

Anexo online 6. Das perdas econômicas decorrentes de eventos climáticos de início lento na América Latina e no Caribe¹

A mudança climática deve impactar a América Latina e o Caribe (ALC) ao elevar as temperaturas e alterar os padrões de precipitação, acarretando uma redução permanente da renda. Se as emissões de gases de efeito estufa (GEE) acelerarem e a adaptação for insuficiente, as perdas de renda per capita poderão chegar a 9% até 2050 e a 21% até 2100. As políticas de adaptação podem ser importantes na redução dessas perdas.

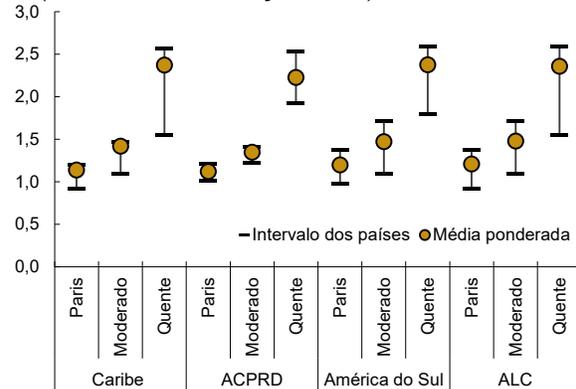
A temperatura média na ALC aumentou cerca de 0,4 grau Celsius (°C) na segunda metade do século XX, embora com notáveis diferenças entre os países. A elevação da temperatura nos países da ACPRD varia de +0,3 °C a +0,7 °C, com uma média ponderada pela área de +0,6 °C. No Caribe, as temperaturas subiram +0,4 °C, variando entre +0,3 °C e +0,8 °C entre os países. Da mesma forma, a temperatura média da América do Sul subiu +0,4 °C, embora alguns países tenham evitado um aquecimento significativo, pois as alterações individuais variaram de -0,1 °C a +0,6 °C.

A elevação das temperaturas já produziu uma ampla gama de efeitos na região. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (2022), o aquecimento global alterou os padrões de precipitação e intensificou as secas, sobretudo no Corredor Seco da ACPRD e nos Andes tropicais. No Caribe, na ACPRD e na costa leste do México, as mudanças climáticas intensificaram as tempestades e os ciclones tropicais. Além disso, impactaram as comunidades de plâncton e reduziram a abundância e a densidade dos corais no Mar do Caribe e no Golfo do México, afetando as estruturas da rede alimentar subaquática. As geleiras andinas, importantes recursos hídricos de longo prazo, perderam mais de 30% de sua área. A alta das temperaturas também aumentou a incidência de dengue no Peru, México e Brasil, e contribuiu para a elevação do nível do mar.

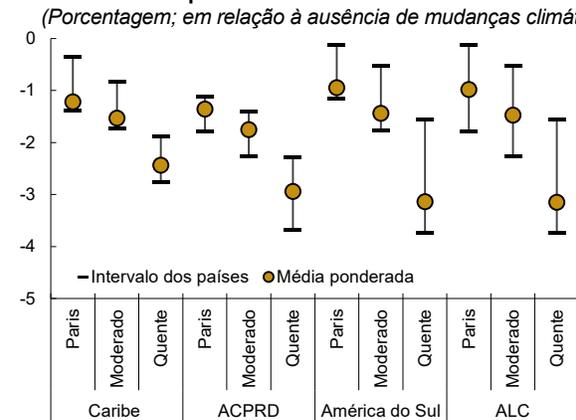
Os modelos climáticos projetam que as temperaturas subirão ainda mais, agravando o impacto observado até agora (Figura 6.1, painel 1 do Anexo online). Até 2050, as temperaturas deverão ser 1,2 °C mais altas do que no fim do século passado, mesmo com o cumprimento das metas do Acordo de Paris (cenário “Paris”). A elevação das temperaturas poderia chegar a 1,5 °C nas tendências atuais (cenário “Moderado”) e a 2,4 °C em um cenário acelerado de emissões de GEE (cenário “Quente”). Esses aumentos de temperatura intensificariam os efeitos já visíveis e trariam novos efeitos, entre eles, o agravamento dos efeitos do El Niño na região (FMI 2023). De modo geral, as mudanças climáticas poderiam prejudicar o crescimento econômico ao reduzir a produtividade do trabalho, ampliar os danos à infraestrutura e reduzir as colheitas e os rendimentos da pesca.² As perdas em

Figura 6.1 do Anexo online. Tendências climáticas e perdas econômicas previstas até 2050

1. Aumento da temperatura nos cenários climáticos (Graus Celsius; em relação a 2000)



2. Perdas de renda na região decorrentes do aumento das médias de temperatura (Porcentagem; em relação à ausência de mudanças climáticas)



¹ Elaborado por Zamid Aligishiev, Ilya Stepanov e Damaris Garza Escamilla.

² Algumas áreas da ALC podem apresentar um aumento da pesca e da produção de determinadas culturas devido às mudanças climáticas.

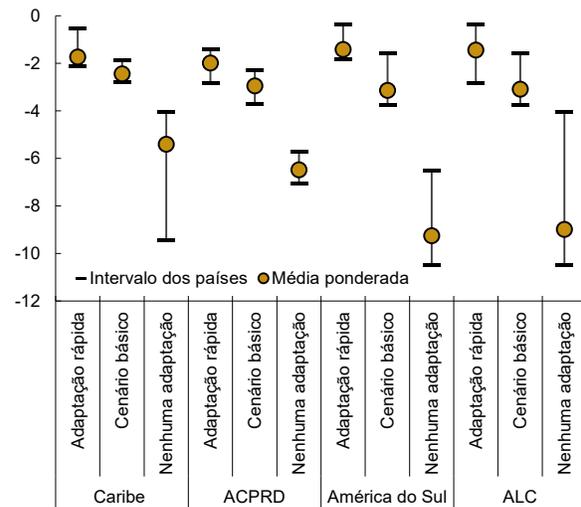
diversos cenários das mudanças climáticas podem ser estimadas usando o modelo empírico de Mohaddes e Raissi (2024),³ que vincula as perdas de renda às anomalias de temperatura, permitindo distinguir entre o impacto das variações de longo prazo nas médias de temperatura (tendência de aumento da temperatura) e da variabilidade climática (flutuações climáticas interanuais e interdecadais).

As perdas econômicas devem ser proporcionais às futuras emissões de GEE e continuar aumentando ao longo do século se as metas do Acordo de Paris não forem alcançadas (Figura 6.1, painel 2 do Anexo online). Com foco no impacto das variações de longo prazo nas médias de temperatura, a perda média do PIB *per capita* na ALC seria de 1% até 2050 se as metas do Acordo de Paris forem cumpridas. Essas perdas poderiam subir para 1,5% se as emissões continuassem a aumentar de acordo com as tendências atuais e para 3,33% se as emissões de GEE acelerassem. A menos que se alcance o zero líquido global nas próximas décadas, as perdas médias de renda em decorrência das mudanças climáticas na ALC também aumentarão com o tempo, chegando a 2,5% a 7% até 2100 (cenários “Moderado” e “Quente”). Essas estimativas do impacto de eventos climáticos de início lento não levam em conta os choques climáticos extremos, que impõem o maior ônus aos países do Caribe e da ACPRD (FMI 2021). Ademais, é provável que essas projeções subestimem as perdas econômicas, pois pressupõem que todos os países da região demonstrem um progresso constante na adaptação às mudanças climáticas ao longo do século XXI.

Políticas de adaptação serão fundamentais para limitar as perdas econômicas (Figura 6.1, painel 3 do Anexo online). Sem esforços de adaptação significativos, as perdas médias de renda na ALC com emissões de GEE aceleradas poderiam subir para 9% do PIB *per capita* até 2050 e 21% até 2100, em comparação com um cenário básico de 3,33% e 7%, respectivamente. Por outro lado, uma adaptação rápida poderia conter essas perdas em apenas 1,5% do PIB *per capita* até 2050 e 2,5% até 2100.⁴ Isso ressalta a importância do investimento público em adaptação, bem como de políticas para fechar as lacunas do financiamento climático e melhorar o planejamento territorial. No recente livro, “*Climate Change Challenges and Opportunities in Latin America and the Caribbean*,” sobre os desafios e oportunidades das mudanças climáticas na América Latina e no Caribe, o FMI faz uma análise aprofundada dos retornos obtidos com políticas de adaptação na ALC. É provável que os países com maior pobreza, infraestrutura mais fraca e recursos financeiros limitados tenham menor capacidade de adaptação e, assim, enfrentem perdas econômicas maiores.

Figura 6.1 do Anexo online. (continuação)

3. Cenário “Quente”: Perdas de renda e o ritmo da adaptação (Porcentagem; em relação à ausência de mudanças climáticas)



Fontes: Conjunto de dados climáticos da Divisão de Políticas Climáticas do Departamento de Finanças Públicas do FMI – FADCP (Masseti e Tagklis 2023), usando dados da Unidade de Estudos Climáticos – CRU (Harris *et al.* 2020) e dados do CMIP6; e Mohaddes e Raissi (2024). Nota: As variações de temperatura se baseiam em médias móveis de 30 anos para capturar as normais climáticas de longo prazo. O cenário “Paris” (SSP1–2.6) está de acordo com a meta de Paris de manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2 °C em relação à era pré-industrial. O cenário “Moderado” (SSP2–4.5) representa a continuação das tendências atuais. O cenário “Quente” usa o percentil 90 do conjunto de projeções do modelo SSP3–7.0 para oferecer um caso pessimista de grandes emissões e aquecimento rápido; nesse cenário, as emissões de CO₂ aproximadamente dobram até 2100. O cenário básico pressupõe que a adaptação a um aumento do aquecimento global leve 30 anos, enquanto o cenário de adaptação rápida pressupõe um período de 10 anos. As médias regionais de temperatura são ponderadas pela área do país, e as perdas regionais do PIB são ponderadas pelo PIB em termos de paridade do poder de compra (PPC). Devido a limitações de dados, o grupo do Caribe abrange apenas Bahamas, Belize, Guiana, Haiti e Jamaica. ACPRD = América Central, Panamá e República Dominicana; ALC = América Latina e Caribe.

³ As estimativas devem ser vistas com cautela, sobretudo no caso de horizontes distantes e cenários extremos, pois as perdas de renda baseadas em Mohaddes e Raissi (2024) não levam em conta as possíveis não linearidades relacionadas aos pontos de inflexão e pressupõem que a relação média passada entre o crescimento econômico e as anomalias de temperatura se manterá no futuro. É provável que essas perdas de renda também subestimem o impacto futuro da elevação do nível do mar nos pequenos Estados insulares da região da ALC.

⁴ Mohaddes e Raissi (2024) modelam a adaptação variando o período usado para calcular uma norma de temperatura — um perfil de temperatura média móvel com base no qual as anomalias são calculadas. Períodos mais curtos implicam uma adaptação mais rápida.

Referências

- Harris, Ian, Timothy J. Osborn, Phil Jones, and David Lister. 2020. "Version 4 of the CRU TS Monthly High-resolution Gridded Multivariate Climate Dataset." *Scientific Data* 7, Article Number 109. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0453-3>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2022. "Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability". Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>.
- International Monetary Fund (IMF). 2021. "Climate Change Challenges in Latin America and the Caribbean" (Analytical Chapter). In *Regional Economic Outlook: Western Hemisphere*. Washington, DC, October.
- International Monetary Fund (IMF). 2023. "El Niño's Potential Impact on Latin America" (Online Annex 2). In *Regional Economic Outlook: Western Hemisphere*. Washington, DC, October.
- Ivanova, Anna, Julie A. Kozack, and Sònia Muñoz (Eds.). 2024. *Climate Change Challenges and Opportunities in Latin America and the Caribbean*. Washington, DC: International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9798400240577.071>.
- Masseti, Emanuele, and Filippos Tagklis. 2023. "Reference Guide on the FADCP Climate Dataset: Temperature and Precipitation." International Monetary Fund, Washington, DC.
- Mohaddes, Kamiar, and Mehdi Raissi. 2024. "Rising Temperatures, Melting Incomes: Country-Specific Macroeconomic Effects of Climate Scenarios." *CAMA Working Papers 2024-42*, Centre for Applied Macroeconomic Analysis, Crawford School of Public Policy, The Australian National University. <https://doi.org/10.17863/CAM.109512>.