TESOURONACIONAL

# REVISTA

# CADERNOS DE FINANÇAS PÚBLICAS

## 2022

EDIÇÃO ESPECIAL

# GESTÃO DE RISCO AMBIENTAL DAS RESERVAS INTERNACIONAIS: UMA DISCUSSÃO APLICADA COM OS BANCOS CENTRAIS DA AMÉRICA LATINA E DO CARIBE

**Viviane Helena Torinelli**
Universidade Federal da Bahia e
BRASFI- Aliança Brasileira para Finanças e Investimentos Sustentáveis

**Antônio Francisco de A. da Silva Jr**
Professor EAUFBA / NPGA

**José Célio Silveira Andrade**
Professor Titular EAUFBA/NPGA

**Serafín Martinez-Jaramillo**
Mestrado em Ciências da Computação

## RESUMO

Esta é uma discussão aplicada com bancos centrais (BCs) da América Latina e Caribe (ALC) sobre a gestão de risco ambiental (GRA) das reservas internacionais (RIs). Este estudo é baseado em uma amostra de BCs da ALC, levando em consideração as exportações nacionais dos respectivos países, o risco de paradas repentinas nos fluxos de capital e os objetivos econômicos das RIs. As commodities são economicamente relevantes para todos os países analisados. As exposições a riscos ambientais específicos são discutidas, assim como as alternativas à GRA por meio da alocação estratégica de ativos (AEA) das RIs. A estrutura discutida neste documento inclui a análise de risco ambiental na abordagem tradicional de AEA das RIs. Como resultado, a gestão das RIs podem se tornar mais resistentes à exposição a riscos ambientais e climáticos.

**Palavras-chave:** Risco ambiental; bancos centrais; reservas.

**Classificação JEL:** G11; G15; E5.

Este estudo representa entendimento dos autores, não um posicionamento institucional.

# SUMÁRIO

RESUMO ..... 2

1 INTRODUÇÃO ..... 4

2 GRA DAS RIS ATRAVÉS DA AEA ..... 5
2.1 DOS FATORES AMBIENTAIS AOS RISCOS FINANCEIROS ..... 5
2.2 GESTÃO DAS RIs PELOS BCs ..... 7
2.3 GRA ATRAVÉS DO AEA ..... 8
2.4 ESTRUTURA AMBIENTALMENTE AJUSTADA DA AEA PARA GESTÃO DAS RIS ..... 10

3 METODOLOGIA ..... 12

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO ..... 12
4.1 RESULTADOS POR PAÍS ..... 18

5 CONCLUSÃO ..... 21

6 REFERÊNCIAS ..... 22

7 APÊNDICE A ..... 26

## 1. INTRODUÇÃO

Fatores ambientais resultam em uma série de riscos financeiros que têm implicações importantes para os investimentos. Para gerenciar riscos, eles devem ser identificados e medidos. A gestão de risco ambiental (GRA) é um desafio para os investidores, incluindo bancos centrais (BCs), quando atuam como gestores de reservas internacionais (RIs).

Reservas Internacionais (RIs) são investimentos mantidos por BCs em moedas estrangeiras para implementar políticas monetárias e cambiais (FX) (Aizenman and Marion 2002; Allen et al. 2002; Detragiache 1996; Hawkins and Rangarajan 1970; Kohlscheen and O'Connell 2004; Silva Jr. 2011). Assim, são classificados nas carteiras de políticas dos BCs (NGFS 2019). Os objetivos econômicos das RIs incluem intervenção no mercado de câmbio, execução de pagamentos de bens e serviços, execução de pagamentos para o governo, concessão de assistência de liquidez de emergência, sustentando a confiança dos investidores no país e o investimento de reservas em excesso (Fender et al. 2019). Por essas e outras razões, as RIs totalizaram US$ 13,978 trilhões em 2019 (Banco Mundial 2020).

Em mercados emergentes como a América Latina e o Caribe (ALC), as RIs fornecem duas funções importantes e amplamente aceitas para os BCs: autosseguro (Calvo and Loo-kung 2012) e sinalização de alerta (Kaminsky, Lizondo, and Reinhart 1998).

Evitar riscos ambientais, como os climáticos, é compatível com essas duas lógicas. Os riscos ambientais também são importantes para outros instrumentos de implementação da política monetária dos BCs (McKibbin et al. 2020), bem como para outras tarefas importantes, como a manutenção da estabilidade financeira (Roncoroni et al. 2021). Em alguns cenários de política climática, efeitos em setores como energia e serviços públicos podem levar a perdas sistêmicas e ameaçar a estabilidade financeira (Roncoroni et al. 2021). Do lado da política monetária, as respostas das políticas às mudanças climáticas, como as metas de emissão de carbono, podem levar a choques negativos na oferta, afetando a capacidade dos BCs de prever e gerenciar a inflação (McKibbin et al. 2020). Nossa discussão sobre GRA ocorre neste contexto e defende uma nova estrutura de gestão das RIs, principalmente devido à percepção de urgência da ação climática e possíveis efeitos de transição de curto e médio prazo.

Nesse contexto, e na busca de contribuições para essa lacuna de conhecimento, este é um estudo da estrutura aplicada dos BCs da ALC voltado para a GRA das RIs. A questão de pesquisa foi a seguinte: quais são as exposições de risco ambiental relevantes das RIs da ALC, levando em consideração os objetivos econômicos das RIs e o risco de interrupções repentinas nos fluxos de capital com base nas respectivas exportações nacionais? Além disso, como a GRA poderia ser realizada por meio de alocação estratégica de ativos (AEA) das RIs?

A metodologia usada neste trabalho incluiu revisão bibliográfica e documental, análise de dados para dez BCs da ALC, um questionário e reuniões que incluíram discussões com alguns BCs. Os resultados da pesquisa confirmaram a relevância econômica das commodities para os países analisados e a exposição ao risco ambiental relacionado.

Entre as contribuições deste estudo estão as discussões sobre as exposições específicas ao risco ambiental da ALC e alternativas à GRA por meio da AEA das RIs. A estrutura discutida neste do-

cumento inclui a análise de risco ambiental (ARA) na abordagem tradicional de AEA das RIs. Consequentemente, a gestão das RIs podem se tornar mais resistentes à exposição a riscos ambientais e climáticos.

A distinção mais importante desta abordagem em comparação com uma estratégia de investimento ASG (Ambiental, Social e Governança) mais geral é que consideramos uma estratégia mais macro que leva em conta a dependência de cada país em certas exportações e projeta uma estratégia para lidar com paradas repentinas de tais fontes de renda devido a fatores ambientais. Esta é, até onde sabemos, a primeira vez que este exercício é feito para uma variedade de países em uma região que está exposta a graves impactos negativos de fenômenos ambientais.

Este documento contém o seguinte: a Seção 2 cobre a GRA das RIs por meio da AEA, desde a discussão dos fatores ambientais como fontes de riscos financeiros até a estrutura da AEA ajustada ao meio ambiente para a gestão das RIs. A seção 3 apresenta a metodologia desta pesquisa com os BCs da ALC. A seção 4 apresenta os resultados e a discussão do estudo. A Seção 5 apresenta a conclusão do artigo com uma perspectiva para pesquisas futuras.

## 2 GRA DAS RIS ATRAVÉS DA AEA

As RIs devem fazer parte da GRA dos BCs, mas a questão é como essa GRA pode ser realizada por meio da AEA das RIs. A contribuição desta seção será revisar os fatores ambientais como uma fonte de riscos financeiros (seção 2.1) e discutir uma estrutura da AEA ajustada ambientalmente para a gestão de IR (seção 2.2), como segue.

### 2.1 DOS FATORES AMBIENTAIS AOS RISCOS FINANCEIROS

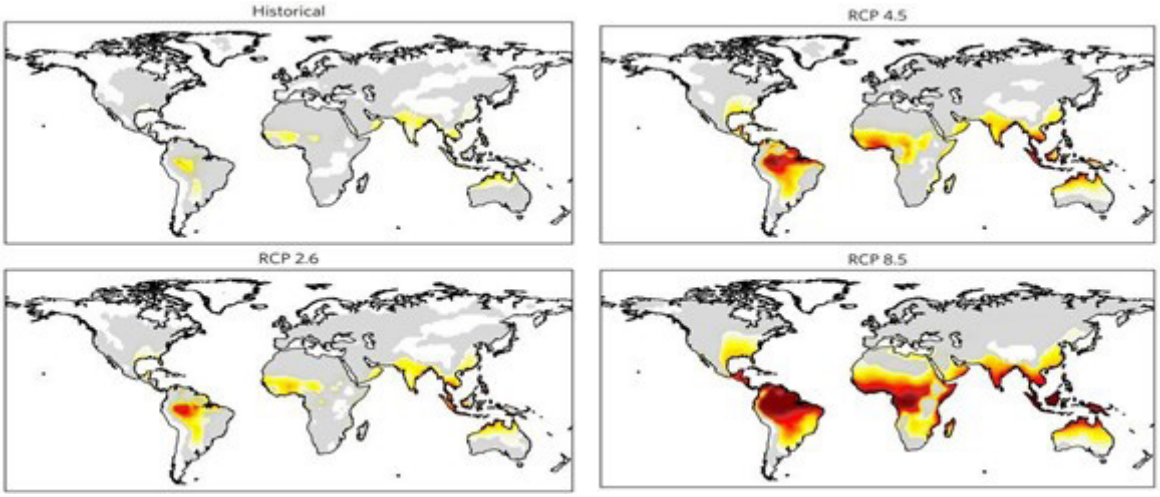
Os fatores ambientais incluem dimensões climáticas, geológicas e ecossistêmicas. Fatores climáticos implicam na presença de riscos climáticos físicos e de transição. Alguns exemplos de riscos físicos incluem danos à propriedade e interrupções de negócios devido a eventos climáticos extremos. Exemplos dos riscos de transição são os ativos retidos/encalhados, conhecidos como stranded assets, ativos não realizáveis devido à transição de políticas e das tecnologias para fontes de energia de baixo carbono (Caldecott, Tilbury, and Carey 2014). Dentre os riscos de transição estão também as mudanças de preços devido a choques de fornecimento associados a essa agenda climática, com volatilidade das taxas de câmbio devido a mudanças nos fluxos de capital. Os riscos climáticos levam a riscos financeiros por meio de canais de transmissão micro e macroeconômicos, e resultam em diferentes tipos de riscos financeiros, incluindo riscos de crédito, mercado, subscrição, operacional e de liquidez (NGFS 2020).

Os riscos físicos ambientais e os riscos de transição associados podem aumentar a volatilidade do mercado e a instabilidade do setor, gerando potenciais perdas financeiras (Roncoroni et al. 2021). Por exemplo, eventos de choque físico, como desastres naturais, podem impactar as finanças corporativas. Além disso, mudanças nas tendências, como escassez de água, eventos climáticos extremos, poluição do ar e degradação do capital natural, representam riscos para setores corporativos, como agricultura e geração de energia.

A ALC pode ser severamente afetada pela mudança climática, conforme demonstrado na Fi-

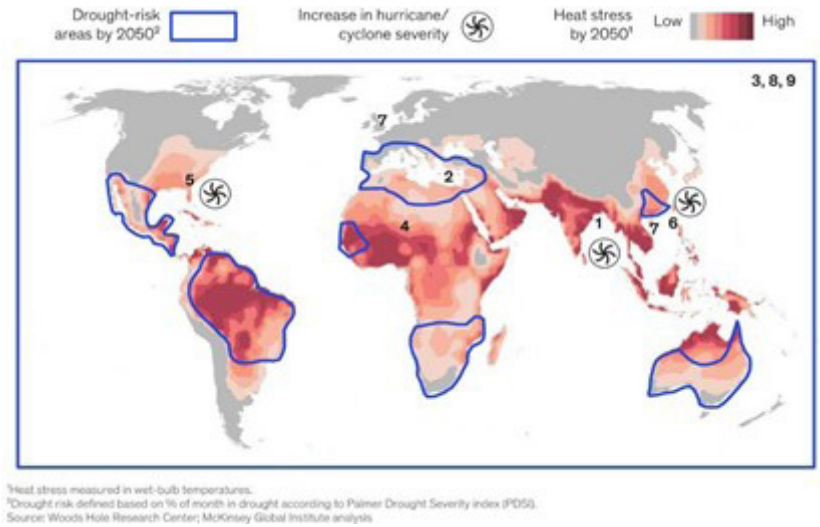
gura 1, Figura 2 e Figura 3. Os seres humanos podem ter que abandonar muitas áreas, e regiões inteiras da América do Sul e Central podem se tornar inabitáveis devido a uma mistura de altos níveis de temperaturas e umidade (Bolton et al. 2020; Mora et al. 2017). O estresse por calor e uma área de risco de seca são projetados para a maior parte da ALC (Woetzel et al. 2020). Finalmente, a mudança no PIB per capita até 2100 em comparação com um mundo sem mudanças climáticas pode ser menos 100% para muitos países da ALC (Burke, Hsiang, and Miguel 2015).

**Figura 1** - Mudança média de temperatura em diferentes cenários de aquecimento global do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas).



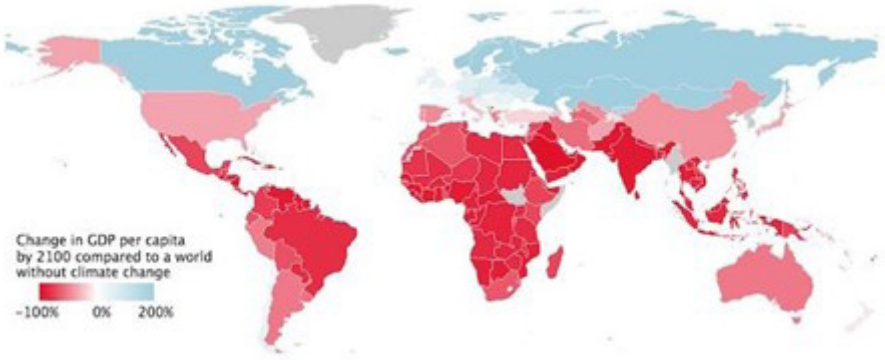

Fonte: Mora et al. (2017, fig. 3) e Bolton et al. (2020, fig. 2)

**Figura 2** - Estresse por calor e risco de seca.




Fonte: Woetzel et al. (2020, fig. 8)

**Figura 3** - Mudança no PIB per capita até 2100 em comparação com um mundo sem mudanças climáticas.




Fonte: Burke, Hsiang e Miguel (2015, fig. 4a)

A maioria dos países da ALC baseia-se economicamente nos setores de agricultura e energia. Conforme demonstrado nas imagens acima e com base nas projeções climáticas (IPCC 2014), a agricultura pode ser significativamente impactada por novas áreas de seca e mudanças nos padrões de precipitação e, consequentemente, nas áreas agrícolas. Além disso, os impactos vêm de políticas e preferências econômicas para a preservação da biodiversidade, bem como mudanças nas escolhas alimentares, incluindo o aumento do veganismo motivado por discussões ambientais em todo o mundo.

Além disso, os esforços da política mundial para alcançar uma economia de baixo carbono afetam de forma significativa e até mesmo disruptiva praticamente todas as indústrias e setores no médio e longo prazo (TCFD 2017), especialmente o setor de energia. Os sistemas de precificação de carbono já estão estimulando o alinhamento do mercado de energia com as políticas públicas verdes, e as mudanças na matriz energética que incorporam tecnologias limpas já exemplificam potenciais desenvolvimentos e impactos de médio prazo. Tudo isso tem implicações importantes para os riscos de transição, envolvendo os stranded assets, com possíveis implicações em nível nacional para muitos países da ALC.

A Cúpula do Clima 2021 reuniu os principais líderes globais e alertou sobre dois sinais importantes: preocupação com os riscos físicos associados às mudanças climáticas, como o aumento da incidência de desastres naturais; e o risco de que as empresas tenham stranded assets que não são realizáveis devido à transição para fontes de energia de baixo carbono. Kristalina Georgieva, chefe do Fundo Monetário Internacional (FMI), destacou:

> Temos que tornar o invisível visível - os riscos de transição que os bancos estão assumindo por estarem investindo em atividades com alto teor de carbono que serão descontinuadas com o tempo, além do risco físico, de investimentos em áreas costeiras altamente vulneráveis e de investimentos na agricultura que podem ser afetados por enchentes ou secas (Shalal 2021, 1).

Assim, os riscos ambientais, incluindo os climáticos, são fontes relevantes de risco financeiro que impactam o desempenho dos investimentos. Como resultado, a GRA das RIs é importante para os BCs e inclui a identificação, mensuração e controle de risco, levando em consideração externalidades ambientais, tendências e eventos (Bank of England, UNEP Enquiry, and CISL 2017; Caldecott, Tilbury, and Carey 2014; Cambridge Centre for Sustainable Finance 2016; TCFD 2017).

## 2.2 GESTÃO DAS RIs PELOS BCs

Os objetivos da gestão das RIs variam entre BCs e carteiras sob o mesmo gestor de investimen-

tos. Para alguns, o principal objetivo é manter ativos em moeda estrangeira (FX) líquidos e seguros para intervenções no âmbito da execução da política monetária. Para outros, o principal objetivo é a preservação do capital, como dever fiduciário. O objetivo também pode ser a estabilidade financeira por meio da gestão de um colchão financeiro para intervenções em crises. Outros objetivos também podem ser perseguidos, como o gerenciamento da inflação.

De acordo com as métricas de Avaliação da Adequação da Reserva (Assessing Reserve Adequacy - ARA) do FMI (2020), de 5% a 7,5% do total das exportações devem ser cobertos por ativos das RIs alocados para proteger (hedge) interrupções repentinas nos fluxos de capital.

Em crises, as RIs são fundamentais na mobilização rápida de fundos em carteiras líquidas (ou mesmo de investimento) para atender às necessidades de moeda estrangeira de bancos ou empresas nacionais e para apoiar o valor do câmbio da moeda nacional (McCauley and Rigaudy 2011). Os objetivos de estabilidade financeira são uma restrição importante à gestão das RIs, assim como as necessidades de liquidez de curto prazo e a preocupação com riscos reputacionais.

Fatores ambientais podem estar por trás da próxima grande crise, que pode estar relacionada ao aquecimento global, às restrições na disponibilidade de água ou ao estresse da biodiversidade. Por este motivo, e para fins de gestão de risco-retorno de investimento, a GRA deve informar os processos de gestão das RIs. As decisões de gestão de risco incluem a escolha de respostas e tratamentos de risco que alinharão a exposição das RIs com a tolerância ao risco dos BCs e / ou facilitarão a exploração de oportunidades de acordo com o apetite de risco dessas instituições. Entre as possíveis respostas ao risco, uma opção é a rebalanceamento de carteira que não implica necessariamente em qualquer estratégia de investimento verde.

### 2.3 GRA ATRAVÉS DO AEA

ARA e GRA estão intimamente ligadas à AEA por meio de um horizonte de tempo comum (ou seja, o horizonte de longo prazo para a avaliação). A AEA é uma decisão de investimento feita pelos proprietários de ativos para gerir o desempenho da carteira e o risco a longo prazo. Os investidores usualmente buscam retornos de curto prazo, mas os riscos ambientais têm horizontes de longo prazo, o que implica muitos investidores a enfrentarem essa tragédia do horizonte (Carney 2015). Pelo fato de os BCs serem investidores de longo prazo, o problema da tragédia do horizonte deve ser administrado por meio do processo da AEA.

Diferentes tipos de carteiras têm distintas vulnerabilidades e resiliência aos riscos ambientais e aos riscos relacionados às mudanças climáticas. Cada classe de ativos apresenta riscos e oportunidades diferentes, exigindo uma estratégia multifacetada para toda a carteira. Por sua vez, a ARA compreende uma análise financeira de fatores ambientais, incluindo preços e implicações para uma carteira de investimento. Desta forma, a ARA facilita a integração de dados ambientais na gestão de riscos e processos de alocação de ativos.

É possível mitigar riscos ambientais e incorporar oportunidades de investimento por meio de alocações de ativos, regiões, setores e subclasses de ativos (PRI 2019). A GRA pelos investidores através da AEA pode incluir, por exemplo, o aumento da alocação de ativos para ativos sensíveis ao clima como um hedge climático, bem como o uso de índices temáticos de sustentabilidade em carteiras passivas (Mercer 2011). De acordo com CISL (2015), "mudanças de curto prazo no sentimento do

mercado induzidas pela consciência dos riscos climáticos futuros, podem levar a choques econômicos e perdas de até 45 por cento no valor de uma carteira de investimentos de capital (perda de 23 por cento para uma carteira de renda fixa)." Além disso, "cerca de metade (53 por cento) deste declínio é 'passível de hedge' caso os investimentos sejam realocados de forma eficaz, mas a outra metade (47 por cento) ' não é passível de hedge', o que significa que os investidores e proprietários de ativos estarão expostos, a não ser que algumas ações sejam tomadas para enfrentar os riscos (CISL 2015). Para hedges climáticos, os impactos do setor da indústria devem ser os mais relevantes (por exemplo, energia, com perdas expressivas no carvão e ganhos em energias renováveis), e os impactos de retorno da classe de ativos também podem ser materiais. De acordo com Mercer (2015), um cenário de 2° C pode levar a melhores retornos para ações de mercados emergentes, infraestrutura, imóveis, madeira e agricultura, enquanto um impacto negativo é esperado em um cenário de 4° C.

De acordo com Mercer (2015), se políticas mais rígidas forem implementadas, deve ser disponibilizado um capital substancial para ajudar os países emergentes com adaptações de métodos agrícolas. Além disso, Mercer (2015) espera que os investimentos agrícolas se beneficiem de desenvolvimentos tecnológicos ao optarem por variedades de culturas mais produtivas e resilientes. No entanto, a agricultura é a classe de ativos com sensibilidade mais negativa à disponibilidade de recursos, fato este relacionado às mudanças de longo prazo nos padrões climáticos regionais e estresse hídrico. Por fim, em um período de 35 anos, a madeira e a agricultura estiveram entre as classes de ativos com potencial para os maiores retornos positivos e negativos (Mercer 2015).

Em uma análise de retorno de risco em nível de ativo ou carteira, as questões de colinearidade e diversificação devem ser levadas em conta no que se refere à carteira e em vários perfis de risco, no intuito de reduzir os impactos negativos. Além da tragédia do horizonte, a junção da ARA com a GRA e com a AEA, possui um desafio adicional, pois não há garantia de que as correlações históricas funcionarão em um cenário com impacto ambiental. No entanto, os investidores não podem simplesmente desconsiderar informações históricas. A integração da ARA-GRA e AEA deve analisar os fatores ambientais e otimizar os riscos e oportunidades, levando em consideração os dois problemas: a tragédia do horizonte e as fragilidades e potencialidades dos dados históricos. A integração da ARA no processo de AEA pode levar a um reequilíbrio dos investimentos entre as classes de ativos, ao ponto de considerar os riscos ambientais nos cenários de investimento.

É fundamental para cada BC avaliar o nível de confiabilidade necessário para utilização dos resultados da ARA como insumo da AEA, considerando o objetivo econômico das reservas. Pode-se então decidir calibrar qual classe de ativos é mais adequada aos pilares de investimento (segurança, liquidez, rentabilidade e talvez sustentabilidade), dado o objetivo de cada carteira e do BC responsável pela gestão das RIs (Fender et al. 2019).

Alguns impactos da AEA estão relacionados às estratégias de investimento socialmente responsável (ISR) em políticas e carteiras das RIs, que incluem objetivos de ASG financeiros (risco-retorno) e não financeiros (impacto positivo) (NGFS 2020). A ARA e o processo de gestão de risco ambiental produzem uma contribuição importante para o processo da AEA atrelados a ISR: "a proteção das carteiras contra riscos de sustentabilidade" e "a melhoria do perfil de risco-retorno" estão entre as quatro principais razões dos BCs adotarem estratégias de investimento de ISR, juntamente com "a

mitigação do risco de reputação" e o desejo de "dar um bom exemplo" (NGFS 2020, 9).

A AEA é um dos possíveis elementos presentes em uma estratégia de investimento de integração ESG (CFA UK 2020). Em carteiras de políticas dos BCs, há uma evidência de que a integração ESG (incluindo critérios ESG financeiramente materiais na análise de investimento para melhorar o perfil de risco-retorno da carteira) foi considerada para títulos Soberanos, Supranacionais e de Agência (SSA) por quatro BCs, para títulos corporativos por dois BCs e para ações por um BC (NGFS 2020).

De acordo com o NGFS- Network for Greening the Financial System, a rede de bancos centrais voltada para um sistema financeiro mais verde (NGFS 2021a), a triagem negativa e as compras tilt são as opções estilizadas mais selecionadas pelos BCs para ajustar as estruturas operacionais aos riscos relacionados ao clima. As compras tilt selecionam ativos com base em critérios de riscos climáticos e / ou critérios aplicados no nível do emissor ou do ativo, enquanto a triagem negativa exclui das compras alguns ativos ou emissores, caso não atendam aos critérios relacionados ao clima.

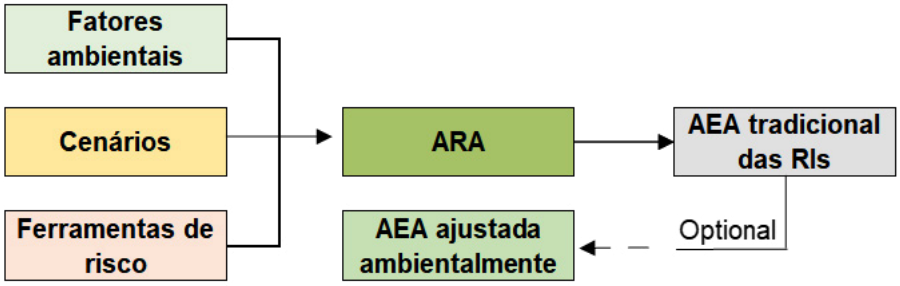
Como um estudo de caso, o BC sueco se desfez de títulos emitidos pela província canadense de Alberta e pelos estados australianos de Queensland e Austrália Ocidental, devido às grandes pegadas climáticas desses emissores (Sveriges Riksbank 2019). A principal motivação por trás do discurso do vice-governador do banco sueco foi uma ação de impacto positivo, mas isso não excluiu eventuais considerações da ARA. Conforme demonstrado por Battiston e Monasterolo (2020), o alinhamento da carteira de títulos soberanos a uma trajetória crível de 2ºC pode fortalecer a posição fiscal e financeira soberana ao diminuir o spread climático, enquanto um desalinhamento com uma trajetória de 2° C pode aumentá-lo, com implicações de risco financeiro  para seus investidores.

Finalmente, como Volz et al. (2020) afirmou, os BCs "precisam entender suas exposições aos riscos soberanos de outros países, decorrentes das mudanças climáticas, caso sejam possuidores de títulos desses governos". Assim, a ARA é crítica para a AEA das RIs, uma vez que as RIs são principalmente investimentos em títulos de SSA, altamente expostos a riscos soberanos (Volz et al. 2020) e altamente impactados por fatores climáticos e outros fatores ambientais.

## 2.4 ESTRUTURA AMBIENTALMENTE AJUSTADA DA AEA PARA GESTÃO DAS RIS

Os riscos ambientais aos quais as RIs estão expostas devem ser avaliados para permitir um processo adequado de gestão de risco, incluindo eventuais mudanças na AEA destinadas a facilitar o alcance dos objetivos do BC. Para este propósito, uma estrutura analítica multicritério foi desenvolvida para avaliar esses riscos ambientais e sua incorporação no processo de gestão de risco com resultados para a AEA das RIs, conforme descrito na Figura 4:

**Figura 4** - Quadro analítico multicritério para ARA e AEA de gestão das RIs.




Fonte: Elaborado por Torinelli & Silva Jr. (2021, fig. 8)

O resultado da ARA pode fornecer novas informações para a estrutura de AEA das RIs (Figura 5) e será considerado juntamente com os objetivos econômicos e as diretrizes de investimento dessas reservas. Assim, o resultado da ARA será incorporado a outras preocupações principais dos gerentes das RIs, uma vez que a gestão de riscos ambientais não é a preocupação principal deles. A principal preocupação desses gestores é abordar adequadamente as razões que motivam a existência das RIs (que podem variar de acordo com cada BC).

Portanto, a exposição ao risco ambiental será considerada em conjunto com as preocupações sobre moeda, tipo de ativo, proteção de efeito anticíclico (para mitigação de crises) e a relevância de cada um dos três pilares de investimento: segurança, liquidez e rentabilidade. A relevância de cada pilar depende dos objetivos estratégicos de cada gestor das RIs, que em última instância refletem os motivos pelos quais as reservas estão sendo mantidas. Por exemplo, os fundos soberanos (SWFs) podem priorizar a rentabilidade em vez da liquidez, enquanto os países emergentes podem precisar atribuir mais peso à liquidez e à segurança. Depende também do objetivo de cada carteira específica, visto que um mesmo investidor pode priorizar pilares distintos em carteiras distintas.

Com base na análise dos resultados da ARA, os BCs podem avaliar eventual ajuste da estrutura tradicional de AEA das RIs para incluir o fator ambiental como um quarto pilar dos objetivos de gestão das RIs, visando diversificar os benefícios e melhorar os retornos ajustados ao risco.

**Figura 5** - Estrutura AEA ajustada ambientalmente para gerenciamento das RIs

| Objetivos econômicos das RIs (Fender et al, 2019) | Diretrizes de Investimento | Quatro pilares de investimento | Foco das RIs (maior exposição) | Abordagens de AEA | Preocupação com a mitigação de crises |
|---|---|---|---|---|---|
| Intervenção nos mercados de câmbio; execução de pagamentos de bens e serviços; execução de pagamentos para o governo; concessão de assistência emergencial de liquidez; apoio à política monetária doméstica; sustentação da confiança do investidor no país; investimento de reservas em excesso | Política de Investimento; Estratégia de investimento; Driver de investimento; Objetivos de Investimento | Sustentabilidade<br>Rentabilidade<br>Liquidez<br>Segurança | Ativo: principalmente Títulos do Tesouro, Supranacionais, Eurobônus Soberanos, Agências dos Estados Unidos, Títulos atrelados à inflação, títulos de empresas, MBS / ABS, Títulos Cobertos, Dívida Bancária e Títulos Verdes.<br>Moedas: principalmente USD, EUR, CNY, JPY, GBP. | Otimização de média-variância (MVO), alocação de fator de risco, análise de portfólio total, alocação dinâmica de ativos, alocação de ativos orientada por passivos e modelos de troca de regime. | Contraciclicalidade |

Fonte: Torinelli & Silva Jr. (2021, fig. 11), baseado em Fender et al. (2019) e outras referências.

No contexto acima, os riscos e oportunidades ambientais são considerados sem minimizar as demais perspectivas de cada BC. Para esclarecer melhor, o objetivo de uma ARA é quantificar a exposição dos ativos e das carteiras das RIs ao risco financeiro relacionado a fatores ambientais. O objetivo da AEA é identificar o melhor perfil de risco-retorno para alocação das RIs de acordo com os objetivos das RIs (ou seja, liquidez, segurança, rentabilidade). A avaliação combinada de riscos financeiros e ambientais, como uma entrada para a AEA, pode orientar a alocação de ativos das RIs que seja sólida a partir desses dois pontos de vista de risco. A decisão é apoiada pela tolerância ao risco e apetite do BC. A AEA tradicional é ajustada para incorporar considerações ambientais juntamente com a orientação de investimento tradicional das RIs, contemplando classes de ativos, moedas, emissores, regiões ou países, vencimento de ativos, liquidez (bid-ask spread, giro) e profundidade de mercado (outstanding). Além disso, variáveis ambientais específicas seriam incluídas para atingir uma carteira de investimentos eficiente, o que pode exigir uma otimização multi-objetivo.

Essa orientação de investimento pode direcionar a alocação parcial das RIs para ativos verdes ou indicar um rebalanceamento entre os ativos existentes. Assim, a ARA poderia medir os riscos e

contribuir para uma redistribuição na AEA, sem necessariamente implicar qualquer estratégia verde. Cabe destacar, todavia, a existência de pressão crescente para que os BCs adotem estratégias net-zero (Robins, Dikau, and Volz 2021), que estão fortemente associadas a estratégias de impacto positivo.

A seguir estão os possíveis impactos práticos da ARA em uma AEA das RIs:

1) inclusão de novas alternativas de ativos, tais como

1.1) inclusão de classes de ativos verdes (por exemplo, títulos verdes, fundos verdes, índices verdes em carteiras passivas) e

1.2) inclusão de outras alternativas de ativos, como fundos não listados, se apropriado para a estrutura da AEA ambientalmente ajustada;

2) rebalanceamento entre classes de ativos existentes, regiões ou países, setores e subclasses de ativos, como

2.1) desinvestimentos de alta pegada de carbono e / ou alternativas de alta temperatura,

2.2) investimentos para explorar oportunidades para reduzir pegadas de carbono e / ou opções de temperatura mais baixa, e

2.3) migração para ativos menos correlacionados com os riscos ambientais a serem mitigados; e / ou

3) inclusão de considerações da GRA na seleção de gestores de ativos, gestores de fundos e empresas.

## 3 METODOLOGIA

Este estudo é baseado em uma amostra de dez BCs da ALC. O foco na ALC é baseado na relevância dos riscos físicos ambientais e de transição para a região, como também na relevância das RIs para as políticas monetárias e cambiais regionais dos BCs. A análise também fez parte de um projeto em comum com o Centro de Estudos Monetários Latinoamericanos (CEMLA).

Para a análise, a amostra de dez países da ALC foi selecionada com base no critério de PIB superior a US$ 50 bilhões para o final do ano de 2019 (YE2019) e / ou pelo menos 10% na relação RIs sobre PIB. Equador e Panamá foram excluídos devido a menor relação RIs/PIB (0% e 5%, respectivamente) e menores valores das RIs (US$ 0,29 e US$ 3,42 bilhões, respectivamente).

Deste modo, os países selecionados foram México, Brasil, Argentina, Colômbia, Chile, Peru, Jamaica, Costa Rica, Guatemala e República Dominicana.

Os dados econômicos dos respectivos países foram coletados do banco de dados público do Banco Mundial. Os números das RIs foram coletados nos relatórios públicos dos BCs relacionados. Foram realizadas análises horizontal e vertical.

As reuniões organizadas pelo CEMLA foram realizadas em fevereiro de 2021 para discutir a estrutura com representantes de quatro dos dez BCs da amostra. Um dos quatro BCs respondeu ao questionário detalhado (Apêndice A), e uma segunda reunião foi realizada em maio de 2021 para analisar a aplicação da estrutura de acordo com suas percepções e realidade. Os resultados são detalhados na seção seguinte.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um exercício específico foi realizado com BCs da ALC, conforme detalhado na Tabela 1. As RIs da

ALC para a amostra selecionada totalizaram US$ 782,4 bilhões em 2019, representando 17% do PIB nacional e 84% do total anual de exportações de mercadorias. Alimentos e agricultura representaram 23% das exportações, os combustíveis representaram 9% e os minérios representaram os outros 8%.

**Tabela 1** - Discussão da estrutura aplicada para os BCs analisados da ALC (continua).

| US$ bilhões em 2019 | Mexico | Brasil | Peru | Colombia | Argentina | Chile |
|---|---|---|---|---|---|---|
| RI | 183,06 | 356,89 | 67,71 | 52,65 | 45,22 | 40,66 |
| PIB | 1.258,30 | 1.839,80 | 226,80 | 323,80 | 449,70 | 282,30 |
| % PIB das RIs | 15% | 19% | 30% | 16% | 10% | 14% |
| Total de exportações de mercadorias | 461,12 | 222,64 | 47,77 | 39,46 | 65,12 | 69,68 |
| % IRs / Exportações | 40% | 160% | 142% | 133% | 69% | 58% |
| Exportação de matéria-prima para alimentos e agricultura | 35,51 | 88,83 | 11,23 | 7,38 | 39,98 | 22,58 |
| % alimentos e agricultura nas exportações totais | 8% | 40% | 24% | 19% | 61% | 32% |
| Exportações de combustível | 24,44 | 30,50 | 3,30 | 21,58 | 2,41 | 0,63 |
| combustível nas exportações totais | 5% | 14% | 7% | 55% | 4% | 1% |
| Minérios e metais | 8,30 | 2,89 | 21,73 | 0,39 | 0,33 | 36,65 |
| % de minérios e metais nas exportações totais | 2% | 1% | 46% | 1% | 1% | 53% |
| Exportações de manufaturados | 354,60 | 74,36 | 4,54 | 8,33 | 11,33 | 9,83 |
| % de manufaturados sobre o total de exportações | 77% | 33% | 10% | 21% | 17% | 14% |
| Total de importações de mercadorias | 467,34 | 184,10 | 42,26 | 52,70 | 49,12 | 69,59 |
| % IRs / Importações | 39% | 194% | 160% | 100% | 92% | 58% |
| Importação de matérias-primas para alimentos e agricultura | 25,70 | 12,70 | 5,41 | 7,11 | 3,68 | 7,52 |
| % alimentos e agricultura nas importações totais | 6% | 7% | 13% | 14% | 8% | 11% |
| Importação de combustível | 39,26 | 25,96 | 6,76 | 3,64 | 4,22 | 11,34 |
| % de combustível nas importações totais | 8% | 14% | 16% | 7% | 9% | 16% |
| Minérios e metais | 8,88 | 6,44 | 0,51 | 0,90 | 1,23 | 0,90 |
| % de minérios e metais nas importações totais | 2% | 4% | 1% | 2% | 3% | 1% |
| Importações de manufaturados | 346,30 | 139,00 | 29,58 | 40,58 | 39,40 | 49,90 |
| % de manufaturados sobre o total de importações | 74% | 76% | 70% | 77% | 80% | 72% |
| **% De ativos de RIs alocados para cobrir interrupções repentinas nos fluxos de capital (ARA *)** | **5%** | **5%** | **5%** | **5%** | **5%** | **5%** |
| Montante total alocado para cobrir interrupções repentinas nos fluxos de capital (ARA *) | 23,06 | 11,13 | 2,39 | 1,97 | 3,26 | 3,48 |
| Hedge para alimentos e agricultura nas exportações totais (por exemplo: 40% BR) | **1,78** | **4,44** | **0,56** | **0,37** | **2,00** | **1,13** |
| Hedge para combustível nas exportações totais (por exemplo: 14% BR) | 1,22 | 1,53 | 0,16 | 1,08 | 0,12 | 0,03 |
| Hedge para minérios e metais nas exportações totais | 0,42 | 0,14 | 1,09 | 0,02 | 0,02 | 1,83 |
| Hedge para exportação de manufaturados | 17,73 | 3,72 | 0,23 | 0,42 | 0,57 | 0,49 |
| % Hedge para alimentos e agricultura / RIs | 1,0% | 1,2% | 0,8% | 0,7% | 4,4% | 2,8% |
| % Hedge para combustível / RIs | 0,7% | 0,4% | 0,2% | 2,0% | 0,3% | 0,1% |
| % Hedge para minérios e metais / RIs | 0,2% | 0,0% | 1,6% | 0,0% | 0,0% | 4,5% |
| % Hedge para fabricantes / RIs | 9,7% | 1,0% | 0,3% | 0,8% | 1,3% | 1,2% |

* ARA: Avaliação da adequação da reserva - Fundo Monetário Internacional (FMI)

**Tabela 1** - Discussão da estrutura aplicada para os BCs analisados da ALC (conclusão).

| US$ bilhões em 2019 | Guatemala | Costa Rica | Rep. Domenicana | Jamaica | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| R! | 14,78 | 8,94 | 8,87 | 3,63 | 782,40 |
| PIB | 76,70 | 61,80 | 88,90 | 16,50 | 4.624,60 |
| % RIs / PIB | 19% | 14% | 9,98% | 22% | 17% |
| Total de exportações de mercadorias | 11,19 | 11,80 | 1,14 | 0,17 | 930,08 |
| % RIs / Exportações | 132% | 76% | 781% | 2201% | 84% |
| Exportação de matéria-prima para alimentos e agricultura | 5,71 | 5,09 | 0,33 | 0,04 | 216,66 |
| % alimentos e agricultura nas exportações totais | 51% | 43% | 29% | 23% | 23% |
| Exportações de combustível | 0,51 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 83,41 |
| % de combustível nas exportações totais | 5% | 0% | 0% | 19% | 9% |
| Minérios e metais | 0,09 | 0,17 | 0,02 | 0,09 | 70,67 |
| % de minérios e metais nas exportações totais | 1% | 1% | 2% | 55% | 8% |
| Exportações de manufaturados | 4,88 | 6,54 | 0,79 | 0,01 | 475,19 |
| % de manufaturados sobre o total de exportações | 44% | 55% | 69% | 3% | 51% |
| Total de importações de mercadorias | 19,88 | 16,15 | 20,49 | 6,41 | 928,06 |
| % RIs / Importações | 74% | 55% | 43% | 57% | 84% |
| Importação de matérias-primas para alimentos e agricultura | 3,44 | 2,26 | 3,40 | 1,22 | 72,45 |
| % alimentos e agricultura nas importações totais | 17% | 14% | 17% | 19% | 8% |
| Importação de combustível | 3,28 | 1,63 | 3,40 | 1,69 | 101,18 |
| % de combustível nas importações totais | 17% | 10% | 17% | 26% | 11% |
| Minérios e metais | 0,24 | 0,31 | 0,20 | 0,02 | 19,63 |
| Minérios e metais | 1% | 2% | 1% | 0% | 2% |
| Importações de manufaturados | 12,88 | 11,95 | 13,49 | 3,48 | 686,56 |
| % de manufaturados sobre o total de importações | 65% | 74% | 66% | 54% | 74% |
| **% de ativos das RIs alocados para hedge de interrupções repentinas nos fluxos de capital (ARA *)** | **5%** | **5%** | **5%** | **5%** | **5%** |
| Montante total alocado para cobrir interrupções repentinas nos fluxos de capital (ARA *) | 0,56 | 0,59 | 0,06 | 0,008 | 46,50 |
| Hedge para alimentos e agricultura nas exportações totais (por exemplo: 40% BR) | **0,29** | **0,25** | **0,02** | **0,00** | **10,83** |
| Hedge para combustível nas exportações totais (por exemplo: 14% BR) | 0,03 | - | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| Hedge para minérios e metais nas exportações totais | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 3,53 |
| Hedge para exportação de manufaturados | 0,24 | 0,33 | 0,04 | 0,00 | 23,76 |
| % hedge para alimentos e agricultura / RIs | 1,9% | 2,8% | 0,2% | 0,1% | 1,4% |
| % hedge para combustível / IRs | 0,2% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,5% |
| % hedge para minérios e metais / RIs | 0,0% | 0,1% | 0,0% | 0,1% | 0,5% |
| % hedge para manufaturados / RIs | 1,6% | 3,7% | 0,4% | 0,0% | 3,0% |

* ARA: Assessing Reserve Adequacy - International Monetary Fund (IMF)

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados do Banco Mundial (2021).

De acordo com as métricas de adequação das reservas (ARA-FMI) do FMI (2020), 5% a 7,5% do total das exportações devem ser cobertos por ativos das RIs alocados para cobrir paradas repentinas nos fluxos de capital. No caso da ALC, isso representaria US$ 46,50 a US$ 69,76 bilhões. Assim, considerando os 5% que somaram US$ 46,50 bilhões, a parcela a proteger com hedge para alimentos e agropecuária, sobre o total das exportações, seria de US$ 10,83 bilhões (23,29%), os combustíveis representariam US$ 4,17 bilhões (9%) e os minérios e metais US$ 3,53 bilhões.

Os setores de alimentos e agricultura, combustíveis e minérios e metais estão significativamente expostos a riscos ambientais, incluindo os riscos climáticos físicos e de transição. Essa exposição tem implicações nas exportações e nos fluxos de capitais e, indiretamente, na gestão das RIs. As RIs

seriam afetadas em seus objetivos econômicos, tais como a execução de pagamentos, intervenção nos mercados de câmbio e sustentação da confiança dos investidores no país. Em uma ARA para as RIs da amostra da ALC, os setores econômicos relevantes são alimentos e agricultura, combustível e minérios e metais. Os fatores ambientais englobam a transição climática (prevenção de emissões de Gases de Efeito Estufa- GEE), as políticas climáticas e ambientais, as mudanças tecnológicas associadas à essa agenda, as dimensões de expectativa dos mercados e investidores, ou de reputação, além dos impactos físicos climáticos (envolvendo temperatura e precipitação, bem como eventos extremos). Os cenários relevantes podem contemplar os riscos climáticos físicos e de transição, considerando, por exemplo, cenários climáticos NGFS (2021b). Os riscos ambientais relacionados, com impactos financeiros potenciais para alguns horizontes de tempo específicos, podem incluir aumento dos custos de emissão de GEE, stranded assets devido a mudanças na política e tecnologia, em direção a uma economia mais sustentável, e quebras de safra devido aos impactos físicos das mudanças climáticas.

Alguns movimentos esperados de preços de ativos em cenários de crise reduziriam as exportações do país e teriam um impacto sobre a taxa de câmbio. Os impactos também poderiam estar relacionados a stranded assets no setor de petróleo e gás, valorização dos ativos de energia limpa, a variação na demanda de minério e metal devido a mudanças tecnológicas e a transição para uma economia de baixo carbono, bem como potencial diminuição da disponibilidade de água e aumento de energia e custos operacionais, aumento dos preços das commodities devido a quebras de safra, a diminuição nos preços médios dos ativos da agricultura não regenerativa, obsolescência de ativos relacionados a mudanças de políticas e regulamentos em relação à conservação da biodiversidade (por exemplo, redução na zona de desmatamento legal em terras agrícolas) e fatores semelhantes. O exercício da AEA pode considerar carteiras para o investimento das RIs que sejam mais resilientes a estes cenários.

A alocação das RIs em moedas e classes de ativos YE2019 são detalhadas na Tabela 2:

**Tabela 2** - Alocação das RIs em moedas e classes de ativos para YE2019 (continua).

| IRs in US$ billion on 2019 | MEX | | BRA | | PER | | COL | | ARG | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moedas | 183,1 | 1,0 | 356,9 | 1,0 | 67,7 | 1,0 | 52,7 | 1,0 | 44,9 | 1,0 |
| Dólar americano | 170,0 | 0,9 | 309,7 | 0,9 | 58,9 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Euro | -0,1 | 0,0 | 26,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Libra esterlina | 0,2 | 0,0 | 7,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Yen japonês | 1,2 | 0,0 | 6,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Dólar canadense | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Dólar australiano | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Direitos de saque especiais SDR | 2,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Dólar de Singapura | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Dólar neozelandês | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Yuan Chinês Offshore | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Franco suíço | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Outras moedas | 0,7 | 0,0 | 3,9 | 0,0 | 6,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ouro | 1,2 | 0,0 | 3,4 | 0,0 | 2,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Asset Class | 183,1 | 1,0 | 356,9 | 1,0 | 67,7 | 1,0 | 52,7 | 1,0 | 44,9 | 1,0 |
| Soberanos | 0,0 | 0,0 | 325,0 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Agências | 0,0 | 0,0 | 6,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Supra nationais | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Depósitos supra nacionais | 0,0 | 0,0 | 5,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Entidades multilaterais | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Depósito em bancos e moeda | 84,3 | 0,5 | 1,4 | 0,0 | 18,8 | 0,3 | 3,1 | 0,1 | 36,5 | 0,8 |
| Notas que rendem juros | 53,2 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Inv e Sec do Mercado de Capitais | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 46,0 | 0,7 | 47,4 | 0,9 | 1,2 | 0,0 |
| Instrumentos com desconto | 35,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Posição do FMI (Reserve de Remessa(Tranche), Empréstimos) | 2,7 | 0,0 | 7,5 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 0,4 | 0,0 |
| Ouro (e títulos soberanos locais para BRA) | 5,9 | 0,0 | 3,9 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 2,7 | 0,1 |
| Direitos de saque especiais (SDRs) | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 2,6 | 0,1 |
| Índices de ações | 0,0 | 0,0 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| US MBS | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Parcela de Liquidez (Tranche) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Fundos externos | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Emerging Latin Americans | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Remessa (Tranche) de Capital de Giro | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Entidades e organizações estrangeiras com juros a receber | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Depósitos com vencimentos <6 meses | -2,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Outros | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 0,0 |

**Tabela 2** - Alocação das RIs em moedas e classes de ativos para YE2019 (conclusão).

| RIs em US $ bilhões em 2019 | CHI | | GUA | | COS | | DOM | | JAM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moedas | 40,7 | 1,0 | 14,8 | 1,0 | 8,9 | 1,0 | 8,9 | 1,0 | 3,6 | 1,0 |
| Dólar americano | 21,1 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 8,7 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 0,9 |
| Euro | 4,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Libra esterlina | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Yen japonês | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Dólar canadense | 3,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Dólar australiano | 3,3 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Direitos de saque especiais SDR | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,1 |
| Dólar de Singapura | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Dólar neozelandês | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Yuan Chinês Offshore | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Franco suíço | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Outras moedas | 9,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ouro | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Classe de ativos | 40,7 | 1,0 | 14,8 | 1,0 | 8,9 | 1,0 | 8,9 | 1,0 | 3,6 | 1,0 |
| Soberanos | 0,0 | 0,0 | 7,3 | 0,5 | 2,8 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Agências | 0,0 | 0,0 | 2,4 | 0,2 | 2,2 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Supra nacionais | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Depósitos supra nacionais | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Entidades multilaterais | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Depósito em bancos e moeda | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 0,1 | 2,8 | 0,3 | 8,6 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| Notas que rendem juros | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Inv e Sec do Mercado de Capitais | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,1 |
| Instrumentos com desconto | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Posição do FMI (Reserve de Remessa(Tranche), Empréstimos) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ouro (e títulos soberanos locais para BRA) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Direitos de saque especiais (SDRs) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,1 |
| Índices de ações | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| US MBS | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Parcela de Liquidez (Tranche) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 0,6 |
| Fundos externos | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,2 |
| Emerging Latin Americans | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Remessa (Tranche) de Capital de Giro | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,1 |
| Entidades e organizações estrangeiras com juros a receber | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Depósitos com vencimentos <6 meses | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Outros | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Tabela preparada pelos autores com base nos relatórios de RIs de cada BC. Fontes: Banco Central de Chile (2019); Banco do México (2019); Banco Central de Costa Rica (2020); Banco Central de Reserva del Perú (2020); Banco Central do Brasil (2020); Banco Central Républica Dominicana (2021); Banco de Guatemala (2021); Bank of Jamaica (2021); Fundo Monetário Internacional (2021)

Uma estratégia de hedge para movimentos de preços de ativos relacionados à ARA é aplicável, considerando outros dados relevantes tradicionais da AEA, como os objetivos econômicos das RIs, as diretrizes e os pilares de investimento. Para alguns BCs da amostra da ALC, uma alternativa poderia ser migrar para ativos menos correlacionados com commodities agrícolas, metais e mineração e petróleo, como exemplo de um cenário a ser mitigado no qual são esperados impactos significativos nesses setores. Os índices de commodities podem ser considerados como alternativa de ativos.

Além disso, a AEA poderia direcionar a escolha de moedas na carteira para aquelas moedas que são menos correlacionadas à exposição econômica específica da ALC ou exposição à taxa de câmbio para cada país nos cenários relevantes para evitar prociclicidade. A análise da ARA ajuda a quantificar a dimensão do impacto na economia e a dimensão deste impacto nos investimentos das RIs. Além disso, a escolha de classes de ativos pode incluir aqueles relacionados à energia limpa. A escolha da moeda é mais fácil a partir de uma perspectiva tradicional. Em contraste, a escolha de classes de ativos é mais difícil devido a questões de liquidez, uma vez que as classes de ativos verdes elegíveis para os BCs são tradicionalmente agências, supranacionais e alguns emissores soberanos. Porém, seria possível pesquisar valores de investimentos menores nesses tipos de classes de ativos.

### 4.1 RESULTADOS POR PAÍS

Para a Jamaica, as RIs somaram US$ 3,63 bilhões em 2019, representando 22% do PIB nacional e 2201% das exportações anuais totais de mercadorias. Assim, as exportações não seriam tão relevantes na discussão da ARA para as RIs, conforme detalhado na Tabela 3. No entanto, a ARA é fortemente recomendada porque a Jamaica tem o terceiro maior risco econômico mundial devido a múltiplos riscos (Banco Mundial 2010). A Jamaica está localizada no "Beco do Furacão", por isso também enfrenta riscos geofísicos. Tempestades tropicais, inundações e furacões são os desastres que já tiveram o maior impacto na Jamaica. Entre 1980 e 2008, o país passou por 27 desastres naturais, com prejuízos econômicos totais em torno de US$ 2,6 bilhões. Neste contexto, para testar várias hipóteses, uma estratégia que combina ARA-RIs-AEA poderia focar na proteção contra flutuações na moeda corrente local, com ativos menos correlacionados ou negativamente correlacionados com o dólar jamaicano (JMD) e/ou com exposição mais baixa aos riscos climáticos físicos (por exemplo, áreas e condições geográficas diferentes).

A República Dominicana está em uma situação semelhante. As RIs totalizaram US$ 8,87 bilhões em 2019, representando 10% do PIB nacional e 781% do total anual de exportações de mercadorias. Embora as exportações não sejam expressivas em relação ao volume das RIs, a análise de ARA é altamente recomendada porque o país tem o segundo maior risco econômico mundial devido a múltiplos riscos (Banco Mundial 2010).

Para o México, com base em suas exportações totais de manufatura, 85% das vendas são para os Estados Unidos. Os manufaturados correspondem a 78% de equipamentos de máquinas e transporte, 33% de veículos rodoviários, 13% de equipamentos elétricos, 9% de máquinas de escritório e de processamento de dados, 9% de equipamentos de telecomunicações, 6% de equipamentos industriais e 8% são outros produtos.

Em uma análise de integração ARA-AEA para RIs, fatores ambientais podem incluir o risco físico ecossistêmico (por exemplo, escassez de água industrial), bem como os riscos tecnológicos (por exemplo, veículos elétricos) e o risco de transição de políticas (por exemplo, regulação para a emissões de CO2). Os principais setores econômicos incluem a indústria (por exemplo, veículos rodoviários, equipamentos elétricos e de telecomunicações, escritórios e máquinas de processamento de dados). Os cenários podem incluir a disponibilidade futura de água e os cenários climáticos da NGFS. Os riscos ambientais com impactos financeiros incluem custos aumentados da água (ou até mesmo in-

disponibilidade) e custos aumentados da emissão de CO2.

Para a Costa Rica, com base nas exportações totais de manufatura, 42% das vendas são para os Estados Unidos, sendo 6% para os Países Baixos, 6% para a Bélgica, 5% para a Guatemala, 5% para o Panamá e 4% para a Nicarágua. Os manufaturados correspondem a 23% de frutas e legumes, 23% de instrumentos médicos, 8% de produtos químicos e produtos relacionados, 7% de máquinas (principalmente elétricas) e 6% de aparelhos ortopédicos.

Em uma análise de integração ARA-AEA para RIs, fatores ambientais podem incluir o risco físico ecossistêmico (por exemplo, escassez de água industrial e energia e eventos climáticos extremos), e o risco de transição de políticas (por exemplo, regulamentação das emissões de CO2). Os principais setores econômicos são frutas, instrumentos médicos, produtos químicos e afins, máquinas (principalmente elétricas) e aparelhos ortopédicos. Os cenários podem incluir a disponibilidade futura de água e os cenários climáticos da NGFS. Os riscos ambientais com impactos financeiros incluem o aumento dos custos de água (ou mesmo indisponibilidade), aumento dos custos de emissão de CO2 e fracassos nas colheitas devido ao impacto climático físico.

Para o Chile, com base nas exportações totais de mercadorias, 32% das vendas são para a China, sendo 14% para os Estados Unidos, 9% para o Japão, 7% para o Canadá, 7% para a Coreia e 5% para o Brasil. As mercadorias são 48% cobre, 11% hortaliças e frutas, e 9% peixes e produtos semelhantes.

Em uma análise de integração ARA-AEA para RIs, fatores ambientais podem incluir a demanda futura de cobre relacionada à transição para uma economia de baixo carbono (metais para energias renováveis), risco físico ecossistêmico (por exemplo, escassez de água industrial, impactos em energia e eventos climáticos extremos), e risco de transição de políticas (por exemplo, a regulamentação das emissões de CO2 e da mineração sustentável). Os principais setores econômicos são cobre, frutas e peixes. Os cenários podem incluir a disponibilidade futura de água e os cenários climáticos da NGFS. Os riscos ambientais com impactos financeiros podem incluir aumentos nos preços do cobre relacionados à transição devido à maior demanda por eletrônicos, veículos elétricos (VEs), fontes de energia renovável e eficiência energética; aumento dos custos de água (ou até mesmo indisponibilidade); aumento dos custos de emissão de CO2 com impactos nos preços da energia; interrupções na produção de cobre devido a eventos climáticos extremos (por exemplo, terremotos), com impactos nos volumes e preços da produção de cobre; e diminuição da produção de safras e peixes devido ao impacto climático físico, com impactos nos volumes e preços da produção de frutas e peixes.

Para o Brasil, as RIs totalizaram US$ 356,89 bilhões em 2019, representando 19% do PIB nacional e 160% do total anual de exportações de mercadorias. Alimentos e agricultura representaram 40% das exportações, e o combustível representou outros 14% (11% de petróleo bruto). De acordo com as métricas da ARA do FMI (2020), 5% do total das exportações deve ser coberto por ativos das RIs alocados para cobrir interrupções repentinas nos fluxos de capital. No caso brasileiro, isso representaria US$ 11,13 bilhões. Assim, um hedge para alimentos e agricultura de 40% do total das exportações representaria US$ 4,44 bilhões (1,2% das RIs), e um hedge para combustíveis de 14% do total das exportações representaria US$ 1,53 bilhão (0,4% das RIs). Os riscos ambientais têm um impacto direto nas exportações e nos fluxos de capitais e, nesta perspectiva, indireto nas RIs, tendo em conta

os seus objetivos econômicos de execução de pagamentos e intervenção nos mercados de câmbio. Em uma ARA para a AEA das RIs, os fatores ambientais seriam principalmente alimentos, agricultura e energia. Os riscos ambientais relacionados com possíveis impactos financeiros relevantes em determinados horizontes de tempo podem ser maior custo de emissão de CO2 e demais GEE, além de quebras de safra devido a impactos climáticos físicos. Alguns movimentos de preços de ativos esperados, devido a esses cenários de crise, reduziriam as exportações do país e impactariam a taxa de câmbio.

Em todos os casos, a AEA poderia se concentrar em cobrir os movimentos de preços de ativos relacionados à ARA, conforme detalhado na Tabela 3, bem como considerar outros dados tradicionais relevantes à AEA (por exemplo, objetivos econômicos das RIs, diretrizes de investimento e pilares de investimento).

**Tabela 3** - ARA-RIs-AEA: foco a ser considerado para fins de hedge

| US $ bilhões em 2019 | Mexico | Brasil | Peru | Colômbia | Argentina | Chile | Guatemala | Costa Rica | República Dominicana | Jamaica | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RI | 183,06 | 356,89 | 67,71 | 52,65 | 45,22 | 40,66 | 14,78 | 8,94 | 8,87 | 3,63 | 782,40 |
| PIB | 1.258,30 | 1.839,80 | 226,80 | 323,80 | 449,70 | 282,30 | 76,70 | 61,80 | 88,90 | 16,50 | |
| %RIs/PIB | 15% | 19% | 30% | 16% | 10% | 14% | 19% | 14% | 10% | 22% | |
| Total de exportações de mercadorias | 461,12 | 222,64 | 47,77 | 39,46 | 65,12 | 69,68 | 11,19 | 11,80 | 1,14 | 0,17 | 930,08 |
| % RIs/Exportações | 40% | 160% | 142% | 133% | 69% | 58% | 132% | 76% | 781% | 2201% | |
| % de ativos das RIs alocados para hedge de paradas repentinas nos fluxos de capital (ARA*) | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| Montante total alocado para cobrir interrupções repentinas nos fluxos de capital (ARA *) | 23,06 | 11,13 | 2,39 | 1,97 | 3,26 | 3,48 | 0,56 | 0,59 | 0,06 | 0,01 | 46,50 |
| Hedge para alimentos e agricultura / RIs | 1,78 | 4,44 | 0,56 | 0,37 | 2,00 | 1,13 | 0,29 | 0,25 | 0,02 | 0,00 | 10,83 |
| Hedge para combustível / RIs | 1,22 | 1,53 | 0,16 | 1,08 | 0,12 | 0,03 | 0,03 | - | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| Hedge para minérios e metais / RIs | 0,42 | 0,14 | 1,09 | 0,02 | 0,02 | 1,83 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 3,53 |
| Hedge para manufaturados / RIs | 17,73 | 3,72 | 0,23 | 0,42 | 0,57 | 0,49 | 0,24 | 0,33 | 0,04 | 0,00 | 23,76 |
| **% hedge para alimentos e agricultura / RIs** | **1,0%** | **1,2%** | **0,8%** | **0,7%** | **4,4%** | **2,8%** | **1,9%** | **2,8%** | **0,2%** | **0,1%** | **1,4%** |
| **% hedge para combustível / IRs** | **0,7%** | **0,4%** | **0,2%** | **2,0%** | **0,3%** | **0,1%** | **0,2%** | **0,0%** | **0,0%** | **0,0%** | **0,5%** |
| **% hedge para minérios e metais / RIs** | **0,2%** | **0,0%** | **1,6%** | **0,0%** | **0,0%** | **4,5%** | **0,0%** | **0,1%** | **0,0%** | **0,1%** | **0,5%** |
| **% hedge para manufaturados / RIs** | **9,7%** | **1,0%** | **0,3%** | **0,8%** | **1,3%** | **1,2%** | **1,6%** | **3,7%** | **0,4%** | **0,0%** | **3,0%** |
| **ARA- RIs- AEA: foco a ser considerado para hedge** | | | | | | | | | | | |
| **Exportações/ Commodities** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Não** | **Não** | |
| **Moeda** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | **Sim** | |

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados do Banco Mundial (2021).

## 5 CONCLUSÃO

Este estudo discutiu as exposições específicas ao risco ambiental de dez BCs da ALC e respectivas RIs, incluindo alternativas de hedge, com propostas de percentuais específicos a serem considerados. O estudo é relevante para a construção de carteiras de investimentos de RIs da ALC. Ele considera a exposição nacional, os objetivos econômicos das RIs e os vários ângulos que devem ser contemplados na alocação de carteiras de investimento entre países e instrumentos.

A estrutura discutida neste documento inclui a ARA na abordagem tradicional da AEA das RIs. Como resultado, a GRA é possível. O principal argumento é que os BCs devem incluir a ARA na abordagem tradicional da AEA devido à relevância dos riscos ambientais aos quais as RIs estão expostas. Nesta amostra da ALC, as commodities estão em foco devido aos objetivos econômicos das RIs. São identificadas as exposições a riscos ambientais dos setores de alimentos e agricultura, combustíveis e minérios e metais, assim como exposições relevantes a riscos físicos climáticos em ambos os países localizados no Caribe (Jamaica e República Dominicana), dentro da amostra de dez países.

Para gerenciamento das RIs, cada carteira viável também deve ser avaliada com base em uma ARA. Uma estratégia de hedge para movimentos de preços de ativos relacionados à ARA é aplicável, considerando outros dados relevantes tradicionais da AEA, como objetivos econômicos das RIs, diretrizes e pilares de investimento. Uma alternativa para alguns BCs na amostra da ALC poderia ser a de migrar para ativos menos correlacionados com commodities e moedas para mitigar cenários relevantes.

Por exemplo, alternativas de hedge podem incluir ativos menos correlacionados, ou mesmo negativamente correlacionados com as commodities que são economicamente relevantes para as exportações nacionais. Além disso, os indicadores de intensidade de carbono podem ser considerados na revisão da alocação da AEA para mitigar os riscos de transição climática.

Este estudo aborda apenas os aspectos ambientais dos fatores ASG. Estudos adicionais podem se concentrar em fatores sociais e de governança a partir da perspectiva da gestão das RIs. Além disso, apesar de termos realizado reuniões iniciais com a amostra de representantes do BC da ALC, apenas um deles respondeu ao questionário, o que limita a discussão aplicável da estrutura. Nosso próximo estudo se concentrará na análise de risco-retorno da estrutura aplicada usando alternativas de ativos e carteiras específicas

## 6 REFERÊNCIAS

Aizenman, Joshua, and Nancy Marion. 2002. "International Reserve Holdings with Sovereign Risk and Costly Tax Collection." NBER WORKING PAPER SERIES INTERNATIONAL Setember (Working Paper 9154). https://www.nber.org/system/files/working_papers/w9154/w9154.pdf. [Acessado em 25 de Agosto de 2021]

Allen, Mark, Christoph Rosenberg, Christian Keller, Brad Setser, and Nouriel Roubini. 2002. "A Balance Sheet Approach to Financial Crisis." A Balance Sheet Approach to Financial Crisis 02 (210): 1–63. https://doi.org/10.5089/9781451957150.001.a001.

Banco Central de Chile. 2019. "Gestión de Reservas Internacionales Del Banco Central de Chile." https://www.bcentral.cl/documents/33528/133286/GestionReservasInternacionales2019.pdf/7f296fee-2706-d6ca-dbc0-7dd596c5e496?t=1577374755637. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Banco Central de Costa Rica. 2020. "INFORME DE GESTIÓN DE LAS RESERVAS INTERNACIONALES NETAS DURANTE EL PRIMER SEMESTRE 2020." Informe Semestral de Reservas. https://www.bccr.fi.cr/publicaciones/DocPoliticaCambiariaSectorExterno/Informe_GRI_I_sem_2020.pdf#search=reservas internacionales. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Banco Central de Reserva del Perú. 2020. "GESTIÓN DE LAS RESERVAS INTERNACIONALES: DICIEMBRE 2020." NOTAS DE ESTUDIOS DEL BCRP February (15): 1–33. https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2021/nota-de-estudios-15-2021.pdf. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Banco Central do Brasil. 2020. "Relatório de Gestão Das Reservas Internacionais Relatório de Gestão Das Reservas Internacionais." Vol. 12. https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/relgestaoreservas/GESTAORESERVAS202003-relatorio_anual_reservas_internacionais_2020.pdf. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Banco Central República Dominicana. 2021. "Estadísticas - Sector Externo." 2021. https://www.bancentral.gov.do/a/d/2532-sector-externo. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Banco de Guatemala. 2021. "Reservas Monetarias Internacionales." 2021. https://www.banguat.gob.gt/es/page/reservas-monetarias-internacionales. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Banco do México. 2019. "Financial Statements." Vol. December. https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/relgestaoreservas/GESTAORESERVAS202003-relatorio_anual_reservas_internacionais_2020.pdf. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Banco Mundial. 2010. "Disaster Risk Management Caribbean Region: In Latin America and the GF-DRR Country Notes." https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27336. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

———. 2020. "Total Reserves (Includes Gold, Current US$)." https://data.worldbank.org/indicator/fi.res.totl.cd?view=chart. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

———. 2021. "World Bank Open Data." https://data.worldbank.org. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Bank of England, UNEP Enquiry, and CISL. 2017. "Enhancing Environmental Risk Assessment in Financial Decision-Making." https://www.tcfdhub.org/resource/enhancing-environmental-risk-assessment-into-financial-decision-making/. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Bank of Jamaica. 2021. "Annual Report 2020." Kingston. https://boj.org.jm/wp-content/uploads/2021/03/2020_boj_annual_report.pdf. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Battiston, Stefano, and Irene Monasterolo. 2020. "The Climate Spread of Corporate and Sovereign Bonds." Working Paper, 1–33. https://doi.org/10.2139/ssrn.3376218.

Bolton, Patrick, Morgan Despres, Luiz Awazu Pereira da Silva, Romain Svartzman, and Frédéric . Samama. 2020. The Green Swan - Central Banking and Financial Stability in the Age of Climate Change. Bank for International Settlements (BIS). https://www.bis.org/publ/othp31.pdf. [Acessado em 25 de Agosto de 2021]

Burke, Marshall, Solomon M. Hsiang, and Edward Miguel. 2015. "Global Non-Linear Effect of Temperature on Economic Production." Nature 527 (7577): 235–39. https://doi.org/10.1038/nature15725. [Acessado em 25 de Agosto de 2021]

Caldecott, Ben, James Tilbury, and Christian Carey. 2014. "Stranded Assets and Scenarios." Discussion Paper. Oxford. https://www.smithschool.ox.ac.uk/research/sustainable-finance/publications/Stranded-Assets-and-Scenarios-Discussion-Paper.pdf. [Acessado em 25 de Agosto de 2021]

Calvo, Guillermo A, and Rudy Loo-kung. 2012. "Optimal Holdings of International Reserves: Self-Insurance Against Sudden Stop." NBER WORKING PAPER SERIES July (No. 18219): 1–35. https://doi.org/10.3386/W18219.

Cambridge Centre for Sustainable Finance. 2016. "Environmental Risk Analysis by Financial Institutions – a Review of Global Practice." Cambridge, United Kingdom. https://www.cisl.cam.ac.uk/system/files/documents/environmental-risk-analysis.pdf. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Carney, Mark. 2015. "Breaking the Tragedy of the Horizon – Climate Change and Financial Stability." Speeches. Lloyd's of London. www.bankofengland.co.uk/publications/Pages/speeches/default.aspx. [Acessado em 25 de Agosto de 2021]

CFA UK. 2020. "Curriculum." In Certificate in ESG Investing. England: CFA Society UK.

CISL. 2015. "Unhedgeable Risk: How Climate Change Sentiment Impacts Investment." Cambridge. https://www.cisl.cam.ac.uk/resources/sustainable-finance-publications/unhedgeable-risk. [Acessado em 21 de Agosto de 2021]

Detragiache, Enrica. 1996. "Fiscal Adjustment and Official Reserves in Sovereign Debt Negotiations." Economica 63 (249): 81–95. https://doi.org/10.2307/2554635.

Fender, Ingo, Mike McMorrow, Vahe Sahakyan, and Omar Zulaica. 2019. "Green Bonds: The Reserve Management Perspective." BIS Quarterly Review, no. September: 49–63.

Hawkins, Robert G., and C. Rangarajan. 1970. "On the Distribution of New International Reserves." The Journal of Finance 25 (4): 881–91. https://doi.org/10.2307/2325423.

International Monetary Fund. 2020. "Assessing Reserve Adequacy (ARA)." Research. 2020. https://www.imf.org/external/np/spr/ara/. [Acessado em 21 de Agosto de 2021]

———. 2021. "Data Template on International Reserves and Foreign Currency Liquidity (IRFCL)." IMF Data. 2021. https://data.imf.org/?sk=2DFB3380-3603-4D2C-90BE-A04D8BBCE237&sId=1390030341854. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

IPCC. 2014. "Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change." Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change. United Kingdom and New York. https://doi.org/10.1017/cbo9781107415416.

Kaminsky, Graciela, Saul Lizondo, and Carmen M. Reinhart. 1998. "Leading Indicators of Currency Crises." IMF Staff Papers. https://doi.org/10.2307/3867328.

Kohlscheen, E., and Stephen A. O'Connell. 2004. "A Sovereign Debt Model with Trade Credit and Reserves." Mimeo, no. 743. https://doi.org/10.2139/ssrn.941107.

McCauley, Robert N., and Jean-François Rigaudy. 2011. "Managing Foreign Exchange Reserves in the Crisis and After." BIS Working Papers No. 58, no. 58: 19–47. http://papers.ssrnhttps//www.bis.org/publ/bppdf/bispap58b.pdf. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

McKibbin, Warwick J., Adele C. Morris, Peter J. Wilcoxen, and Augustus J. Panton. 2020. "Climate Change and Monetary Policy: Issues for Policy Design and Modelling." Oxford Review of Economic Policy 36 (3): 579–603. https://doi.org/10.1093/oxrep/graa040.

Mercer. 2011. "Climate Change Scenarios – Implications for Strategic Asset Allocation." Public Report. https://doi.org/10.2139/ssrn.1911824.

———. 2015. "Investing in a Time of Climate Change." http://www.mercer.com/services/investments/investment-opportunities/responsible-investment/investing-in-a-time-of-climate-change-report-2015.html. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Mora, Camilo, Bénédicte Dousset, Iain R. Caldwell, Farrah E. Powell, Rollan C. Geronimo, Coral R. Bielecki, Chelsie W.W. Counsell, et al. 2017. "Global Risk of Deadly Heat." Nature Climate Change 7 (7): 501–6. https://doi.org/10.1038/nclimate3322.

NGFS. 2019. "A Call for Action: Climate Change as a Source of Financial Risk." NGFS First Comprehensive Report, no. April: 1–40. https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs_first_comprehensive_report_-_17042019_0.pdf. [Acessado em 25 de Agosto de 2021]

———. 2020. "Progress Report on the Implementation of Sustainable and Responsible Investment Practices in Central Banks' Portfolio Management." NGFS Technical Document. https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/sri_progress_report_2020.pdf. [Acessado em 25 de Agosto de 2021]

———. 2021a. "Adapting Central Bank Operations to a Hotter World Reviewing Some Options NGFS Technical Document." NGFS Technical Document. https://www.ngfs.net/en/adapting-central-bank-operations-hotter-world-reviewing-some-options. [Acessado em 25 de Agosto de 2021]

———. 2021b. "NGFS Climate Scenarios for Central Banks and Supervisors." https://www.ngfs.net/sites/default/files/media/2021/08/27/ngfs_climate_scenarios_phase2_june2021.pdf. [Acessado em 25 de Agosto de 2021]

PRI. 2019. "Embedding ESG Issues into Strategic Asset Allocation Frameworks - A Discussion Paper." https://www.unpri.org/embedding-esg-issues-into-strategic-asset-allocation-frameworks-discussion-paper/4815.article. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Robins, Nick, Simon Dikau, and Ulrich Volz. 2021. "Net-Zero Central Banking: A New Phase in Greening the Financial System Acknowledgements." Policy Report. London. https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/net-zero-central-banking-a-new-phase-in-greening-the-financial-system/. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Roncoroni, Alan, Stefano Battiston, Luis O.L. Escobar-Farfán, and Serafin Martinez-Jaramillo. 2021. "Climate Risk and Financial Stability in the Network of Banks and Investment Funds." Journal of Financial Stability 54: 1–60. https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100870.

Shalal, Andrea. 2021. "Climate-Risk Disclosure Requirements Will Spark Huge Investments -U.S. Official." Reuters - Commodities. 2021. https://www.reuters.com/article/imf-world-bank-climate-idAFL1N2M034X. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

Silva Jr., Antonio F. A. 2011. "The Self-Insurance Role of International Reserves and the 2008-2010 Crisis." Central Bank of Brazil Working Paper, no. 256: 1–26. https://doi.org/10.2139/ssrn.1956702.

Sveriges Riksbank. 2019. "Flodén: Riksbank Selling Bonds for Climate Reasons." Speeches and Presentations. 2019. https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/speeches-and-presentations/2019/floden-riksbank-selling-bonds-for-climate-reasons/. [Acessado em 17 de Agosto de 2021]

TCFD. 2017. "Recommendations of the Task Force on Climate-Related Financial Disclosures." Task Force on Climate-Related Fiancial Disclosures, no. June: 1–74. https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/FINAL-TCFD-Annex-Amended-121517.pdf. [Acessado em 21 de Agosto de 2021]

Torinelli, Viviane Helena, and Antônio Francisco de Almeida da Silva Júnior. 2021. "Environmental Risk Analysis (ERA) in the Strategic Asset Allocation (SAA) of the International Reserves (IRs) Managed by Central Banks (CBs)." Latin American Journal of Central Banking 2 (1): 100021. https://doi.org/10.1016/j.latcb.2021.100021.

Volz, Ulrich, John Beirne, Natalie Ambrosio Preudhomme, Adrian Fenton, Emilie Mazzacurati, Nuobu Renzhi, and Jeanne Stampe. 2020. "Climate Change and Sovereign Risk." SOAS Centre for Sustainable Finance. London, Tokyo, Singapore, and Berkeley. https://doi.org/10.25501/SOAS.00033524.

Woetzel, Jonathan, Dickon Pinner, Hamid Samandari, Hauke Engel, Mekala Krishnan, Brodie Boland, and Carter Powis. 2020. "Climate Risk and Response." McKinsey Global Institute, no. January: 164. https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/climate-risk-and-response-physical-hazards-and-socioeconomic-impacts. [Acessado em 25 de Agosto de 2021]

## 7 APÊNDICE A

**Framework validation questionnaire: Environmental Risk Analysis (ERA) in the Strategic Asset Allocation (SAA) of the International Reserves (IRs) managed by CBs (CBs).**

For questions of group 1 (environemntal factors) and 4 (SAA), please consider the scale 1 to 7, where 1 means lower and 7 means higher. Please use 8 if you do not feel confortable to express an opinion. Please also sign de direction of the impact, if Positive (P) or Negative (N). Probability of ocurrence will reflet exposure in time (e.g.: one incident in 10 years). Impact of the ocurrence will reflect the size of the expected event.

Link w/ Torinelli&Silva Jr Framework

1.1.1

**1 Environmental factors**

**1,1 Environmental physical factors**

**1.1.1 Environmental physical climatic factors**

In your personal understanding, how exposed to the following physical climatic factors is/are

| | the economy of your country? | | | the exports and imports of your country? | | | the IRs of your country? | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) Impact | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) Impact | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) Impact |
| **1.1.1.1** $CO_2$ levels; | | | | | | | | | |
| **1.1.1.2** Global temperature; | | | | | | | | | |
| **1.1.1.3** Global precipitation; | | | | | | | | | |
| **1.1.1.4** Ice level and snow cover; | | | | | | | | | |
| **1.1.1.5** Ocean temperature, level and ph. | | | | | | | | | |

**1.1.2 Environmental physical geologic factors**

In your personal understanding, how exposed to the radiative forcing, which is the difference between the sunlight aborved by the Earth and the energy radiated back to space (the scientific basis for the greenhouse effect), is/are

| | the economy of your country? | | | the exports of your country? | | | the IRs of your country? | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) Impact | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) Impact | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) Impact |
| **1.1.2.1** Radiative forcing; | | | | | | | | | |

**1.1.3 Environmental physical ecosystemic factors**

In your personal understanding, how exposed to the following physical ecosystemic factors is/are

| | the economy of your country? | | | the exports of your country? | | | the IRs of your country? | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) Impact | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) Impact | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) Impact |
| **1.1.3.1** Biodiversity; | | | | | | | | | |
| **1.1.3.2** Resource usage; | | | | | | | | | |
| **1.1.3.3** Ecosystem services. | | | | | | | | | |

**1,2 Environmental transition factors**

In your personal understanding, how exposed to the following enviromental transition factors is/are

| | the economy of your country? | | | the exports of your country? | | | the IRs of your country? | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) impact | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) impact | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) impact |
| **1.2.1** Policy and legal; | | | | | | | | | |
| **1.2.2** Technology; | | | | | | | | | |
| **1.2.3** Sentiment/Reputation; | | | | | | | | | |

**1,3 Environmental physical and transition factors**

**1.3.1** In your personal understanding, how exposed to the environmental physical and transition factors is the economy of your country? What are the main sectors at risk?

**1.3.2** In your personal understanding, how exposed to the environmental physical and transition factors are the exports of your country? What are the main sectors at risk?

**1.3.3** In your personal understanding, how exposed to the environmental physical and transition factors is the IR portfolio of your country? What is the main exposure: currency, country, instrument?

**1.3.4** In your opinion, is the IR of your country exposed to the environmental risks or to the global actions taken in order to mitigate and to adapt to the environmental risks (e.g.: changes in the energy matrix with impact in the national economies)? Why/How?

**1.3.5** In your opinion, which instruments and measures may mitigate the exposure of the IRs management to the environmental risks?

**2 Assessment of environmental risk in time**

1.1.2

| | Yes | No |
|---|---|---|
| **2.1** In the context of the IR management, does the CB you represent feed, monitor or query any historical database of environmentally related events with financial impacts? If yes, could you detail it? Thank you! | | |
| **2.2** In the context of the IR management, does the CB you represent assess environmental risk exposure in time? | | |

| | Scenario Analysis | Stress Test |
|---|---|---|
| **2.2.1** If Yes was the answer to question 2.2, how do you assess the environmental risk exposure of the IRs portfolios in time? If "scenario analysis" or "stress test" are used, please detail which scenarios are considered. If "other technique" is used, please detail it. | | |

**2.2.2** If Yes was the answer to question 2.2, which risk metrics do you consider in your analysis (e.g.: Weighted Average Carbon Intensity; Total Carbon Emissions; Carbon Footprint; Carbon Intensity; Exposure to Carbon Related Assets; Decline in revenues; Increase in costs; Impact on exports etc)?

**3 Translation of environmental exposures into measured financial risks** — 1.1.3

**3.1 Business Risk**

In the management of IRs, do you translate enviromental fators into business risk? If yes, how?

**3.2 Market Risk**

In the management of IRs, do you translate enviromental fators into market risk? If yes, how?

**3.3 Credit Risk**

In the management of IRs, do you translate enviromental fators into credit risk? If yes, how?

**3.4 Systemic Risk**

In the management of IRs, do you translate enviromental fators into systemic risk? If yes, how?

**3.5 ERA methodology - Investment Portfolio**

**3.5.1** Do you consider any methodology for evaluating environmental risk exposure in an investment portfolio? If so, which one? If not, why?

**3.5.2** Do you use or know any methodology for contemplating environmental risk in choosing an efficient investment portfolio (eg: multi-objective optimization)? What methodology?

**4 International Reserves (IRs) & Strategic Asset Allocation (SAA)** — 1,2

**4.1** What are the economic objectives of the IRs managed by the CB you represent?

**4.2** What are the investment guidelines of the IRs managed by the CB you represent?

**4.3** What is the character of the IRs management in the CB you represent? E.g: priorities among the three pillars of investment (profitability, liquidity, safety); countercliclicality and market neutrality concerns etc.

**4.4** What are the top 5 asset classes of the IRs portfolios in the CB you represent, and which is the percentage allocated in each of them?

**4.5** What are the top 5 currencies of the IRs portfolios in the CB you represent, and which is the percentage allocated in each of them?

**4.6** What are the SAA model approaches used for IR management by the CB you represent?

**5 Environmental Risk Analysis (ERA) & SAA** — 2 & 3

**5.1 Economic objectives**

In your perspective, how exposed to environmental risks are the following typical IR economic objectives?

| | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) impact |
|---|---|---|---|
| **5.1.1** Intervention in the FX markets; | | | |
| **5.1.2** Execution of payments for goods and services; | | | |
| **5.1.3** Execution of payments for the government; | | | |
| **5.1.4** Granting of emergency liquidity assistance; | | | |
| **5.1.5** Support of domestic monetary policy; | | | |
| **5.1.6** Underpinning of investor confidence in the country; | | | |
| **5.1.7** Investment of excess reserves. | | | |

**5.2 Assets**

In your perspective, how exposed to environmental risks are your IRs portfolios due to the following asset classes?

| | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) impact |
|---|---|---|---|
| **5.2.1** Treasury Bonds; | | | |
| **5.2.2** Supranationals; | | | |
| **5.2.3** Sovereign Eurobonds; | | | |
| **5.2.4** US Agencies; | | | |
| **5.2.5** Inflation Protected Bonds; | | | |
| **5.2.6** Corporate and covered bonds; | | | |
| **5.2.7** MBS/ABS | | | |
| **5.2.8** Equities; | | | |
| **5.2.9** Banks Debt; | | | |
| **5.2.10** Green Bonds; | | | |
| **5.2.11** Other- which?_____ | | | |

**5.3 Currencies**

In your perspective, how exposed to environmental risks are your IRs portfolios due to the following currencies?

| | Probability of ocurrence | Impact of ocurrence | (P) or (N) impact |
|---|---|---|---|
| **5.3.1** USD; | | | |
| **5.3.2** EUR; | | | |
| **5.3.3** CNY | | | |
| **5.3.4** JPY; | | | |
| **5.3.5** GBP; | | | |
| **5.3.6** Other- which?_____ | | | |

**5.4** How do you understand that the Environmental Risk Management may impact the IR Economic Objectives and the IR Investment Guidelines?

**5.5** How do you understand that the Environmental Risk Management may impact the IR Strategic Asset Allocation?

**5.6** In your opinion, what would be the effect on the short term and long term financial returns of the IRs due to a partial reallocation of its portfolio to green investment alternatives that suit the investor profile of CBs and mitigate their exposure to environmental risks (and/or their exposure to global actions taken in order to mitigate and to adapt to the environmental risks)? For example: would it be most probably negative in the short term and positive in the long term? Why?

**5.7** In your opinion, how an incremental performance of the International Reserves, managed by the Central Banks, in the Green Finance market would impact this market segment, as well as the Green Economy? Do you believe it would significantly modify the depth and liquidity of the Green Finance market, impacting the Green Economy*? Why/How?

2&3

**6 ESG Investment Strategy**

**6.1** Does the CB you represent has any ESG investment strategy? If yes, how would you define it? Reference: http://www.eurosif.org/responsible-investment-strategies/

| | | | |
|---|---|---|---|
| Best-in-class | ☐ | Engagement & Voting | ☐ |
| Impact Investing | ☐ | ESG Integration | ☐ |
| Norms-based screening | ☐ | Exclusions | ☐ |
| Sustainability-themed | ☐ | Other - Please specify: _____ | ☐ |
| No ESG investment strategy. | ☐ | | |

**6.2** What are (or would be) your drivers for considering alternatives of ESG investments?

| | | | |
|---|---|---|---|
| Management based on ERA | ☐ | Support the Green Market Growth | ☐ |
| Diversification | ☐ | Climate risk mitigation | ☐ |
| Institutional reputation | ☐ | Other - Please specify: _____ | ☐ |
| Superior returns | ☐ | No driver for ESG investments. | ☐ |

**6.3** Which of the following green asset classes does the CB you represent consider for investments with the IR:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Green Bonds | ☐ | Green Index | ☐ |
| Green Investment Funds | ☐ | Green Exchange Traded Funds-ETFs | ☐ |
| Green Investment Trusts | ☐ | Unlabeled Green Assets | ☐ |
| Green Equities | ☐ | Other - Please specify: _____ | ☐ |

**6.4** Which currencies you think may better support a strategy of mitigating climate risks in IR management?

| | | | |
|---|---|---|---|
| USD | ☐ | GBP | ☐ |
| EUR | ☐ | JPY | ☐ |
| Other - Please specify: _____ | ☐ | | |

**6.5** Does the CB you represent has investments allocated in any Green Asset? If Yes, please select in which assets you actually invest (if No, please jump to question 6.11):

| | | | |
|---|---|---|---|
| Green Bonds | ☐ | Green Index | ☐ |
| Green Investment Funds | ☐ | Green Exchange Traded Funds-ETFs | ☐ |
| Green Investment Trusts | ☐ | Unlabeled Green Assets | ☐ |
| None Green investments | ☐ | Other - Please specify: _____ | ☐ |

**6.6** If Yes was the answer to question 6.7, please indicate which is your average percentage of investments in green assets, considering the total amount of investments of the CB (0% up to 100%):_____

**6.7** Please indicate which categories of green bond issuers is the CB you represent interested in?

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sovereign | ☐ | Supranational | ☐ |
| Corporate | ☐ | Agencies | ☐ |
| Financial Institutions | ☐ | Municipals | ☐ |

**6.8** Does the CB you represent has any plan to adopt the analysis of ESG (Environmental, Social and Governance) factors in its balance sheet management, besides the management of the IRs (or is already doing so)?

| | |
|---|---|
| Yes - Please specify how: _____ | ☐ |
| No | ☐ |
| I cannot inform | ☐ |

**6.9** Please indicate the most probable proportion that the Green Assets will represent in the total investment portfolio of the CB you represent, in ten years from now (2030) (0% up to 100%):

For the purpose of the management of the investment portfolio, for questions 6.13 to 6.24 please consider the scale 1 to 7, where 1 means less probable and 7 means more probable:

**6.10** Does the CB you represent would avoid investing in Green Assets due to low liquidity (high Bid-Ask Spread, low Turnover)?

| 1-No | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7-Yes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**6.11** Does the CB you represent would take into consideration to invest in Green Assets with an objective to explore the higher Yeld due to lower liquidity (with higher liquidy risk, in case of assets been sold previously to the due date)?

| 1-No | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7-Yes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**6.12** Does the CB you represent see Green Assets as a market with low depth (Outstanding)?

| 1-No | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7-Yes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**6.13** Does the CB you represent would take into consideration to invest in Green Assets despite of a low depth (Outstanding)?

| 1-No | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7-Yes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**6.14** Does the CB you represent would take into consideration to invest in Green Assets as protection strategy (e.g.: not losing money)?

| 1-No | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7-Yes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**6.15** Does the CB you represent would avoid investing in Green Assets due to safety issues, as increased default risk?

| 1-No | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7-Yes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**6.16** Does the CB you represent would avoid investing in Green Assets due to reputational risk?

| 1-No | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7-Yes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**6.17** Does the CB you represent would take into consideration to invest in Green Assets as a strategy to support the Green Finance and the Green Economy?

| 1-No | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7-Yes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**6.18** Does the CB you represent would take into consideration to invest in Green Assets as a strategy to mitigate the potential economic risks due to global actions taken in order to mitigate and to adapt to environmental risks (e.g.: changes in the energy matrix with impact in the national economies)?

| 1-No | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7-Yes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**6.19** Does the CB you represent is concerned about green washing associated with the green assets available in the market?

| 1-No | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7-Yes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**6.20'** Does the CB you represent is concerned about lack of standardization of the the green assets available in the market?

| 1-No | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7-Yes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |