de janeiro de 2025 para residências e empresas (de 6 para 9% para veículos automotores).

Em caso de sinistro, os moradores devem comunicar-se com sua seguradora e com o prefeito do município, que centraliza os pedidos de reconhecimento do estado de catástrofe natural. O segurado será indenizado nos seguintes casos: (i) se o prefeito solicitar o reconhecimento do estado de catástrofe natural; (ii) se, devido a esta solicitação, um decreto interministerial publicado no Jornal Oficial declara o estado de catástrofe natural para o

risco em questão, ou (iii) se os bens do segurado estão cobertos por um seguro contra danos (incêndio, roubo, danos por água, etc.). Cabe destacar que os bens cobertos unicamente por um contrato de seguro de responsabilidade civil não estão segurados sob a garantia de desastres naturais. O decreto interministerial especifica os municípios e fenômenos naturais reconhecidos, os prazos de reconhecimento e as motivações das decisões adotadas. As indenizações estão sujeitas a uma franquia regulada no Código de seguros e, a partir de 1º de janeiro de 2024, entrou em vigor um novo sistema de franquia que se aplica aos novos contratos celebrados a partir desta data; para os contratos vigentes nessa data, o novo sistema entrará em vigor no momento de sua renovação.

Os danos causados por ventos violentos que não reúnem as características dos ventos ciclônicos (tempestades, tornados), bem como os danos causados pelo granizo ou o peso da neve, estão cobertos por outras garantias, incluídas nos contratos de danos à propriedade de forma obrigatória. Os eventos climáticos, como fortes ventos e tempestades, estão cobertos pela denominada garantia TGN (Tempestades, Granizo e Neve). Esta garantia inclui os danos causados pelos ventos violentos, o impacto do granizo, o peso do gelo ou a neve acumulados, ou inclusive as infiltrações de água provocadas por estes fenômenos. Para ativar esta garantia não é necessário nenhum reconhecimento prévio por parte do Estado. É implementado diretamente pelas seguradoras. O dano deve ser resultado de uma intensidade anormal do vento (geralmente mais de 100 km/h). Se os ventos atingem o limite de ventos ciclônicos, a indenização será responsável pela garantia de desastres naturais.

Alemanha

A cobertura de riscos extraordinários na Alemanha é realizada através do seguro privado e sem nenhuma participação do Estado. O seguro de construção e o seguro de conteúdo residencial cobrem os danos causados por tempestades (exigindo-se ventos de força 8 ou

superior, o que corresponde a uma velocidade do vento igual ou superior a 62 km/h), granizo e raios. Para outros danos causados pela natureza, como inundações, represamentos, terremotos ou nevadas, contrata-se um seguro ampliado, denominado seguro contra riscos naturais, que é oferecido como componente adicional opcional ao seguro de construção e/ou conteúdo residencial. A aceitação de uma solicitação de seguro contra riscos naturais baseia-se no histórico de reclamações dos últimos anos ou décadas e avaliando a segurabilidade de edifícios individuais segundo as classes de risco, que são estruturadas segundo a frequência estatística de inundações.

Desde 2001, é aplicado no mercado segurador alemão um sistema de zoneamento de inundações conhecido como ZÜRS Geo, com vistas à estimativa do risco. A informação da ZÜRS Geo ajuda as seguradoras a calcular o prêmio do seguro contra riscos naturais. Determinadas regiões de risco (as chamadas zonas ZÜRS) são diferenciadas por meio de um sistema de zoneamento para inundações, águas estagnadas e chuvas intensas. Dependendo do nível de risco de inundação, cada endereço é classificado em uma das quatro categorias de risco: Classe 1 (segundo os dados atuais, não é afetado por inundações de grandes corpos d'água), Classe 2 (risco de inundação inferior a uma vez a cada 100 anos, especialmente áreas que também podem ser inundadas em casos das chamadas "inundações extremas"), Classe 3 (estatisticamente, ocorre uma inundação entre uma vez a cada 10 e 100 anos) e Classe 4 (estatisticamente, ocorre uma inundação pelo menos uma vez a cada 10 anos).

Turquia

Os eventos da natureza catastróficos mais comuns na Turquia não são os derivados de uma climatologia adversa, mas sim os terremotos, já que esse país se encontra na interseção de várias falhas sísmicas importantes. As perdas diretas em bens e infraestruturas causadas por terremotos representaram um enorme peso financeiro para a economia e o governo turco, com forte dependência dos orçamentos governamentais para financiar a reconstrução de

propriedades privadas e infraestruturas após grandes desastres. Depois das grandes perdas ocasionadas pelo terremoto de Marmara em 1999, o Governo decidiu desenvolver um mecanismo de seguro contra catástrofes para reduzir a exposição aos desastres naturais, criando, no ano 2000, um sistema obrigatório de seguro contra terremotos para todos os edifícios residenciais situados em terrenos registrados em áreas urbanas. O Banco Mundial prestou assistência financeira e técnica ao Governo turco para desenvolver o Pool de Seguros contra Catástrofes da Turquia (TCIP).

O TCIP foi estabelecido em 2000 com o Decreto Lei nº 587 e incorporou-se a um marco legal com a Lei de seguros contra catástrofes nº 6305, que entrou em vigor em 2012. Trata-se de uma entidade pública sem fins lucrativos, criada para oferecer cobertura de seguro obrigatório de catástrofes em troca de um prêmio acessível. A gestão dos processos técnicos e operacionais do TCIP é realizada por períodos de 5 anos. A partir de 2020, o TCIP é gerido pela Türk Reasürans, empresa afiliada ao Ministério da Fazenda e Finanças, como "operador técnico". As receitas da instituição consistem em prêmios de seguros e resseguros, comissões por operações de resseguro e retrocessão, receitas dos ativos da instituição e outras receitas. Nos casos considerados necessários para o pagamento da compensação, o TCIP poderá solicitar empréstimos, mediante aprovação prévia do Ministério, desde que não ultrapasse o valor total das receitas por prêmios anuais.

O seguro obrigatório de terremoto oferece segurança financeira aos proprietários segurados contra terremotos e qualquer risco de incêndio, explosão, deslizamento de terra e tsunami causado por um terremoto. É emitido pelo TCIP mediante venda direta ou pelas companhias de seguros autorizadas para segurar em nome e por conta dessa instituição e de seus agentes. No entanto, se o custo de reconstrução das seções ou edifícios independentes segurados pelo seguro obrigatório contra terremotos for superior ao limite proporcionado pelo TCIP, os proprietários de casas podem comprar uma apólice de seguro voluntário adicional pela parte que exceda o valor do seguro estabelecido. A partir de 1º de janeiro

de 2024, o montante máximo de garantia que pode ser concedido para uma casa é de 1.653.563 liras turcas, independentemente do tipo de edifício⁵⁴.

Para calcular o montante do prêmio a pagar, multiplica-se a quantia segurada pela tarifa determinada na Tarifa e Instrução do Seguro Obrigatório Sísmicos. Por sua vez, o capital segurado é o que resulta da multiplicação dos custos de construção unitários (por metro quadrado), que são determinados anualmente em função do tipo de edifício, pela superfície construída da casa. Existem 14 tarifas determinadas com base em sete grupos de risco e duas tipologias de edificação diferentes (concreto armado e alvenaria). Os grupos de risco são determinados utilizando o mapa de zonas sísmicas da Turquia, as condições do terreno e as características dos edifícios. A Agência de Regulamentação e Supervisão de Seguros e Pensões Privadas publica um anúncio uma vez por ano com as tarifas e instruções. Os prêmios de seguros aumentam a cada ano paralelamente ao aumento dos custos unitários do metro quadrado, mas o TCIP procura manter os prêmios dentro do poder aquisitivo dos proprietários. O TCIP aplica uma franquia de 2% da quantia segurada por cada sinistro.

Japão

No Japão, os seguros de casa operam sob a denominação de seguros de incêndios, apesar de que sua cobertura engloba mais causas que os danos causados pelo fogo. Também cobrem os danos causados por raios, vento, inundações, tempestades, explosões, neve, roubos, queda de objetos e colisões externas, entre os mais importantes. Fora da indústria de seguros, a Lei de Apoio à Reconstrução dos Meios de Subsistência das Vítimas de Catástrofes, de 1998, tem como objetivo apoiar a reconstrução dos meios de subsistência das pessoas que sofreram danos substanciais em suas bases de sustento devido a desastres naturais, por meio da concessão de subsídios de apoio provenientes de um fundo financiado pelas prefeituras.

Cabe destacar que, no Japão, é especialmente relevante a cobertura das catástrofes naturais provocadas por eventos geológicos. O seguro contra terremotos é contratado como uma cláusula adicional opcional ao seguro contra incêndios que cobre edifícios para uso residencial e/ou bens pessoais. Trata-se de uma cobertura voluntária para o segurado, mas obrigatória para o segurador se ele quiser subscrevê-la. Por outro lado, o seguro contra incêndios não indeniza os danos causados por um incêndio resultante de um terremoto nem por um incêndio que se propagar por causa de um terremoto. Para os riscos comerciais e industriais, o seguro contra terremotos só está disponível através de companhias de seguros privadas de Não Vida, como uma extensão de garantias na apólice de incêndios.

Após o terremoto de Niigata, de junho de 1964, o governo e a indústria de seguros gerais realizaram um exame detalhado do sistema de seguros contra terremotos, que finalmente levou à Lei sobre Seguros contra Terremotos, em 1966, que foi modificada em profundidade em várias ocasiões para oferecer uma cobertura e uma classificação de preços mais personalizadas para os lares. O seguro contra terremotos indeniza pelos danos causados por incêndio, destruição, soterramento ou arrastamento, decorrentes de um terremoto, erupção vulcânica ou de um tsunami posterior a qualquer um desses eventos. O Governo ressegura os danos em massa causados por terremotos que excedam certa quantidade de responsabilidade subscrita pelas companhias de seguros privadas.

Os riscos segurados contra terremotos subscritos por companhias privadas de seguros gerais estão cedidos em 100% à Japan Earthquake Reinsurance Company (JER)⁵⁵, mediante o denominado Tratado A de Resseguro de Terremoto. A JER repassa, por sua vez, uma parte do risco assumido nos termos do Tratado A às companhias de seguros privadas (Tratado B de Resseguro contra Terremotos) e outra parte ao governo japonês por meio de um tratado de excesso de prejuízos (Tratado C de Resseguro contra Terremotos). O valor total das reivindicações de resseguro que o Governo deve pagar por um único terremoto deve estar dentro do limite decidido pela Dieta (órgão legislativo do Japão) a cada ano fiscal⁵⁶. O limite dos

pagamentos totais sempre foi fixado em um valor que permita enfrentar terremotos de grande magnitude. Em caso de sinistro⁵⁷, as seguradoras de Ramos Elementares e a JER pagam as indenizações de seguros até 153,3 bilhões de ienes (primeira camada) por terremoto. O Governo e os demais (seguradoras de Ramos Elementares e a JER) compartilham igualmente as indenizações de seguros pela parte que exceder 153,3 bilhões de ienes, até 216,3 bilhões de ienes (segunda camada). O Governo arca com a maior parte das indenizações de seguros (aproximadamente 99,6%) pela parte que exceder 216,3 bilhões de ienes (terceira camada). Dessa forma, nos casos em que as indenizações por terremoto ultrapassam determinado valor, as responsabilidades excedentes são compartilhadas entre as organizações envolvidas⁵⁸.

O seguro contra terremoto cobre edifícios de uso residencial e bens domésticos. Não estão segurados: edifícios utilizados como fábricas ou escritórios e que não sejam usados como residência, metais preciosos, gemas ou antiguidades avaliadas em 300.000 ienes ou mais por peça, moedas, valores mobiliários (cheques, certificados de ações, vales-presente), certificados de depósito, selos fiscais, selos postais, automóveis e outros itens. O valor segurado pelo seguro contra terremotos deve ser fixado em um intervalo não inferior a 30% nem superior a 50% do valor segurado pelo seguro contra incêndios, e também está limitado a 50 milhões de ienes para edifícios e 10 milhões de ienes para bens domésticos. A duração do contrato pode ser feita a curto prazo (1 ano) ou a longo prazo (2 a 5 anos).

A taxa do prêmio do seguro contra terremotos é calculada pela General Insurance Rating Organization of Japan com base na Lei sobre as Organizações de Classificação de Seguros Gerais. Ela é calculada multiplicando-se a taxa básica do prêmio de seguro, que é definida com base na estrutura do edifício residencial e em sua localização, por uma taxa de desconto determinada de acordo com a capacidade de resistência a terremotos. Existem quatro tipos de descontos disponíveis: desconto por antiguidade da construção, desconto por classe de resistência sísmica, desconto por edifício com

isolamento sísmico e desconto por diagnóstico de resistência sísmica. São aplicados descontos de 10% a 50% aos prêmios padrão, segundo a antiguidade da construção ou o desempenho de resistência sísmica, sem que os descontos possam ser acumulados. Para as apólices de longo prazo (apólices de 2 a 5 anos), também se aplica um coeficiente de longo prazo. Por fim, o sistema de dedução fiscal para o seguro contra terremotos permite deduzir da renda bruta um máximo de 50.000 ienes a título de imposto de renda (imposto nacional) e um máximo de 25.000 ienes a título de imposto de residência (imposto local).

Nova Zelândia

A cobertura contra riscos naturais no caso da Nova Zelândia é contratada através de um seguro residencial que inclua incêndios, e é segurada por uma entidade da Coroa, a Natural Hazards Commission Toka Tfre Ake (NHC Toka Tū Ake)⁵⁹. Os riscos cobertos são: terremoto, deslizamento de terra, atividade vulcânica, atividade hidrotermal, tsunami, tempestade ou enchente (somente cobertura terrestre), e incêndio causado por qualquer um dos perigos naturais enumerados anteriormente. Também há cobertura por danos iminentes, que são danos que ainda não ocorreram, mas que é mais provável que ocorram nos 12 meses posteriores ao evento de risco natural. A cobertura abrange a residência e alguns edifícios relacionados, como galpões e garagens. A Nova Zelândia é um dos poucos países do mundo que conta com um seguro contra riscos naturais que cobre terrenos residenciais, oferecendo cobertura limitada para certas áreas de terreno abaixo e ao redor da casa, e cobertura limitada para algumas pontes, esgotos e muros de contenção. Não inclui as perdas que poderiam ocorrer após o desastre, como roubo ou vandalismo. Existem algumas diferenças-chave entre a cobertura por danos por deslizamentos de terra e por danos por tempestades e inundações. No primeiro caso, a NHC Toka Tū Ake oferece cobertura para a residência e o terreno; no caso de tempestade ou inundação, oferece cobertura apenas para o terreno, sendo que a residência pode estar coberta por meio de uma apólice de seguro privada.

Entre as mudanças que a NHC Toka Tfre Ake teve ao longo dos anos, destaca-se a aprovação, em 1993, da Lei de Comissão de Terremotos (a Comissão de Danos de Guerra e Terremotos passa a ser a Comissão de Terremotos). Essa nova lei marcou uma mudança significativa no seguro contra desastres naturais, eliminando a cobertura para propriedades comerciais e introduzindo um escopo ampliado para a pesquisa sobre perigos naturais e sua mitigação, um dos pilares centrais do sistema. Outro marco importante ocorreu em 2021, quando a Comissão de Terremotos firmou um acordo com as seguradoras privadas do país para que estas passem a gerir, em seu nome, as reivindicações relacionadas à cobertura de riscos naturais. Mais recentemente, em 2023, o Governo aprovou uma nova legislação reguladora, a Lei de Seguro contra Riscos Naturais de 2023, que entrou em vigor em 1º de julho de 2024, com o objetivo de reduzir o impacto dos riscos naturais sobre as pessoas, as propriedades e a comunidade. A Lei de Seguro contra Riscos Naturais moderniza e substitui a Lei da Comissão de Terremotos de 1993, e altera o nome da Comissão para NHC Toka Tū Ake. Isso, por sua vez, levou a mudanças nos nomes de seus produtos de seguro: o antigo EQCover passou a se chamar NHCover, e o Fundo de Desastres Naturais passou a se chamar Fundo de Perigos Naturais. Entre suas principais funções estão: facilitar a pesquisa e a educação; contribuir para o intercâmbio de informações, conhecimentos e experiências sobre os riscos, impactos e resiliência frente aos perigos naturais; arrecadar as sobretaxas do seguro previsto na Lei NHI e administrar o Fundo de Riscos Naturais; organizar resseguros ou outros instrumentos de transferência de risco para todo ou parte do NHCover; e administrar o NHCover quando houver solicitações de indenização. Em caso de um evento catastrófico, a NHC Toka Tū Ake trabalha em estreita colaboração com seguradoras privadas, o Governo central e local, e o setor de gestão de emergências para apoiar a recuperação da comunidade.

O Fundo de Riscos Naturais garante que todos os habitantes da Nova Zelândia com uma apólice de seguro residencial que inclua cobertura contra incêndio tenham um nível básico de proteção. O dinheiro do fundo também é usado para adquirir

resseguro nos mercados financeiros internacionais, cobrir os custos administrativos do plano NHC e financiar pesquisas e ações educativas que aumentem a compreensão sobre os riscos de desastres naturais e como reduzi-los. O prêmio do seguro residencial inclui uma sobretaxa de seguro contra riscos naturais (recargo NHI, anteriormente conhecido como recargo EQC), definido pelo governo, que dá acesso à cobertura. Essa sobretaxa é calculada com base em análises periódicas feitas pela NHC Toka Tū Ake sobre os custos previstos de longo prazo dos riscos cobertos e das despesas administrativas do fundo, incluindo o custo do resseguro. Uma característica essencial do plano é que o governo da Nova Zelândia garante que, se ocorrer um desastre natural de grande porte e a NHC Toka Tū Ake não conseguir cumprir suas obrigações com os recursos do Fundo de Riscos Naturais e do resseguro, o governo cobrirá o déficit.

Para cada desastre natural, há um limite de cobertura, geralmente de 300.000 dólares neozelandeses mais o GST (imposto sobre bens e serviços). Em alguns casos, esse limite pode ser menor, caso o valor segurado de substituição (custo para reparar os danos ou reconstruir a casa em padrão similar ao original) seja inferior a esse montante. Existe também uma franquia, que é independente para as reclamações por construção e por terrenos. A franquia para uma reclamação de construção é de 1% da quantidade total do acordo, com um mínimo de 200 dólares neozelandeses por casa segurada até um máximo de 3.450 dólares. A franquia para uma reclamação de terreno é de 10% do valor total do acordo, com mínimo de 500 dólares por residência segurada e máximo de 5.000 dólares para edifícios com mais de 10 residências seguradas.

3.2 Mecanismos regionais de proteção contra o risco de desastres naturais

Existem outros mecanismos nos quais países de uma mesma região se unem para cobrir seus riscos climáticos específicos e criar um sistema comum de seguros que possa proteger suas populações. Ao se agruparem, os riscos são compartilhados e distribuídos entre os participantes do consórcio, o que

torna o seguro mais eficiente em termos de custo para cada uma das partes envolvidas⁶⁰.

Dois dos mecanismos descritos a seguir oferecem seguros paramétricos, que são contratos de seguro que realizam pagamentos com base na intensidade de um evento (por exemplo, a velocidade dos ventos de um furacão, a intensidade de um terremoto, o volume de precipitações) e na estimativa de perdas calculadas segundo um modelo previamente acordado. É importante ressaltar que os seguros paramétricos estão ganhando relevância como estratégias inovadoras para reduzir a lacuna de proteção seguradora diante de desastres. Sua principal vantagem é a rapidez de pagamento, o que permite uma resposta imediata e sem longos processos de reclamação. Sua desvantagem, no entanto, é o possível risco de base, que ocorre quando a indenização do seguro não corresponde às perdas reais sofridas.

Mecanismo de seguros contra riscos catastróficos no Caribe

Em 2007, o Mecanismo de Seguros contra Riscos Catastróficos no Caribe (CCRIF) foi formado como o primeiro mecanismo no mundo para agrupar os riscos catastróficos para vários países. Foi desenvolvido sob o acompanhamento técnico do Banco Mundial e com uma subvenção do Governo do Japão, e capitalizado mediante contribuições a um Fundo Fiduciário de Doadores Múltiplos (MDTF) pelo Governo do Canadá, pela União Europeia, pelo Banco Mundial, pelos Governos do Reino Unido e da França, pelo Banco de Desenvolvimento do Caribe e pelos Governos da Irlanda e das Bermudas, bem como através das parcelas de afiliação pagas pelos Governos participantes. O CCRIF continuou sua trajetória de desenvolvimento com o apoio do Banco Mundial, que estabeleceu dois MDTFs e forneceu financiamento adicional a partir de 2014. Além disso, o Banco de Desenvolvimento do Caribe aportou recursos provenientes do México, e o mecanismo recebeu contribuições do Governo da Irlanda e da União Europeia por meio do Mecanismo Regional do Caribe para o Fortalecimento da Resiliência, administrado pelo Fundo Global para a Redução de Desastres e Recuperação (GFDRR) e pelo Banco Mundial.

Apoiado pelos mercados tradicionais de resseguros e capitais, o CCRIF desenvolveu e ofereceu seguros paramétricos contra ciclones tropicais e terremotos. Em 2014, o Mecanismo foi reestruturado em uma sociedade de carteira segregada (SPC) para facilitar a expansão em novos produtos e áreas geográficas. Em 2015, o CCRIF assinou um memorando de entendimento com o COSEFIN (Conselho de Ministros de Fazenda ou Finanças da América Central e República Dominicana) para que os países da América Central possam se unir formalmente ao Mecanismo. Atualmente, oferece cobertura a 19 governos do Caribe, 4 governos da América Central e 3 empresas de serviços elétricos do Caribe. Trata-se de um mecanismo de comunicação de riscos, cujo objetivo é mitigar o impacto financeiro dos desastres naturais mediante uma transferência de riscos rentável e facilitar aos seus membros o acesso à liquidez rápida depois de desastres naturais. Oferece seis produtos de seguros paramétricos: para ciclones tropicais, terremotos, excesso de chuvas, serviços públicos de eletricidade, serviços de água e setores pesqueiros.

African Risk Capacity (ARC)

O Grupo African Risk Capacity (ARC)⁶¹ é composto por duas entidades principais: a Agência ARC, uma agência especializada da União Africana fundada em 2012 para ajudar os governos africanos a melhorar suas capacidades de planejamento, preparação e resposta a desastres naturais provocados por eventos meteorológicos extremos, bem como a surtos e epidemias; e a ARC Insurance Company Limited (ARC Ltd), uma seguradora mútua híbrida e subsidiária comercial do grupo, fundada em 2014, responsável por executar as funções comerciais de agrupamento e transferência de riscos de acordo com as regulamentações nacionais para seguros climáticos paramétricos. O capital inicial veio dos prêmios dos países participantes, bem como de contribuições únicas dos sócios. A ARC trabalha com os países para calcular os prêmios nacionais e designar pagamentos aos países membros com base em regras de pagamento pré-determinadas e transparentes. Os países determinam o nível de participação desejado, selecionando a quantidade de risco que desejam reter e o financiamento que desejam receber da ARC para riscos de gravidade diversa.

A ARC utiliza o Africa RiskView, um sistema avançado de vigilância meteorológica por satélite, bem como um *software* desenvolvido pelo Programa Mundial de Alimentos (PMA) das Nações Unidas para estimar o nível de danos causados por um desastre e ativar fundos disponíveis imediatamente para os países africanos, a fim de permitir a resposta. Os países participam de um mecanismo de seguro baseado em índices para secas graves e incomuns. Para isso, devem realizar vários processos, entre eles, personalizar o *software* Africa RiskView, assinar memorandos de entendimento para o desenvolvimento de capacidades no país, definir um plano de contingência para os pagamentos do ARC e determinar os parâmetros de transferência de riscos. Após o cumprimento deste procedimento, receberão um Certificado de Boa Conduta do Conselho Executivo da Agência ARC e pagarão um prêmio à ARC Ltd, após o qual serão membros do fundo de risco. Receberão um pagamento quando o desvio das precipitações for suficientemente grave para que os custos de resposta estimados (calculados por Africa RiskView) superem um limite pré-definido, que é determinado em função dos parâmetros de transferência de risco selecionados por cada país.

Aliança Mundial InsuResilience

Finalmente, cabe destacar o caso da Aliança Mundial InsuResilience (InsuResilience Global Partnership)⁶² para o Financiamento e Seguro de Risco Climático e de Desastres, lançado oficialmente na Conferência das Nações Unidas sobre o Clima COP23, em novembro de 2017. Reúne países do V20 (Vulnerable Twenty Group) e do G20+, doadores, o setor privado, organizações internacionais e organizações da sociedade civil. A Aliança tem como objetivo fortalecer a resiliência dos países em desenvolvimento, bem como proteger as vidas e os meios de subsistência das pessoas pobres e vulneráveis diante dos impactos dos desastres mediante soluções de financiamento e seguros diante do risco climático e de desastres (CDRFI). Os programas e projetos relacionados com o financiamento e os seguros contra o risco climático e de desastres são implementados por seus membros e sócios em todo o mundo. Em 2021, 24 programas de implementação estavam operando no âmbito da InsuResilience com 324 projetos em 108 países.

4. Resseguro e titularização através dos bônus catastróficos

4.1 O resseguro e os riscos catastróficos

O resseguro desempenha um papel fundamental na promoção de estratégias de mitigação e redução da exposição a eventos extremos, servindo como um instrumento que permite ampliar significativamente a diversificação geográfica e institucional para a mutualização desses riscos. Esse instrumento é formalizado por meio de um contrato no qual uma entidade seguradora (resseguradora) se compromete a indenizar outra entidade seguradora (cedente) pelas perdas que esta venha a sofrer em decorrência dos contratos de seguro que tiver emitido como seguradora direta. Trata-se de um instrumento essencial para a gestão de riscos no setor segurador, permitindo que as seguradoras transfiram parte de seus riscos a outras entidades autorizadas a firmar contratos de resseguro ou a resseguradoras puras. Normalmente, esses contratos referem-se à cessão de riscos técnicos, como no chamado *resseguro tradicional*, mas há também contratos de resseguro que envolvem a cessão de riscos financeiros (*resseguro financeiro*). Em algumas ocasiões, também podem ocorrer cessões de riscos entre entidades resseguradoras, liberando

capacidade na cedente, no que é denominado *contratos de retrocessão*.

Existem vários tipos de contratos de resseguro (ver a Tabela 4.1). Um dos principais é o conhecido como *resseguro facultativo*, no qual cada risco individual é negociado e ressegurado de forma independente. Do mesmo modo, existe o denominado *resseguro obrigatório* (tratado de resseguro), que pode ser *proporcional* (pelo qual o ressegurador assume uma proporção dos prêmios e dos sinistros da entidade seguradora de seguros cedente) ou *não proporcional* (pelo qual o ressegurador cobre os sinistros que superem um determinado limite em troca de um prêmio de resseguro sem compartilhar proporcionalmente os prêmios do segurador direto). O resseguro obrigatório cobre automaticamente todos os riscos que cumpram com as condições do tratado, proporcionando estabilidade e eficiência na gestão de riscos. Há também os chamados *resseguros mistos*, do tipo obrigatório-facultativo, no qual o ressegurado teria o resseguro facultativo e a resseguradora o resseguro obrigatório para os riscos que cumpram com as condições estabelecidas e que o segurador direto decida cedê-lo.

Tabela 4.1
Tipo geral dos contratos de resseguro

Tipo de contrato	Mecanismo de cobertura	Modalidades	Seleção de riscos	Uso habitual
Tratado de resseguro	Cobertura automática dentro dos termos acordados		Automática	Riscos comuns, negócios habituais
-Proporcional	Prêmio compartilhado e perdas proporcionais	Participação/ De excedente	Automática	Aumento da capacidade e estabilidade técnica
-Não proporcional	Cobre as perdas em excesso acima do limite de retenção	Excess Loss/ Stop Loss	Automática	Catástrofes, grandes perdas individuais
Resseguro facultativo	Individual, caso por caso. Requer um acordo individual por ambas as partes.		Seleção individual	Grandes riscos
Resseguro misto	Facultativo para o segurador direto; obrigatório para o ressegurador		Seleção individual	Grandes riscos

Fonte: MAPFRE Economics

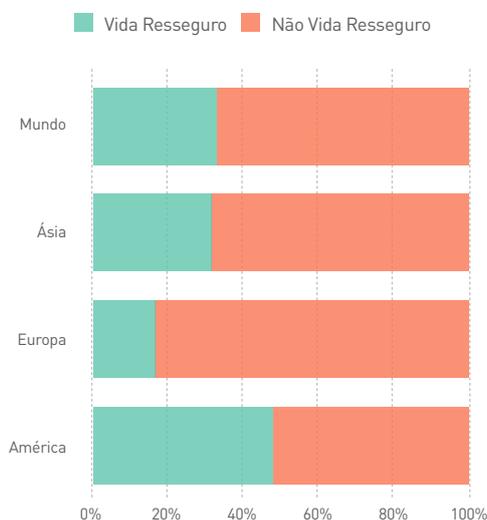
Dentro do *resseguro proporcional* existem duas classes diferenciadas. Por um lado, os *resseguros de quota-parte*, pelos quais o ressegurador assume uma porcentagem fixa de cada risco coberto pela cedente, de modo que os prêmios e os sinistros se dividem nessa mesma proporção. E, por outro lado, o *resseguro de excedente*, no qual é fixado um limite de retenção, cedendo à resseguradora a parte do risco que excede esse limite. No *resseguro não proporcional*, por sua vez, os contratos mais comuns são o de *excesso de perda (Excess Loss)*, pelo qual o ressegurador cobre os sinistros que excedam um limite fixado pela cedente e que pode ser aplicado a sinistros individuais ou à sinistralidade total de um período, e o *Stop Loss*, pelo qual o ressegurador cobre o excesso de sinistralidade total da cedente acima de um determinado limite anual.

A atividade resseguradora é um serviço contratado em nível corporativo, âmbito no qual a solidez financeira e operacional da contraparte com a qual as seguradoras firmam contrato desempenha um papel fundamental. Isso determina a própria natureza do mercado, que exige economias de escala e é caracterizado pela concentração em grandes atores globais, dominado principalmente por grupos multinacionais com vastos recursos financeiros, experiência em subscrição e alta especialização⁶³. As economias de escala e o alto nível de especialização também são visíveis nos corretores e outros intermediários de resseguros, que exercem um papel relevante ao facilitar as transações entre seguradoras e resseguradoras, aconselhar sobre gestão de riscos e estruturação de programas, além de usar seu conhecimento de mercado para otimizar a colocação dos resseguros⁶⁴.

O mercado global de resseguro

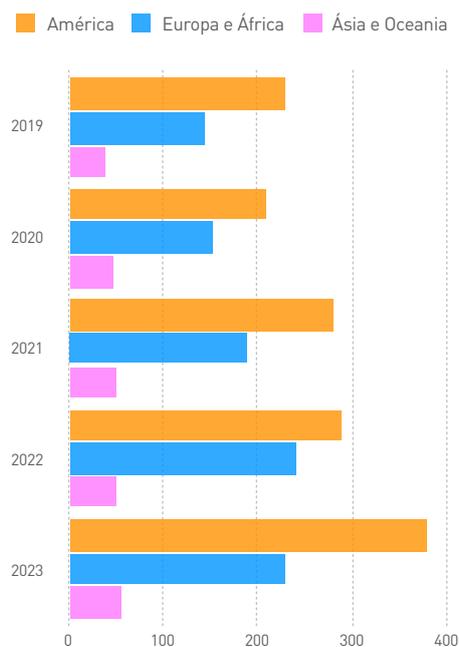
O volume de atividade do mercado global de resseguro cresceu significativamente. De acordo com os últimos dados da Associação Internacional de Supervisores de Seguros (IAIS)⁶⁵, o mercado atingiu quase 900 bilhões de dólares em prêmios brutos no final de 2023⁶⁶, e mais de 630 bilhões de dólares em prêmios líquidos, o que representa um crescimento de 12% e 13% sobre o ano anterior, respectivamente. Os prêmios brutos estão

Gráfico 4.1-a
Global: desmembramento por ramo dos prêmios brutos de resseguro, 2023 (%)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da IAIS)

Gráfico 4.1-b
Global: distribuição regional dos prêmios de resseguro, líquidos de resseguro retrocedido (bilhões de USD)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da IAIS)

distribuídos regionalmente, com 49% nos riscos do segmento de Vida e os 51% restantes no de Não Vida na América⁶⁷, e 17% de Vida e 83% de Não Vida na Europa⁶⁸. Assim, em conjunto, cerca de 35% dos prêmios de resseguro correspondem ao segmento dos riscos de Vida, enquanto os 65% restantes se referem ao segmento de resseguro de Não Vida (ver o Gráfico 4.1-a).

Por outro lado, no Gráfico 4.1-b observa-se como os prêmios do resseguro procedentes da região da América (basicamente da América do Norte) são os que impulsionam seu crescimento de forma global. Segundo os últimos dados da IAIS, as Bermudas e os Estados Unidos dominam o panorama do resseguro, representando 48,1% de todos os prêmios brutos mundiais de resseguro declarados, seguidos pela Alemanha, Suíça e Reino Unido (ver o Gráfico 4.1-c).

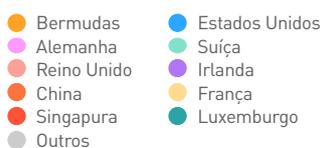
Deve-se destacar que Bermudas é um mercado-chave no setor global de resseguros⁶⁹, com forte presença de resseguradoras internacionais que operam sob um marco regulatório que recebeu, em 2016, a declaração de equivalência total ao regime de Solvência II da União Europeia⁷⁰. O

volume de prêmios cedidos aumentou devido à crescente demanda por resseguro alternativo e ao papel do arquipélago como centro financeiro. Além disso, a ausência de restrições regulatórias para resseguros “offshore” e os benefícios fiscais consolidaram seu atrativo para resseguradoras globais⁷¹.

Nos Estados Unidos, o mercado é dominado por resseguradoras como Berkshire Hathaway, Everest Re, Munich Re e Swiss Re. Em 2023, os prêmios cedidos em seguros de Não Vida alcançaram 826,3 bilhões de dólares. Do ponto de vista regulatório, o sistema continua baseado na legislação de cada estado, com um marco comum fornecido pela Associação Nacional de Comissários de Seguros (NAIC) e pela Lei Dodd-Frank. A NAIC tem promovido maior transparência na regulação das cessões para resseguradoras offshore, especialmente em acordos de financiamento de reservas. Desde 2024, os requisitos de colateralização para resseguro de Vida foram revisados a fim de reforçar a estabilidade das seguradoras primárias. O mercado de resseguro de Não Vida experimentou um aumento na cessão de riscos catastróficos, com um endurecimento nos preços após eventos como o furacão Ian (2022) e o aumento de incêndios florestais. Em 2023, a NAIC reforçou a regulamentação sobre a concentração de riscos e os limites de cessão em contratos facultativos⁷².

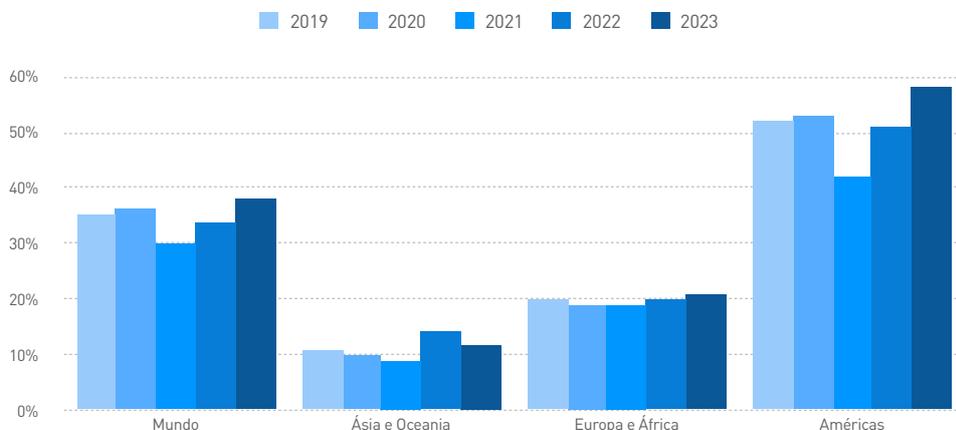
O terceiro maior mercado do mundo em termos de importância de suas resseguradoras é a Alemanha, sede da Munich Re, Hannover Re e General Re (esta última pertencente ao grupo norte-americano Berkshire Hathaway desde 1994). Em 2023, operavam no país 29 resseguradoras com atividade tanto local quanto internacional. Munich Re e Hannover Re lideram o mercado com alta concentração em seguros proporcionais e grande volume de contratos em riscos industriais e catástrofes naturais. Nos últimos anos, também se observou um aumento na subscrição de resseguros não proporcionais, especialmente nos ramos de responsabilidade civil e automóveis. Destaca-se, em quarto lugar, o mercado da Suíça, que possui uma das maiores taxas de cobertura contra catástrofes da Europa, tendo a Swiss Re como principal resseguradora, a qual também lidera a emissão de

Gráfico 4.1-c
Global: cota de prêmios brutos de resseguro por país, 2023



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da IAIS)

Gráfico 4.1-d
Global: uso de retrocessão entre 2019 e 2023
(% dos prêmios brutos de resseguro)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da IAIS)

bônus catastróficos no continente. A Suíça é um mercado-chave no setor de resseguros, com forte presença de resseguradoras internacionais; em 2023, operavam no país 22 resseguradoras e 24 seguradoras cativas. O mercado é majoritariamente internacional, com mais de 90% dos prêmios provenientes do exterior.

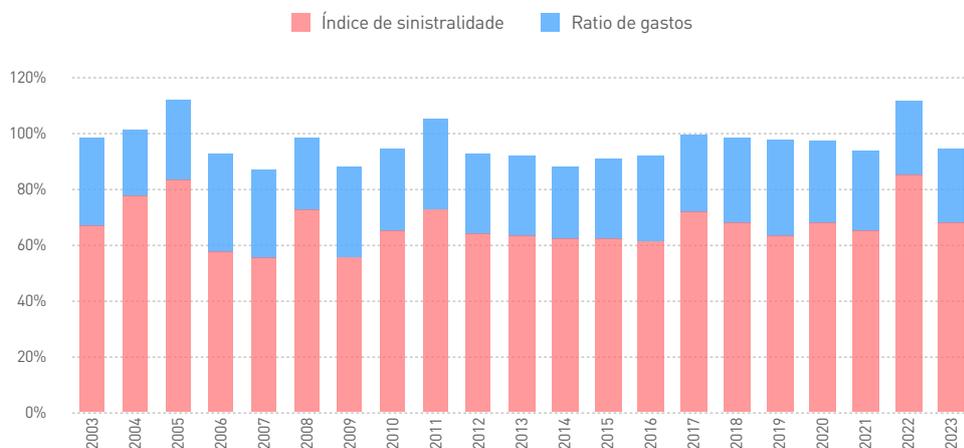
Por outro lado, no final de 2023, aproximadamente 39% dos prêmios brutos globais provinham de contratos da retrocessão, onde a região da América (58%) é a que contribui principalmente

para o aumento agregado (ver o Gráfico 4.1-d). O aumento da demanda de resseguro nos últimos anos motivou um aumento na retrocessão por parte das resseguradoras que não tinham capacidade suficiente para atender a essa demanda e expandir suas operações⁷³.

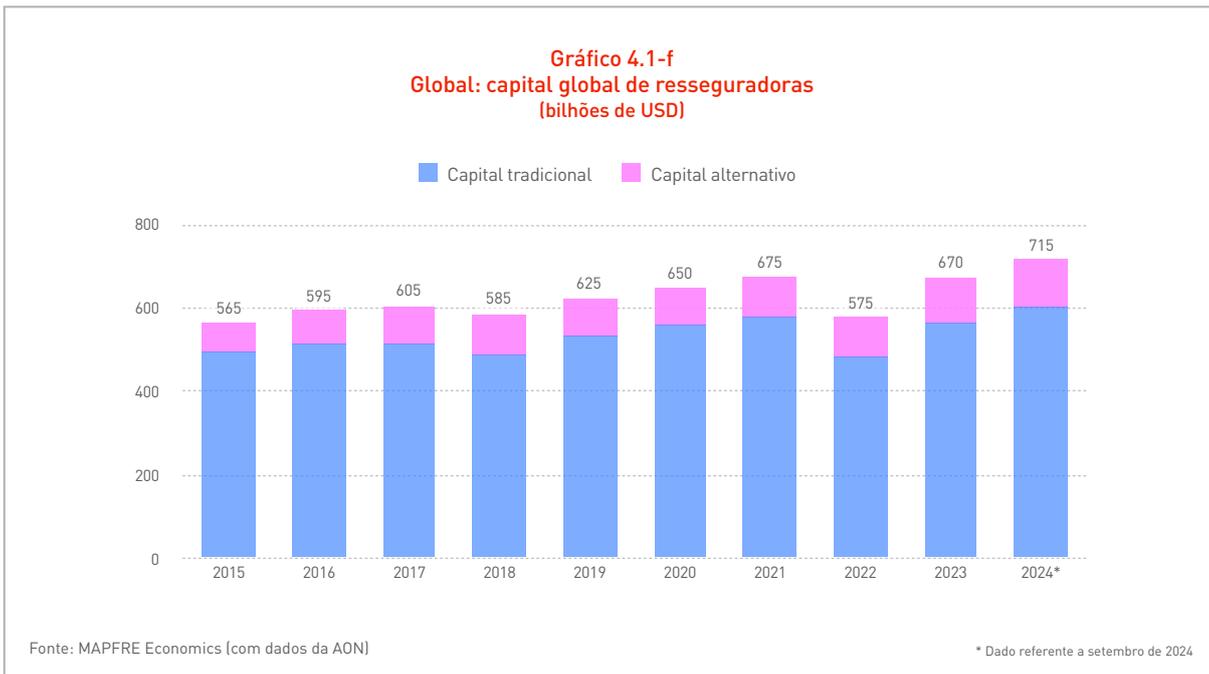
Rentabilidade e solvência do setor ressegurador

Em relação à rentabilidade técnica do resseguro, em 2023 o índice combinado de Não Vida melhorou

Gráfico 4.1-e
Global: índice combinado de resseguro Não Vida
(%)

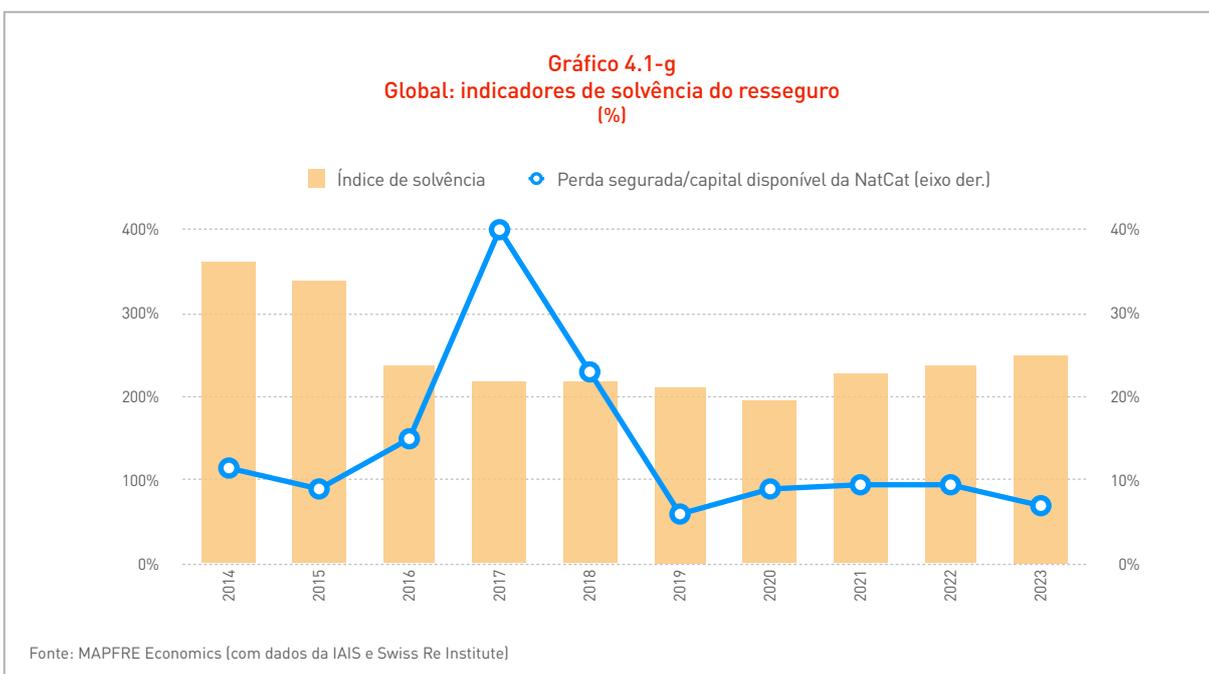


Fonte: MAPFRE Economics (com dados da IAIS)



de forma notável, situando-se em 95% (ver o Gráfico 4.1-e). Destacam-se entre os piores anos, nos quais o índice combinado ficou significativamente acima de 100% (o que implica em prejuízos técnicos), o ano de 2005, principalmente em razão do furacão Katrina nos Estados Unidos, que causou perdas de 82 bilhões de dólares, e o ano de 2011, devido à catástrofe do tsunami no Japão (que provocou o vazamento nuclear na usina de Fukushima) e às inundações na Tailândia. O aumento do índice combinado em

2022 deveu-se tanto às elevadas perdas seguradas por catástrofes naturais⁷⁴ (ano em que subiu 18 pontos percentuais), como o forte e inesperado aumento da inflação a nível global em praticamente todas as economias do mundo, como consequência das políticas monetárias e fiscais ultraexpansionistas adotadas para combater os efeitos econômicos da pandemia, somado aos gargalos de oferta durante o processo de reabertura. A alta da inflação elevou os custos de sinistralidade e demais despesas operacionais das



seguradoras e resseguradoras, sem que isso tivesse sido considerado no cálculo prévio dos prêmios de seguros e resseguros, que são sempre definidos antecipadamente.

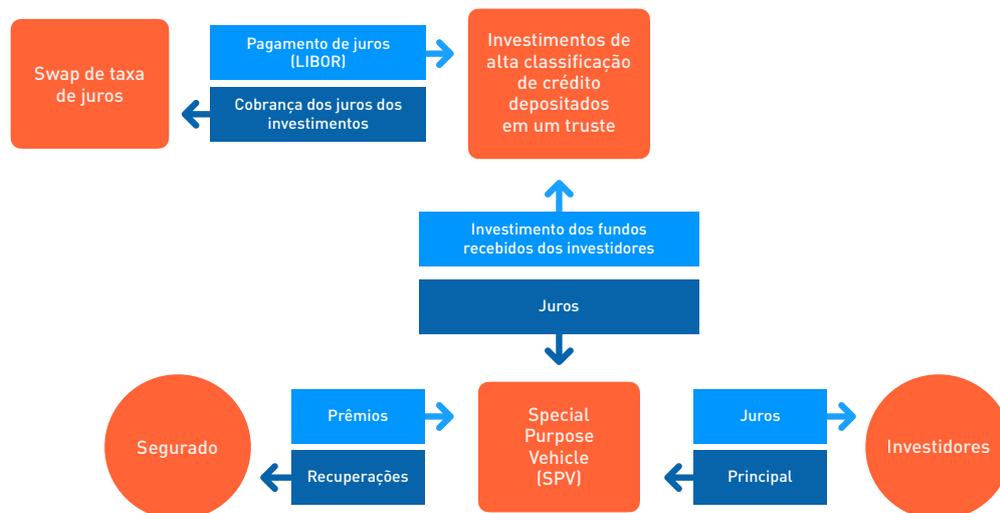
Por outro lado, é de salientar o alto nível de capitalização apresentado pelas entidades resseguradoras em nível agregado (ver o Gráfico 4.1-f). Em setembro de 2024, o capital global do setor alcançou 715 bilhões de dólares, registrando um crescimento expressivo em relação ao mesmo período do ano anterior (45 bilhões de dólares a mais), impulsionado principalmente pelos lucros retidos, pelos ganhos não realizados nas carteiras de títulos que contribuem diretamente para o capital, e pelas novas entradas no mercado de bônus catastróficos⁷⁵. Em termos relativos, é de salientar que os níveis de solvência das entidades resseguradoras diminuíram ao longo do período 2014-2023, mas continua sendo um setor com uma ampla margem de solvência, com uma mudança de tendência desde 2020, ano em que começou um aumento progressivo até 2023 (ver o Gráfico 4.1-g).

4.2 Bônus catastróficos

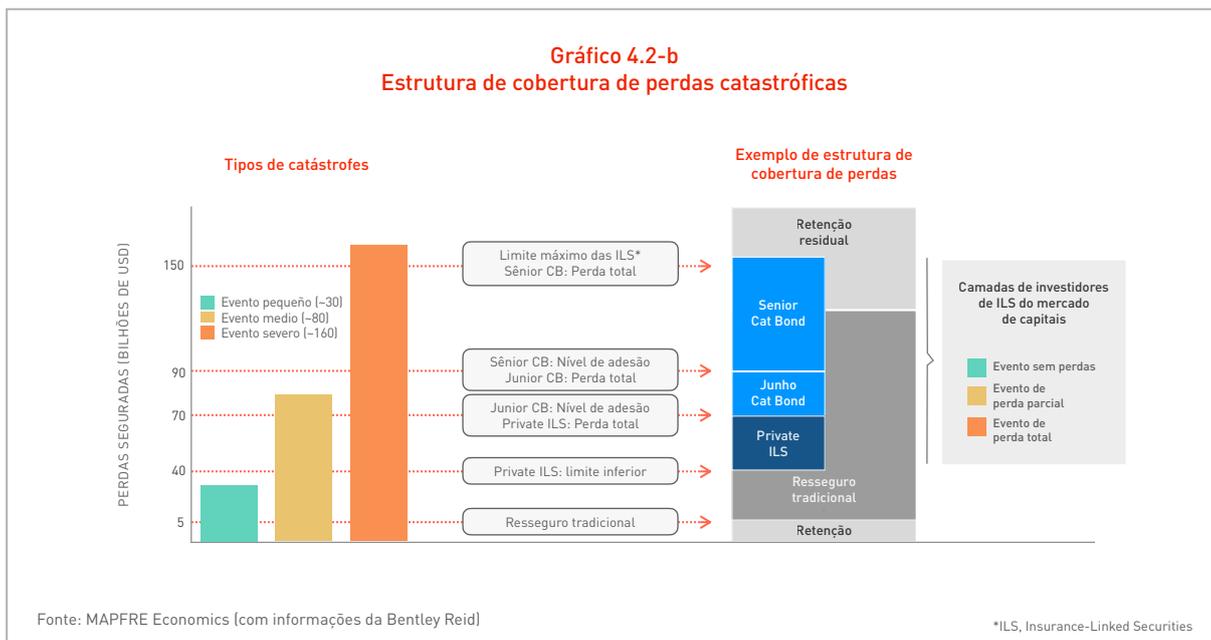
Desastres naturais como furacões, secas, inundações e terremotos estão se tornando cada vez mais frequentes e severos, gerando perdas humanas e econômicas crescentes. Esse tipo de evento representa uma vulnerabilidade maior para os balanços e a solvência das resseguradoras que cobrem esses riscos. Nesse contexto, existe a possibilidade de retirar parte desse risco dos balanços por meio do processo de titularização, que permite sua posterior agrupação nos chamados *bônus catastróficos* (Cat Bonds). Os bônus catastróficos surgiram na década de 1990, após eventos devastadores como o furacão Andrew em 1992 e o terremoto de Northridge em 1994, que evidenciaram a capacidade limitada do setor segurador para absorver perdas massivas decorrentes de catástrofes dessa magnitude.

A estrutura dos bônus catastróficos parte da mesma dinâmica de estruturação de outros produtos, através da qual certos riscos são categorizados e tipificados como *Insurance Linked Securities*, ILS (ou seja, títulos vinculados a seguros), e posteriormente são transferidos do balanço das seguradoras para um veículo de propósito especial (SPV), o que os converte em valores singulares pelo risco catastrófico

Gráfico 4.2-a
Funcionamento de um Cat Bond



Fonte: MAPFRE Re



subjacente perante os investidores finais incorporado nesta tipologia de ativos. São originados sob a condição de eventos previamente definidos, como um furacão de grande magnitude ou um terremoto, e estão subordinados ao cumprimento de certos limites de perdas. Essa estrutura garante que os fundos que respaldam os ativos sejam suficientes para cobrir os prejuízos caso o chamado “trigger” (evento ou limite que ativa as perdas) seja acionado, o que pode implicar a perda total do capital investido. Em troca, esses bônus oferecem rentabilidade mais atrativa que a de outros produtos estruturados mais comuns no mercado⁷⁶. De fato, é comum que o emissor do bônus catastrófico cubra uma parte do risco total através da emissão sob faixas ou quantias, limites conhecidos como “exhaustion point” (limite superior) e “attachment point” (limite inferior), o que determina diferentes tipos de bônus catastróficos em função de sua prioridade (sênior, mezzanine ou júnior) para oferecer flexibilidade e atender às diferentes preferências e tolerâncias ao risco dos investidores⁷⁷ (ver Gráficos 4.2-a e 4.2-b).

Do ponto de vista do investidor, os títulos catastróficos são considerados produtos de investimento de “beta zero”, devido à sua ausência ou baixa correlação com os ciclos econômicos, sendo, portanto, uma fonte adequada de diversificação. Normalmente, o valor principal (ou valor nominal) do título é reinvestido pela SPV (entidade emissora) em títulos públicos, podendo

oferecer cupons flutuantes e indexados à inflação, o que reduz parcialmente o risco de reinvestimento ao se estabelecer um fluxo de pagamentos estruturado. A esses cupons dos títulos públicos soma-se o retorno proveniente do reajuste dos prêmios recebidos pelos contratos de resseguro, proporcionando aos investidores uma compensação adicional de natureza paramétrica, mais atrelada ao risco de inflação. Embora a teoria

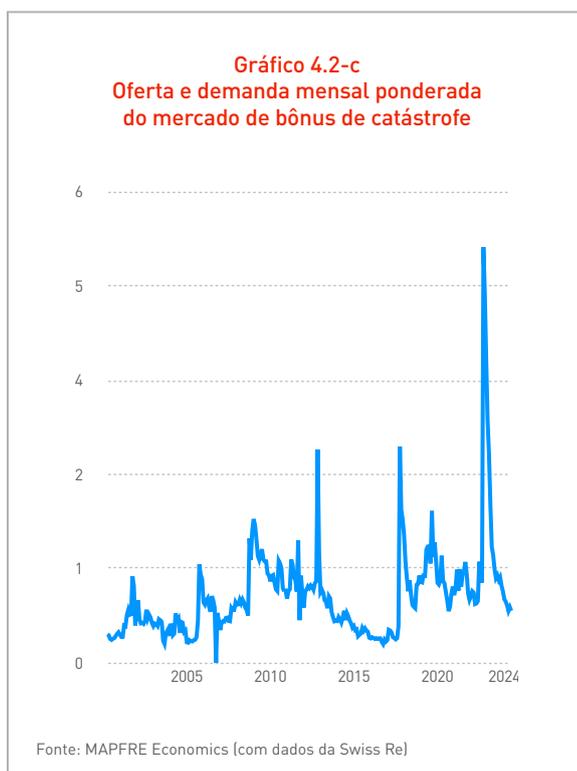


Tabela 4.2
Global: emissão de bônus catastróficos, por emissor e tipo de desencadeador, 1997-2017

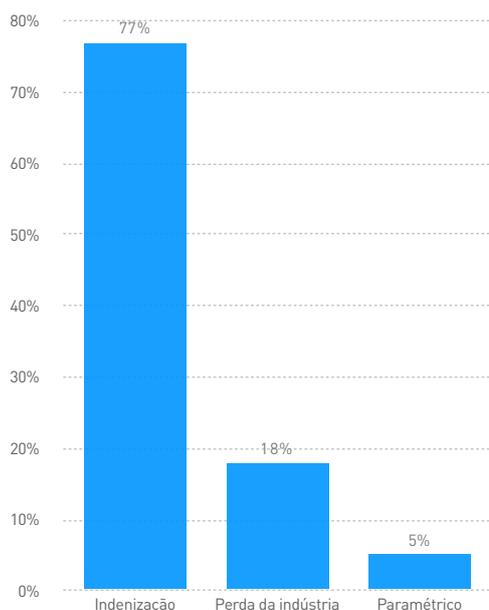
Tipo de emissor	Tipo de gatilho					Porcentagem da emissão total
	Indenização	Perda da indústria	Paramétrico	Múltiplos gatilhos	Desconhecido	
Companhia seguradora	55	31	9	3	2	60
Resseguradora	12	57	21	9	1	25
Fundo estatal	80	1	19	0	0	15
Todos	49	33	14	4	1	100

Fonte: MAPFRE Economics (com dados do Federal Reserve Bank of Chicago)

classifique esses ativos como “beta zero”, a experiência histórica mostra que, diante de eventos extremos ou turbulências nos mercados financeiros, surge um prêmio de iliquidez, gerando correlação positiva com outros ativos de risco, como ocorreu na falência do Lehman Brothers em 2008 e na crise financeira subsequente (ver o Gráfico 4.2-c).

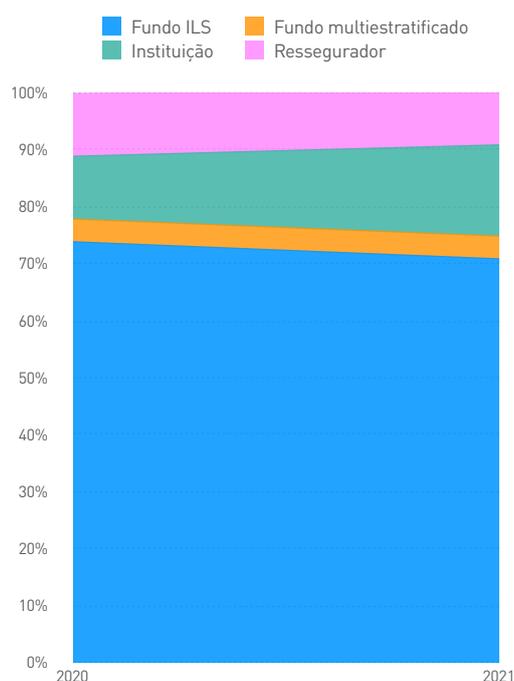
Nesse contexto, uma das chaves para o uso desses títulos está na modelagem do risco, que permite analisar a probabilidade de ocorrência, a magnitude das perdas e as regiões vulneráveis. No entanto, a crescente incerteza climática tem dificultado esse processo, adicionando variáveis novas e imprevisíveis. Os gatilhos (“triggers”) que acionam o uso dos fundos podem ser baseados

Gráfico 4.2-d
Disparador de perdas (loss trigger) das novas emissões de bônus catastróficos



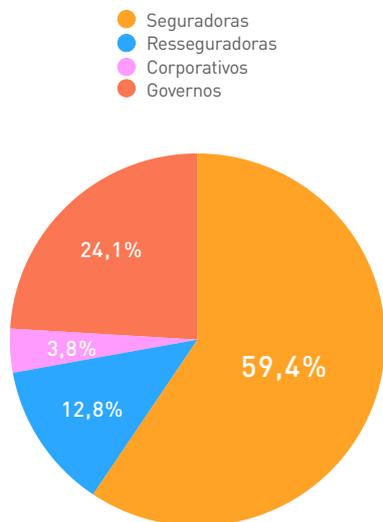
Fonte: MAPFRE Economics (com dados da AON)

Gráfico 4.2-e
Investidores de bônus catastróficos por categorias, 2020-2021



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da Swiss Re e AON)

Gráfico 4.2-f
Global: nocional pendente
por tipo de promotor
(em 31 de maio de 2024)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da Swiss Re Capital Markets)

Gráfico 4.2-g
Global: distribuição geográfica
das novas emissões
(% do nocional emitido)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados de AON Securities)

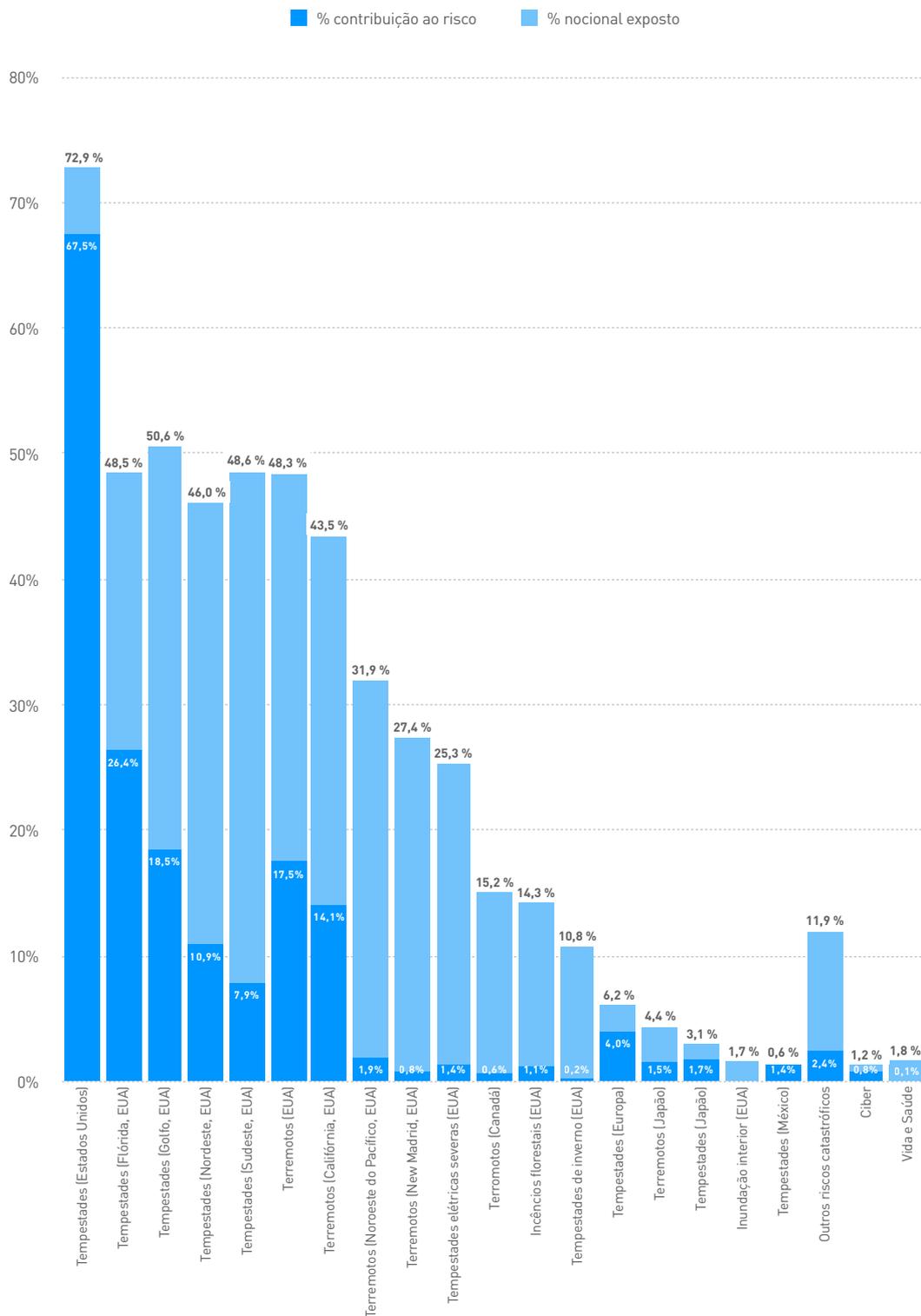
em indenizações por perdas reais, índices paramétricos que refletem a magnitude dos eventos ou em perdas acumuladas de toda a indústria seguradora⁷⁸ (ver o Gráfico 4.2 e o Gráfico 4.2-d).

Por outro lado, em termos de estabilidade financeira, e devido ao grande tamanho e à baixa frequência desses eventos catastróficos, os investidores geralmente devem adotar uma visão de longo prazo para suavizar as perdas durante longos períodos. Por isso, os principais participantes desse mercado são investidores institucionais com horizontes de investimento extensos e a intenção de manter os títulos até o vencimento. Ainda assim, diante do crescente apetite dos investidores, o mercado vem se expandindo, com produtos mais acessíveis sendo ofertados a novos perfis por meio de fundos de investimento, incluindo fundos negociados em bolsa ou ETFs (ver o Gráfico 4.2-e).

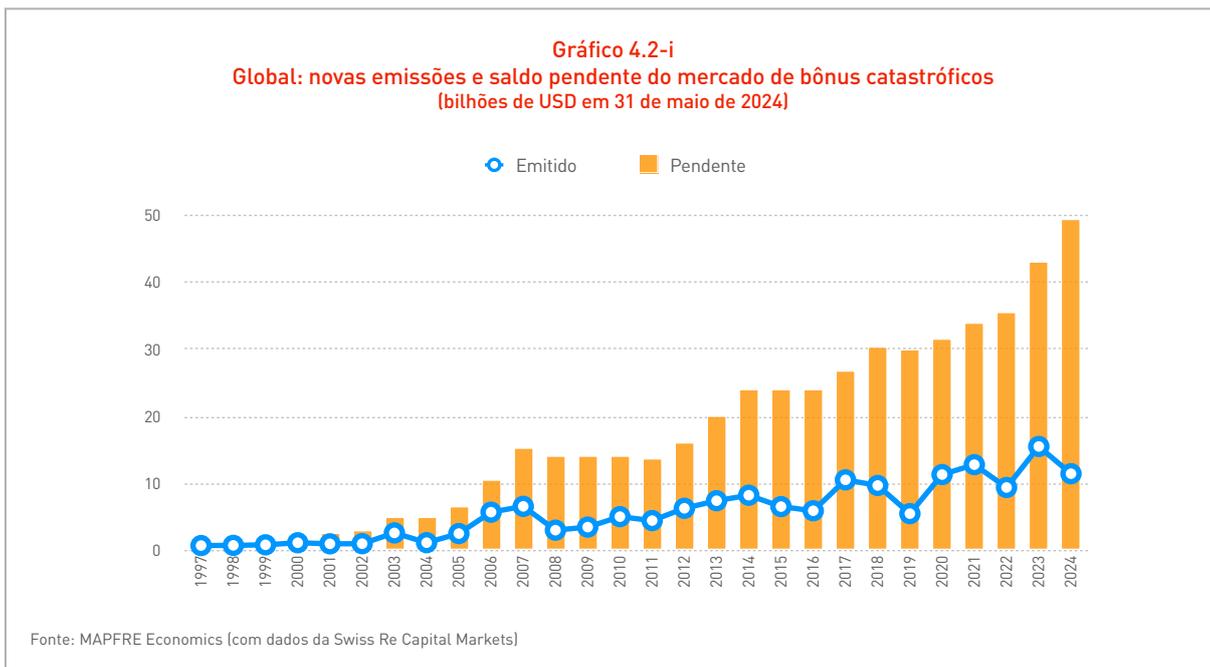
Outro aspecto importante dos títulos catastróficos é seu impacto social positivo, ao conceder liquidez às resseguradoras para cobrir danos causados por eventos climáticos, acelerando a reconstrução das áreas afetadas. A própria Organização das Nações Unidas (ONU) destacou o papel destes ativos como relevantes para fechar a lacuna entre as necessidades atuais de financiamento para a adaptação e as necessidades futuras, ou seja, oferecem uma estrutura promissora para enfrentar os desafios mais imediatos enquanto se investe em resiliência futura. De fato, esse é um canal de ação inserido no programa do Banco Mundial, por meio do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), e apoiado pelo Fundo de Seguros e Financiamento de Riscos, no âmbito do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Isso se reflete na classificação das emissões em circulação conforme os promotores das titularizações, sendo que uma parcela significativa delas é impulsionada por governos (ver o Gráfico 4.2-f).

Em suma, à medida que os desastres naturais se intensificam, as seguradoras e resseguradoras recorrem cada vez mais aos bônus catastróficos para diversificar e transferir estes riscos ao mercado de capitais. Os pools mais comuns são

Gráfico 4.2-h
Global: nacional exposto vs contribuição ao risco por tipo de risco
 (em 31 de maio de 2024)



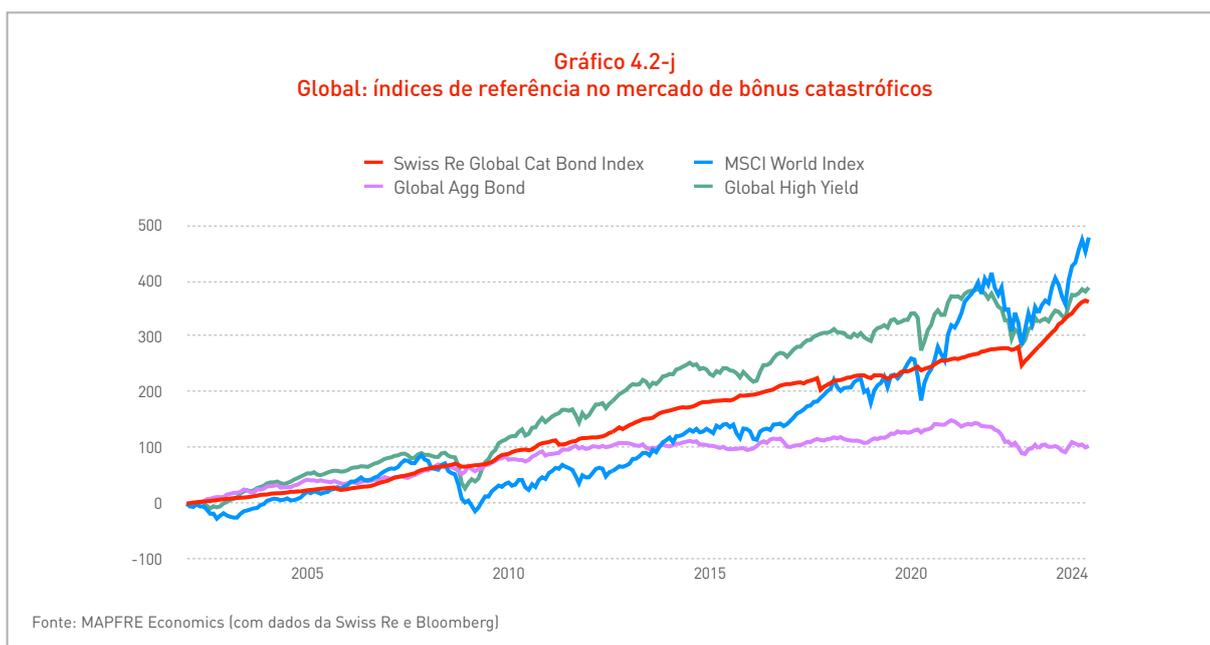
Fonte: MAPFRE Economics (com dados da AON e Swiss Re)



distribuídos geograficamente de forma ampla e cobrem uma quantidade de eventos cada vez mais extensa, o que permite gerar benefícios de diversificação para o investidor e reduzir os riscos de concentração e contraparte para o emissor (ver os Gráficos 4.2-g e 4.2-h).

Graças a esta dinâmica favorável, os números nos mercados de bônus catastróficos alcançaram um novo recorde em 2024, com 17,7 bilhões de dólares em novas emissões e um saldo acumulado que chega a 49,5 bilhões de

dólares. Isso representa um aumento de 15% em relação ao ano anterior e um crescimento de mais do que o dobro ao longo da última década. Por sua vez, a rentabilidade oferecida neste último ano alcançou 17,3%, demonstrando que o binômio entre oferta e demanda continua sendo atrativo e tendo, portanto, uma ampla margem para continuar crescendo no futuro (ver os Gráficos 4.2-i e 4.2-j).



5. Mudança climática e carteiras de investimentos das entidades seguradoras

5.1 Riscos nos investimentos relacionados com a mudança climática

O setor segurador encontra-se duplamente exposto aos riscos climáticos, já que pode ser afetado não só através dos riscos segurados subscritos nas apólices de seguros, mas também através dos riscos envolvidos em suas carteiras de investimentos. Estes riscos podem ser enquadrados dentro de três categorias: *físicos*, *de transição* e *de responsabilidade*. Os *riscos físicos* referem-se aos danos diretos causados por eventos climáticos extremos; os *riscos de transição* surgem das mudanças em políticas e tecnologias que devem ser implementadas para reduzir suas emissões (existindo setores mais expostos pela necessidade de realizar investimentos em grande escala em fontes de energia limpa e infraestrutura

para gerenciar uma transição ordenada), e os *riscos de responsabilidade* são aqueles relacionados com as possíveis demandas legais e reclamações por danos causados por atividades da empresa que possam ser relacionadas com a deterioração do meio ambiente e a mudança climática.

Os *riscos climáticos* derivados das apólices de seguros se referem às perdas inerentes a uma incorreta fixação de preços, fundamentalmente pelas dificuldades para modelar as perdas relacionadas com fenômenos naturais, pelos aumentos inesperados na frequência, gravidade e concentração geográfica dos sinistros, incluindo os riscos legais de possíveis litígios e reputacionais. Os *riscos relacionados com as carteiras de investimentos*, por sua vez, referem-se a riscos de crédito que podem surgir da perda de qualidade creditícia nas contrapartes pelas participações de valores de

Tabela 5.1
Panorama de riscos e decisões da mudança climática para resseguradoras e seguradoras de seguros gerais e de vida (lado do ativo)

	Riscos físicos		Riscos de transição			
	Crônicos	Agudos	Políticos	Litígios	Mercado	Tecnológicos
Panorama de riscos no horizonte temporal do planejamento empresarial: 2020-2030 (curto prazo)	<ul style="list-style-type: none"> As seguradoras estão expostas diretamente através de investimentos em ativos reais (por exemplo, edifícios, infraestruturas) e indiretamente através de investimentos em empresas (por exemplo, capital, dívida) expostos a esses riscos. Embora os ativos possam ser cada vez mais afetados por catástrofes naturais mais frequentes ou graves, as perdas podem ser compensadas com a proteção de um seguro (por exemplo, um seguro de propriedade sobre bens imóveis). 		<ul style="list-style-type: none"> O grau em que o risco de transição impacta as carteiras de investimento das re/seguradoras dependerá da velocidade e magnitude dos desenvolvimentos nas diferentes facetas deste espectro. Ações ou desenvolvimentos significativos podem provocar perdas abruptas no valor do investimento e impulsionar ações mais rápidas por parte das empresas/seguradoras. 			
Panorama de riscos no horizonte de planejamento estratégico: 2030-2050 (longo prazo)	<ul style="list-style-type: none"> À medida que os efeitos da mudança climática são acelerados, certos investimentos e setores podem se tornar menos atraentes (ativos variados), por exemplo, imóveis em comunidades costeiras ou participações em empresas de combustíveis fósseis se os combustíveis renováveis se tornarem viáveis em grande escala. Prevê-se um crescimento significativo das energias renováveis e a ecologização de outros setores-chave, junto com o investimento em infraestruturas resilientes e ecológicas. Continuarão surgindo novas tecnologias (limpas, ecológicas e de captura e armazenamento de carbono) que oferecerão novas oportunidades. Outras considerações. 					

Fonte: Geneva Association

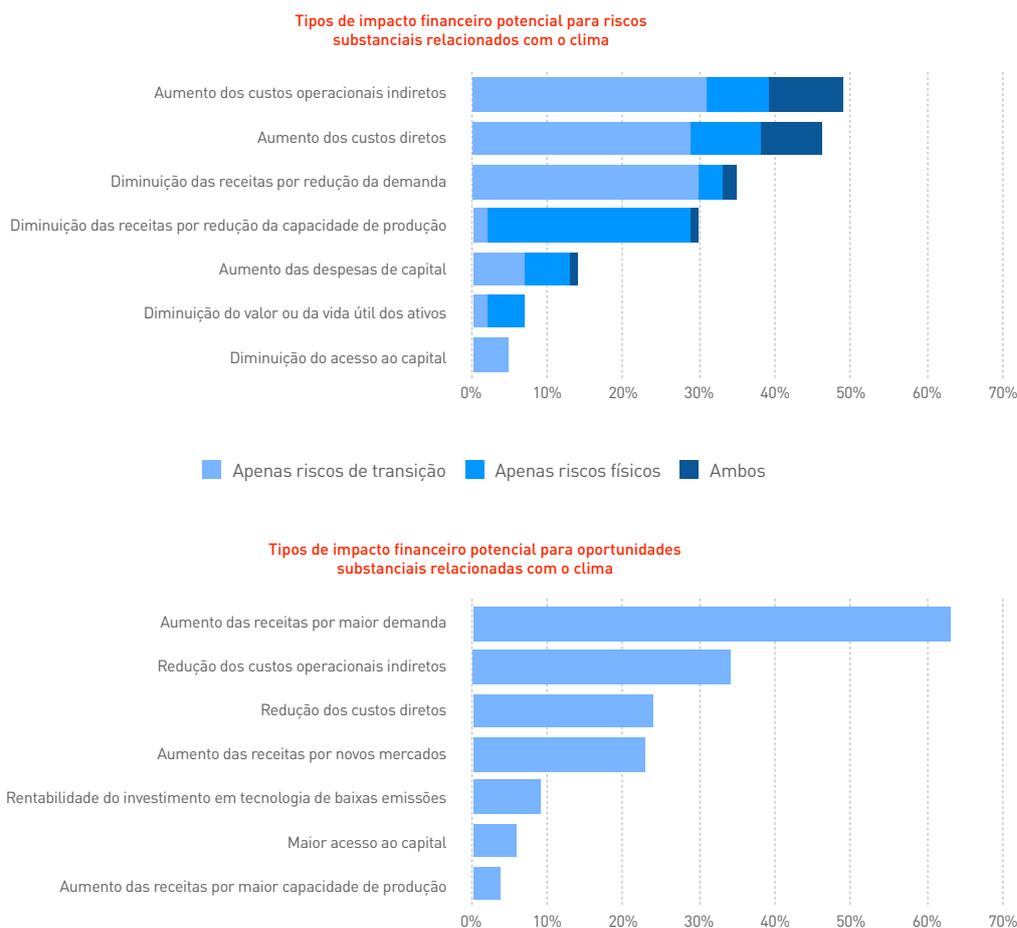
renda fixa ou outros créditos; riscos de mercado, pelas perdas em posições pelas flutuações nos preços das carteiras de renda variável e investimentos imobiliários; e os riscos de liquidez que podem gerar dificuldades para obter fluxos de caixa ou financiamento, como resultado de uma combinação dos riscos financeiros provocados pelas catástrofes naturais (ver a Tabela 5.1⁷⁹).

Existe um fator adicional de perdas relacionadas aos efeitos secundários dos eventos catastróficos que podem representar uma ameaça potencial para a própria estabilidade do sistema financeiro em seu conjunto. Isto ocorre porque a severidade de seus impactos tende a ocorrer em ocasiões simultaneamente, em vez de se apresentar como eventos isolados, podendo desencadear uma cascata de acontecimentos que podem afetar o

setor financeiro e a economia real com efeitos sistêmicos⁸⁰. De acordo com o Financial Stability Board (FSB)⁸¹, dos sete tipos de impactos financeiros potenciais mais frequentemente estimados pelas empresas⁸², o mais comum foi o aumento dos custos operacionais indiretos (como interrupções na cadeia de fornecimento, necessidade de investimentos para adaptar processos ou aumento do custo dos seguros), com 49%, seguido pelo aumento dos custos diretos (por exemplo, danos físicos imediatos aos ativos), com 46%, ambos relacionados com os resultados financeiros da empresa (ver o Gráfico 5.1).

Atualmente, a avaliação e gestão dos riscos climáticos requer o uso de modelos por parte dos investidores institucionais, incluindo as entidades bancárias e seguradoras, no âmbito

Gráfico 5.1
Global: tipos de impacto financeiro potencial estimado para questões substanciais



Fonte: Financial Stability Board, Task Force on Climate-related Financial Disclosures

da gestão de riscos empresariais (ERM) e a autoavaliação de riscos e solvência (ORSA), para avaliar e administrar os riscos climáticos, bem como por parte dos supervisores, com técnicas de quantificação de riscos (como testes de estresse e análise de cenários), a fim de avaliar as exposições aos riscos relacionados com a mudança climática. Estes modelos são baseados em análises matemáticas, dados climáticos históricos e projeções de cenários futuros.

Os modelos mencionados acima incluem quatro componentes principais:

- *Modelos de catástrofe.* Simulam a probabilidade e a intensidade de eventos extremos em áreas específicas. Além disso, mapeiam os ativos expostos (edificações, infraestruturas, culturas) nas áreas de interesse, e avaliam como estes ativos reagirão a diferentes níveis de impacto⁸³.
- *Modelos baseados em projeções climáticas.* Os modelos climáticos globais (GCM) e regionais (RCM) são integrados com ferramentas de análise financeira para prever impactos a longo prazo da mudança climática. Estes modelos avaliam riscos crônicos, como o aumento do nível do mar ou mudanças em padrões de temperatura e precipitação⁸⁴.
- *Modelos de transição.* O ClimateWise Transition Risk Framework utiliza um enfoque baseado em cenários para modelar os impactos da transição para uma economia de 2°C, analisando como as carteiras de infraestrutura e ativos energéticos são afetados por mudanças regulatórias e tecnológicas.
- *Modelos baseados em cenários.* O TCFD (Task Force on Climate-Related Financial Disclosures) incentiva o uso de análise de cenários para avaliar a forma como as políticas climáticas podem impactar as carteiras de investimentos das seguradoras em diferentes trajetórias econômicas.

Cabe destacar que a autoridade de supervisão prudencial do Reino Unido (PRA) dispõe de uma ferramenta de código aberto que permite aos usuários introduzir suas exposições de

investimento em diferentes setores e calcular o efeito do teste de resistência climática sobre o valor de suas carteiras⁸⁵.

5.2 Iniciativas globais sobre critérios de sustentabilidade nos investimentos

A primeira organização a envolver o setor financeiro e segurador em questões de sustentabilidade foi a Organização das Nações Unidas (ONU), com o programa de iniciativas financeiras para o meio ambiente (UNEP Finance Initiative ou UNEP FI) criado em 1992. Durante mais de 30 anos, esta iniciativa conectou a ONU com instituições financeiras de todo o mundo para moldar a agenda das finanças sustentáveis, ajudando o setor financeiro a alcançar objetivos, abordar os riscos e identificar as oportunidades de negócio ao adotar um enfoque de sustentabilidade responsável pelos bancos e seguros.

No âmbito desta iniciativa, e dentro do Pacto Mundial das Nações Unidas, em 2006 foram estabelecidos os princípios de investimento responsável (PRI) e, em 2012, os princípios de seguros sustentáveis (PSI), que definiram as regras para as finanças sustentáveis, servindo como base para estabelecer padrões e garantindo que o setor financeiro privado possa desempenhar seu papel na consecução da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e do Acordo de Paris sobre a Mudança Climática. Atualmente, esta iniciativa engloba uma extensa lista de entidades bancárias e seguradoras associadas, incluindo 172 grandes grupos seguradores globais vinculados a este programa⁸⁶.

Destaca-se também a Net-Zero Asset Owner Alliance (NZAOA), impulsionada pela ONU. Trata-se de uma iniciativa liderada por investidores institucionais comprometidos em transformar suas carteiras de investimento para alcançar emissões líquidas zero de gases de efeito estufa (GEE) até 2050, alinhando-se ao objetivo de limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C. Tudo isso se traduz na possibilidade de que a gestão dos investimentos do setor segurador siga critérios de “*best in class com rating mínimo*” (ou seja, investe-se naquelas empresas que melhor cumprem os

critérios ambientais, sociais e de governança corporativa - ESG), meça o impacto climático dos investimentos e estabeleça metas de descarbonização, evitando, assim, investimentos em setores como os de carvão, gás e petróleo que não possuam um plano de transição energética, reforçando a redução do impacto ambiental.

5.3 Bônus ecológicos e bônus sustentáveis

Os *bônus verdes* e os *bônus sustentáveis* são dois instrumentos criados para avançar na luta contra os efeitos da mudança climática relacionados com as carteiras de investimentos, com o objetivo de mobilizar capital privado para projetos específicos com impacto ambiental positivo, tais como energias renováveis, transporte limpo, eficiência energética, agricultura sustentável e conservação de ecossistemas. Ao financiar diretamente atividades de baixas emissões em carbono, ou que reduzem os GEE, aceleram a transição energética e apoiam a adaptação à mudança climática para combater o aquecimento global. Este tipo de bônus (e créditos) conta com os padrões propostos por instituições como a International Capital Market Association (ICMA) e, mais recentemente, a Taxonomia da União Europeia, com o objetivo de aumentar a confiança do mercado, reduzindo o risco de "*greenwashing*" e fortalecendo o alinhamento entre investimentos privados e os objetivos internacionais de sustentabilidade, especialmente os estabelecidos no Acordo de Paris.

A ICMA acima mencionada é uma associação internacional que agrupa instituições financeiras e investidores, cujo objetivo é promover padrões, regras e melhores práticas nos mercados internacionais de capital. Foi fundada em 1969, com sede em Zurique, Suíça, surgiu originalmente como a Association of International Bond Dealers (AIBD), com a finalidade de melhorar a transparência, estabilidade e eficiência nos mercados globais de dívida. Atualmente é reconhecida por estabelecer padrões internacionais amplamente utilizados em mercados sustentáveis, como os Green Bond Principles (GBP), os Social Bond Principles (SBP) e os Sustainability-linked Bond Principles (SLBP), tentando fortalecer, assim, a integridade e credibilidade do financiamento sustentável a nível

global. Por outro lado, a União Europeia (UE) criou seu próprio padrão obrigatório (EU Green Bond Standard, EUGBS), baseado em sua Taxonomia, buscando acrescentar transparência e rigor na luta contra o "*greenwashing*" para as emissões originadas na UE.

Principais conceitos

Um *bônus verde* é um instrumento financeiro de renda fixa emitido especificamente para financiar ou refinarar projetos com impacto ambiental positivo, como energias renováveis, eficiência energética, transporte limpo ou conservação da biodiversidade. Sua origem remonta a 2007, quando o Banco Europeu de Investimentos (BEI), e posteriormente o Banco Mundial, emitiram os primeiros bônus deste tipo como resposta à crescente demanda de investimento sustentável, estabelecendo um mercado que desde então cresceu exponencialmente a nível global e se consolidou graças a padrões internacionais, como os GBP e, mais recentemente, com iniciativas regulatórias específicas como a Taxonomia da UE.

Um *bônus sustentável (sustainability bond)*, por sua vez, é um instrumento financeiro de renda fixa emitido para financiar ou refinarar projetos que geram simultaneamente benefícios ambientais e sociais, combinando assim objetivos ecológicos (energia renovável, transporte limpo, conservação ambiental) e sociais (educação, saúde, moradia acessível). Estes bônus surgiram a partir de 2014, impulsionados pelo crescente interesse global em investimentos que alinham o impacto social com objetivos ambientais, e se consolidaram com a criação dos Sustainability Bond Guidelines pela ICMA, em 2017, estabelecendo padrões claros que melhoram a transparência e reduzem riscos de "*greenwashing*" nos mercados financeiros internacionais.

Uma dinâmica relevante é a crescente atratividade dos instrumentos categorizados como sustentáveis ("*sustainable bonds and loans*"), que vêm substituindo o uso de bônus/empréstimos verdes ("*green bonds and loans*") nos últimos anos em termos de emissão. Isso se explica pela possibilidade de oferecer maior flexibilidade, já que as condições de serviço da dívida dos primeiros

dependem do alcance de metas de impacto ambiental pré-estabelecidas, enquanto os segundos, conforme a definição da ICMA, estão vinculados a metas de desempenho de impacto mais amplas, com condições de pagamento subordinadas ao cumprimento de uma variedade maior de objetivos e, portanto, a um mecanismo de reporte e verificação de impacto que não vincula a emissão a um projeto de investimento específico, mas sim ao contrato de incentivos e aos resultados de impacto.

Visão geral do mercado

As emissões deste tipo de produtos continuam lideradas pelos mercados desenvolvidos e, em menor medida, pelos mercados emergentes e pelas entidades supranacionais (ver o Gráfico 5.3-a). Desta forma, o saldo vigente das emissões do mercado de dívida categorizado como sustentável (bônus e créditos) alcançou 7,3 trilhões de dólares, com valores em janeiro de 2025 (20% a mais que em janeiro de 2024), com o detalhamento por categorias de ativos apresentado no Gráfico 5.3-b.

Cabe destacar que, embora os bônus e empréstimos qualificados como ESG continuem sendo o instrumento mais comum de financiamento, ainda representam uma pequena fração dos mercados de bônus globais (ver o Gráfico 5.3-c). No caso concreto da UE, o valor também é reduzido, em um intervalo de 3,0% a 3,5%, segundo estimativas feitas para o Parlamento Europeu⁸⁷.

Investimentos sustentáveis no setor de seguros

O relatório GIMAR 2024 da Associação Internacional de Supervisores de Seguros (IAIS)⁸⁸, apresenta uma estimativa das informações sobre as proporções dos diferentes tipos de investimentos relacionados com o clima que o setor segurador possui. Essa estimativa oscila em um intervalo entre aproximadamente 22% e 45% do total (ver o Gráfico 5.3-d), dos quais cerca de 49% corresponde a investimentos em renda variável, 37% com empréstimos e o restante em dívida corporativa. No entanto, como destaca o próprio estudo, a disponibilidade de dados continua sendo um desafio em termos de heterogeneidade das informações relacionadas ao clima nas diversas regiões.

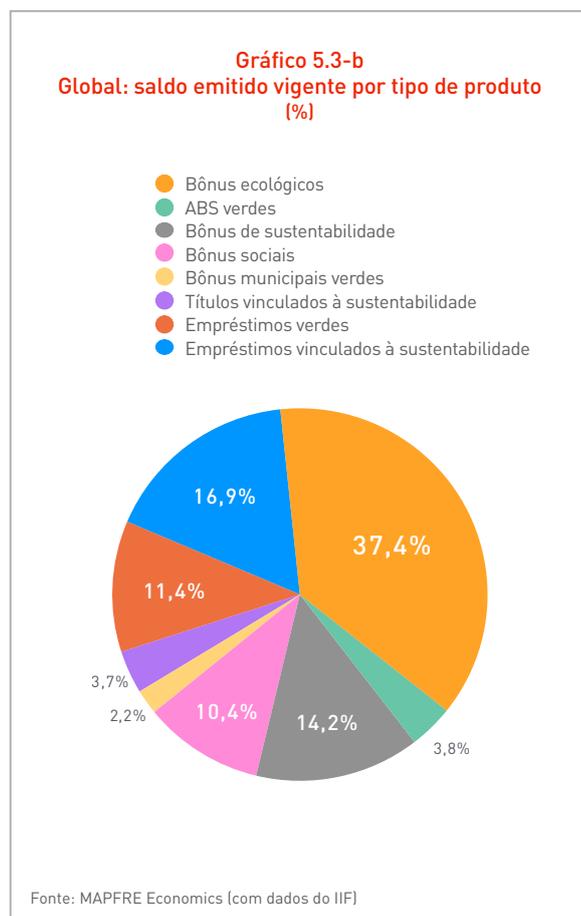
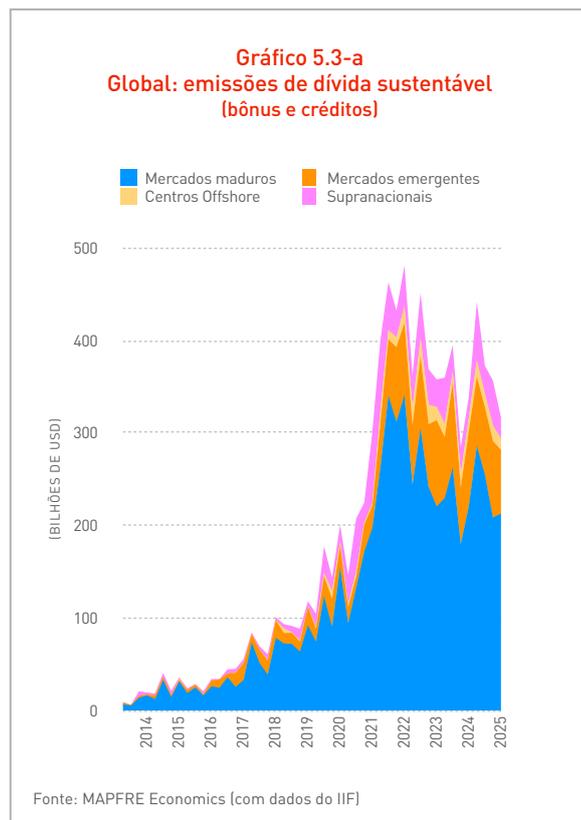
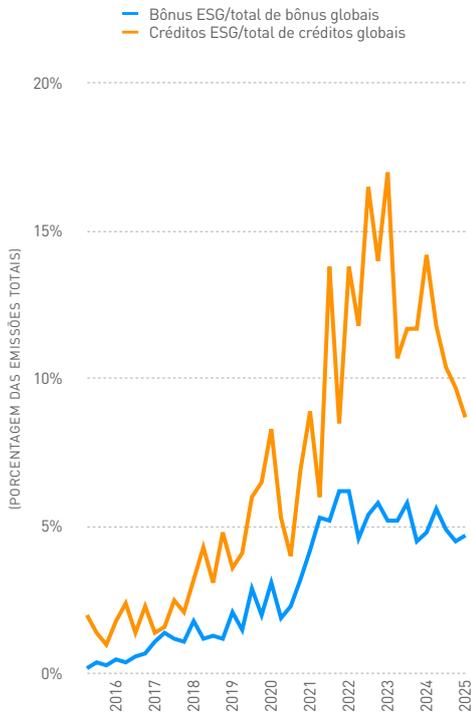


Gráfico 5.3-c
Global: emissões ESG
(bônus e créditos)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados do IIF)

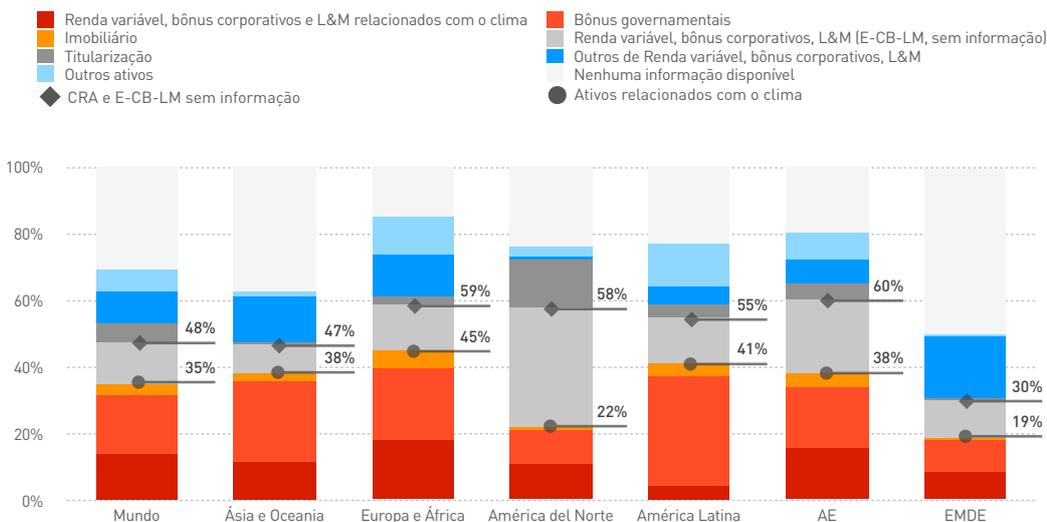
5.4 Iniciativas no âmbito da União Europeia

Além das iniciativas desenvolvidas no âmbito da ONU, a União Europeia (UE) foi muito ativa, adotando um quadro regulatório robusto e complexo para integrar a mudança climática nas decisões de investimento. Com isso, busca-se fomentar a sustentabilidade sob diferentes normativas, tanto no âmbito da divulgação de informação que devem oferecer os investidores participantes nos mercados financeiros, como da regulação material que vai além dos requerimentos de divulgação e que regula aspectos substantivos em forma de diligência devida, incluindo normas sobre responsabilidade civil e sancionadoras.

Iniciativas relacionadas com a diligência devida

Em 5 de julho de 2024, foi publicada no Jornal Oficial da União Europeia a Diretiva (UE) 2024/1760 do Parlamento Europeu e do Conselho de 13 de junho de 2024 sobre diligência devida das empresas em matéria de sustentabilidade⁸⁹, conhecida como "CS3D0". Esta Diretiva estabelece normas para fomentar

Gráfico 5.3-d
Global: composição de ativos em função da sensibilidade climática, 2023 (%)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da IAIS SWM 2024 e IIM 2024)

um comportamento empresarial sustentável e responsável com os direitos humanos e o meio ambiente, com relação às suas próprias atividades, as de suas filiais e as realizadas por seus sócios nas cadeias de atividades dessas empresas.

A Diretiva também estabelece normas sobre a responsabilidade civil resultante do descumprimento das obrigações anteriores, bem como a necessidade de adotar e implementar um plano de transição contra a mudança climática, com o limite de um aquecimento global de 1,5°C, alinhado com o Acordo de Paris para prevenir, mitigar e minimizar os impactos adversos potenciais e de reparar os impactos adversos reais, supervisionando a eficácia de sua política e das medidas de diligência devida. Os Estados membros devem exigir que as empresas conservem a documentação relativa às ações realizadas para cumprir suas obrigações de diligência devida com a finalidade de demonstrar seu cumprimento, incluindo as provas justificativas, durante pelo menos 5 anos a partir do momento em que essa documentação tenha sido apresentada ou obtida.

Essa Diretiva será aplicada de forma progressiva às empresas constituídas de acordo com a legislação de um Estado-membro, que tenham uma média de mais de 1.000 empregados e um volume de negócios mundial líquido superior a 450.000.000 de euros no último exercício em que tenham sido aprovadas as demonstrações financeiras anuais, assim como às empresas que não atinjam esses limites individualmente, mas que sejam a sociedade-mãe final de um grupo que tenha alcançado tais limites no último exercício. Também será aplicável, entre outras, a empresas constituídas de acordo com a legislação de um terceiro Estado, que gerem um volume de negócios líquido superior a 450 000 000 euros na UE. A entrada em vigor deverá ocorrer entre 26 de julho de 2027 e 2029, progressivamente em função do seu tamanho, as primeiras serão as maiores e deve ser transposta ao ordenamento jurídico interno de cada Estado membro, por isso pode dar lugar a singularidades em função dos termos de sua transposição.

Entre as definições importantes descritas na Diretriz, está a definição de *cadeia de atividades*, compreendendo as atividades dos sócios comerciais de uma empresa que intervêm nos elos anteriores da cadeia relacionados com a produção de bens ou a prestação de serviços, como o design, a extração, o abastecimento, a fabricação, o transporte, o armazenamento e o fornecimento de matérias-primas, produtos ou partes de produtos e o desenvolvimento do produto ou do serviço, e as atividades dos sócios comerciais de uma empresa que intervêm nos elos posteriores da cadeia relacionados com a distribuição, o transporte e o armazenamento do produto, quando os sócios comerciais realizarem essas atividades para a empresa ou em nome desta. Para as entidades financeiras regulamentadas, o termo *cadeia de atividades* não deve incluir os sócios comerciais que intervêm nos elos posteriores da cadeia que recebem seus serviços e produtos. Portanto, no que se refere às empresas financeiras reguladas, a Diretiva aplica-se apenas aos elos anteriores da sua cadeia de atividades, e não aos posteriores.

Iniciativas relacionadas com a divulgação de informação sobre sustentabilidade

Existem três normas principais do marco regulatório na UE relativo aos requerimentos de divulgação de informação ao mercado em matéria de sustentabilidade: (i) o Regulamento de Divulgação de Finanças Sustentáveis (SFDR); (ii) a Diretiva de Informação Corporativa de Sustentabilidade (CSRD), e (iii) o Regulamento 2020/852 de Taxonomia, relativo ao estabelecimento de um marco para facilitar os investimentos sustentáveis (conhecido como "The Taxonomy Regulation"). Estas normas se complementam com suas respectivas normativas adicionais de desenvolvimento na forma de Regulamentos delegados e normas técnicas de execução que são numerosas, o que deu lugar a um quadro normativo complexo, existindo em andamento uma proposta da Comissão Europeia que busca simplificá-la através de uma Diretiva OMNIBUS.

Regulamento de Divulgação de Finanças Sustentáveis (SFDR)

Em primeiro lugar, o Regulamento de Divulgação de Finanças Sustentáveis (SFDR) exige que os participantes do mercado financeiro divulguem a forma como integram os riscos de sustentabilidade em suas decisões de investimento. O SFDR é uma norma europeia que obriga as entidades financeiras a classificar seus produtos de investimento segundo seu nível de sustentabilidade em três categorias: produtos que não consideram riscos ESG ou se declaram expressamente como não sustentáveis (artigo 6); produtos que promovem características ambientais ou sociais junto com objetivos financeiros tradicionais (artigo 8) e produtos com objetivos explícitos de sustentabilidade, ou seja, aqueles que buscam investimentos sustentáveis com um propósito específico (artigo 9).

Directiva de información corporativa de sostenibilidad (CSRD)

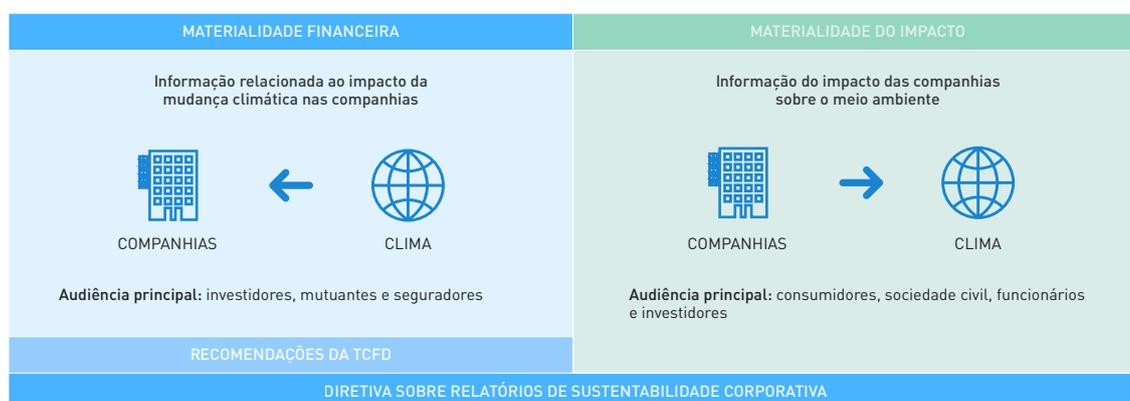
Em segundo lugar, e de acordo com o Pacto Verde Europeu (The European Green Deal) de dezembro de 2019, esta norma procura mobilizar capital privado para atividades sustentáveis, garantindo que as decisões financeiras considerem os riscos e oportunidades climáticas. Assim, a Diretiva de Informação Corporativa de Sustentabilidade (CSRD) obriga as empresas a fornecer informação detalhada sobre seus impactos climáticos, riscos e

estratégias de sustentabilidade, a partir de uma perspectiva conhecida como de *dupla materialidade* (ver o Gráfico 5.4-a)⁹⁰, segundo a qual as empresas devem comunicar a informação necessária para compreender seus respectivos desenvolvimentos, resultados e posições (*materialidade financeira*), bem como o impacto de suas respectivas atividades em questões ambientais, sociais e trabalhistas, o respeito dos direitos humanos, a luta contra a corrupção (*materialidade do impacto*). As informações sobre sustentabilidade estabelecidas na CSRD devem ser publicadas de acordo com normas padronizadas (ESRS), elaboradas pelo European Financial Reporting Advisory Group (EFRAG), que devem ser adotadas por meio dos correspondentes regulamentos delegados para serem vinculativos na UE.

Taxonomia da União Europeia

Finalmente, a Taxonomia da UE é um sistema de classificação introduzido pelo Regulamento 2020/852, que estabelece uma lista de atividades econômicas que podem ser consideradas ambientalmente sustentáveis com base em seis objetivos: (i) a mitigação da mudança climática; (ii) a adaptação à mudança climática; (iii) o uso sustentável e a proteção dos recursos hídricos e marinhos; (iv) a transição para uma economia circular; (v) a prevenção e o controle da contaminação, e (vi) a proteção e restauração da biodiversidade e dos ecossistemas⁹¹.

Gráfico 5.4-a
Materialidade financeira da mudança climática e materialidade do seu impacto



Fonte: Financial Stability Board, Task Force on Climate-related Financial Disclosures

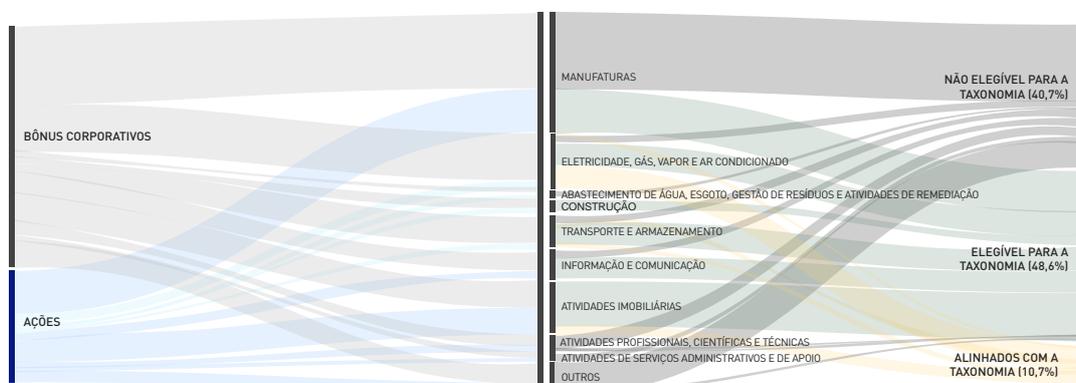
A última análise publicada pela Autoridade Europeia de Seguros e Pensões (EIOPA) sobre os investimentos ecológicos das seguradoras em 2024⁹² (baseando-se na Taxonomia da UE de atividades sustentáveis, no marco de classificação NACE e centrado em investimentos diretos das seguradoras em bônus corporativos e ações que, em conjunto, representam cerca de 29% de seus investimentos totais), conclui que 4,5% dos investimentos diretos das seguradoras em bônus corporativos e ações se ajustam a estes critérios. Ao considerar apenas as exposições não financeiras, a proporção de investimentos ajustados à Taxonomia sobe para 10,7% em 2024 (em comparação com 5,7% de 2022). Uma análise mais detalhada mostra que cerca de 20,5% dos investimentos diretos em bônus corporativos e ações, e 48,6% das exposições não financeiras, se destina a setores que não se qualificam como alinhados, mas que são considerados elegíveis para a Taxonomia (ver Gráfico 5.4-b).

A elegibilidade dos investimentos segundo a Taxonomia refere-se ao cumprimento dos requisitos do Regulamento (UE) 2020/852, de 18 de junho de 2020, sobre o estabelecimento de um marco para facilitar os investimentos sustentáveis, e do Regulamento Delegado da Comissão Europeia que complementa o Regulamento de Taxonomia da UE, que estabelece os critérios técnicos de seleção para

determinar as condições nas quais uma atividade econômica qualifica como contribuinte substancial para a mitigação da mudança climática ou a adaptação à mudança climática, e para determinar se tal atividade econômica não causa danos significativos a nenhum dos outros objetivos ambientais. Cabe destacar que, até 31 de dezembro de 2023, as empresas só tinham a obrigação de divulgar informação sobre a elegibilidade de suas atividades, mas não sobre seu alinhamento completo com a Taxonomia da UE.

Assim, tanto a subscrição como os investimentos devem estar alinhados com a Taxonomia da UE e seu sistema, que classifica atividades econômicas como sustentáveis do ponto de vista ambiental, incluindo a adaptação e mitigação da mudança climática. De acordo com o Regulamento Europeu de Taxonomia 2020/852, as seguradoras e resseguradoras devem reportar indicadores de elegibilidade e alinhamento relacionados com suas atividades de subscrição em seguros Não Vida e resseguros. Além disso, de acordo com o Regulamento de Taxonomia da UE, as seguradoras devem informar que porcentagem de seu investimento é elegível para a Taxonomia desde o exercício 2023, mostrando seu alinhamento com esta mediante dois indicadores-chave de rendimento (KPI de investimento⁹³).

Gráfico 5.4-b
Alinhamento da taxonomia das participações em títulos e ações corporativas não financeiras das seguradoras do Espaço Econômico Europeu



Fonte: EIOPA

Tabela 5.4
Maiores grupos de seguros europeus por volume
de receitas do serviço de seguros, 2023

Grupos		ESG (Ranking S&P)	Investimentos ESG Taxonomia da UE	Exposição a fundos ESG
1	Allianz	98	75%	2.618
2	Axa	98	74%	2.708
3	Zurich	85	n.d	1.963
4	Generali	99	67%	1.714
5	Talanx	69	100%	1.025
6	Covéa	n.d	41%	n.d
7	MAPFRE	95	45%	346
8	Aviva	96	n.d	1.488
9	Ergo	n.d	n.d	n.d
10	Aema	n.d	n.d	n.d
11	Groupama	n.d	71%	n.d
12	Cdrédit Agricole Assurance	n.d	n.d	n.d
13	R+V	n.d	n.d	n.d
14	Sogecap	n.d	n.d	n.d
15	Jurídico & Geral	90	n.d	1.398
16	CNP	74	67%	10
17	VIG	67	64%	276
18	Nationale-Nederlanden	92	100%	1.585
19	Aegon	89	96%	1.030
20	Anipol	94	55%	809
21	Swiss Life	81	78%	1.270
22	Sampo Group	87	n.d	1.613
23	BNP Paribas Cardif	n.d	n.d	n.d
24	Mutua Madrileña		78%	
25	Ageas	81	69%	1.331
26	RSA	78	n.d	4
27	M&G	89	n.d	1.040
28	Lloyd's	n.d	n.d	n.d
29	Intesa	98	n.d	2.280
30	Poste Vita	100	32%	1.398

Fonte: MAPFRE Economics

Após analisar as informações publicadas nos relatórios anuais dos maiores grupos europeus correspondentes a 2023, é possível constatar, através dos KPIs de investimentos, números similares de investimentos reportados sob os critérios da Taxonomia descritos na seção anterior (ver a Tabela 5.4), demonstrando assim o importante papel que as companhias e o setor

segurador em seu conjunto podem desempenhar para fortalecer os pilares de resiliência e sustentabilidade. Neste sentido, é de esperar uma evolução positiva no futuro que favoreça as normas para a divulgação de produtos relacionados com a Taxonomia da UE e uma maior homogeneidade nos requerimentos de informação.

6. Mudança climática e mercado de direitos de emissão de CO₂

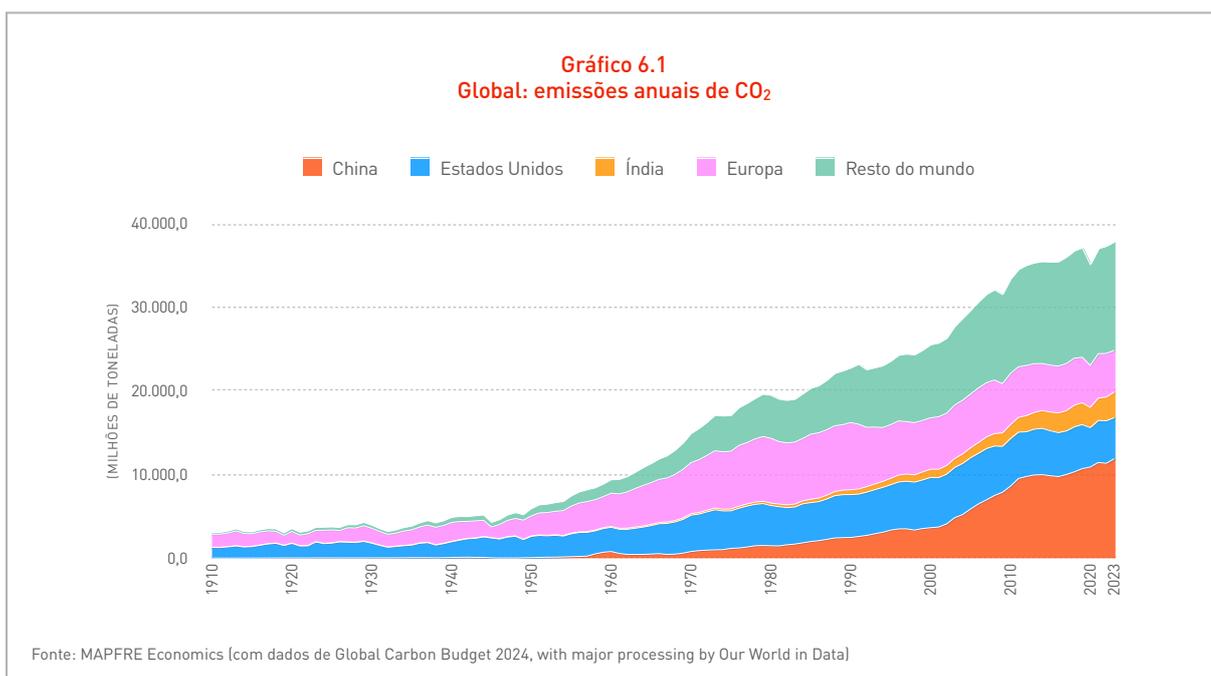
6.1 Emissões de gases de efeito estufa

O início da industrialização marcou um ponto de inflexão na emissão de gases de efeito estufa (GEE) impulsionada pela atividade humana. A queima de combustíveis fósseis para alimentar a maquinaria a vapor, e posteriormente os motores de combustão e a geração elétrica (principalmente carvão e petróleo), liberou grandes quantidades de dióxido de carbono na atmosfera (ver o Gráfico 6.1), fenômeno que foi acompanhado por um gradual aquecimento global desde a época pré-industrial, como foi destacado no primeiro capítulo do presente relatório.

Assim, desde o século XVIII, as emissões de CO₂ e outros gases de efeito estufa aumentaram progressivamente, embora a consciência sobre o aquecimento global e suas possíveis consequências climáticas fosse limitada. No entanto, o período posterior à Segunda Guerra Mundial testemunhou um crescimento econômico e um aumento do consumo energético sem precedentes.

A dependência dos combustíveis fósseis se intensificou, o que levou a um aumento exponencial das emissões de GEE e, nas últimas décadas, houve esforços crescentes para reduzir as emissões, mas o aumento da atividade industrial e do maior consumo energético nas economias desenvolvidas e emergentes contrabalançou parcialmente estes esforços.

O principal gás de efeito estufa é o dióxido de carbono, procedente em maior medida da queima de combustíveis fósseis, ao qual se soma o emitido por outros fenômenos como os incêndios florestais. Não obstante, existem outros associados igualmente à atividade humana, como a pecuária, a agricultura intensiva, o uso de fertilizantes e a decomposição de resíduos orgânicos, como o metano (CH₄) ou o óxido nitroso (N₂O). Dentro das iniciativas dedicadas a tentar reduzir as emissões de GE, encontra-se a COP ("Conference of the Parties"), órgão máximo de tomada de decisões da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (CMNUCC). As reuniões da COP são realizadas anualmente, e nelas



participam representantes dos países signatários, organizações internacionais, especialistas e membros da sociedade civil, com o propósito de debater, negociar e avaliar avanços na luta contra a mudança climática. Estas conferências buscam alcançar consensos globais sobre medidas específicas para reduzir emissões de GEE, fortalecer a adaptação aos efeitos da mudança climática e garantir o financiamento e a cooperação internacional necessários para alcançar estes objetivos.

Durante essas reuniões, foram adotados acordos-chave, como o Protocolo de Quioto em 1997 e o Acordo de Paris em 2015. Este último é um tratado internacional adotado no âmbito da CQNUCC, cujo objetivo central é limitar o aquecimento global abaixo de 2°C em relação a níveis pré-industriais, fazendo esforços para não superar 1,5°C. Para isso, estabelece compromissos voluntários por parte dos países signatários (Contribuições Determinadas a nível Nacional, NDC) para reduzir suas emissões de GEE, promover medidas de adaptação diante da mudança climática e mobilizar financiamento climático para países mais vulneráveis. Além disso, contempla um mecanismo de revisão periódica para aumentar progressivamente a ambição dos compromissos climáticos das partes.

Na Cúpula do Clima 2023 (COP28⁹⁴) foi possível constatar que o setor privado desempenha um papel fundamental no objetivo global da mudança climática, onde seu envolvimento é muito importante, concluindo que, para limitar o aquecimento global a 1,5°C, o acordo estabelece que as emissões mundiais de GEE devem ser reduzidas em 43%, até 2030, e em 60%, até 2035, em relação aos níveis de 2019, e, desta forma, alcançar as emissões líquidas de dióxido de carbono zero para 2050. Esse compromisso foi reforçado na COP29 celebrada em 2024, na qual, além disso, foi discutida a necessidade de obter o financiamento necessário para que os países em desenvolvimento possam reduzir suas emissões, acordando finalmente que os países desenvolvidos proporcionem um apoio de 300 bilhões de dólares anuais até 2035⁹⁵.

É importante destacar que outra das iniciativas relevantes que buscam reduzir as emissões dos

GEE é a criação dos mercados de carbono, onde se compram e vendem direitos de emissão (créditos de carbono). Desta forma, os vendedores geram receitas, compensando as emissões dos compradores, conseguindo uma transição para uma economia baixa em carbono e reduzindo a pegada ambiental.

6.2 Sistemas de negociação de direitos de emissão de gases de efeito estufa

É possível diferenciar duas grandes categorias de sistemas de negociação de direitos de emissão de gases de efeito estufa, os regulados e os voluntários, sendo os principais os primeiros que estabelecem limites regulatórios para determinados emissores de CO₂ e outros gases de efeito estufa que incluem empresas em setores como geração de energia, petróleo e gás, mineração, cimento, aço, produtos químicos, aviação e outras indústrias pesadas, dependendo do alcance de cada mercado, permitindo o intercâmbio entre eles ou com outros atores de seus direitos de emissão ("cap and trade"). Os sistemas voluntários ainda estão em uma fase inicial de desenvolvimento e são muito mais limitados quanto ao seu volume em comparação com os sistemas regulados.

6.2.1 Sistemas regulados de negociação de direitos de emissão

Os sistemas regulados de negociação de direitos de emissão (Sistemas de Comércio de Emissões, SCE⁹⁶), foram criados para reduzir as emissões de GEE e são criados por meio de uma regulamentação estatal ou supranacional, estabelecendo normativamente um limite máximo para a quantidade total de emissões permitidas dentro de uma área determinada ("Cap"), que pode ser, por exemplo, um país ou uma região. São assim criados os chamados "direitos de emissão", em que cada direito equivale, normalmente, a uma tonelada de CO₂ permitida. Esses direitos são distribuídos às empresas ou entidades poluentes, seja de forma gratuita, seja por meio de leilões (mercado primário de direitos de emissão). As empresas que conseguem reduzir suas emissões abaixo

da cota atribuída podem vender seus direitos excedentes àquelas que ultrapassam sua cota, em um mercado secundário de negociação regulado, onde esses direitos são comprados e vendidos, estabelecendo-se assim um preço para a emissão de carbono ("Trade"). O objetivo principal é incentivar a redução de emissões, já que as empresas enfrentam um custo por cada tonelada de CO₂ que emitem.

De acordo com dados do Banco Mundial⁹⁷, embora ainda exista um grande caminho a percorrer entre os compromissos assumidos pelos países e as políticas finalmente implementadas, as receitas globais procedentes do preço do carbono em 2023 alcançaram 104 bilhões de dólares, onde os impostos sobre o carbono e os Sistemas de Comércio de Emissões (SEC) cobrem cerca de 24% das emissões mundiais. Cabe destacar que, atualmente, existem 75 instrumentos de tarifação do carbono funcionando a nível mundial⁹⁸ (ver o Gráfico 6.2.1-a).

Estados Unidos

Nos Estados Unidos, existem atualmente dois importantes mercados regulados obrigatórios em nível regional: o Califórnia "Cap-and-Trade" e o Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI), no nordeste do país. No entanto, os Estados Unidos não contam com um mercado regulamentado obrigatório de carbono a nível federal e não se espera que seja criado em um futuro próximo, considerando que a nova administração federal desse país decidiu retirar os Estados Unidos do Acordo de Paris, abandonando assim o compromisso da anterior administração de redução de emissões em 50-52% para 2030, com uma postura atual tendente à desregulamentação e contrária à fixação de preços do carbono.

Califórnia "Cap-and-Trade"

O mercado de direitos de emissão Califórnia "Cap and Trade" foi estabelecido em 2013 e abrange cerca de 85% das emissões do estado da Califórnia⁹⁹, incluindo a geração de energia, as grandes indústrias e os combustíveis para o transporte. Os participantes do sistema de negociação nos mercados de carbono dos Estados Unidos são predominantemente serviços

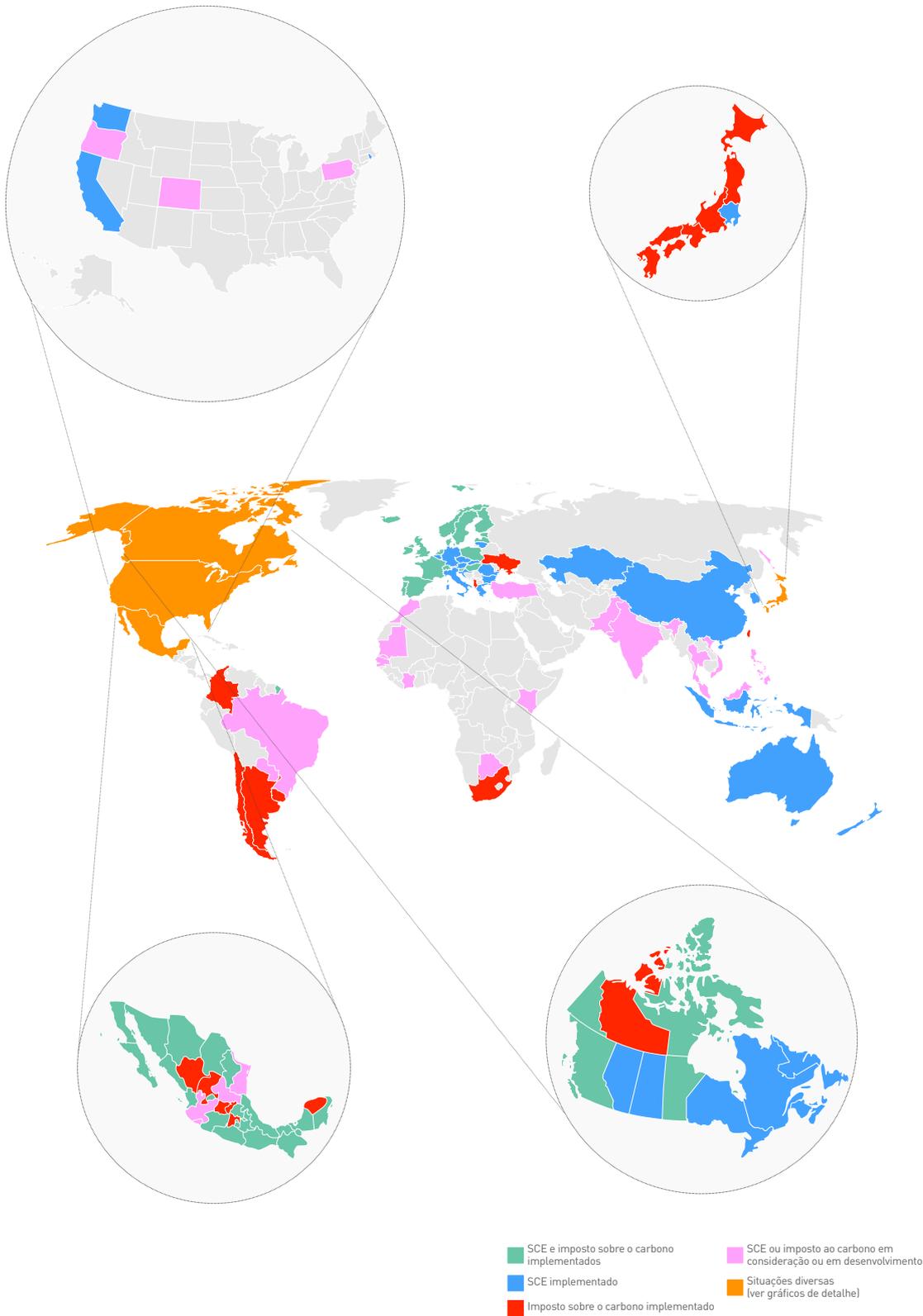
elétricos, geradores de energia, distribuidores de combustível e indústria da Califórnia¹⁰⁰. Estão cobertas em torno de 450 entidades obrigadas, incluindo refinarias de petróleo, usinas de cimento e importadores de gás, que devem comprar permissões ou usar compensações limitadas para qualquer emissão acima de suas atribuições gratuitas. As principais entidades sujeitas ao cumprimento de limites de emissões, que normalmente atuam como compradores de direitos de emissão neste sistema de negociação, incluem empresas como Pacific Gas and Electric Company (PG&E) e Southern California Edison (SCE), refinarias como Chevron e Valero, e as empresas cimenteiras, entre outras.

As entidades financeiras ou as entidades gestoras de fundos de investimento podem adquirir direitos de emissão e revendê-los, mas a escala é menor que outros mercados deste tipo. Em geral, a participação dos investidores institucionais nos mercados de carbono dos Estados Unidos está crescendo lentamente através de fundos especializados e ETFs (Exchange-Traded Funds), mas continuam mais impulsionados pelas entidades sujeitas aos limites de emissões, com uma participação relativamente menor dos bancos e dos fundos de investimento do que no mercado da União Europeia, que atualmente se destaca como o mais desenvolvido globalmente.

Regional Greenhouse Gas Initiative

A Iniciativa Regional de Gases de Efeito Estufa (Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI), é um sistema cooperativo de negociação de emissões (ETS) entre onze estados do nordeste e do Atlântico médio dos Estados Unidos, incluindo Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, Nova Jersey, Nova York, Rhode Island, Vermont e Virginia (embora este último estado esteja planejando se retirar). Este mercado de negociação de direitos de emissão opera desde 2009 com preços inferiores, em termos gerais, ao mercado da Califórnia. No RGGI, as empresas de serviços públicos que operam usinas de energia de combustíveis fósseis são as principais compradoras nos leilões trimestrais. Lá também, as entidades financeiras ou as gestoras de fundos de investimento podem comprar permissões em

Gráfico 6.2.1-a
Global: mapa dos impostos sobre o carbono e os sistemas de comércio de emissões (SCE)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados do Banco Mundial)

leilão e revendê-las, mas a escala é menor do que no mercado de direitos de emissão da Califórnia, o “Cap and Trade”.

Canadá

O Canadá não conta com um mercado de carbono unificado, mas com uma heterogênea gama de sistemas de fixação de preços do carbono, principalmente impostos vinculados ao carbono aplicáveis em numerosas províncias e alguns sistemas de limites às emissões junto com um sistema de negociação de direitos de emissão ou ETS¹⁰¹, sendo o principal mercado desse tipo o da província de Quebec, que está vinculado ao ETS da Califórnia, compartilhando infraestrutura administrativa e padrões comuns. Juntos operam um mercado conjunto de emissões (“Cap-and-Trade”), permitindo o comércio transfronteiriço de licenças de emissão. Esta iniciativa conjunta também é conhecida como a “Western Climate Initiative” (WCI). Os principais participantes desses sistemas canadenses incluem empresas de serviços públicos (por exemplo, Hydro-Québec), empresas industriais e petroleiras e, cada vez mais, o setor financeiro, à medida que os preços do carbono aumentam. Na província da Nova Escócia, aplica-se um pequeno sistema de limites e comércio, enquanto Alberta e Ontário têm utilizado “sistemas de precificação baseados na produção” (OBPS) para a indústria, que são programas voluntários de referência e crédito, em vez de limites fixos. Ontário ingressou brevemente no WCI em 2017, mas se aposentou em 2018 após uma mudança de governo, o que destaca a vulnerabilidade política dos mercados de carbono.

Em nível federal, a abordagem do Canadá tem sido impor um preço mínimo para o carbono em todo o país, de modo que as províncias devem adotar um sistema que atenda ou supere o preço estabelecido (80 dólares canadenses por tonelada em 2024, aumentando para 170 dólares até 2030). Algumas províncias cumprem essa exigência por meio de um imposto; outras, por meio de sistemas de comércio voltados para grandes emissores, aplicados principalmente ao setor de petróleo e gás, com o objetivo de alinhá-los à meta de zero emissões líquidas até 2050.

América Latina

Ao longo da história, os países desenvolvidos tiveram uma maior responsabilidade diante das emissões de gases de efeito estufa (GEE), onde sua contribuição é de 45% do total, em comparação com 11% da América Latina e do Caribe. Em um relatório sobre o tema publicado pelo Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF)¹⁰², torna-se evidente a necessidade de reduzir a pegada ambiental através de estratégias energéticas. Em nível global, o registro das Contribuições Nacionalmente Determinadas (CND) mostra que essa redução ficaria abaixo de 1%, sendo mais elevada na América Latina e no Caribe, que se comprometeram a reduzir suas emissões em 11% até 2030 (ver Gráficos 6.2.1-b e 6.2.1-c).

Os sistemas de negociação de direitos de emissão na região parecem estar se consolidando como uma das ferramentas mais eficazes para a redução dos GEE. Segundo a ICAP (International Carbon Action Partnership)¹⁰³, é especialmente destacável o impulso e sua implantação em algumas economias emergentes, destacando o Brasil que aprovou a Lei nº 15.042 para estabelecer um mercado regulamentado de

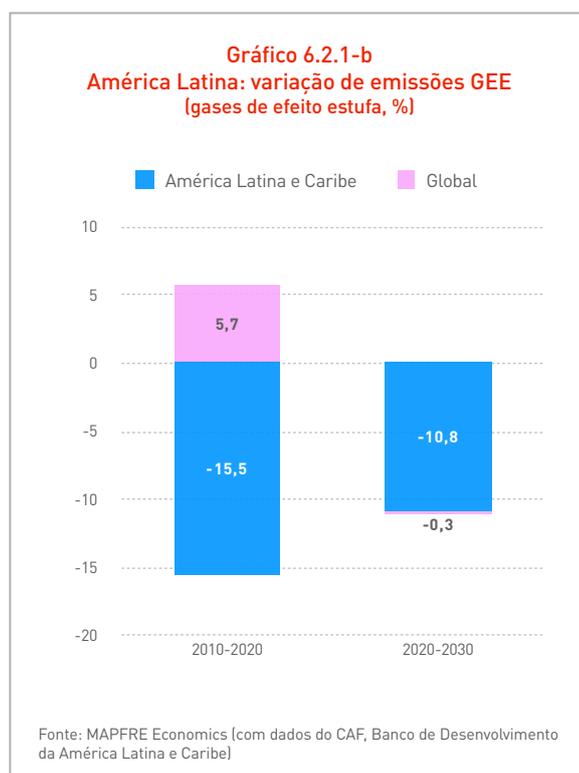
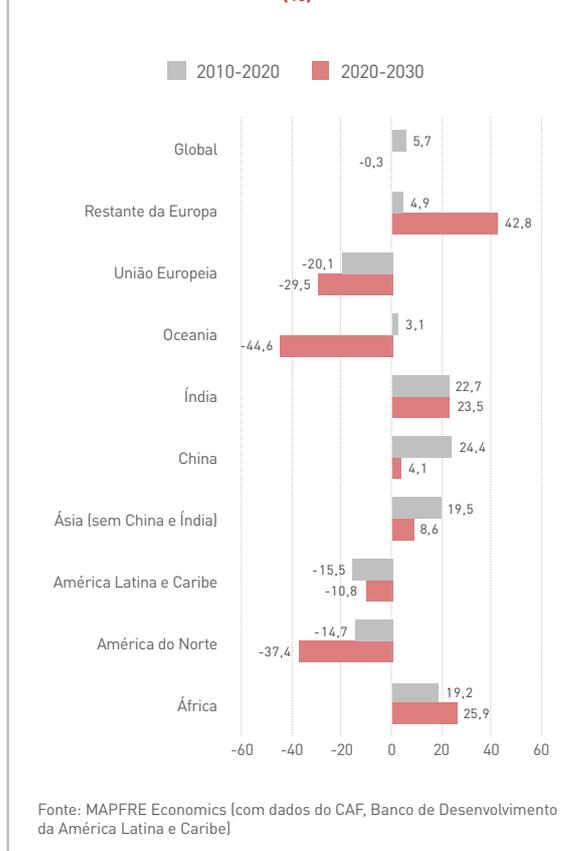


Gráfico 6.2.1-c
Global: variação de emissões GEE
(%)



carbono no país e fixar limites para a emissão dos GEE¹⁰⁴. Por sua vez, o México, após vários anos de implementação, concluiu em fevereiro de 2025 o projeto SICEM (Sistema de Comércio de Emissões no México), com o apoio do Governo da Alemanha (Cooperação Alemã ao Desenvolvimento Sustentável, GIZ), desenvolvido sob o marco do IKI (Iniciativa Internacional de Proteção do Clima)¹⁰⁵, e espera-se que em um futuro próximo passe a operar em sua totalidade.

União Europeia

Na União Europeia, o sistema de negociação de direitos de emissão (EU Emissions Trading System, EU ETS) foi o primeiro mercado de carbono do mundo e é hoje em dia um dos maiores a nível global, contribuindo para reduzir as emissões globais¹⁰⁶. Este mercado cobre cerca de 40% das emissões totais dos GEE na União Europeia, abrangendo uma ampla gama de empresas e setores, incluindo o setor da geração de energia (usinas elétricas e outras instalações

de combustão que produzem eletricidade e calor), outros setores intensivos em energia (refinarias de petróleo, instalações de produção de ferro e aço, fábricas de cimento, vidro, cerâmica e papel ou indústrias químicas), o setor da aviação (companhias aéreas que operam voos dentro do Espaço Econômico Europeu) e, desde 2024, o transporte marítimo (grandes navios que operam rotas dentro e fora da União Europeia). Também está previsto incluir gradualmente o transporte por estrada e os edifícios.

Para conseguir reduzir as emissões de GEE, é fixado um limite à quantidade total de gases que podem emitir os setores incluídos no âmbito de aplicação do sistema ("Cap"). O limite máximo é expresso em direitos de emissão, no qual um direito equivale a uma tonelada de CO₂. Seu preço é determinado por esse mercado de carbono da União Europeia, sob regras de supervisão específicas. As empresas que emitem menos do que os direitos estipulados podem vender os direitos de emissão excedentes a outras empresas que ultrapassam o limite permitido ("comércio de emissões"). Assim, o preço dos direitos de emissão depende do equilíbrio entre a oferta, que é determinada pela Comissão Europeia fixando um número máximo de direitos para cumprir com o objetivo de reduzir as emissões e a demanda, estabelecido de acordo com as necessidades dos setores que estão obrigados a apresentar direitos de emissão¹⁰⁷.

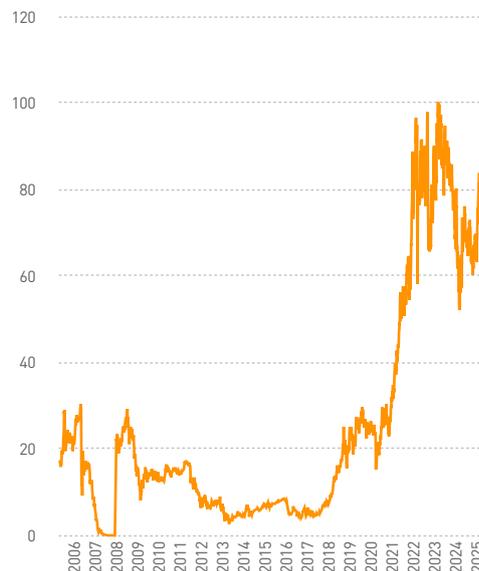
Este mercado começou a funcionar em 2005 através da Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, pela qual foi estabelecido um regime para o comércio de direitos de emissão de GEE na Comunidade. Em uma primeira fase, no Plano Nacional de Designação (PNA) que cada Estado membro elaboraria, seria acordada a quantidade total de direitos de emissão que se previa designar durante esse período e o modo como seria realizado. Em uma segunda etapa (2008-2012), o volume total de direitos de emissão se manteve constante e, posteriormente, no período 2013-2020, introduz-se o leilão como método de atribuição de direitos de emissão e estabelece-se a atribuição de direitos a nível comunitário, por isso desaparecem os Planos Nacionais de Designação de cada país¹⁰⁸. Na fase atual, está prevista a redução gradual da

designação gratuita e serão incorporados outros setores, como o da edificação e o transporte rodoviário, entre outros¹⁰⁹.

Em suas primeiras fases (2005–2012), a superatribuição de permissões gratuitas provocou uma forte queda nos preços. As reformas de 2017–2018, no entanto, abordaram este excedente através da criação de uma Reserva de Estabilidade do Mercado para restringir a oferta¹¹⁰. Por outro lado, desde que foram classificados como instrumentos financeiros em 2018, os bancos e os fundos de investimento também se tornaram ativos neste mercado, melhorando a liquidez. Hoje em dia, as principais companhias de petróleo e energia, siderúrgicas, produtores de cimento e companhias aéreas estão entre os maiores compradores, enquanto algumas empresas de serviços públicos também vendem licenças de emissão excedentes. Os intermediários financeiros, fundos de investimento e fundos de cobertura centrados no carbono desempenham um papel cada vez maior ao tomar posições e criar mercado. Em particular, os fundos de cobertura trataram os direitos de emissão de carbono da União Europeia como um ativo de investimento, apostando que os objetivos climáticos mais rigorosos podem impulsionar os preços em alta. Segundo a Comissão Europeia e a Autoridade Europeia de Valores e Mercados (ESMA), o aumento dos preços foi impulsionado em grande medida pelos fundamentos do mercado e pela política de ajuste implementada (ver o Gráfico 6.2.1-d). Em geral, o mercado de carbono se consolidou como um mercado profundo e líquido, dominado pelo ETS da União Europeia, que representou aproximadamente 87% do valor do mercado mundial de carbono em 2023, segundo as estimativas deste organismo¹¹¹.

O alcance regulatório e as mudanças expandiram o EU ETS e continuarão afetando os preços dos direitos de emissão. Em sua quarta fase (2021–2030), a taxa anual de redução do limite será mais estrita para alinhar-se com zero emissões líquidas até o ano 2050. A União Europeia também está lançando um ETS II separado para edifícios e combustíveis de transporte em 2027. Enquanto isso, a atribuição gratuita para as indústrias está sendo reduzida gradualmente. Em geral, a perspectiva futura do EU ETS é uma de restrição da oferta e uma cobertura mais ampla, o que

Gráfico 6.2.1-d
União Europeia: cotação dos
direitos de emissão
(euros por tonelada de CO₂)



Fonte: MAPFRE Economics (com dados da Bloomberg)

poderia derivar em preços mais altos com o tempo, salvo quedas temporárias dos ciclos econômicos e com o risco significativo derivado da incerteza regulatória, entre outros fatores.

Entre as últimas normas aprovadas está a denominada Legislação europeia sobre o clima, contida no Regulamento UE 2021/119 do Parlamento Europeu e do Conselho, que estabelece o marco para alcançar a neutralidade climática¹¹². Esta norma pretende garantir que todas as políticas da União Europeia contribuam para o objetivo de conseguir que a economia e a sociedade consigam ser neutras em 2050 (zero emissões líquidas de GEE para o conjunto dos países da União Europeia). Para isso, um propósito intermediário é reduzir as emissões em pelo menos 55% até 2030, em comparação com os níveis de 1990.

Por outro lado, foi criado o Mecanismo de Ajuste em Fronteira por Carbono¹¹³ (CBAM), através do Regulamento UE 2021/119 do Parlamento Europeu e do Conselho, cujo objetivo é colocar um preço justo ao carbono emitido durante a produção de bens intensivos em carbono que entram na União Europeia, a fim de fomentar uma produção limpa

nos países que não pertencem a ela. Sua fase transitória começou em outubro de 2023 e seu regime definitivo será aplicado em 2026.

Reino Unido

Após o Brexit, o Reino Unido abandonou o ETS UE e colocou em funcionamento seu próprio sistema de negociação de direitos de emissão em janeiro de 2021, similar ao da União Europeia, abrangendo a energia, a indústria pesada e a aviação dentro do Reino Unido, com um limite inicial 5% mais estrito que o da União Europeia. Nos seus dois primeiros anos, o preço do carbono no Reino Unido seguiu em grande parte o preço da União Europeia, e desde então teve um comportamento mais volátil, por isso o governo do Reino Unido estaria considerando a opção de ajustar o limite e possivelmente vinculá-lo com o EU ETS no futuro, o que poderia harmonizar os preços. Fora isso, o funcionamento desse mercado apresenta grandes semelhanças com o da União Europeia.

China

Após a execução de mercados-piloto regionais em sete províncias desde 2013, a China lançou seu mercado nacional de carbono em julho de 2021. Em sua fase inicial, o ETS nacional da China cobre um pouco mais de duas mil companhias elétricas, abrangendo 4,5 bilhões de toneladas de CO₂, o que representa aproximadamente 40% das emissões da China¹¹⁴.

Diferentemente do sistema tradicional de limites e comércio, o modelo chinês começou como um sistema baseado em empresas estatais de energia, principalmente usinas termelétricas a carvão e gás, muitas das quais receberam inicialmente amplos direitos gratuitos com base em referenciais de intensidade de carbono (toneladas de CO₂ por MWh). Como resultado, os preços dos direitos de emissão foram moderados e negociados em uma faixa estreita, por isso, embora medido em termos de volume de emissões seja grande, em termos de preços ainda é um mercado modesto. As empresas que superam seus índices de referência (emitindo menos CO₂ por unidade de energia) podem vender seus direitos excedentes, enquanto as que emitem mais devem comprar. Por sua vez, o governo

chinês tem permitido apenas gradualmente a participação de instituições financeiras. Durante as fases piloto, alguns mercados (como Guangdong) chegaram a experimentar com investidores institucionais. No entanto, no mercado nacional, a participação limita-se principalmente às empresas cobertas, ou seja, por enquanto, às grandes empresas estatais de geração de energia (como Huaneng, Datang, entre outras), as quais são os principais atores tanto no lado da compra quanto no da venda. Nesse contexto, o preço do carbono na China permanece bem abaixo do preço europeu, refletindo tanto o excesso de oferta atual quanto a escala do setor. Ainda assim, o país está ampliando gradualmente a cobertura do sistema para incluir setores como o aço, o cimento e o alumínio¹¹⁵.

Outros mercados asiáticos

O Japão colocou em funcionamento um sistema de comércio de direitos de emissão (GX-ETS)¹¹⁶, com uma primeira fase de participação voluntária das empresas, com a qual pretende incentivá-las a liderar a transição para a neutralidade do carbono que, a partir de 2026, se tornará um sistema obrigatório. Países como a Coreia do Sul e a Nova Zelândia também contam com sistemas implantados, sendo que este último possui um ETS de longa duração (desde 2008), que abrange a maioria dos setores. Austrália¹¹⁷, por sua vez, após revisar seu sistema de regulação climática, solicitará também aos grandes emissores de GEE que diminuam suas emissões no âmbito de um sistema de negociação de créditos.

6.2.2 Mercados voluntários de carbono

Os mercados voluntários de carbono permitem às empresas e outras organizações comprar créditos de carbono para compensar suas emissões de GEE à margem de qualquer requisito regulamentar. Este mercado é pequeno, mas vem crescendo nas últimas décadas, embora com flutuações¹¹⁸, oferecendo um ecossistema financeiro privado que facilita seu funcionamento, continua crescendo e é cada vez mais sofisticado¹¹⁹. A oferta do mercado voluntário é formada por promotores que projetam e implementam projetos de redução ou eliminação de carbono, por exemplo, iniciativas de reflorestamento, instalações de energia renovável, captura

de metano ou distribuição aprimorada de instalações de captura direta de ar, entre outras¹²⁰.

Esses projetos geram créditos de carbono (cada um costuma representar uma tonelada de CO₂ reduzida ou eliminada) que podem ser vendidas. Os créditos devem estar certificados por normas independentes para garantir que cumpram os critérios de qualidade (reduções de emissões reais, adicionais, permanentes e verificadas). Neste sentido, as principais normas são as VCS (Padrão de Carbono Verificado) de Verra, Gold Standard e o Registro Americano de Carbono (ACR), junto com a Climate Action Reserve (CAR), sendo Verra a maior por volume em nível mundial. Gold Standard (apoiado pelo WWF) é conhecido por sua ênfase nos benefícios do desenvolvimento sustentável, enquanto ACR e CAR, ambas com sede nos Estados Unidos, também certificam diversos tipos de projetos. Estes padrões, por sua vez, não só certificam projetos, mas também mantêm registros que rastreiam a emissão e a retirada de créditos para garantir que não haja dupla contabilização. As principais empresas e atores financeiros continuam comprometidos e até estão aumentando seu envolvimento com os créditos de alta qualidade, mas o escrutínio de sua verdadeira eficácia é cada vez mais exigente para verificar se realmente cumpre com os objetivos.

Do lado da demanda, os principais compradores no mercado voluntário são corporações com compromissos climáticos ou de sustentabilidade. Isto inclui empresas de tecnologia, finanças, bens de consumo e energia. Por exemplo, as grandes empresas de tecnologia (Microsoft, Google, Meta) têm sido compradoras ativas de compensações para lidar com as emissões que não conseguem eliminar; a Microsoft, inclusive, estabeleceu a meta de se tornar carbono negativa até 2030 e vem investindo fortemente em créditos de remoção de carbono. As grandes empresas de petróleo e gás (Shell, BP, Total) também compraram grandes volumes de compensações baseadas na natureza para compensar parte das emissões de seus produtos ou, ainda, para oferecer GNL e gasolina neutros em carbono aos clientes. As companhias aéreas (Delta, United, British Airways) compram compensações para neutralizar as emissões dos voos (especialmente como parte da CORSIA, o programa de compensação da indústria da aviação por suas emissões). Quanto às marcas de varejo e

de consumo (Nike, Disney, Starbucks, entre outras), também utilizaram compensações para produtos ou eventos específicos. Cabe destacar que, em 2024, alguns dos principais compradores foram a Shell e a Microsoft, que emergiram como os maiores compradores de créditos voluntários¹²¹.

Por outro lado, as instituições financeiras e os intermediários desempenham um papel cada vez mais relevante, facilitando as transações, conectando compradores e vendedores e, em alguns casos, assumindo posições em créditos (por exemplo, Hartree Partners, a mesa de carbono da Macquarie, SCB Group). Assim, surgiram plataformas dedicadas ao comércio de carbono: bolsas como Xpansiv CBL, AirCarbon Exchange e Climate Impact X, que oferecem mercados eletrônicos para compensações, o que melhora a transparência e a liquidez. Também há agregadores e varejistas que agrupam créditos para compradores menores e oferecem produtos certificados como “carbono neutros”. Por último, e embora ainda incipiente, alguns investidores também estão utilizando a tokenização (conversão de créditos a tokens de blockchain) para criar novas vias de negociação.

Em geral, o ecossistema dos mercados voluntários de carbono agora inclui desenvolvedores de projetos, verificadores externos, organismos de normalização, corretores, bolsas, investidores e compradores finais¹²². Este ecossistema está tentando amadurecer mediante a melhoria da padronização e da confiança. Neste sentido, estão sendo feitos esforços para estabelecer preços de referência para diferentes tipos de créditos (como a remoção baseada na natureza em relação à baseada na tecnologia) e contratos de futuros para compensações. Dessa forma, o interesse corporativo pelas compensações continua presente, especialmente no caso das emissões “difíceis de reduzir” e das estratégias de zero emissões líquidas previstas para depois de 2030. A implementação do Artigo 6 do Acordo de Paris (comércio internacional), a partir de 2021, implica que alguns projetos voluntários poderiam se transformar em créditos internacionais com grau de cumprimento, o que pode até mesmo desfocar as fronteiras entre esses mercados e os mercados regulados.

7. Uma análise de políticas públicas

7.1 Tendências atuais

Fechar a lacuna de proteção seguradora para os riscos catastróficos da natureza e antropogênicos é um *desafio de política pública que deve ser abordado a partir de uma perspectiva múltipla*. Isso requer uma ação coordenada das entidades seguradoras e de outras partes interessadas com todos os níveis de governança, tanto locais como a nível nacional e internacional¹²³. As entidades seguradoras e resseguradoras podem contribuir substancialmente para a gestão dos impactos desse tipo de desastre, ao proporcionar fundos oportunos para a recuperação e incentivar a redução de riscos. Não obstante, se não forem adotadas as medidas necessárias, os riscos climáticos tornam-se não seguráveis ou inacessíveis, portanto, a lacuna de seguro não só não se reduz, mas tende a se ampliar¹²⁴.

Em virtude do anterior, as administrações públicas deveriam colaborar, e inclusive tomar a iniciativa, para adotar políticas proativas para manter a viabilidade dos mercados de seguros e, ao mesmo tempo, aproveitar os mecanismos de seguros para promover a adaptação climática e a prevenção de perdas. Neste contexto, no presente capítulo são analisados quatro aspectos-chave das medidas de política pública para abordar a lacuna de proteção do seguro contra desastres climáticos:

- *Associações público-privadas de seguros para desastres climáticos*. Desenvolvimento de marcos de colaboração entre as administrações públicas e o setor segurador para gestão e compartilhamento de riscos de desastres.
- *Incentivos para a prevenção e redução de riscos por fenômenos climáticos adversos*. Uso dos seguros como ferramenta para incentivar a redução de riscos e a integração dos seguros em esforços mais amplos de adaptação climática e gestão do risco de desastres, sistemas de aler-

tas precoces e sua transferência ao mercado de capitais.

- *Medidas relativas à obtenção e gestão de dados de sinistralidade catastrófica*. Melhoria dos dados de risco, dos modelos e das estratégias de preços.
- *Medidas orientadas a ampliar a cobertura através de soluções paramétricas*. Ampliar a cobertura através de combinações de soluções seguradoras paramétricas (baseadas em índices), junto com os seguros convencionais.

Gráfico 7.1
Aspectos-chave das políticas públicas para abordar a lacuna de proteção do seguro contra desastres climáticos



Fonte: MAPFRE Economics

Associações público-privadas de seguros para desastres climáticos

Os desastres naturais catastróficos (geológicos ou climáticos), às vezes são grandes demais e potencialmente sistêmicos para que o mercado privado ou o setor público os abordem sozinhos, dando lugar a lacunas de cobertura seguradora. Por este motivo, é necessária cooperação para distribuir amplamente este tipo de riscos, aproveitando a experiência do setor segurador e alinhando os incentivos para reduzir essas lacunas de proteção. As associações público-privadas (*Public Private Partnerships*, PPP) entre autoridades governamentais e o setor segurador podem ser um elemento fundamental para administrar conjuntamente o risco de desastres, como mostra a experiência nos países nos quais operam.

Em termos gerais, as PPP costumam adotar diversas formas, como fundos comuns de seguros apoiados pelo governo, programas de cosseguro subsidiados pela administração, resseguro estatal para seguradoras privadas, ou planos de financiamento conjunto para garantir uma cobertura acessível. Muitos países utilizaram com sucesso as PPP para abordar as falhas do mercado de seguros contra desastres, especialmente quando as seguradoras privadas por si só cobravam prêmios inacessíveis ou excluem áreas de alto risco. Esta seção descreve como os responsáveis pelas políticas públicas podem iniciar e desenvolver, em colaboração com o setor segurador, as PPP ao longo do tempo, como estratégia para fechar a lacuna de proteção seguradora.

Para garantir o sucesso dos esquemas de PPP, é fundamental uma ampla participação, pois, dada a natureza do risco a ser coberto, quanto maior e mais diverso for o fundo, mais estável e acessível será a cobertura. Pode-se, inclusive, exigir de forma obrigatória que todas as seguradoras que operam em determinados ramos (por exemplo, seguros de danos como residência, automóveis, comércios, condomínios, seguros de vida ou acidentes pessoais, entre outros) participem do esquema, cedendo uma parte dos prêmios e das perdas ao fundo. Do mesmo modo, os segurados seriam incluídos de forma obrigatória ou

automática, de modo que o fundo não se constitua apenas com os riscos mais elevados, evitando assim a seleção adversa. Da análise das principais PPP atualmente em funcionamento, conforme exposto no terceiro capítulo do presente relatório, depreende-se que existe uma grande variedade de parcerias quanto aos riscos catastróficos específicos que cobrem e, correlativamente, quanto à variedade de ramos de seguros sobre os quais se impõe algum tipo de sobretaxa para constituir os fundos necessários ao seu funcionamento.

Assim, por exemplo, o Flood Re do Reino Unido cobra um prêmio adicional sobre as apólices de seguro residencial cujo risco de inundação é transferido para o fundo, além de uma contribuição anual obrigatória por parte de todas as seguradoras que oferecem essa cobertura, proporcional à sua participação no mercado. O sistema Nat Cat da França, por sua vez, é financiado por meio de uma sobretaxa obrigatória nas apólices de seguros de danos. Já o Consórcio de Compensação de Seguros na Espanha assume o risco extraordinário de catástrofes naturais cobrando uma sobretaxa obrigatória em praticamente todas as apólices de seguros, com apenas algumas pequenas exceções. Esses três sistemas são considerados modelos de referência para outros países que estão avaliando a criação de um fundo de cobertura para compensar riscos de natureza catastrófica. Mesmo nos sistemas de ampla cobertura quanto aos riscos catastróficos cobertos por uma PPP, existem alguns riscos concretos que se excluem por usufruir de um tratamento singular, como os riscos catastróficos que afetam o setor agrário ou os riscos de acidentes nucleares, que ficam cobertos por mecanismos especificamente projetados para eles, normalmente no âmbito de uma política setorial holística que considera todas as medidas de políticas públicas relacionadas com esse setor, sendo a cobertura dos riscos catastróficos um aspecto mais dentro desse marco setorial.

O estabelecimento ou a melhoria deste tipo de colaborações não é um processo simples e requer um trabalho conjunto de representantes de ministérios de finanças, reguladores de seguros, grandes seguradoras, resseguradoras e grupos de consumidores, com o propósito de

desenhar soluções de PPP para riscos climáticos. Como destaca a Associação Internacional de Supervisores de Seguros (IAIS), as seguradoras têm interesse nesse sentido e, por isso, estão sempre “dispostas a participar de um diálogo construtivo com as autoridades públicas” sobre a cobertura de eventos extremos.

Nesse sentido, a União Europeia (UE) está debatendo um acordo de resseguro público em nível europeu para respaldar os esquemas nacionais voltados para megacatástrofes¹²⁵. Desta forma, poderia ser estabelecida uma estrutura de financiamento de múltiplas camadas, garantindo que as reclamações sempre possam ser pagas sem desestabilizar nem as seguradoras nem as finanças públicas. Em todo caso, os governos devem garantir que os esquemas baseados em parcerias público-privadas (PPP) tenham acesso a financiamento adequado para grandes desastres, o que pode implicar a criação de reservas durante anos benignos e a obtenção de fontes de financiamento de respaldo, como linhas de crédito contingentes ou resseguros para o fundo comum. Por exemplo, um fundo comum nacional contra inundações poderia adquirir resseguros do mercado internacional para eventos que superem um certo tamanho e, no caso de países ou regiões emergentes, tentar negociar um empréstimo contingente permanente com um organismo financeiro internacional, caso esse resseguro esgote sua capacidade. Além disso, as políticas públicas poderiam designar fundos ou garantias para esses fins.

A criação de estruturas permanentes com fundos adequados evitaria a necessidade de decisões provisórias em situações nas quais, após um evento catastrófico, as seguradoras decidam se retirar, como ocorreu na Califórnia com a cobertura contra incêndios florestais, onde atualmente existe um “plano FAIR” estadual que atua como seguradora de último recurso para residências propensas a incêndios florestais quando o mercado não oferece cobertura. Da mesma forma, evita-se tomar medidas como os subsídios temporários aos prêmios ou os incentivos fiscais para persuadir as seguradoras a permanecer no mercado.

À medida que são implementados os esquemas baseados em PPP, os governos devem criar processos para avaliar seu desempenho e realizar os ajustes que, se for o caso, sejam convenientes. Neste sentido, uma medida de médio prazo é estabelecer uma assembleia independente ou um órgão supervisor para as PPP, que inclua membros do governo, do setor segurador, defensores do consumidor e especialistas técnicos, com o objetivo de revisar periodicamente a saúde financeira do esquema, os níveis de cobertura, os pagamentos de reclamações e o impacto na lacuna de proteção. Dessa forma, se determinadas regiões continuarem subseguradas ou se o esquema estiver acumulando risco excessivo, o conselho ou órgão supervisor pode recomendar mudanças, por exemplo, ajustar as tarifas dos prêmios, adicionar novos riscos (como incluir cobertura para seca em um esquema originalmente voltado a inundações, ou o granizo em tempestades convectivas severas), ou ainda aprimorar os procedimentos de recebimento e pagamento de sinistros. Esta *gestão adaptativa*, que poderia ser exigida na legislação fundacional do esquema, significa que a PPP pode evoluir com o clima e as condições do mercado, em vez de ser estática.

Em função de seus resultados, estas políticas públicas deveriam apontar para a transição de qualquer esquema temporário a entidades estáveis, bem financiadas e com uma governança clara, proporcionando certeza para que os cidadãos e os mercados saibam que a proteção estará disponível, inclusive à medida que os riscos climáticos evoluírem. Definitivamente, uma PPP madura cumpre uma função similar à de uma empresa de serviços públicos, devidamente regulada, parcialmente pública, mas administrada eficientemente com a participação do setor privado, proporcionando uma cobertura de desastres acessível como um bem público.

Aproveitamento da infraestrutura de seguros existente

Muitos lares e pequenas e médias empresas (PMEs) já possuem algum tipo de seguro ao qual pode ser incorporada, por meio de norma, a cobertura contra catástrofes naturais nas apólices existentes, mediante o pagamento de um adicional. Esse foi o enfoque adotado em países

como França e Espanha, onde, por lei, todas as apólices sobre bens patrimoniais incluem cobertura contra desastres, respaldada por uma resseguradora pública. Estas medidas podem reduzir drasticamente a lacuna de proteção a curto prazo, ao ampliar o fundo de risco ao qual todos contribuem com um pequeno prêmio e todos estão protegidos sem esperar que as pessoas se inscrevam.

Em um caso como este, as seguradoras privadas assinariam os contratos de seguros e prestariam serviço às apólices, mas a maior parte do risco catastrófico seria ressegurado por uma entidade pública, assumindo o controle das reclamações nesses casos, potencialmente com uma ampla garantia governamental para perdas verdadeiramente extremas. Os prêmios poderiam ser baseados no risco, mas com um grau de subsídio cruzado (solidariedade), como no modelo francês, onde uma sobretaxa uniforme financia o esquema. Para implementá-lo, é necessário capitalizar o fundo (mediante a designação de orçamento ou impostos), formalizar os acordos operacionais entre o governo e as seguradoras, e realizar uma ampla campanha de difusão para que o público compreenda a nova proteção disponível.

Coordenação público-privada para a recuperação e a reconstrução

A longo prazo, a colaboração entre as autoridades governamentais e as seguradoras privadas pode se aprofundar além do aspecto financeiro, alcançando uma colaboração operacional na resposta aos desastres. Nesse sentido, as políticas públicas podem formalizar diversas funções; por exemplo, a coordenação dos pagamentos de indenizações do programa de PPP com os programas de ajuda governamental, a fim de alcançar a máxima eficiência. Da mesma forma, uma medida de longo prazo poderia ser a criação de uma plataforma unificada ou uma “janela única” para as vítimas de desastres, onde as indenizações de seguros do esquema de PPP e os pedidos de ajuda governamental sejam processados conjuntamente, simplificando e agilizando o processo de recuperação. Idealmente, as seguradoras privadas e o governo também deveriam compartilhar dados depois do evento para melhorar a assinatura e o planejamento

futuros. Um exemplo é a estreita colaboração da Comissão de Terremotos da Nova Zelândia (EQC, uma entidade similar às PPP) com as seguradoras privadas e o governo para gerir as indenizações e os reparos após a ocorrência de terremotos, atuando de forma eficaz como um programa único de recuperação.

Adaptação às mudanças climáticas no desenho das parcerias público-privadas

A longo prazo, as PPP precisariam de flexibilidade para se ajustarem à mudança dos padrões do risco climático, portanto, as políticas que elaborarem estes esquemas devem garantir que estes contem com mecanismos incorporados para gerenciar as mudanças de tendência. Isto poderia incluir a recalibração periódica de quais riscos estão cobertos ou quais regiões são consideradas de alto risco à medida que chegam novos dados climáticos. A PPP também poderia ampliar a associação; por exemplo, inicialmente nacional, mas eventualmente vinculando-se aos esquemas dos países vizinhos para uma maior diversificação se os impactos climáticos se correlacionam. Os debates em nível da União Europeia sobre a mutualização dos riscos de desastres entre os Estados-membros constituem um exemplo de adaptação prospectiva do escopo das parcerias público-privadas¹²⁶. Salvo pelas dificuldades inerentes à obtenção de acordos multilaterais transfronteiriços estáveis, seria desejável trabalhar para a criação de PPP regionais ou federadas que compartilhem riscos transfronteiriços, uma evolução lógica caso os fenômenos climáticos extremos continuem se intensificando.

Vínculos globais e multinacionais entre as associações público-privadas

Por se tratar de um fenômeno de alcances globais, à medida que aumentam os riscos climáticos, os países poderiam se beneficiar de conectar seus fundos de seguros ou compartilhar reservas de resseguro. As políticas públicas a nível internacional, por meio de tratados ou organizações (como o G20, o Financial Stability Board ou a Organização das Nações Unidas), poderiam proporcionar uma rede de PPP nacionais que oferecessem ajuda mútua. Por exemplo, se uma catástrofe esgota o fundo de um

país, outros poderiam contribuir sob condições pré-definidas, sabendo que na próxima vez a situação poderia ser revertida. Esta situação seria análoga à forma como funcionam certos acordos regionais de resseguro, mas em maior escala. Sem dúvida, o estabelecimento de tais vínculos seria complexo, mas a longo prazo a confiança e os antecedentes bem-sucedidos dos esquemas nacionais poderiam torná-lo viável. Essencialmente, uma "coalizão de fundos de seguros" poderia comprar resseguros ou emitir bônus de catástrofe coletivamente, conseguindo melhores preços e diversificando o risco climático a nível global.

Além disso, os países com capacidade limitada de seguros privados podem recorrer a esquemas como a Opção de Retiro Diferido diante de Catástrofes (Catastrophe Deferred Drawdown Option ou Cat-DDO) do Banco Mundial. Trata-se de um instrumento que se articula como uma linha de crédito contingente que proporciona liquidez imediata aos países membros do Banco Internacional de Reconstrução e Fomento (BIRD) e da Associação Internacional de Fomento (AIF), após a ocorrência de uma catástrofe natural ou uma emergência de saúde pública causada por um evento biológico¹²⁷. Em qualquer caso, o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial promovem a estratificação de riscos, mantendo algumas reservas, mas utilizando seguros para eventos extremos¹²⁸.

No curto prazo, instituições como os bancos multilaterais de desenvolvimento ou as agências de crédito à exportação podem atuar como um apoio às PPP, como apoio para melhorar a capacidade do setor de seguros para assumir o risco de desastres, enquanto se vai constituindo o fundo necessário para seu funcionamento, incentivando as entidades seguradoras a subscrever novos riscos em áreas consideradas como não seguráveis. As políticas públicas deveriam, em qualquer caso, abordar questões de equidade e risco moral garantindo que o apoio não desincentive a redução do risco local, possivelmente exigindo aos países receptores que invistam em sua própria adaptação como condição para a cobertura subvencionada.

Incentivos para a prevenção e redução de riscos por fenômenos climáticos adversos

Medidas de prevenção

Promover medidas de prevenção e mitigação dos danos produzidos pelos eventos relacionados com os riscos catastróficos e, particularmente, com as catástrofes naturais derivadas de climatologia adversa, é um trabalho que compete às administrações públicas em todos os seus níveis e requer a elaboração de planos e infraestruturas adequadas, como bens e serviços públicos destinados a tentar minimizar os danos à sua população. Dentro desta atividade de adoção de medidas de prevenção e mitigação de riscos catastróficos, o setor segurador pode oferecer uma valiosa colaboração aos poderes públicos, já que não apenas proporciona uma compensação posterior a um desastre, mas também pode ser uma ferramenta poderosa para influenciar o comportamento antes de que aconteçam, desde a modernização de edifícios para resistir a inundações ou incêndios, até desencorajar a construção em áreas de alto risco e promover infraestruturas que mitiguem os riscos.

O papel dos seguros na adaptação climática e na prevenção de perdas

As seguradoras possuem vastos dados sobre riscos e experiência que podem orientar o planejamento da resiliência climática¹²⁹. As políticas públicas devem integrar as considerações de seguros em esforços mais amplos de adaptação climática, como investimentos em infraestrutura, planejamento do uso da terra e sistemas de alerta precoce, bem como aproveitar a experiência do setor de seguros na redução do risco a longo prazo. Desta forma, os mecanismos de seguro (incentivos de prêmios, termos de cobertura, critérios de elegibilidade) podem servir como indicadores econômicos que orientem o comportamento para a consciência dos riscos, a prevenção e a adaptação contra fenômenos climáticos extremos. Muitas seguradoras já fazem isso de forma voluntária, oferecendo, por exemplo, descontos para residências com telhados reforçados em áreas propensas a furacões ou para empresas com sistemas avançados de combate a incêndios.

Ampliar as associações público-privadas para incluir a prevenção

Ainda que esse não seja seu papel central, uma estratégia sólida de esquemas baseados em parcerias público-privadas (PPP) também poderia colaborar nesse sentido, concentrando-se não apenas no pagamento das indenizações decorrentes da ocorrência desse tipo de evento climático extremo, mas também em apoiar os órgãos da administração pública encarregados de promover ativamente a redução de riscos. A médio prazo, os responsáveis políticos podem incorporar certos compromissos nos acordos de associação, financiando projetos de mitigação de riscos por parte dos governos e oferecendo possíveis descontos nos prêmios ou ampliações na cobertura aos clientes que adotarem medidas de redução dos riscos catastróficos¹³⁰.

As políticas públicas podem reforçar neste sentido, proporcionando marcos ou até subsídios para tais descontos e mantendo uma lista de melhorias de resiliência certificadas. Além disso, as administrações públicas podem implementar ou expandir programas de subvenções que ajudem os proprietários a financiar medidas de resiliência, com a condição de que o proprietário mantenha um seguro contra o risco específico que se trata de reduzir e que a seguradora aceite uma potencial redução no prêmio (proprietário, seguradora, governo), garantindo assim que todos participem.

Integrar os seguros com os códigos de construção e o planejamento do uso do solo

A tendência à aprovação de códigos de construção e regulamentos de zoneamento mais estritos em muitos lugares procura colaborar no esforço de abordar e mitigar os riscos climáticos. Por exemplo, uma região costeira poderia adotar um código que estabeleça que todos os novos edifícios sejam construídos acima de um determinado nível de inundação. Complementarmente, as seguradoras poderiam recusar a cobertura padrão para qualquer edificação que não cumpra esse código ou cobrar um prêmio elevado pelo descumprimento. Dessa forma, a disponibilidade e o preço do seguro tornam-se um instrumento para promover construções mais seguras e um uso

inteligente do solo. Além disso, as políticas de uso do solo poderiam proibir o desenvolvimento nas áreas de maior risco (como a realocação de comunidades longe de costas erodidas ou fora de várzeas), negando novas apólices para novas construções nessas áreas.

No mesmo sentido, as políticas públicas poderiam estar orientadas para reduções de prêmios de seguros em bairros ou municípios inteiros que alcancem certas etapas de redução de riscos. Por exemplo, se uma cidade criar uma zona de amortecimento para se proteger contra incêndios florestais ou investe em uma melhor drenagem (casos paradigmáticos são cidades como Tóquio, Los Angeles ou Nova York), as seguradoras poderiam reduzir as tarifas para todas as propriedades nessa jurisdição. A longo prazo, seria desejável estender estes requisitos a diversos âmbitos, como projetos de infraestrutura e grandes desenvolvimentos residenciais, e inclusive exigir aos governos locais seguros para ativos críticos como requisito para obter financiamento estatal ou federal. Além disso, é frequente que os edifícios ou infraestruturas governamentais não estejam segurados contra os riscos climáticos. Garantir que os serviços críticos (como os serviços públicos ou as redes de transporte) contem com seguros ou coberturas de contingência, significa uma recuperação e continuidade mais rápidas depois de um desastre, reduzindo as perdas econômicas secundárias.

Medidas de redução de perdas: integração de sistemas de alerta precoce

As entidades públicas devem garantir que a infraestrutura dos sistemas de alerta precoce (radares, sensores e protocolos de alerta, entre outros) seja robusta e chegue até o último trecho. A sinergia está no fato de que os alertas só são úteis se as pessoas agirem em consequência, razão pela qual as apólices poderiam incluir condições ou benefícios atrelados a isso. Como parte desta infraestrutura, poderiam ser integrados os programas de seguros com os sistemas de alerta precoce, com o propósito de melhorar a prevenção de perdas mediante a colaboração das seguradoras para apoiar a difusão de alertas, por exemplo, enviando alertas por SMS aos seus segurados quando é emitido um alerta

meteorológico severo (alguns já o fazem). As seguradoras também podem oferecer potenciais reduções de prêmios ou benefícios em seus programas de fidelização aos clientes que se inscreverem em programas de alerta comunitário e demonstrarem um plano de resposta a emergências.

Transferência de riscos extremos ao mercado de capitais

Países sujeitos a megadesastres deveriam considerar a implementação de instrumentos alternativos para compensação de perdas, como os “títulos de catástrofe” (cat bonds), como parte de uma estratégia de estratificação de riscos¹³¹, incluindo a criação de um marco regulatório propício à sua emissão, com incentivos fiscais ou cofinanciamento público, de modo a mobilizar o capital global quando os seguros nacionais se mostram insuficientes. Outra abordagem seria a emissão de “títulos de resiliência”, uma variação dos cat bonds em que os rendimentos do título financiam um projeto específico de resiliência, e os termos são estruturados de forma que, caso ocorra um desastre, o pagamento possa ser reduzido (porque o projeto já contribuiu para mitigar as perdas). Por exemplo, uma cidade poderia emitir um bônus de resiliência para financiar um paredão, com as seguradoras talvez patrocinando ou acordando reduções de prêmios uma vez que o muro seja construído. Desta forma, as políticas públicas podem facilitar sua emissão proporcionando garantias parciais ou cobrindo seus custos iniciais de desenvolvimento.

Compromisso do setor segurador com a sustentabilidade

É razoável esperar que muitas entidades seguradoras continuem trabalhando ou se juntem aos compromissos de todos os setores produtivos para apoiar os objetivos climáticos, como fizeram muitas delas através dos Princípios da Organização das Nações Unidas para os Seguros Sustentáveis. Isto pode ser traduzido, entre outros aspectos, em considerações nos investimentos nos emissores de ativos financeiros que promovam ativamente as tecnologias de baixas emissões de carbono, como explicado no capítulo quinto do presente estudo, investindo somente em

empresas com baixas emissões ou que contem com um plano de transição para o uso de energias renováveis ou neutras em emissões de gases de efeito estufa.

Tais compromissos podem incluir não garantir atividades que agravam o risco climático (como o desflorestamento ou a destruição de zonas úmidas que eliminam as barreiras naturais), bem como a promoção de outras atividades baseadas na natureza que podem contribuir para reduzir os riscos e perdas por catástrofes naturais, como a conservação de recife, mangue ou florestas para a proteção contra inundações (já provado na península de Yucatán para os recifes de coral). Desta forma, as comunidades ou os governos garantem um ativo natural para que, se danificado, existam fundos disponíveis para restaurá-lo rapidamente, mantendo intacta sua função protetora. Aqueles que formulam políticas em áreas costeiras e rurais podem contar com a experiência das entidades seguradoras para facilitar, e inclusive subsidiar, estes esquemas, ao tratar-se essencialmente de um bem público.

Medidas relativas à obtenção e gestão de dados de sinistralidade catastrófica

A precisão dos dados para a tarifação de riscos e a constituição das provisões técnicas pelas obrigações assumidas nos contratos de seguros e resseguros constituem a base de um sistema de seguros sólido. A mudança climática está complicando os modelos atuariais em um ambiente no qual as médias passadas podem não prever perdas futuras com os dados históricos sobre desastres¹³². Os problemas com os dados incluem lacunas nas informações sobre riscos e perdas, granularidade insuficiente, falta de informação climática prospectiva e fragmentação. Assim, os desafios na tarifação giram em torno de equilibrar os prêmios baseados no risco com a acessibilidade das coberturas.

Neste sentido, seria desejável que as políticas públicas também se orientassem a melhorar o intercâmbio de dados, ajudando a incorporar a perspectiva climática na tarifação atual. Isso facilitaria uma modelagem dinâmica avançada que contribua para a tarifação baseada no risco, considerando que se trata de um desafio global,

por isso, a longo prazo, torna-se necessária uma maior cooperação em matéria de dados e modelos, potencializando e promovendo iniciativas, como a "Coupled Model Inter-comparison Project" (CMIP¹³³). As políticas públicas poderiam impulsionar padrões internacionais para os dados de risco de catástrofes (similares aos padrões de informação financeira), a fim de que os riscos em qualquer país possam ser avaliados de forma comum, o que facilitaria soluções globais de resseguro e transferência de riscos. Outras iniciativas, como a Aliança Global de Modelagem de Riscos do Fórum de Desenvolvimento de Seguros (IDF)¹³⁴, são também um passo nessa direção, criando modelos abertos para os países em desenvolvimento.

Os governos e órgãos reguladores podem contribuir para aumentar a disponibilidade de dados de risco de alta qualidade, atualizando e divulgando mapas de risco (áreas de enchentes, áreas de risco de incêndios florestais) e a criação de bancos de dados centralizados de perdas e exposições a desastres¹³⁵. Neste sentido, as autoridades poderiam exigir a notificação de perdas seguradas e econômicas de todos os eventos importantes para criar um conjunto de dados completo, apoiando plataformas ou painéis de dados abertos (como o painel de lacuna de proteção de seguros da EIOPA), para que sejam acessíveis às seguradoras, aos pesquisadores e ao público em geral. Estabelecer plataformas colaborativas de rápida implementação onde seguradoras, agências meteorológicas e órgãos de gestão de emergências compartilhem dados em tempo real, seria uma ação fundamental nesse sentido. Mesmo medidas simples, como compartilhar dados de sensores de enchentes ou modelos de propagação de incêndios florestais com as seguradoras, podem melhorar a curto prazo a subscrição de riscos e a adequada fixação de tarifas.

Melhorar a modelização do risco de catástrofes

Os reguladores em diversas jurisdições começaram a exigir que as seguradoras realizem testes de estresse climático ou análise de cenários (como acontece com o Banco da Inglaterra de forma bienal ou a União Europeia com a reforma de Solvência II), para contar com a análise de

cenários climáticos de longo prazo nas Autoavaliações de Risco e Solvência (ORSA), que integrem cenários climáticos prospectivos nas avaliações de riscos de seguros e na fixação de preços. Os responsáveis pelas políticas públicas também deveriam apoiar o desenvolvimento de modelos de catástrofes melhorados que incorporem as tendências da mudança climática. Isso poderia envolver associações com o mundo acadêmico e a indústria, a fim de desenvolver ferramentas de modelagem de riscos de código aberto e utilizar novas tecnologias (v. gr., imagens de satélites, dados fornecidos por sensores avançados, ou a IA para uma avaliação de riscos mais granular). Do mesmo modo, o financiamento de projetos-piloto para a análise de cenários climáticos (v. gr., modelar uma enchente de 1 em 100 anos em condições climáticas futuras) pode ajudar as seguradoras a fixar o preço do risco a longo prazo. Os reguladores também podem incentivar as seguradoras a utilizar padrões de dados comuns e compartilhar os resultados dos modelos, o que reduz a duplicação de esforços e melhora a compreensão geral do risco.

A criação de centros de dados de risco, em nível nacional e regional, também poderia gerar métricas e mapas de risco para uso por todas as seguradoras, reduzindo assim a assimetria de informações. Em nível regional e internacional, os países podem cooperar para compartilhar dados, por exemplo, com uma plataforma pan-europeia de dados sobre catástrofes naturais¹³⁶. A consistência e a alta qualidade dos dados em todas as jurisdições facilitariam a comunicação de riscos e o desenvolvimento de soluções regionais de seguros.

Medidas orientadas a ampliar a cobertura através de soluções paramétricas

O *seguro paramétrico* paga um valor preestabelecido com base em um *fator desencadeador*, como a velocidade do vento de um furacão ou um índice de seca, entre outros, e pode desempenhar um papel importante na redução da lacuna de proteção, juntamente com o seguro tradicional por indenização (que cobre as perdas reais), como destaca um estudo recente elaborado em conjunto por membros do Instituto para a Estabilidade Financeira (FSI) do Banco de Compensações

Internacionais (BIS) e da Associação Internacional de Supervisores de Seguros (IAIS)¹³⁷. Embora, no momento, não estejam muito desenvolvidos, foram implementados testes-piloto em alguns países emergentes, como Índia ou Quênia, com coberturas paramétricas para proteger os agricultores contra os efeitos de chuvas extremas, demonstrando sua eficácia.

Em nível soberano, os governos poderiam adquirir seguros paramétricos contra desastres para suas próprias necessidades de emergência. Instrumentos como o Mecanismo de Seguro contra Riscos de Catástrofe no Caribe (Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility Segregated Portfolio Company, CCRIF) e a Capacidade de Risco Africana (African Risk Capacity, ARC), já permitem aos países comprar cobertura que indeniza em questão de dias após uma catástrofe, o que proporciona fundos cruciais para o alívio antes que chegue a ajuda internacional. Os países que ainda não participam deste tipo de esquema devem considerar unir-se ou formar fundos de risco similares. Por exemplo, os Estados insulares do Pacífico se associaram recentemente com agências de desenvolvimento para criar um veículo de transferência de risco paramétrico para desastres¹³⁸.

O apoio das políticas públicas para estas soluções de seguros paramétricos soberanos pode garantir que os governos contem com liquidez imediata após eventos extremos, melhorando assim a resiliência e reduzindo a carga da dívida derivada da ocorrência de desastres. As coberturas paramétricas urbanas também poderiam compensar rapidamente os governos municipais por precipitações extremas, financiando a resposta a inundações para proteger os cidadãos, deixando claro que os pagamentos são realizados independentemente da perda real (reduzindo o risco-base por meio de um bom desenho do produto).

Algumas seguradoras introduziram complementos paramétricos, como um pagamento inicial que os segurados podem receber imediatamente após um evento desencadeador, enquanto aguardam o ajuste completo de suas reivindicações. Os reguladores poderiam acelerar a aprovação destes produtos e, inclusive, permitir

sua compra através de aplicativos ou plataformas móveis para maior rapidez e acessibilidade. A participação do setor tecnológico (fintech, insurtech), através de desafios de inovação ou financiamento inicial, pode gerar soluções criativas que combinem os seguros tradicionais e paramétricos para um maior alcance.

As administrações públicas, em colaboração com as seguradoras e suas associações sindicais, podem implementar campanhas e serviços de assessoria, especialmente em regiões de alto risco, para explicar como funcionam os seguros e por que são cruciais. Muitas vezes, as lacunas de proteção persistem porque as pessoas subestimam o risco ou não estão familiarizadas com os produtos de seguros que permitem compensar essas perdas¹³⁹. Para populações marginalizadas, especialmente em regiões em desenvolvimento ou entre grupos de baixa renda, é possível lançar ou expandir programas de microsseguros com coberturas paramétricas. Sua vantagem consiste em que os prêmios deste tipo de seguros são pequenos em relação aos pagamentos potenciais, mas requer uma ampla base de segurados, portanto, a opção de sua comercialização nestes casos em forma de microsseguros pode ser uma boa solução, especialmente naqueles países nos quais esses produtos tenham atingido um bom nível de desenvolvimento.

Por outro lado, grupos de países com riscos similares estão agrupando cada vez mais riscos, como os mencionados CCRIF no Caribe (para furacões e terremotos) e o ARC na África (para secas). Aqueles que formulam políticas públicas devem continuar apoiando estes fundos regionais, já que oferecem uma cobertura rentável através da diversificação entre países¹⁴⁰. Além disso, iniciativas como a Aliança Global InsuResilience¹⁴¹ (que tem como objetivo estender o seguro contra riscos climáticos a centenas de milhões de pessoas em países vulneráveis) devem continuar recebendo apoio político e financeiro. O objetivo seria uma cobertura internacional significativamente maior para os países em desenvolvimento, o que significa um passo importante para fechar a lacuna de proteção em escala global.

7.2 Iniciativa do Banco Central Europeu

A cobertura dos riscos catastróficos por eventos relacionados com uma climatologia adversa, junto com outro tipo de catástrofes naturais e antropogênicas, foi permanente objeto de preocupação e debate a nível da União Europeia (UE), mas sem chegar a um consenso entre os diferentes Estados membros para desenvolver uma iniciativa conjunta. Neste sentido, há mais de uma década, a Comissão Europeia desenvolveu uma proposta que culminou em um Livro Verde da Comissão, de 16 de abril de 2013, sobre o seguro de catástrofes naturais e antropogênicas, no âmbito da estratégia de adaptação à mudança climática da UE (COM (2013) 0216).

No entanto, esta proposta não superou o debate no Parlamento Europeu. Em sua Resolução de 5 de fevereiro de 2014 sobre o seguro de catástrofes naturais e antropogênicas (2013/2174 [INI]), argumentou que não via uma distorção no mercado que justificasse uma intervenção a nível europeu e, portanto, não considerava viável uma solução universal neste assunto. Considerou ainda que um mercado flexível de seguros de catástrofes naturais permite às companhias de seguros adaptar os produtos às diferentes condições, e que um marco não imperativo para os Estados membros era o melhor modo de desenvolver produtos ajustados aos riscos naturais de uma determinada área geográfica, lembrando que o Estado ou as autoridades regionais devem reconhecer a importância da prevenção de riscos e transformá-la em um pilar de sua estratégia de investimento.

Iniciativa do Banco Central Europeu e da Autoridade Europeia de Seguros e Pensões

Diante do aumento persistente na frequência e gravidade dos fenômenos meteorológicos extremos, em abril de 2023, o Banco Central Europeu (BCE), em coordenação com a Autoridade Europeia de Seguros e Pensões (EIOPA), decidiu publicar um documento de debate propondo novamente algumas iniciativas para abordar a

crescente lacuna de proteção dos seguros climáticos. O documento destaca que, entre 1981 e 2023, as catástrofes naturais causaram cerca de 900 bilhões de euros em perdas econômicas diretas na UE (um quinto delas ocorreu apenas nos últimos três anos) e que, historicamente, apenas cerca de um quarto das perdas sofridas por fenômenos meteorológicos e climáticos extremos na UE estavam seguradas, e alguns países tinham uma proporção ainda inferior a 5%.

Desde a publicação do artigo, aconteceram mais catástrofes naturais devastadoras, como as graves inundações que atingiram vários países da Europa Central e Oriental, bem como a Espanha, em setembro e no final de outubro de 2024, respectivamente. Esses acontecimentos voltaram a chamar a atenção para o impacto das catástrofes naturais nos Estados membros, a relevância das soluções para melhorar a cobertura dos seguros e a crescente carga suportada pelas finanças públicas para compensar os efeitos da materialização desses riscos. Embora a UE tenha aumentado o orçamento do Fundo de Solidariedade, seus recursos continuam sendo insuficientes para contribuir significativamente para os esforços de reconstrução após um grande desastre natural. O anterior, em virtude de que não foi concebido para responder a desastres específicos, não está disponível para todos os Estados membros da UE e, nem os fundos de coesão nem o próprio Fundo de Solidariedade, têm mecanismos para garantir que os Estados membros abordem o risco de desastres naturais de forma sistemática e preventiva.

Prevê-se que esta lacuna de proteção de seguros se amplie ainda mais devido ao crescente risco que a mudança climática representa. A Europa é o continente com o aquecimento mais rápido do mundo e, se as medidas pertinentes não forem implementadas, é provável que o aumento do risco climático tenha implicações tanto para a oferta como para a demanda de seguros. À medida que aumentar a frequência e a gravidade dos fenômenos climáticos, prevê-se um aumento dos prêmios de seguros e do custo do resseguro, o que fará com que os seguros sejam menos acessíveis, especialmente para as residências de baixa renda. A mudança climática também

aumenta a imprevisibilidade destes fenômenos, o que poderia levar as seguradoras a deixar de oferecer seguros contra catástrofes em áreas de alto risco.

A evidência demonstra a importância econômica desta lacuna de proteção seguradora, incluindo suas implicações para a macroeconomia, o sistema financeiro e os orçamentos públicos, destacando que a falta de seguros pode desacelerar a recuperação econômica, aumentar a exposição do sistema bancário ao risco creditício e enfraquecer a posição fiscal dos governos quando intervêm para cobrir perdas não seguradas. Para ajudar a reduzir esta lacuna, foi defendido um enfoque escalonado para os seguros contra catástrofes naturais, solicitando um enfoque multidimensional que envolva tanto os setores privado como público, tanto a nível nacional como da UE, enfatizando que o setor privado não pode administrar este risco sozinho.

O relatório conjunto do BCE e EIOPA analisa 12 sistemas nacionais de seguros contra catástrofes naturais existentes na UE, bem como a forma como empregam fundos privados e públicos para

abordar a lacuna de proteção, concluindo que a existência desses sistemas em países europeus se correlaciona com uma maior cobertura de seguros. Normalmente, o fazem mediante o estabelecimento de estruturas de seguro ou resseguro baseadas no risco que implicam a coordenação entre os setores público e privado para múltiplos riscos (por exemplo, inundações, secas, incêndios e vendavais).

Com base nessa análise, o documento descreve uma possível solução a nível da UE composta por dois pilares. Um *primeiro pilar* consistente em um *sistema de resseguro público-privado da UE*, que teria como objetivo aumentar a cobertura de seguros contra riscos de catástrofes naturais em áreas onde a cobertura é baixa. O sistema agruparia os riscos privados em toda a UE e entre os diferentes perigos, com o objetivo de aumentar ainda mais os benefícios da diversificação em nível regional, embora incentivando e protegendo as soluções em nível nacional. Este pilar poderia ser financiado mediante prêmios baseados no risco das seguradoras, das resseguradoras ou dos sistemas nacionais, considerando as possíveis implicações da tarifação baseada no

Gráfico 7.2
União Europeia: sistema de dois pilares para melhorar a resiliência
diante de riscos de catástrofes naturais

PILAR 1: ESQUEMA DE RESSEGURO DA UE		PILAR 2: FUNDO DE CATÁSTROFES DA UE
Aumentar a cobertura de seguros e sua oferta	Objetivo	Incentivar a mitigação de riscos e limitar os gastos públicos
Seguradoras, resseguradoras e esquemas nacionais	Participantes	Governos
Público-privado	Configuração	Público
Voluntariado	Filiação	Obrigatório
Prêmios baseados em risco dos participantes (financiamento do mercado de capitais, incluindo bônus catastróficos)	Financiamento	Contribuições ajustadas ao risco dos governos (e possivelmente a emissão de dívida)
Pagamento conforme as condições do contrato	Pagamentos	Pagamento calibrado segundo evento e dependente da implementação de planos nacionais

Fonte: MAPFRE Economics (com dados do Banco Central Europeu e da Autoridade Europeia de Seguros e Pensões)

risco para a segmentação do mercado. O acesso ao sistema seria voluntário e atuaria como um mecanismo de estabilização ao longo do tempo para conseguir economias de escala e a diversificação para a cobertura de riscos similar a uma colaboração público-privada da UE.

Por outro lado, um *segundo pilar* seria constituído por um *fundo em nível da UE para o financiamento público de catástrofes*. Este segundo pilar teria como objetivo melhorar a gestão pública do risco de catástrofes nos Estados membros. Os pagamentos do fundo seriam destinados às iniciativas de reconstrução após catástrofes naturais com grandes perdas, sujeitas a políticas prudentes de mitigação de riscos, incluindo medidas de adaptação ao risco e de atenção aos efeitos da mudança climática. O fundo da UE seria financiado com as contribuições dos Estados membros, ajustadas aos seus respectivos perfis de risco, e os pagamentos do fundo estariam condicionados à implementação de medidas concretas de mitigação de riscos previamente acordadas nos planos nacionais de adaptação e resiliência.

Este sistema de dois pilares melhoraria a resiliência diante dos riscos de catástrofes naturais a nível nacional e da UE, limitando os custos associados, sustentado firmemente em um enfoque de múltiplas camadas (ver o Gráfico

7.2). Ambos os pilares complementaríamos e seriam coerentes com as iniciativas nacionais existentes para reduzir o déficit de seguros contra catástrofes naturais, abordando falhas de mercado específicas, de acordo com o princípio de subsidiariedade da UE. Também permitiria tanto ao setor privado como aos Estados membros, especialmente àqueles que atualmente carecem de soluções nacionais, aumentar sua capacidade de cobertura de seguros, investir em infraestruturas mais resilientes e adotar medidas preventivas.

Cabe destacar que ambos os pilares incluem fortes incentivos para a mitigação de riscos em suas estruturas de contribuição, garantindo a redução do risco moral em todos os níveis para estar adequadamente preparados diante das catástrofes. Além disso, este sistema aproveitaria os benefícios da mancomunação e a distribuição de riscos além do âmbito nacional, o que permite uma maior diversificação de riscos. Por último, deve-se destacar que o debate sobre uma possível solução da UE poderia impulsionar novas iniciativas orientadas à mitigação e adaptação de riscos, como o uso e desenvolvimento de ferramentas, modelos e dados de código aberto para alcançar uma compreensão mais clara dos riscos, contemplando também outro tipo de medidas, como a promoção do desenvolvimento de mercados de bônus de catástrofe.

Referências

- 1/ Ver: <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2024-first-year-exceed-15degc-above-pre-industrial-level>
- 2/ Ver: <https://www.climate.gov/news-features/blogs/enso/what-el-ni%C3%B1o%E2%80%93southern-oscillation-enso-nutshell>
- 3/ Ver: <https://www.iii.org/>
- 4/ Ver: <https://www.verisk.com/solutions/extreme-event-risk/>
- 5/ [Centro Nacional de Furacões \(NHC, Estados Unidos\)](#)
- 6/ [Agência Meteorológica do Japão \(JMA\)](#)
- 7/ [Centro Conjunto de Aviso de Tufões \(JTWC\)](#)
- 8/ [Escritório Australiano de Meteorologia \(BOM\)](#)
- 9/ Ver: https://www.gfdl.noaa.gov/research_highlight/anthropogenic-effects-on-tropical-cyclones-near-western-europe/
- 10/ Este tipo de fenômenos geológicos não estão relacionados com o clima, portanto sua análise fica fora do âmbito do presente estudo.
- 11/ De acordo com dados do Banco Mundial e Munich Re.
- 12/ Ver: <https://www.swissre.com/press-release/Hurricanes-severe-thunderstorms-and-floods-drive-insured-losses-above-USD-100-billion-for-5th-consecutive-year-says-Swiss-Re-Institute/f8424512-e46b-4db7-a1b1-ad6034306352>
- 13/ Ver: <https://www.wtwco.com/en-us/insights/2024/07/natural-catastrophe-review-january-june-2024>
- 14/ Com dados do Munich Re.
- 15/ [Global Forecast System \(GFS\)](#)
- 16/ [Administração Nacional Oceânica e Atmosférica \(NOAA\)](#)
- 17/ [Weather Research and Forecasting Model \(WRF\)](#)
- 18/ [Centro Nacional de Pesquisa Atmosférica \(NCAR\)](#)
- 19/ Ver: <https://www.ecmwf.int/>
- 20/ Ver: <https://www.cosmo-model.org/>
- 21/ Ver: <https://www.dwd.de/>
- 22/ Ver: https://gmao.gsfc.nasa.gov/GEOS_systems/
- 23/ Ver: <https://www.cesm.ucar.edu/>
- 24/ Ver: <https://www.mmm.ucar.edu/models/mpas>
- 25/ Ver: <https://www.metoffice.gov.uk>
- 26/ Ver: <https://mteofrance.com/>
- 27/ Ver: <https://www.jma.go.jp/>
- 28/ Ver: <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/documentation-and-support/changes-ecmwf-model>
- 29/ Ver: <https://es.wired.com/articulos/europa-presenta-un-nuevo-modelo-de-ia-para-la-prediccion-meteorologica>

30/ Ver: <https://deepmind.google/discover/blog/graphcast-ai-model-for-faster-and-more-accurate-global-weather-forecasting/>

31/ Ver: <https://www.science.org/stoken/author-tokens/ST-1550/full>

32/ Ver: <https://www.esmartcity.es/2024/02/29/predicciones-meteorologicas-modelo-basado-ia-graphcast-advierten-fenomenos-extremos-manera-https>

33/ Ver: <https://es.wired.com/articulos/ia-de-google-deepmind-para-pronostico-del-clima-supera-a-tecnologia-tradicional>

34/ Às vezes é possível encontrar referências à lacuna de seguro dos danos catastróficos como a diferença entre os danos seguráveis (considerando que nem todas as perdas de origem catastrófica são seguráveis) e os realmente segurados por apólices de seguros. Por outro lado, a incorreta avaliação dos ativos físicos nas apólices de danos (subseguro) também pode gerar um déficit de cobertura, o que limita a capacidade de reconstrução total após uma perda significativa. A partir das informações disponíveis analisadas neste relatório, não é possível diferenciar com precisão qual proporção da lacuna seguradora se deve a um problema de subseguro (isto é, quando o valor segurado é inferior ao custo real de reposição) e qual parte corresponde à falta total de cobertura por ausência de seguro.

35/ Swiss Re Institute, *Sigma* 1/2025.

36/ Ver: <https://www.swissre.com/risk-knowledge/mitigating-climate-risk/natcat-protection-gap-infographic.html#/region/Asia/open>

37/ Swiss Re. *NatCat Protection Gap Infographic. 2023 How big is the protection gap from natural catastrophes where you are?*

38/ Ver: https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.climateinsuranceprotectiongap_EIOPA202412-6403e0de2b.en.pdf

39/ Ver: https://www.eiopa.europa.eu/tools-and-data/dashboard-insurance-protection-gap-natural-catastrophes_en

40/ Ver: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/coastal/coastal-relative-sea-level>

41/ Ver: https://www.eiopa.europa.eu/tools-and-data/dashboard-insurance-protection-gap-natural-catastrophes_en

42/ AON, *Climate and Catastrophe Insight*, 2025.

43/ AON, *Climate and Catastrophe Insight*, 2025.

44/ AON, *Climate and Catastrophe Insight*, 2025.

45/ Ver: <https://www.swissre.com/risk-knowledge/mitigating-climate-risk/tropical-cyclones.html>

46/ AON, *Climate and Catastrophe Insight*, 2025.

47/ Ver: <https://www.swissre.com/risk-knowledge/mitigating-climate-risk/tropical-cyclones.html>

48/ Ver: <https://fhcf.sbafla.com/about-the-fhcf/>

49/ México (2024). Sexto Relatório de Governança 2023-2024. Presidência da República

50/ Ver: <https://www.fundacionmapfre.com.br/noticias/seguros/desastres-naturais-e-a-protecao-dos-seguros/>

51/ Ver: <https://www.seguro.agr.br/artigo/Fundo-de-Estabilidade-do-Seguro-Rural-FESR>

52/ Ver: <https://www.poolre.co.uk/who-we-are/>

53/ Ver: <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006157250>

54/ Ver: <https://dask.gov.tr/en/tariff>

55/ Companhia de resseguros estabelecida em 1966 após o lançamento das vendas do seguro de terremotos. Foi fundada por 20 companhias de seguros gerais japonesas nacionais e está autorizada a operar no ramo de seguros contra terremotos.

56/ O limite é de 12 trilhões de ienes por terremoto, segundo a revisão de 1º de abril de 2021.

57/ Posterior em 1º de abril de 2023.

58/ Japan Earthquake Reinsurance (2023). *2023 annual report: introduction to reinsurance earthquake in Japan*. Em: https://www.nihonjishin.co.jp/pdf/disclosure/english/2023/en_disclosure.pdf

59/ Anteriormente Comissão de Terremotos, EQC.

60/ Hirsch, T. e Hampel V. (2020). *Seguros de riscos climáticos e financiamento do risco no contexto da justiça climática: Manual para profissionais do desenvolvimento e da ajuda humanitária*, Actalianza.

61/ Ver: <https://www.arc.int/about>

62/ Ver: <https://www.insuresilience.org/>

63/ Entre as principais resseguradoras globais estão entidades como Munich Re, Swiss Re, Hannover Re, Berkshire Hathaway Re, SCOR, Canada Life Re, Lloyd's de Londres, China Re, Reinsurance Group of America Inc., Everest Re e MAPFRE Re, entre outros.

64/ Entre os grandes corretores e intermediários globais de resseguro e grandes riscos estão Aon, Guy Carpenter (Marsh McLennan), Gallagher Re (anteriormente Willis Re), Lockton Re ou Howden Tiger (TigerRisk) ou, na Espanha, MAPFRE Global Risk.

65/ Ver: <https://www.iais.org/uploads/2024/12/Global-Insurance-Market-Report-2024.pdf>

66/ Os prêmios brutos de resseguro referem-se aos prêmios assumidos (tanto as cedidas como as retrocedidas de outras seguradoras). Os prêmios líquidos de resseguro são os prêmios brutos de resseguro menos os prêmios cedidos a outros resseguradores.

67/ Argentina, Barbados, Bermudas, Brasil, Canadá, Ilhas Cayman, Colômbia, México e Estados Unidos.

68/ Albânia, Áustria, Bélgica, Bulgária, Croácia, República Tcheca, França, Alemanha, Irlanda, Luxemburgo, Malta, Países Baixos, Polónia, Portugal, Eslovênia, Espanha, Suécia, Suíça e Reino Unido.

69/ O mercado de resseguro de Vida nas Bermudas é dominado por grandes resseguradoras com filiais nesse país, como Swiss Re, Munich Re e Hannover Re, com alta participação em coberturas de longevidade e rendas vitalícias. As Bermudas também são um centro global de resseguro de Não Vida, com alto volume de contratos em riscos catastróficos e linhas especializadas. O mercado continua atraindo novos atores devido à sua regulação flexível e à ausência de restrições na compra de resseguro estrangeiro.

70/ Ver: https://www.bma.bm/viewPDF/documents/2019-01-01-09-32-59-Bermuda-Solvency-II-Equivalence-FAQs-April-2016.pdf?utm_source=chatgpt.com

71/ Em 2024, observou-se um aumento nas estruturas de resseguro alternativo, incluindo bônus de catástrofes e veículos de propósito especial (SPVs).

72/ Empresas como RenaissanceRe completaram aquisições estratégicas no mercado, fortalecendo a capacidade do setor.

73/ AON, Reinsurance Market Dynamics, January 2025 Renewal.

74/ Ver: <https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2023-01.html>

75/ Ver: <https://www.aon.com/en/insights/reports/reinsurance-market-dynamics>

76/ Ver: <https://documentacion.fundacionmapfre.org/documentacion/en/media/group/1035719.do>

77/ Ver: https://www.bentleyreid.com/wp-content/uploads/2023/12/Cat-Bonds-Overview-2023.10_V2-copy.pdf

78/ Ver: <https://www.aon.com/getmedia/154b74d4-b861-45a5-a14c-bc258c88d19f/20240830-ils-annual-report-2024.pdf>

79/ Ver: https://www.genevaassociation.org/sites/default/files/climate_risk_web_final_250221.pdf

80/ University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership, *Handbook for Nature-Related Financial Risks: Key Concepts and a Framework for Identification* (March 2021), em: <https://www.wearehumanlevel.com/content-hub/embed-nature-into-financial-decision-making-now>

81/ Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). (2023). *2023 Status Report*, em: <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2023/09/2023-Status-Report.pdf>

82/ Analisou as respostas de aproximadamente 5.000 empresas (ou subconjuntos destas empresas), as quais proporcionaram respostas públicas ou não públicas ao Questionário de Mudança Climática 2022 do CDP (questionário de 2022).

83/ Por exemplo, modelos como RMS (Risk Management Solutions) ou AIR Worldwide são utilizados por seguradoras para avaliar o risco de furacões na América do Norte. Estes modelos integram dados climáticos históricos com simulações estocásticas para projetar possíveis cenários de danos.

84/ Por exemplo, no marco desenvolvido pela ClimateWise, combinam-se projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC) com modelos de catástrofes para avaliar o impacto futuro em carteiras de imóveis e seguros.

85/ A modo de exemplo de ferramentas que medem o impacto da mudança climática nos ativos das seguradoras e empresas encontram-se: o Climate Value-at-Risk da MSCI (<https://www.msci.com/documents/1296102/16985724/MSCI-ClimateVaR-Introduction-Feb2020.pdf?>); a ferramenta PACTA (Paris Agreement Capital Transition Assessment) de RMI (<https://rmi.org/press-release/2-degree-investing-initiative-transfers-stewardship/?>); a Climate Risk Services da Swiss Re (<https://corporatesolutions.swissre.com/insurance-services/climate-risk-services.html?>); a Climate Risk Solutions da Moody's (<https://www.moody.com/web/en/us/capabilities/climate-risk.html?>), e a CISL, desenvolvida pelo Cambridge Institute for Sustainable Leadership, entre outras.

86/ Ver: <https://www.unepfi.org/insurance/insurance/signatory-companies/>

87/ Ver: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2022\)698870](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2022)698870)

88/ Ver: <https://www.iaais.org/uploads/2024/12/Global-Insurance-Market-Report-2024.pdf>

89/ Ver: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=OJ%3AL_202401760

90/ Ver: <https://www.fsb.org/uploads/P121023-2.pdf>

91/ Ver: <https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/taxonomy-compass/the-compass>

92/ Ver: https://www.eiopa.europa.eu/document/download/ecab0fde-15da-4546-a234-0126d8624eb2_en?filename=Factsheet%20-%20Insurance%20Green%20investments%202024.pdf

93/ Ver: <https://insuranceeurope.eu/mediaitem/eb46f509-61c9-4e30-afd5-988ec07d2269/ECO-CRISF-24-099.pdf>

94/ Ver: https://www.pactomundial.org/noticia/cop28-el-inicio-del-fin-de-los-combustibles-fosiles/#:~:text=Conclusiones%20de%20la%20COP28,_El%20primer%20balance&text=Para%20limitar%20el%20calentamiento%20global,de%20carbono%20cero%20para%202050.

95/ Ver: <https://www.pactomundial.org/noticia/cop29-financiacion-climatica/>

96/ Emissions Trading System, ETS.

97/ Ver: <https://blogs.worldbank.org/es/voices/state-and-trends-of-carbon-pricing-2024--positive-progress-on-ca>

98/ Ver: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/61760e59-376c-46cb-af29-222ec2786d11/content>

99/ Ver: <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Examen-de-instrumentos-econ%C3%B3micos-para-la-fijaci%C3%B3n-de-precios-al-carbono-Revisi%C3%B3n-de-experiencias-nacionales-y-regionales-y-estudios-de-caso.pdf>

100/ Ver: <https://icapcarbonaction.com/en/ets/usa-california-cap-and-trade-program#:~:text=match%20at%20L584%20Auction%20Reserve.by%20the%20Consumer%20Price%20Index>

101/ Ver: <https://icapcarbonaction.com/en/news/canada-introduces-regulatory-framework-cap-and-trade-system-covering-oil-and-gas-emissions>

102/ Ver: <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2248/Infograf%C3%ada%20General%20RED%202024.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2248/Resumen%20Ejecutivo_RED%202024.pdf?sequence=10&isAllowed=y

103/ Ver: https://icapcarbonaction.com/system/files/document/240517_es_spanish.pdf

104/ Ver: <https://www.gov.br/planalto/es/ultimas-noticias/2024/12/el-presidente-lula-sanciona-una-ley-que-crea-el-mercado-regulado-de-carbono-en-brasil>

- 105/ Ver: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414>
- 106/ Ver: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en?prefLang=es
- 107/ Ver: <https://www.energiaysociedad.es/manual-de-la-energia/3-2-bis-el-mercado-de-derechos-de-emision/>
- 108/ Ver: <https://www.energiaysociedad.es/manual-de-la-energia/3-2-bis-el-mercado-de-derechos-de-emision/>
- 109/ Ver: https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/guias_medologicas_y_notas/1.Folleto%20RCDE%20UE_periodo%202021-2025.pdf
- 110/ Ver: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/understanding-european-unions-emissions-trading-system#:~:text=crisis%20caused%20emissions%20to%20fall,75%20euros%20in%202013>
- 111/ Ver: [https://www.reuters.com/markets/commodities/global-carbon-markets-value-hit-record-949-bln-last-year-lseg-2024-02-12/#:~:text=LONDON%2C%20Feb%2012%20\(Reuters\),at%20LSEG%20said%20on%20Monday](https://www.reuters.com/markets/commodities/global-carbon-markets-value-hit-record-949-bln-last-year-lseg-2024-02-12/#:~:text=LONDON%2C%20Feb%2012%20(Reuters),at%20LSEG%20said%20on%20Monday)
- 112/ Ver: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_es?prefLang=es
- 113/ Ver: https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en
- 114/ Ver: <https://asiasociety.org/policy-institute/ets-status-china#:~:text=The%20cumulative%20trading%20volume%20of,of%20the%20first%20compliance%20cycle>
- 115/ Ver: <https://www.reuters.com/markets/commodities/global-carbon-markets-value-hit-record-949-bln-last-year-lseg-2024-02-12/#:~:text=Prices%20in%20China%27s%20national%20ETS,in%20October%2C%20the%20report%20said>
- 116/ Ver: <https://asiasociety.org/policy-institute/ets-status-japan>
<https://www.cdr.fyi/blog/japans-gx-league-and-carbon-removal-in-gx-ets>
- 117/ Ver: <https://www.whitecase.com/insight-alert/baseline-and-credit-greenhouse-gas-emissions-system-australia-reforms-safeguard>
- 118/ Com os últimos dados disponíveis, as transações de créditos de carbono voluntários quadruplicaram em valor entre 2020 e 2021, passando de cerca de 520 milhões de dólares, em 2020, para 2 bilhões de dólares, em 2021. No entanto, os mercados voluntários de carbono enfrentaram ventos contrários desde então. Em 2022 e 2023, o mercado se contraiu significativamente. Após atingir seu pico em 2021, o volume total de transações caiu aproximadamente 50% em 2022 e outros 56% em 2023. O valor das transações em 2023 foi de aproximadamente 723 milhões de dólares.
- 119/ Ver: <https://www.ecosystemmarketplace.com/>
- 120/ Por exemplo, organizações como South Pole, EcoAct e Wildlife Works promovem este tipo de projetos.
- 121/ Ver: <https://www.green.earth/news/shell-and-microsoft-lead-the-carbon-credit-market-in-2024#:~:text=Shell%20and%20Microsoft%20have%20emerged,in%20the%20carbon%20credit%20market>
- 122/ Ver: <https://www.ecosystemmarketplace.com/>
- 123/ Ver: <https://www.iais.org/uploads/2023/11/IAIS-Report-A-call-to-action-the-role-of-insurance-supervisors-in-addressing-natural-catastrophe-protection-gaps.pdf>
- 124/ [Sigma 1/2024: Catástrofes naturais em 2023 | Swiss Re.](#)
- 125/ Ver: https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.policyoptions_EIOPA~c0adae58b7.en.pdf
- 126/ Ver: https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.policyoptions_EIOPA~c0adae58b7.en.pdf
- 127/ Ver: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/1820b53ad5cba038ff885cc3758ba59f-0340012021/original/Cat-DDO-IBRD-Product-Note.pdf>
- 128/ Ver: <https://www.cimb.ch/uploads/1/1/5/4/115414161/geneva25.pdf> (Climate and Debt, Geneva Reports on the World Economy 25, International Center for Monetary and Banking Studies, ICMB)

129/ A Associação Internacional de Supervisores de Seguros (IAIS) descreve ações para supervisores de seguros a fim de abordar as lacunas de proteção contra catástrofes naturais. Ver: <https://www.iais.org/2023/11/iais-outlines-actions-for-insurance-supervisors-in-addressing-natural-catastrophe-protection-gaps/#:~:text=As NatCat events become more,>

130/ Ver: https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.policyoptions_EIOPA~c0adae58b7.en.pdf

131/ Ver: <https://www.cimb.ch/uploads/1/1/5/4/115414161/geneva25.pdf> (Climate and Debt, Geneva Reports on the World Economy 25, International Center for Monetary and Banking Studies, ICMB)

132/ [Sigma 1/2024: Catástrofes naturais em 2023 | Swiss Re.](#)

133/ Ver: <https://wcrp-cmip.org/>

134/ Ver: <https://www.insdevforum.org/>

135/ Ver: https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.policyoptions_EIOPA~c0adae58b7.en.pdf

136/ Ver: https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.policyoptions_EIOPA~c0adae58b7.en.pdf

137/ Ver: <https://www.bis.org/fsi/publ/insights62.htm>

138/ Ver: https://assets.aon.com/-/media/files/aon/reports/2025/reinsurance-market-dynamics-jan-2025-report.pdf?utm_source=slipcase&utm_medium=affiliate&utm_campaign=slipcase

139/ Ver: <https://www.iais.org/2023/11/iais-outlines-actions-for-insurance-supervisors-in-addressing-natural-catastrophe-protection-gaps/#:~:text=As NatCat events become more,>

140/ Ver: https://assets.aon.com/-/media/files/aon/reports/2025/reinsurance-market-dynamics-jan-2025-report.pdf?utm_source=slipcase&utm_medium=affiliate&utm_campaign=slipcase

141/ Ver: <https://www.insuresilience.org/>

Índice de tabelas, gráficos e quadros

Tabelas

Tabela 1.2.1	Global: maiores eventos meteorológicos de natureza catastrófica desde que se têm registros	21
Tabela 2.1	Global: perdas econômicas, perdas seguradas e lacuna de proteção	26
Tabela 2.2	Global: lacuna de proteção global (NatCat Gap)	30
Tabela 4.1	Tipo geral dos contratos de resseguro	55
Tabela 4.2	Global: emissão de bônus catastróficos, por emissor e tipo de desencadeador, 1997-2017	62
Tabela 5.1	Panorama de riscos e decisões da mudança climática para resseguradoras e seguradoras de seguros gerais e de vida (lado do ativo)	67
Tabela 5.4	Maiores grupos de seguros europeus por volume de receitas do serviço de seguros, 2023	76

Gráficos

Gráfico 1.1.2	Aumento da temperatura superficial global acima dos níveis pré-industriais	18
Gráfico 2.1-a	Global: perdas por catástrofes naturais	25
Gráfico 2.1-b	Global: perdas seguradas, custo do maior evento e número de catástrofes por ano	26
Gráfico 2.1-c	União Europeia: perdas econômicas e número de eventos por catástrofes naturais	27
Gráfico 2.1-d	Espaço Econômico Europeu: evolução do risco catastrófico	28
Gráfico 2.1-e	Global: perdas catastróficas seguradas, 2024	29
Gráfico 2.2-a	Global: perdas acumuladas, 2000-2024	29
Gráfico 2.2-b	Global: perdas catastróficas por eventos relacionados com o clima	30
Gráfico 2.2-c	Global: perdas seguradas e totais ocasionadas por ciclones tropicais e lacuna de proteção	31
Gráfico 2.2-d	Global: perdas por inundações mundiais (2013-2022)	31
Gráfico 4.1-a	Global: desmembramento por ramo dos prêmios brutos de resseguro, 2023	56
Gráfico 4.1-b	Global: distribuição regional dos prêmios de resseguro, líquidos de resseguro retrocedido.	56
Gráfico 4.1-c	Global: cota de prêmios brutos de resseguro por país, 2023	57
Gráfico 4.1-d	Global: uso de retrocessão entre 2019 e 2023	58
Gráfico 4.1-e	Global: índice combinado de resseguro Não Vida	58
Gráfico 4.1-f	Global: capital global de resseguradoras	59
Gráfico 4.1-g	Global: indicadores de solvência do resseguro	59
Gráfico 4.2-a	Funcionamento de um Cat Bond	60
Gráfico 4.2-b	Estrutura de cobertura de perdas catastróficas	61

Gráfico 4.2-c	Oferta e demanda mensal ponderada do mercado de bônus de catástrofe	61
Gráfico 4.2-d	Disparador de perdas (loss trigger) das novas emissões de bônus catastróficos	62
Gráfico 4.2-e	Investidores de bônus catastróficos por categorias, 2020-2021	62
Gráfico 4.2-f	Global: nocional pendente por tipo de promotor	63
Gráfico 4.2-g	Global: distribuição geográfica das novas emissões	63
Gráfico 4.2-h	Global: nocional exposto vs contribuição ao risco por tipo de risco	64
Gráfico 4.2-i	Global: novas emissões e saldo pendente do mercado de bônus catastróficos	65
Gráfico 4.2-j	Global: índices de referência no mercado de bônus catastróficos	65
Gráfico 5.1	Global: tipos de impacto financeiro potencial estimado para questões substanciais	68
Gráfico 5.3-a	Global: emissões de dívida sustentável	71
Gráfico 5.3-b	Global: saldo emitido vigente por tipo de produto	71
Gráfico 5.3-c	Global: emissões ESG	72
Gráfico 5.3-d	Global: composição de ativos em função da sensibilidade climática, 2023	72
Gráfico 5.4-a	Materialidade financeira da mudança climática e materialidade do seu impacto	74
Gráfico 5.4-b	Alinhamento da taxonomia das participações em títulos e ações corporativas não financeiras das seguradoras do Espaço Econômico Europeu	75
Gráfico 6.1	Global: emissões anuais de CO ₂	77
Gráfico 6.2.1-a	Global: mapa dos impostos sobre o carbono e os sistemas de comércio de emissões (SCE)	80
Gráfico 6.2.1-b	América Latina: variação de emissões GEE	81
Gráfico 6.2.1-c	Global: variação de emissões GEE	82
Gráfico 6.2.1-d	União Europeia: cotação dos direitos de emissão	83
Gráfico 7.1	Aspectos-chave das políticas públicas para abordar a lacuna de proteção do seguro contra desastres climáticos	87
Gráfico 7.2	União Europeia: sistema de dois pilares para melhorar a resiliência diante de riscos de catástrofes naturais	97

Quadros

Quadro 3.1	Cobertura de riscos extraordinários para a agricultura	40
------------	--	----

Outros relatórios da MAPFRE Economics

- MAPFRE Economics (2025), *Panorama econômico e setorial 2025: perspectivas para o segundo trimestre*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2025), *Panorama econômico e setorial 2025*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2024), *Crédito e atividade seguradora*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2024), *Economia e investimentos do setor segurador: uma atualização*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2024), *O mercado latino-americano de seguros em 2023*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2024), *O mercado espanhol de seguros em 2023*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2024), *Classificação de grupos seguradores na América Latina 2023*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2024), *Demografia: uma análise de seu impacto na atividade seguradora*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2024), *Ranking de receitas dos maiores grupos seguradores europeus 2023*, Madrid, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2024), *Ambiente de riscos 2024-2026: tipologia e análise*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2024), *Perspectivas dos regimes de regulação de solvência em seguros*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2023), *GIP-MAPFRE 2023*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2023), *Mercados imobiliários e setor segurador*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2022), *Covid-19: uma análise preliminar dos impactos demográficos e sobre o setor dos seguros*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2021), *Sistemas de pensões em perspectiva global*, Madri, Fundación MAPFRE.
- MAPFRE Economics (2020), *Elementos para o desenvolvimento do seguro de vida*, Madrid Fundación MAPFRE.
- Serviço de Estudos da MAPFRE (2019), *Envelhecimento populacional*, Madri, Fundación MAPFRE.



CENTRO DE DOCUMENTACIÓN

Todas nuestras publicaciones a tu alcance

Acceso gratuito a nuestro fondo documental especializado en:

- Seguros
- Gerencia de riesgos
- Prevención



Fundación **MAPFRE**

Centro de Documentación

www.fundacionmapfre.org/documentacion

AVISO

Este documento foi preparado pela MAPFRE Economics exclusivamente para fins informativos e não reflete posturas ou posições da MAPFRE ou da Fundación MAPFRE. O documento apresenta e compila dados, opiniões e estimativas relativas ao momento em que foi elaborado, os quais foram preparados diretamente pela MAPFRE Economics, ou obtidos ou elaborados a partir de fontes consideradas confiáveis, mas que não foram verificadas de maneira independente pela MAPFRE Economics. Portanto, a MAPFRE e a Fundación MAPFRE recusam expressamente qualquer responsabilidade em relação à sua precisão, integridade ou correção.

As estimativas contidas neste documento foram preparadas a partir de metodologias geralmente aceitas e devem ser consideradas apenas como previsões ou projeções, na medida em que os resultados obtidos de dados históricos, positivos ou negativos, não podem ser considerados como uma garantia de seu desempenho futuro. Além disso, este documento e seu conteúdo estão sujeitos a alterações, dependendo de variáveis como o contexto econômico e o comportamento dos mercados. Nessa medida, a MAPFRE e a Fundación MAPFRE recusam qualquer responsabilidade com relação à atualização desses conteúdos ou à notificação deles.

Este documento e seu conteúdo não constituem, de forma alguma, uma oferta, convite ou solicitação de compra, participação ou desinvestimento em instrumentos ou ativos financeiros. Este documento ou seu conteúdo não poderão formar parte de nenhum contrato, compromisso ou decisão de qualquer tipo. No que diz respeito ao investimento em ativos financeiros relacionados às variáveis econômicas analisadas neste documento, os leitores deste estudo devem estar cientes de que, sob nenhuma circunstância, devem basear suas decisões de investimento nas informações contidas neste documento. As pessoas ou entidades que oferecem produtos de investimento a possíveis investidores são legalmente obrigados a fornecer as informações necessárias para tomar uma decisão de investimento apropriada. Diante do ocorrido, a MAPFRE e a Fundación MAPFRE recusam expressamente qualquer responsabilidade por qualquer perda ou dano, direto ou indireto, que possa resultar do uso deste documento ou de seu conteúdo para esses fins.

O conteúdo desse documento está protegido pelas leis de propriedade intelectual. Está autorizada a reprodução parcial das informações contidas neste estudo sempre que sua procedência seja citada.

Fundación
MAPFRE

www.fundacionmapfre.org

Paseo de Recoletos, 23
28004 Madrid

Fundación **MAPFRE**

www.fundacionmapfre.org

Paseo de Recoletos, 23
28004 Madrid