

Energia, água
e saúde para
um meio
ambiente melhor

Infraestrutura
em desenvolvimento
da América Latina
2022

Resumo
executivo

ideal



CAF BANCO DE DESENVOLVIMENTO
DA AMÉRICA LATINA



Infraestrutura em desenvolvimento
da América Latina

2022

ideal

Energia, água e saúde
para um meio ambiente melhor

Resumo executivo

Título:
IDEAL 2022:
Energia, água e saúde para um meio ambiente melhor
Resumo Executivo

Depósito Legal:
ISBN:

Editor:
CAF

Design gráfico:
Estudio Bilder

Fotografias:
Nathan Dumlao, Karsten Wurth e Jonathan Borba (portada), Shaun Dakin (p. 18),
Camilo Jimenez (p. 25)

As idéias e propostas contidas nesta edição
são de responsabilidade exclusiva de seus autores
e não comprometem a posição oficial do CAF.

Esta e outras publicações encontram-se
disponíveis em scioteca.caf.com

Copyright © 2022 Corporación Andina de Fomento. Esta obra está licenciada sob
a Licença Creative Commons Atribución-No-Comercial-SinDerivar 4.0 Internacional.
Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/by-nc-nd/4.0/>



Resumo executivo



A saúde do planeta e o equilíbrio ecológico dos ecossistemas são cada vez mais decisivos na valorização do presente e na visão do futuro. Desde a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em 1972, os países consideram o cuidado com o meio ambiente um elemento-chave para a sobrevivência e o desenvolvimento sustentável de suas economias.

As mudanças climáticas são o principal desafio global que a sociedade enfrenta hoje. Nas últimas décadas, ficou demonstrado que a situação é crítica e que a implementação de soluções de mitigação e adaptação, especialmente para a região da América Latina e Caribe (ALC), deve ser urgente. Desde a década de 1980, houve uma aceleração no aumento da temperatura média do planeta, com perspectivas de novos incrementos caso não sejam tomadas ações concretas e drásticas para ajustar padrões, comportamentos e formas de produção. O número de desastres naturais¹ ocorridos no mundo no período 2010–2021 foi 2,8 vezes maior do que o registrado em 1970–1980, enquanto os danos materiais quintuplicaram. Durante este período de 12 anos, estes eventos custaram ao planeta um total de US\$ 2,4 trilhões (em valores constantes de 2021) (CRED, 2021), o que equivale a 0,2% do Produto Interno Bruto (PIB). Na América Latina e Caribe, os aumentos no número de desastres e danos materiais foram de 2,6 e 3,6 vezes, respectivamente, com um custo de US\$ 231 bilhões (em valores constantes de 2021), o que equivale a 0,32% de seu PIB. Há uma expectativa de que os eventos extremos sejam agravados, tanto em quantidade (número de eventos) quanto em intensidade, com o sustentado aumento da temperatura que se projeta, pelo menos, até meio século (IPCC, 2021). As chamadas de

atenção para transformar o atual paradigma econômico em um desenvolvimento sustentável, de baixa emissão e resiliente, são cada vez mais frequentes, alertando para os impactos catastróficos que seriam sofridos se não fossem tomadas ações decisivas e contundentes para mudar os rumos do cenário tendencial, que é o do *status quo* (conhecido em inglês como *business as usual*).

Este relatório Infraestrutura no Desenvolvimento da América Latina (IDEAL) estuda em profundidade o papel de dois setores estratégicos da infraestrutura econômica no desenvolvimento sustentável, no contexto dos desafios que enfrentam sob a perspectiva do meio ambiente e da mudança climática. Os setores são água e energia, incluindo transporte devido à sua participação no consumo de energia. O relatório considera os impactos desses setores na luta contra as mudanças climáticas e na conservação do capital natural. Da mesma forma, incorpora em sua análise a capacidade de resposta do setor saúde diante de possíveis eventos disruptivos. Embora a origem da disrupção causada pela COVID-19 tenha sido epidemiológica, outros eventos de saúde dessa origem ou gerados por vetores alterados pelo efeito das mudanças climáticas podem ocorrer no futuro. Para cada um desses setores, são estudadas as mudanças esperadas em relação às preocupações ambientais, os desafios setoriais decorrentes dessas mudanças e as possíveis ações para enfrentá-los, bem como para traçar o caminho para o desenvolvimento sustentável dos setores de infraestrutura.

No setor de energia, embora a matriz elétrica da região seja relativamente limpa (considerando que um percentual significativo da geração é de

¹ Os desastres naturais para os quais os dados são citados incluem os biológicos, climatológicos, geofísicos, hidrológicos e meteorológicos.

origem hidrológica, com importantes projetos baseados em grandes usinas), ela representa uma baixa proporção do consumo total de energia, por isso existem várias oportunidades, mas também desafios para avançar para um setor ambientalmente de baixas emissões². A descarbonização no setor energético torna-se um objetivo estrutural e passa por um conjunto de intervenções que visam a conversão de um sistema energético baseado em combustíveis fósseis e carvão para outro baseado em fontes primárias com menor nível de emissões, maior componente elétrico, redução de intensidade energética e desenvolvimentos na captura e armazenamento de carbono (CAC) que complementam os métodos tradicionais, como o aumento da cobertura florestal. O maior desafio energético ambiental é conseguir uma transição energética que estabeleça um equilíbrio entre as necessidades (ambientais, mas também econômicas e sociais) e as capacidades da região para atingir certa velocidade neste processo. São revistas as intervenções da política energética diante das mudanças climáticas, destacando-se as mudanças nas fontes de energia renováveis; a substituição de carvão e derivados de petróleo por gás natural; o papel potencial do hidrogênio (H₂) como vetor de energia; oportunidades de captura e uso de carbono; e o papel do gás como fonte de energia para a transição. Adicionalmente, são apontadas as mudanças na demanda final e nos processos de transformação, com destaque para a eletrificação dos transportes e medidas de eficiência energética, com as consequentes necessidades regulatórias. Por outro lado, considera-se a necessidade de complementar a descarbonização com ações de adaptação às mudanças climáticas, entre as quais se analisam a diversificação da matriz energética, a sofisticação das projeções de demanda energética —incluindo as implicações do aquecimento global— avaliação abrangente dos riscos climáticos no setor elétrico e desenvolvimento de tecnologias para melhorar a resiliência da capacidade de geração e infraestrutura.

Em relação ao setor de água, a conservação dos recursos hídricos é uma tarefa que exige um maior nível de cooperação, coordenação e integração, o controle das atividades poluidoras, a melhoria da eficiência, o desenvolvimento da economia circular e uma abordagem integrada da gestão da água. Além disso, esses aspectos devem ser fortalecidos no contexto das mudanças climáticas, que limitam a disponibilidade de água em quantidade e qualidade. Nesse sentido, as intervenções devem ter como objetivo a segurança hídrica, não apenas por meio da gestão integrada do recurso, mas também com investimentos em infraestrutura verde, tarifas que reflitam os custos e promovam a eficiência no uso sem descuidar da acessibilidade financeira, e políticas e regulamentações que assegurem a sustentabilidade do sistema.

Por fim, para o setor saúde, a pandemia de COVID-19 revelou os déficits do sistema e suas dificuldades em se adaptar a eventos disruptivos que geram aumentos pronunciados e temporários na demanda por serviços de saúde. Mas também apresentou aspectos positivos em termos de resiliência, ou seja, sua adaptação, o fortalecimento da rede de saúde e o uso dos recursos físicos disponíveis (como o uso de infraestrutura própria ou de outros setores), bem como em coberturas de vacinação. Diante desta situação, uma melhor adaptação futura a eventos disruptivos, sejam eles causados por fatores transmissíveis ou climáticos, passa por conseguir uma maior flexibilidade do sistema a partir de diferentes intervenções relacionadas com o financiamento suficiente, a qualidade e quantidade de recursos humanos, infraestrutura, cenário e previsão de recursos, gestão e qualidade de dados, entre outros.

² Neste relatório, a denominação fonte contaminante refere-se àquela que emite substâncias como material particulado e óxidos de enxofre (SO_x), que afetam principalmente o meio ambiente em nível local. Fontes limpas ou de baixa emissão são aquelas que não produzem ou geram quantidades mínimas de gases de efeito estufa (CO₂, CH₄, etc.).

Desenvolvimento sustentável, meio ambiente e infraestrutura

Tendências recentes em desenvolvimento sustentável: o desafio ambiental

Embora as considerações sobre o desenvolvimento sustentável estejam na agenda pública há muito tempo, é relativamente recente a unificação em direção a uma agenda global que integre de forma holística todos os aspectos relacionados ao equilíbrio entre meio ambiente, sociedade e economia. Em 2015, os estados membros das Nações Unidas aprovaram 17 objetivos como parte da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Por sua vez, no final do mesmo ano, na COP21, foi alcançado o Acordo de Paris sobre Mudança do Clima³. Da mesma forma, durante a Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica, realizada em 2022, foram acordadas 23 metas dentro do Marco Global pela Biodiversidade (MGB) para reverter a perda da diversidade biológica, recuperar ecossistemas e promover neste âmbito uma ação positiva no comportamento humano. Nesse contexto, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) surgiram como um marco integrador, incorporando as considerações dessas agendas ambientais, ao mesmo tempo em que estendem a análise para as demais dimensões da sustentabilidade (social e econômica).

Mudanças climáticas

As mudanças climáticas estão afetando cada região geográfica através do aumento da temperatura média do planeta e uma maior frequência e gravidade de desastres naturais como ondas de calor, inundações, secas e ciclones tropicais, entre outros. A aceleração no aumento da temperatura do planeta a partir da década de 1980 fez com que durante a

segunda década do século XXI esta se situasse 1,1°C acima dos níveis pré-industriais. Se essa tendência continuar e ações concretas e drásticas não forem tomadas para ajustar os padrões, comportamentos e formas de produção, espera-se que a diferença de 1,5°C seja alcançada ou superada nos próximos 20 anos (IPCC, 2021).

As consequências das mudanças climáticas para a ALC incluem especialmente aquelas derivadas da ocorrência de desastres naturais. No período 2010-2021, estima-se que o impacto total dos desastres naturais representou 0,32% do PIB da região, sendo a sub-região do Caribe a que suportou a maior parte dos custos econômicos (2,5% do PIB) e da mortalidade, já que concentrou 94% dos casos (CRED, 2021).

Os países da ALC, embora não sejam mais vulneráveis à mudança climática do que o resto do mundo, carecem comparativamente de uma boa e oportuna capacidade de resposta. Portanto, se esta tendência continuar, eles enfrentarão, em nível regional, maiores desafios de adaptação (segundo o índice de adaptação global da Universidade de Notre Dame).

Ecossistemas, biodiversidade e clima

A atual tendência negativa de conservação da biodiversidade no âmbito dos ecossistemas terrestres e aquáticos é uma problemática ligada ao desenvolvimento sustentável e às mudanças climáticas. Além de proteger as formas de vida, os ecossistemas são fontes naturais de absorção de CO₂. Tomando como referência o Índice Planeta Vivo, a ALC é a região com maior redução da população de animais, com queda de 94% entre 1970 e 2016, ante uma redução de 68% no mundo. As maiores ameaças à biodiversidade são a pecuária, a produção de oleaginosas e a superexploração florestal (Maxwell et al., 2016), representando 73% do desmatamento

³ O termo COP21 é a sigla pela qual é comumente conhecida a Conferência das Partes (COP) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), realizada em Paris em 2015. Esta Conferência, da qual participaram 197 países e territórios que aderiram à Convenção, foi um acontecimento histórico porque pela primeira vez foi alcançado um acordo internacional sobre o clima.



nos últimos 30 anos no mundo (Ritchie e Roser, 2021). A consequência para a região, segundo informações da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, n.d.a), tem sido uma diminuição de 13% da superfície florestal neste período, ante uma queda de 4,2% a nível mundial, o que contribuiu para a perda de habitats naturais.

Infraestrutura em desenvolvimento sustentável da América Latina: desafios setoriais

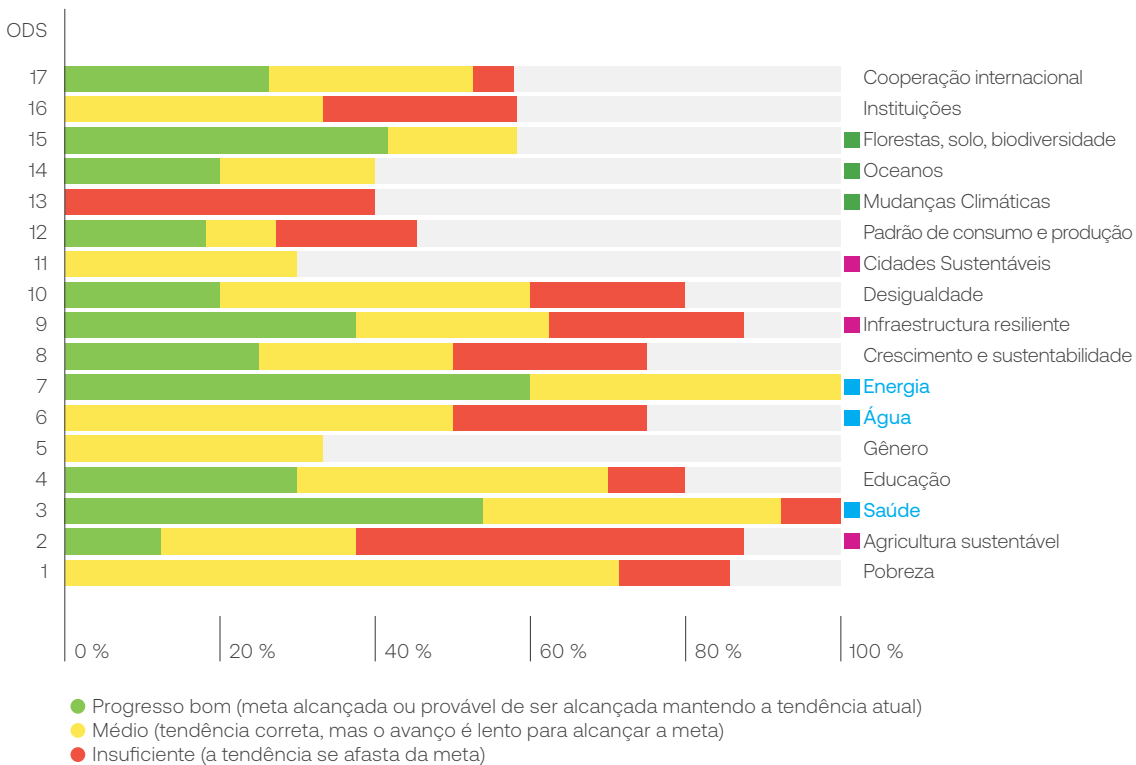
Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) contêm objetivos específicos para os setores de infraestrutura priorizados neste

relatório: saúde, água e energia. Estes não são apenas objetivos em si (ODS 3, 6 e 7, respectivamente, e transversalmente ODS 9), mas também têm múltiplas inter-relações com outros, refletindo o seu papel essencial no desenvolvimento dos países.

O Gráfico 1 mostra o progresso no cumprimento dos 17 ODS pelos países da ALC, com base em exercícios de simulação de cenários e tendências dos indicadores de cada objetivo até 2030. O grau de avanço das diferentes metas tem tido um comportamento desigual, destacando-se um avanço médio ou insuficiente em muitos casos, que juntamente com a indefinição de vários indicadores (apenas dois objetivos têm todos os indicadores estabelecidos: saúde e energia), sugere a necessidade de ações imediatas.

Gráfico 1
Avanços nos ODS na América Latina e Caribe

Fonte: Elaboração própria com base em CEPAL (s. f.).



O capítulo 1 deste relatório identifica um conjunto de desafios setoriais e ambientais, enumerados no Box 1 e resultantes da análise conjunta dos três objetivos diretos (ODS 3, 6 e 7), dos vínculos

destes setores com outros objetivos contidos nos ODS e o compromisso climático (Acordo de Paris) e de meio ambiente (Marco Global da Biodiversidade).

Box 1 **Desafios da América Latina e Caribe para o cumprimento dos ODS em matéria de saúde, água e energia**

Fonte: Elaboração própria.

Desafio 1: Energia renovável

Desafio 2: Eficiência energética

Desafio 3: Conservação dos ecossistemas relacionados com a água

Desafio 4: Papel das comunidades locais na gestão da água.

Desafio 5: Acesso à água potável e serviços de saneamento e higiene

Desafio 6: Eficiência no uso e extração de água doce.

Desafio 7: Flexibilização do sistema de saúde para adaptar-se a eventos extremos

Desafio 8: Ativação da política climática: redução de emissões; promoção da adaptação.

Desafio 9: Gestão e proteção dos ecossistemas marinhos e costeiros, fortalecendo sua resiliência.

Desafio 10: Conservação e uso sustentável dos ecossistemas interiores de água doce e terrestres

Estratégias para enfrentar as mudanças climáticas e a conservação do capital natural

Mitigação e adaptação

As políticas de **mitigação** são aquelas destinadas a promover a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) por meio de atividades menos intensivas ou neutras (ou com tendência de carbono neutro). Dentre as consideradas neste relatório, destacam-se as ações voltadas à descarbonização da matriz energética ou ao aumento da eficiência energética (desafios 1, 2 e 8).

No entanto, mesmo com uma redução drástica (significativa) das emissões de GEE, as inércias próprias do sistema climático fazem com que a estabilização da temperatura não seja imediata. Por esta razão, a resposta às mudanças climáticas exige também um esforço de **adaptação** aos impactos adversos das mudanças climáticas que não podem ser evitados. As Contribuições Determinadas Nacionalmente (CDNs) e os planos nacionais de adaptação dos países em desenvolvimento refletem que os setores com maior necessidade de financiamento para adaptação na região são agricultura, infraestrutura, água e gestão de riscos de desastres naturais (desafio 8).

A infraestrutura desempenha um papel essencial dentro da estratégia de adaptação para reduzir a vulnerabilidade das comunidades potencialmente afetadas pelas mudanças no clima. No entanto, os estudos existentes com estimativas sobre custos e benefícios de projetos alternativos de adaptação ao clima são escassos, e transformar os sistemas atuais para alcançar maior resiliência possuem custos associados. Assim, a adaptação climática também apresenta fortes desafios ligados ao seu **financiamento**.

Conservação do capital natural

A conservação dos **ecossistemas** surge da análise como um desafio ambiental substancial para a região (desafios 3, 9 e 10). Adicionalmente, a gestão eficiente, o acesso e o uso da água como recurso constitui outro grande desafio (desafios 4, 5 e 6). As ações para promover a conservação dos ecossistemas globalmente também incluem a conservação baseada

no espaço, por exemplo, a criação de áreas protegidas. Estas representam atualmente 7,4% da superfície marinha e 15% da superfície terrestre (Dasgupta, 2021).

Embora ainda não haja consenso sobre o papel produtivo ou habilitador (qualidade do ativo que aumenta o valor de outros ativos) da biodiversidade, existem avaliações parciais incluídas no capital natural (Banco Mundial, 2021; Dasgupta, 2021). Por sua vez, o **capital natural** é especialmente relevante para a ALC.

Segundo estimativas de um relatório recente do Banco Mundial (2021), o estoque de capital construído na ALC é escasso em relação a outras regiões do mundo, mas o estoque de capital natural é relativamente abundante. No entanto, projeções divulgadas pela Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (IPBES, por sua sigla em inglês) sobre indicadores de biodiversidade (entre eles o Planeta Vivo, mencionado anteriormente) alertam para uma perda e degradação deste no cenário *business as usual* (BAU), sendo a América do Sul a região que sofreria a maior perda de riqueza de espécies (IPBES, 2019). A preservação da água como capital natural é desafiada pelos níveis de **contaminação global** que ocorrem nos diferentes processos produtivos e pelos padrões de consumo e eficiência. Isso é agravado pelas mudanças climáticas.

Da análise dos ODS, pode-se deduzir que apenas três setores de infraestrutura contam com objetivos específicos e são priorizados neste relatório: energia, água e saúde. Além disso, tendo em vista os temas ambientais discutidos neste relatório —mudanças climáticas e conservação do capital natural—, nele se dedica especial atenção aos setores cuja interação com esses temas é mais relevante. Desta forma, o setor energético tem um papel importante na mitigação das mudanças climáticas através da descarbonização da sua atividade. O setor dos transportes é analisado como um caso particular, devido ao consumo de energia necessário para a prestação de serviços de mobilidade de pessoas e mercadorias. Por sua vez, a água é um capital natural elementar para o desenvolvimento das economias e a sua conservação é necessária para o bem-estar das sociedades presentes e futuras. O setor de saúde é fundamental para minimizar o impacto, em termos de vidas humanas, causado pelas catástrofes associadas às mudanças climáticas e, por isso, em face à recente epidemia de COVID-19, é pertinente analisar o

quão preparado este setor está para lidar com eventos extremos. Por último, embora o setor das tecnologias de informação e comunicação (TIC) não seja tratado de forma explícita (ver

análise mais detalhada no relatório IDEAL 2021), são analisadas tendências e recomendações quando estas são funcionais no contexto deste relatório.

Energia para um meio ambiente melhor

Mudanças climáticas e agenda energética

Diante da necessidade imediata de redução de emissões, o setor de energia ocupa um espaço fundamental. Durante o período 2015-2019, este setor gerou 76% das emissões de GEE e mais de 90% das emissões de CO₂ em todo o mundo, bem como 46% das emissões de GEE e 62% das emissões de CO₂ na ALC.

Embora os níveis de emissão de CO₂ nesta região sejam baixos em comparação com a média global e, em particular, com os países desenvolvidos, a tendência dos últimos 50 anos indica que as emissões per capita cresceram na ALC e foram reduzidas as marcadas diferenças de emissões por valor agregado com outras regiões.

É por isso que a descarbonização no setor energético se torna um objetivo estrutural na concepção de um processo de transição energética. O referido processo passa por um conjunto de intervenções que visam a conversão de um sistema energético baseado em combustíveis fósseis e carvão para outro baseado em fontes primárias que contribuam para a redução de emissões, maior componente elétrico, redução da intensidade energética e desenvolvimentos na captação e armazenamento de carbono.

Ponto de partida: a matriz energética da ALC

O gráfico 2 mostra a evolução da oferta total de energia (energia primária mais importações líquidas de energia secundária), que passou de 26,2 exajoules (EJ) no ano 2000 para 36,9 EJ em 2019, período em que o PIB da região cresceu 59% e a composição relativa do consumo final (consumo doméstico) passou de 17,3 EJ para 24,7 EJ. Neste período, verifica-se também uma substituição do petróleo por gás natural e fontes renováveis de energia, mas também um aumento das importações líquidas de energia secundária (que são majoritariamente derivados do petróleo).

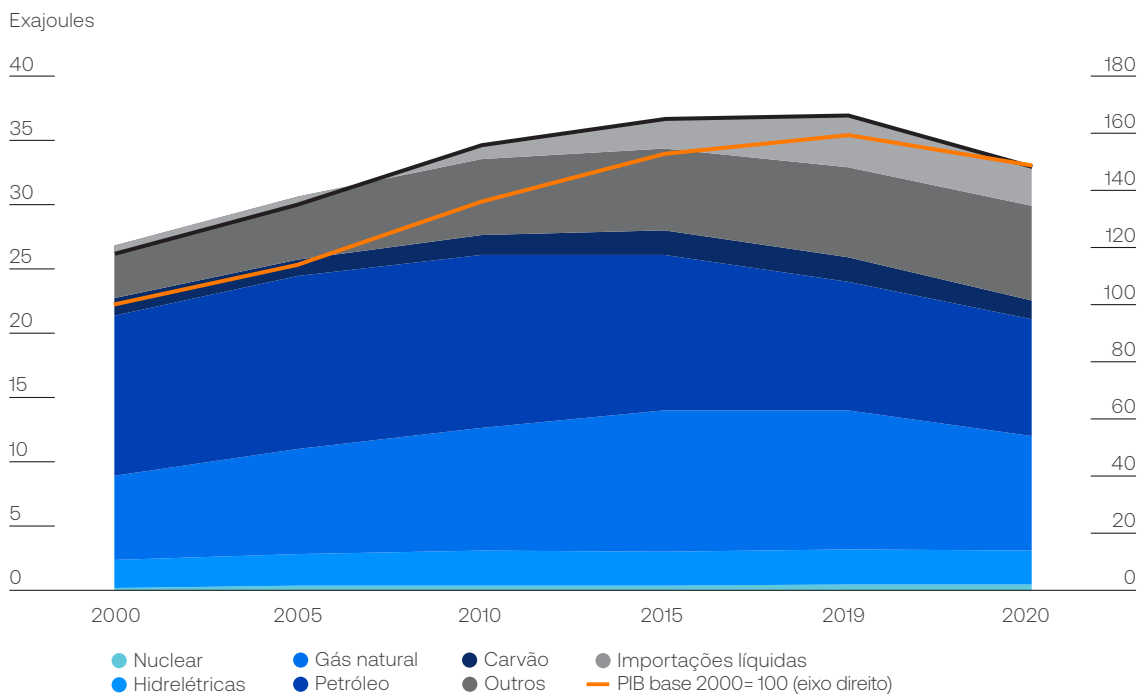
Comparando a oferta total primária mais a importação líquida de combustíveis com a demanda interna, a eficiência do sistema (ou seja, os recursos necessários para gerar um nível de consumo) manteve-se constante, enquanto a intensidade energética (ou seja, o consumo de energia para gerar uma unidade de valor agregado) melhorou 10% entre 2000 e 2019. A evidência para a região sugere que isso se deve principalmente a uma redução no consumo dos usuários — melhorias na eficiência energética e resposta de preço, entre outros — e não tanto a mudanças produtivas ou de consumo em direção a atividades menos intensivas em energia.

Gráfico 2

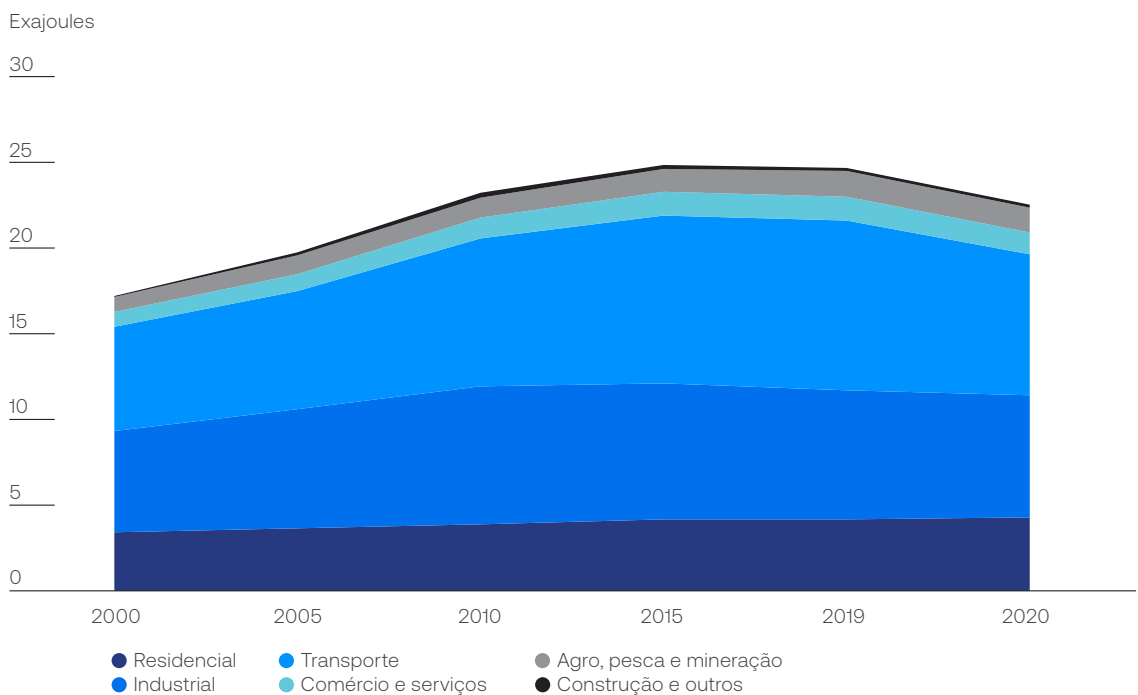
Evolução da oferta e consumo de energia e do PIB na América Latina e Caribe entre 2000 e 2020

Fonte: Elaboração própria com base em informações da OLADE (n.d.) e Banco Mundial (n.d.).

Painel A. Energia primária mais importações de energia secundária e PIB na ALC



Painel B. Evolução e composição relativa do consumo final na ALC



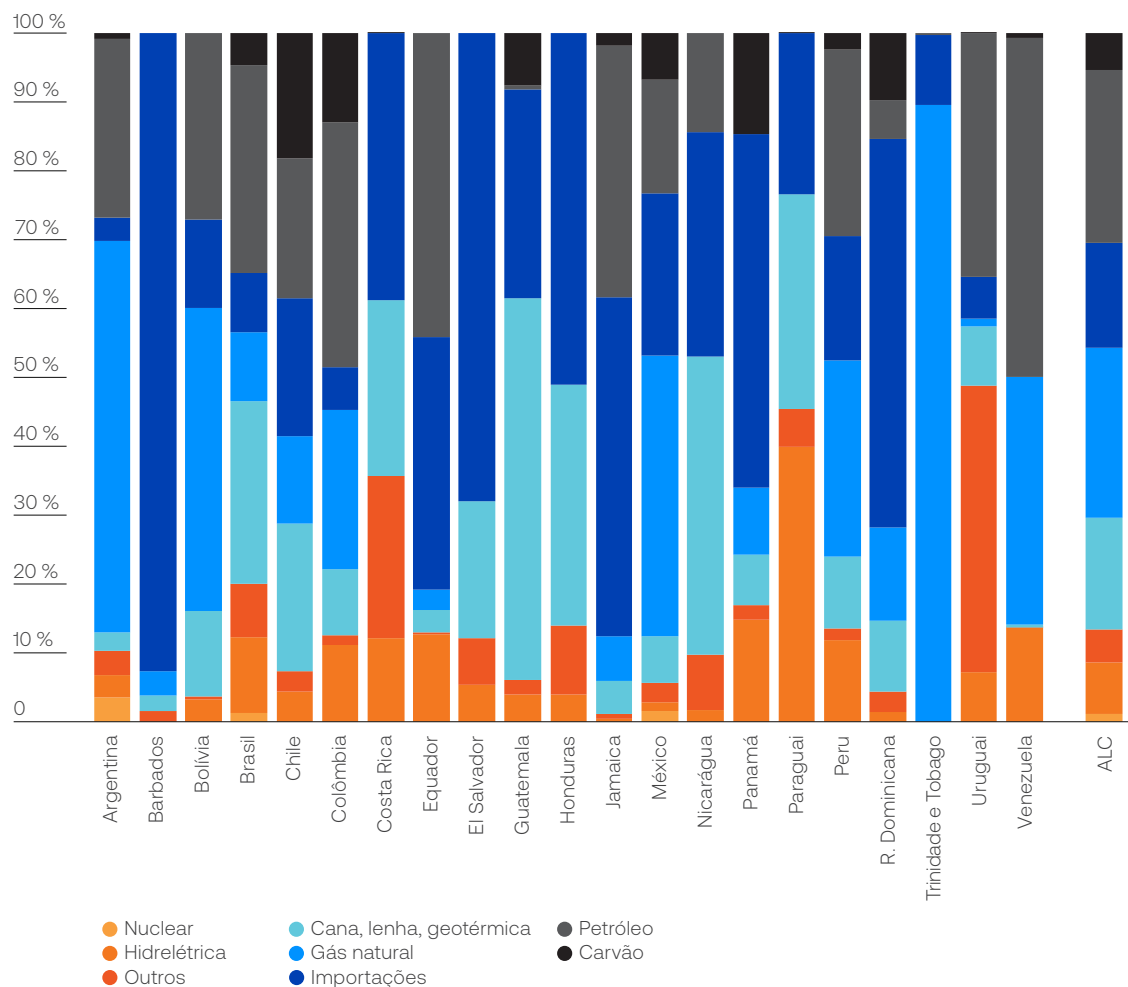
Nota: os valores do PIB estão em moeda constante (US\$ de 2015), com base 2000 = 100.

O consumo de eletricidade da região representa cerca de 20% do consumo de energia. A diferença entre a matriz energética e a submatriz elétrica é fundamental para entender as políticas energéticas para uma transição. Assim, é possível que uma matriz elétrica seja relativamente “verde” na região, mas isso não significa que o abastecimento de energia venha de fontes limpas, o que pode acontecer se um país importar muito combustível ou se a energia consumida pelos 80% restantes sejam provenientes de

fontes com altas emissões de GEE. Além disso, a consideração isolada da oferta primária de recursos energéticos, sem levar em conta as importações (que na ALC geralmente são derivados de petróleo), pode gerar vieses na análise. Por outro lado, mesmo tendo uma matriz elétrica com percentual significativo de geração de fontes limpas, qualquer aumento no consumo de energia elétrica (produto das políticas de substituição de consumo) deve ser suprido com nova geração.

Gráfico 3
Composição relativa da energia primária por fonte e por país em 2020

Fonte: Elaboração própria com base em dados de OLADE (n.d.).



Heterogeneidade dos países da região

A matriz elétrica da região possui alta participação de geração proveniente de fontes renováveis. No entanto, esse bom desempenho regional esconde amplas heterogeneidades entre os países, das quais se destacam o nível inicial de descarbonização (aproximado pela participação de fontes renováveis na matriz) e os compromissos que cada um deles assumiu em termos de atividades vinculadas aos hidrocarbonetos (aproximados pela importância dos recursos tributários do setor de hidrocarbonetos, conforme ilustrado no gráfico 4).

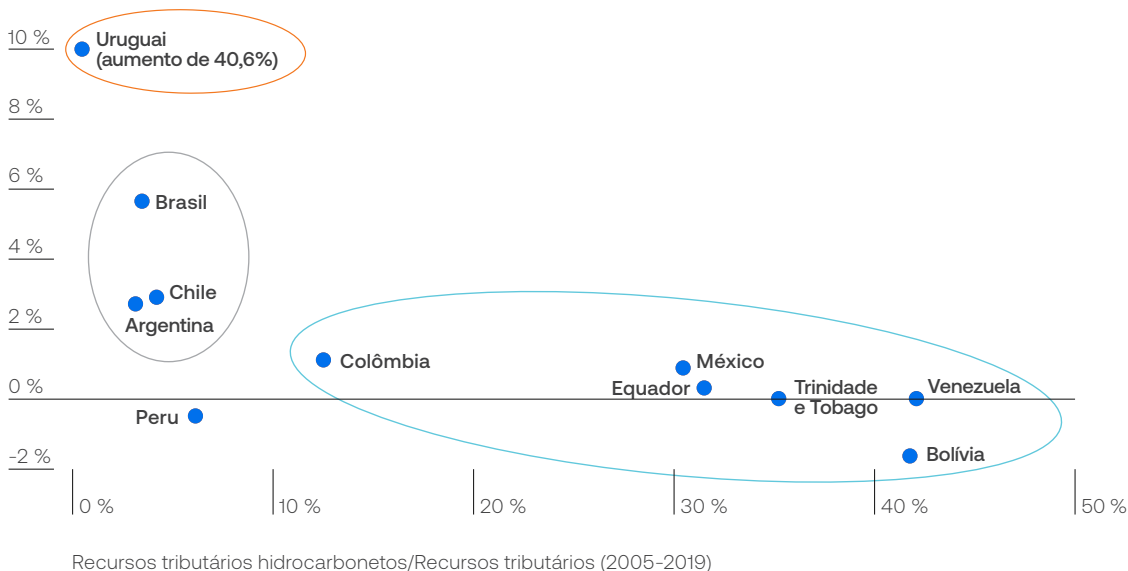
Estas diferentes realidades dos países da região permitem antecipar que a evolução da transição desde um ponto de vista necessário em termos ambientais pode contrastar com diferentes níveis de desenvolvimento, desigualdade e pobreza, e com a dependência econômica que tem dos recursos gerados pela exploração de hidrocarbonetos, entre outros. Será esse equilíbrio entre necessidades e capacidades o que, por sua vez, definirá a viabilidade da velocidade da transição na região, dando origem a uma transição energética comprometida com o planeta e fiscalmente viável.

Gráfico 4

Comparação entre o crescimento da energia renovável não convencional (ERNC) na matriz energética entre 2000 e 2020 e a representatividade fiscal dos hidrocarbonetos

Fonte: Elaboração própria com base em dados da OLADE (n.d) e informações fornecidas pela Diretoria de Estudos Macroeconômicos da Gerência de Conhecimento do CAF

Mudança no % de ERNC na matriz energética 2020 x 2000



Dimensões das lacunas de serviços e outros desafios setoriais

É evidente que o setor energético enfrentará profundas mudanças e desafios nos próximos anos, que deverão levar em consideração a existência de

lacunas nos serviços de eletricidade e gás natural. Seguindo a abordagem iniciada no relatório IDEAL 2021, as lacunas nos serviços de infraestrutura podem ser aproximadas nas dimensões de acesso, custo-acessibilidade financeira e qualidade. O quadro 1 apresenta essas dimensões para os setores de eletricidade e gás natural.

Quadro 1 Lacunas dos serviços em eletricidade e gás natural

Fonte: Elaboração própria.

Dimensão	Eletricidade	Gás natural
Acesso	Níveis próximos ao acesso universal, com exceções de áreas rurais.	Poucos países da ALC têm um mercado de gás natural desenvolvido. O consumo é menor do que nos países avançados.
Custo/Acessibilidade financeira	Heterogeneidade entre países e entre regiões de um país. Taxas baixas nominalmente e altas em relação à renda.	Preço de atacado abaixo da média mundial, embora essa diferença tenha diminuído nos últimos anos. Para o usuário, os gastos com gás natural de rede representam uma parcela importante da renda em relação à situação dos países desenvolvidos.
Qualidade	Frequência e duração das interrupções superiores às que ocorrem em países desenvolvidos.	A maioria dos países não apresenta indicadores sistematizados

Nota: Os dados em que se baseia o quadro correspondem ao ano mais recente (entre 2019 e 2021, dependendo do indicador).

O setor energético na mitigação e adaptação às mudanças climáticas

A conjunção das dimensões de desempenho do sistema energético e a preparação dos países para a transição energética são recolhidas em diferentes metodologias. Tomando como exemplo o Índice de Transição Energética (ITE), elaborado pelo Fórum Econômico Mundial (WEF, 2021), a ALC está um pouco abaixo da média mundial (ITE = 58,6 versus. 59,3, respectivamente) e distante das economias avançadas (ITE = 68,4).

Políticas de mitigação energética: descarbonização e eficiência

As intervenções de política energética contra as mudanças climáticas visam:

Mudanças nas energias primárias. Muitos países da ALC mostraram mudanças nessa área no período 2000-2019, aumentando a participação de fontes de baixa emissão, embora nem todos tenham se movido na mesma direção ou com a mesma velocidade.

- Aumento das fontes de energia renováveis. Em nível regional, a energia hidrelétrica tem uma elevada participação na geração de eletricidade. As energias renováveis não convencionais (solar e eólica) tornaram-se competitivas e, ao mesmo tempo, ganharam eficiência face às alternativas que utilizam o carvão, gás e outros combustíveis fósseis (Lazard, 2021). A região foi líder mundial na expansão de energias renováveis em 2019. No entanto, os requisitos para um cenário de desenvolvimento sustentável são muito maiores.

O progresso em uma transição energética requer a internalização de desafios. Em primeiro lugar, uma alta proporção de energias renováveis gera

diferentes fontes de intermitência nos sistemas, especialmente porque ainda não existem tecnologias de armazenamento em larga escala e custos competitivos. Isso pode exigir medidas complementares, como aproveitar o comércio internacional (quando possível) ou ter fontes de energia com baixo nível de emissões que forneçam o suporte necessário. Em segundo lugar, devem ser levados em consideração os resíduos derivados do descarte de painéis fotovoltaicos e turbinas eólicas que terminam sua vida útil ou que são substituídos precocemente. Por fim, a substituição de fontes pode levar à necessidade de aposentar prematuramente, em termos de vida útil, algumas usinas de geração.

- Substituição de carvão e derivados de petróleo por gás natural. Durante os últimos 20 anos, o gás natural aumentou significativamente sua participação nas matrizes energética e elétrica da região. Embora seja um combustível fóssil, suas emissões de CO₂ são muito inferiores que as geradas por outros hidrocarbonetos e seus benefícios são notáveis em termos de emissões locais e impacto na qualidade do ar. Além disso, o gás natural desempenha um papel estratégico para a região, representando em 2019 o equivalente a 36% da geração de eletricidade, 24% do consumo de energia da indústria, 8% do consumo de energia dos usuários comerciais e 12% do consumo de energia dos usuários residenciais.

Por outro lado, a disponibilidade de reservas comprovadas faz com que o gás natural tenha um papel importante na garantia da segurança energética dos países da região. Nesse sentido, a declaração resultante da 51ª Reunião de Ministros da Organização Latino-Americana de Energia (OLADE, 2021) sustenta que, no contexto da região, o gás natural “resulta uma fonte importante e uma opção viável, financeiramente acessível e confiável para acelerar o processo de descarbonização de algumas economias”.

O gás natural é uma alternativa confiável que proporciona segurança energética e resiliência ao sistema em casos de grande intermitência. Além disso, complementa a geração hidrelétrica e funciona como um firme suporte para fontes não convencionais de energia renovável. Da mesma forma, atua como um substituto para fontes energéticas com maiores emissões e um fornecedor confiável em usos térmicos de alta dependência, com benefícios em termos de emissões locais e qualidade do ar. No entanto, isso requer minimizar a queima, ventilação e perda de gás.

- Papel potencial do hidrogênio. O hidrogênio surge como um combustível com grande potencial para contribuir com a descarbonização da região. Não contamina, não produz chuva ácida, não reduz o ozônio nem gera emissões nocivas. O H₂ produzido com fontes limpas é uma alternativa atraente para substituir os combustíveis fósseis, principalmente nas indústrias de difícil eletrificação. No entanto, a versão verde (produzida a partir de energia sem emissões) ainda está em uma fase de desenvolvimento que a torna pouco competitiva.

Mudanças na demanda final e nos processos de transformação. Um segundo conjunto de ações que contribuem para a descarbonização do setor energético consiste em intervenções que aumentem a eficiência do setor. Além de promover melhorias na intensidade energética, também há espaços para aumentar a eficiência do setor. Por exemplo, em 2019, foram destinados 9,6 EJ de energia primária e outros 1,1 EJ de energia secundária para produzir 6,0 EJ de eletricidade na ALC, resultando em uma ineficiência de transformação média de 44%. Por sua vez, o consumo final foi de 4,8 EJ, o que implica perdas na transmissão e distribuição de 19%.

Transporte sustentável e transição energética. O transporte continua sendo o setor da economia com maior uso de energia fóssil. O uso de veículos movidos a eletricidade de baixas emissões oferece o maior potencial de descarbonização para o transporte terrestre com base no ciclo de vida (IPCC, 2022). Os benefícios ambientais da eletrificação do transporte se materializarão mais fortemente na medida em que forem complementados por geração adicional de fontes renováveis, ou seja, substituindo o ciclo completo de emissões, do poço ao veículo [*well to wheel*]). Por sua vez, a promoção do transporte urbano massivo traz benefícios locais adicionais.

Neste sentido, dois elementos importantes a considerar são a redução dos custos das baterias e a implementação de infraestruturas de ligação à rede elétrica para carga e descarga.

Captura, utilização e armazenamento de carbono (CUAC). No caso de persistir a produção de combustíveis fósseis, a neutralidade de carbono poderá ser alcançada com captura e armazenamento adicionais, especialmente para emissões originadas dos setores industrial e elétrico.



Um duplo condicionante para o desenvolvimento destas tecnologias é a medição das emissões (positivas e negativas) e a valorização da atividade que realizam (CUAC) ou substituem (fontes renováveis versus geração com combustíveis fósseis ou produção de H₂).

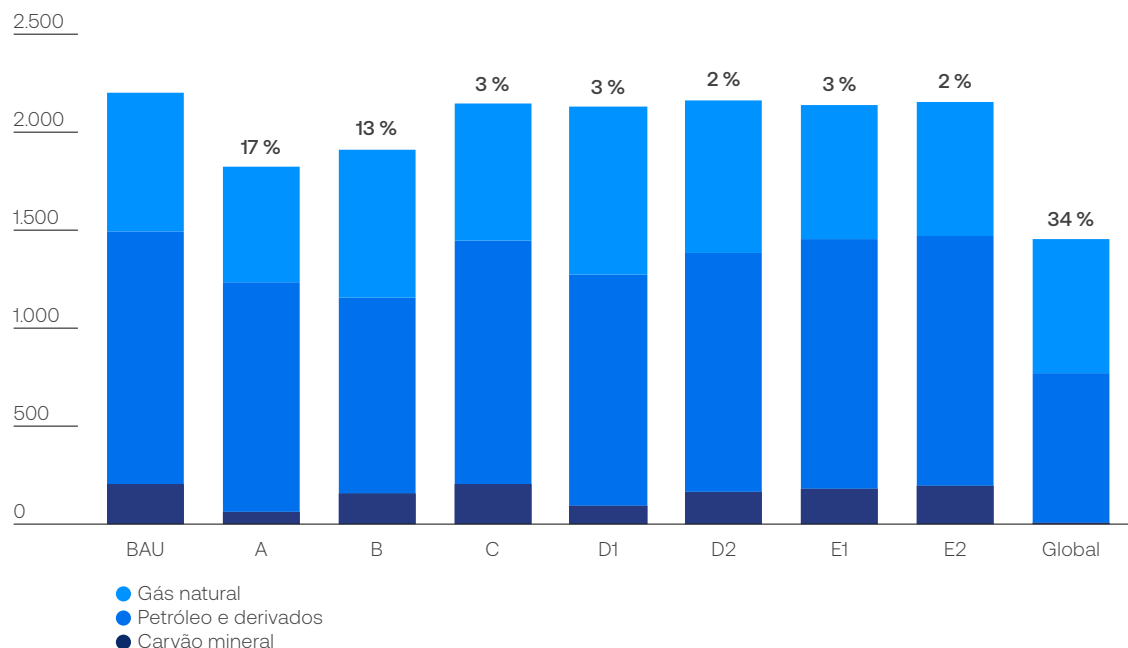
Simulações e sensibilidades

Para quantificar o impacto de diferentes cenários de mitigação na matriz energética e nas emissões setoriais de CO₂, o relatório apresenta um conjunto de simulações com base no trabalho encomendado a Rodríguez Pardina et al. (2022).

Partindo de um cenário de crescimento orgânico (*business as usual* ou BAU), se analisa o efeito na matriz energética e nas emissões de um aumento das renováveis não convencionais (A), a eletrificação dos transportes acompanhada da incorporação de geração sem emissões (B), a diminuição da intensidade energética (C), a substituição do petróleo por gás natural na produção de eletricidade e na indústria (D) e melhorias na eficiência da transformação e distribuição (E). O efeito conjunto destas simulações para 2030 é apresentado no gráfico 5⁴.

Gráfico 5
Emissões de CO₂ projetadas para 2030 e redução percentual de emissões em relação ao BAU nos diferentes cenários

Fonte: Elaboração própria com base em Rodríguez Pardina et al. (2022).



⁴ As simulações de transição são baseadas nos seguintes cenários: A) Assume-se que a eletricidade produzida por fontes renováveis não convencionais deve representar 30% da eletricidade gerada em cada país em 2030; B) Assume-se que a substituição do consumo de derivados de petróleo por energia elétrica por parte dos transportes seja de 40% do consumo atual até 2030 e que este processo de eletrificação seja complementado por uma maior incorporação de energias renováveis para suprir a demanda incremental de eletricidade; C) Assume-se uma melhoria na intensidade energética simulada como uma redução na elasticidade-PIB histórica do consumo de energia (em 20% até 2025 e mais 30% até 2030); D) Assume-se que a participação na matriz elétrica do carvão e petróleo e seus derivados caia a uma taxa de 5% ao ano de 2021 a 2025 e de 10% ao ano de 2025 a 2030, sendo substituído pelo gás natural, se necessário, para consumo industrial e geração de eletricidade; E) Assume-se que as perdas de transformação térmica dos países em 2030 devem diminuir em 50% a diferença entre o seu nível atual e as perdas de um gerador de combustão interna alimentado a gás natural (cenário E1) e que as perdas dos sistemas de distribuição devem diminuir em 50% a lacuna entre seu nível atual e o mínimo eficiente, definido como 10% (cenário E2).

Embora as magnitudes reportadas dependam dos pressupostos assumidos, a implementação de políticas de descarbonização deve visar não só a incorporação de fontes renováveis, mas também a descarbonização do consumo de energia, através da eletrificação dos consumos ou substituição por fontes de energia de baixa emissão (cenários ilustrados) ou outras medidas que visam a redução do consumo (como a intensidade energética, promovida, por exemplo, por políticas de eficiência energética). As melhorias na eficiência do sistema, como a redução de perdas na distribuição ou aumento da eficiência na produção de derivados, também contribuem para o objetivo geral. Assim, a implementação conjunta de um pacote de medidas é a forma mais eficaz de reduzir as emissões, criando sinergias entre os diferentes cenários de descarbonização.

Políticas de adaptação energética: infraestrutura resiliente às mudanças climáticas

Embora se busque que o setor energético contribua para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, não há dúvida de que o setor deve estar preparado

para arcar com as consequências esperadas, sobretudo se não for possível frear o aumento da temperatura. Algumas dessas consequências são que os fenômenos climáticos extremos representam uma grande ameaça para todas as usinas de energia; que as mudanças nos padrões climáticos regionais afetam o ciclo hidrológico no qual se baseia a geração hidrelétrica; e que fenômenos climáticos extremos, principalmente ventos fortes, afetam as redes de transporte e distribuição de energia elétrica, o que, por sua vez, afetaria a qualidade do serviço.

Diante dessas consequências, fica evidente a necessidade de complementar a descarbonização com ações de adaptação e resiliência. Isso inclui, entre outras ações, a diversificação da matriz energética para reduzir o risco de insuficiência de abastecimento devido a eventos extremos (como eventos climáticos, epidemias ou guerras); incorporar nas projeções de demanda de energia as implicações do aquecimento global nas demandas de aquecimento e resfriamento; realizar uma avaliação abrangente dos riscos climáticos do setor elétrico; e desenvolver avanços tecnológicos para aumentar ainda mais a resistência das tecnologias solares e turbinas de energia eólica.

Desafios ambientais para o recurso hídrico

A água é um recurso elementar para garantir a vida na Terra devido ao papel que desempenha no bem-estar humano (em termos de saúde e nutrição), na produção e no ecossistema. Sua necessidade de alcançar o desenvolvimento sustentável destaca a importância de conservar esse recurso e os ecossistemas relacionados.

Conservação do recurso hídrico e os ecossistemas relacionados

Ponto de partida: a disponibilidade do recurso na América Latina e Caribe

A região tem cerca de um terço dos recursos mundiais de água doce e apenas 8,5% da

população mundial. No entanto, a distribuição desses recursos é desigual entre os países e dentro de cada um.

O uso da água aumentou em todo o mundo em aproximadamente 1,1% ao ano entre 1970 e 2010 (FAO, n.d.b). Na região, a agricultura (incluindo irrigação, pecuária e aquicultura) é de longe o maior consumidor de água, usando 80% das extrações anuais a nível regional (contra 67% globalmente), seguido pelas famílias (14% contra 20% a nível mundial) e indústria (6% contra 13%). A extração de água para fins produtivos ou econômicos tem pressionado a disponibilidade de recursos hídricos.

Em relação à proteção e conservação dos ecossistemas relacionados à água, existem experiências díspares entre os países nos diferentes indicadores analisados. A área de água permanente de lagos e rios caiu na Bolívia entre 2000 e 2021 (principalmente

nos últimos cinco anos) e aumentou no Chile, Equador e República Dominicana. A área total de mangue diminuiu em todos os países relatados. A superfície de áreas úmidas (como uma porcentagem da área total da terra) está particularmente concentrada nos países mediterrâneos da América do Sul. Um quarto indicador mede a proporção média de áreas-chave para a biodiversidade de água doce incluídas em áreas protegidas. Em Honduras, El Salvador, República Dominicana e Venezuela, mais de 80% dessas áreas fazem parte de zonas protegidas. No Brasil, Jamaica e Uruguai essa cobertura cai para 28%.

Redução da contaminação

Em muitos países da região, a disponibilidade de água potável é comprometida pela contaminação, causada principalmente por descargas não tratadas de águas servidas urbanas. Outras fontes de contaminação são as águas residuais de origem mineira e industrial ou a má gestão por parte do setor agrícola (contaminação com metais, resíduos químicos e antibióticos).

Em geral, a região está atrasada no percentual de água tratada adequadamente (41%) em relação à média mundial (60%), e países como Colômbia, Costa Rica ou El Salvador estão ainda mais distantes (23%, 21% e 12%, respectivamente). Da mesma forma, a ALC tem uma proporção menor de corpos d'água de boa qualidade (57%) em comparação com a média mundial (72%).

Uso sustentável

Um dos desafios destacados pelos ODS é a eficiência no uso e extração de água doce (desafio 6). O uso eficiente da água costuma ser aproximado pelo quociente entre o valor agregado e a unidade de água utilizada por todos os setores. A ALC gera um valor de PIB por m³ de água menor (no ano de 2019 foi de US\$ 13/m³) do que o resto das regiões (a média mundial foi de US\$ 19/m³). Esses valores de eficiência estão altamente influenciados pelas principais atividades econômicas desenvolvidas na região. Particularmente, as atividades primárias demandam maior quantidade de água para sua produção e são as mais expandidas na região.

Uma atividade importante na ALC é a agricultura irrigada, para a qual a eficiência no uso da água é essencial. No entanto, na região essa eficiência também está abaixo do nível mundial, cuja média foi de US\$ 0,6/m³ em 2019, enquanto na ALC foi de US\$ 0,3/m³. Atualmente existem tecnologias que buscam melhorar a eficiência na agricultura, por exemplo, a hidroponia, que evoluiu para sistemas fechados de recirculação, estufas fechadas e semifechadas. No entanto, as tecnologias modernas que prometem grande economia de água também têm um custo elevado e são utilizadas em atividades de alto valor agregado.

Um grande problema que impede o aumento dos índices de eficiência no setor são as perdas de água nos sistemas de água potável ou nos processos produtivos. Na região, a água não contabilizada nos sistemas urbanos da maioria dos países ultrapassa 35% e uma média de 36% do recurso é utilizado em processos produtivos.

Dimensões de lacunas de serviços e outros desafios estratégicos

Além dos desafios ambientais, a região ainda enfrenta desafios específicos do setor, como, por exemplo, o enfrentamento das lacunas no acesso e na qualidade da água potável e saneamento. O Quadro 2 apresenta essas dimensões, juntamente com a dos custos, para água e saneamento.

Quadro 2**Lacunas de serviço em água potável e saneamento**

Fonte: Elaboração própria.

Dimensão	Água potável	Saneamento
Acesso	Níveis próximos do acesso universal ao serviço básico de água potável. No nível rural ainda há déficits.	Acesso básico de 88%, um valor longe do acesso universal.
Custo/Acessibilidade financeira	Heterogeneidade no nível do país. Tarifas que variam de US\$ 0,53/m ³ a US\$ 2,11/m ³ . Baixa ou média acessibilidade financeira do serviço, dobrando a porcentagem de receita alocada para esse serviço em um país desenvolvido.	
Qualidade	Apenas 75% da população têm acesso à água gerenciada com segurança, bem abaixo dos países desenvolvidos. Esse déficit se manifesta ainda mais no nível rural.	Uma em cada três pessoas acessa um serviço de qualidade na região.

Nota: Os dados em que se baseia o quadro correspondem ao ano mais recente (entre 2020 e 2021, de acordo com o indicador).

Formas de abordar a gestão da água com um enfoque de sustentabilidade

Economia circular. Como parte do desafio ambiental do uso sustentável dos recursos, da redução da contaminação e da preservação dos ecossistemas, torna-se importante o aumento e melhoria das práticas de reciclagem e reutilização. O exemplo mais visível neste setor configura-se pelas estações de tratamento de águas residuais. Uma vez tratadas, podem ser reaproveitadas em atividades agrícolas e industriais, enquanto os subprodutos do tratamento podem ser utilizados para geração de energia e melhoramento do solo.

Esse modelo está ganhando mais espaço na região, mas ainda enfrenta desafios, entre eles: i) regulamentação, já que em muitos países o lodo é considerado resíduo perigoso e deve ser confinado em aterros sanitários especiais; portanto, o reaproveitamento de biossólidos implica em revisão e complementação da regulamentação; ii) institucional, pela falta de laboratórios credenciados e incapacidade da entidade responsável pelo monitoramento ou controle da irrigação; iii) investimento, incluindo quem o realiza e quem o financia, e iv) ambientais, que requerem a definição de padrões de qualidade.

Gestão integrada dos recursos hídricos (GIRH).

Este marco conceitual de gestão inclui conceitos-chave como a integração, a descentralização, a participação e a sustentabilidade, considerando

de forma integrada os usos da água para sua gestão, aproveitamento e conservação, sob uma unidade lógica de bacia hidrográfica. Por sua vez, a integração pode ocorrer de duas formas: horizontal, envolvendo todos os setores que utilizam ou afetam os recursos hídricos; e vertical, coordenando esforços entre instituições locais, regionais, nacionais e internacionais.

No âmbito da GIRH, as comunidades locais têm um papel fundamental na conservação e gestão dos recursos hídricos, principalmente naquelas ações que devem ser realizadas em pequena escala. A ALC tem uma vasta experiência na gestão comunitária do recurso (que é liderada por atores locais e presta serviços em pequena escala).

Atualmente, a maioria dos países da região implementou as bases para uma GIRH. No entanto, o nível de progresso regional é considerado médio-baixo na última medição (ano de 2020), atrás do resto das regiões do mundo. O país mais avançado na incorporação desse modelo de gestão é o Brasil (o único na região considerado potencialmente capaz de cumprir essa meta em 2030), seguido pela Bolívia, Colômbia e Costa Rica (ONU Meio Ambiente e Cepei, 2018).

Água e mudanças climáticas

As mudanças climáticas têm um impacto considerável nos sistemas de água doce e na sua gestão, afetando a sua disponibilidade, qualidade e quantidade e colocando em risco o bem-estar humano e a economia. O relatório analisa um conjunto de ações de adaptação para o setor.

A infraestrutura à prova contra os impactos das mudanças climáticas refere-se a construções que consideram os riscos e oportunidades que diferentes cenários climáticos impõem ao setor (por exemplo, barragens que armazenam água para momentos de escassez e absorvem o excesso de água durante as enchentes). Por sua vez, as inovações digitais desempenham um papel importante em processos como controles de infraestrutura, gestão de carteira de clientes e controles de qualidade de serviço. Os sistemas de previsão e alerta precoce permitem que famílias,

empresas e governos tomem medidas oportunas contra a ocorrência de eventos extremos. As soluções baseadas na natureza (SbN) que usam ou imitam os processos naturais, podem contribuir para uma melhor gestão da água, ao mesmo tempo em que fornecem serviços ecossistêmicos e uma ampla gama de co-benefícios secundários. Dos mais de 150 projetos revisados por Ozment et al. (2021), em diferentes estágios de progresso, mais da metade inclui água e saneamento como setor primário e envolvem, entre outras, ações de reflorestamento, agrofloresta e boas práticas agrícolas – por exemplo, os projetos miParamo em Bogotá (Colômbia); Drenagem Urbana Sustentável, em Mérida (México); o SBN para a geração de energia hidrelétrica em Yauyas (Peru), que por sua vez se estende ao setor de energia. Por fim, o desenvolvimento de mercados de seguros contra inundações e secas é outra estratégia de adaptação relevante que permite fortalecer a resiliência a desastres e incentivar o investimento em melhorias de infraestrutura no setor.

Sistemas de saúde resilientes

Pela primeira vez, o relatório IDEAL incorpora um setor de infraestrutura social. O objetivo é analisar a capacidade dos sistemas de saúde para responder no curto prazo a choques de grande magnitude (como pandemias ou catástrofes climáticas), minimizando os danos e os tempos de resposta. Esta análise, ao considerar os eventos de curto prazo que podem gerar disrupções no sistema, apresenta uma abordagem complementar à pesquisa realizada pelo RED 2020 sobre as mudanças de longo prazo esperadas nos sistemas de saúde como consequência do envelhecimento da população. (Álvarez et al., 2020).

O contexto da pandemia de COVID-19

A pandemia do COVID-19 teve um forte impacto a nível global e a ALC não foi uma exceção. Em julho de 2022, o número de casos acumulados na região somava mais de 73 milhões e as mortes pelo coronavírus ultrapassaram 1,7 milhões de pessoas. Durante o primeiro ano da pandemia, o

PIB regional caiu 6,8%, para depois recuperar-se numa percentagem semelhante em 2021, embora com diferenças entre países. A experiência nos permite tirar algumas lições sobre as mudanças necessárias para poder desenvolver um sistema de saúde mais bem preparado para eventos dessa magnitude, sejam eles epidemiológicos ou climáticos, que o colocam em situação de estresse.

Sistemas de saúde: caracterização e resposta frente a um evento com características extremas

A experiência vivida pela pandemia de COVID-19 deixou em evidência a necessidade de mudanças no setor da saúde para fazer frente a qualquer outra situação que exija um sistema de resposta rápida e eficaz. A preparação dos sistemas de saúde para eventuais choques deve levar em conta as fragilidades em todas as áreas relacionadas com o setor, desde a sua

governança até a capacidade de gestão dos sistemas sanitários, das suas infraestruturas e recursos (materiais e humanos), dos seus custos e do seu financiamento, entre outros aspectos.

Marco institucional, financiamento e saúde pública

Governança e gestão para implementar as políticas de saúde. O grau de descentralização, juntamente com os níveis de fragmentação dos sistemas de saúde, explicam uma parte importante da fragilidade da função de administração nos países da ALC.

Organização: sistemas de saúde fragmentados. Embora se reconheça que nas últimas décadas alguns países avançaram na integração de seus subsistemas, a fragmentação e a segmentação ainda persistem. Existem diferentes níveis de fragmentação e segmentação entre o sistema público, que se financia com impostos; a segurança social, que se financia com contribuições dos empregados, dos trabalhadores e do Estado, e os sistemas privados. Essa situação determina as diferenças de cobertura, qualidade e quantidade de serviços de saúde recebidos por diferentes estratos da população.

Financiamento da saúde. Dadas as características de fragmentação e segmentação dos sistemas de saúde da ALC, todos os países apresentam diferentes perfis de financiamento. A pandemia encontrou os países da região com grandes necessidades de recursos e pouco

investimento no setor; portanto, em resposta à emergência sanitária, foi necessário priorizar os orçamentos ou buscar novas fontes de recursos (fundos de contingência ou endividamento).

Saúde pública e gestão de pandemias.

Responder adequadamente a um problema que afeta a saúde pública, particularmente a um evento que pode se tornar uma epidemia, implica dispor de mecanismos que permitam detectá-lo oportunamente, identificar suas causas e fatores de risco e propor intervenções eficazes para controlá-lo. A vigilância de COVID-19, implementada pelos países no âmbito dos seus sistemas de informação sanitária (SIS), teve como objetivo geral acompanhar a propagação da doença para identificar padrões e aplicar medidas de prevenção e controle. Um denominador comum desses países foi a formulação ou atualização permanente de suas regras e procedimentos para a vigilância do COVID-19 e o controle dos pontos de entrada nos países (portos e aeroportos), estabelecimentos de saúde, comércios, centros educativos e locais de trabalho, estabelecimentos penitenciários e outros. No entanto, os sistemas de alerta e resposta dos países não impediram que a pandemia adquirisse alcance global.

Lacunas de serviço no setor da saúde

A região enfrenta vários desafios na prestação de serviços de saúde, que podem ser analisados em três dimensões: acesso, custo e qualidade. O Quadro 3 resume esta análise.

Quadro 3

Lacunas de serviço em saúde

Fonte: Elaboração própria.

Dimensiones de brecha	Saúde
Acesso	
Recursos humanos	A maioria dos países estudados cumpriu com o valor mínimo de densidade de pessoal sanitário (DPS) estabelecido pela OMS. A distribuição dentro dos países é muito deficiente.
Infraestrutura	Os países fortaleceram e ampliaram a infraestrutura de saúde, mas foi insuficiente.
Insumos e equipamento	Poucos países ultrapassam os mínimos estabelecidos pela OMS. Existe dependência do comércio internacional para obtenção desses produtos.
Custo/acessibilidade financeira/gasto	O percentual de gastos públicos é baixo. A contribuição privada é quase o dobro dos valores da OCDE e acima do recomendado pela OMS (baixa acessibilidade financeira).
Qualidade	Um pouco mais da metade dos países da ALC atinge os níveis mínimos de imunização recomendados pela OMS. Existem altos níveis de insatisfação do usuário devido a problemas organizacionais ou a percepção de que o problema não foi resolvido.



Acesso

A oferta de serviços de saúde se apoia na existência de profissionais do setor (recursos humanos) e infraestruturas sanitária e equipamento (incluindo material médico e medicamentos).

Recursos humanos. Para medir o acesso a um volume adequado de profissionais de saúde, pode ser utilizado o indicador de densidade de pessoal de sanitário. Tomando como referência um patamar mínimo de 44,5 profissionais por 10.000 habitantes como condição para alcançar os ODS até 2030 (OMS, 2016), a maioria dos países estudados já havia cumprido esse valor mínimo estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS). No entanto, a distribuição dentro dos países é mais um reflexo de uma lacuna geográfica nos recursos sanitários em geral. Além disso, a oferta de profissionais de saúde não garante necessariamente a satisfação das necessidades da população nas especialidades requeridas (como, por exemplo, as exigidas durante os anos de 2020 e 2021).

Infraestrutura sanitária. Os governos da região redirecionaram recursos públicos para sanar as deficiências dos serviços de saúde e ampliaram sua capacidade de atendimento aos pacientes com COVID-19. Isso incluiu o aumento da infraestrutura de saúde (OCDE, 2020), em alguns casos adiantando projetos já planejados e em outros instalando temporariamente hospitais de campanha ou usando a capacidade de clínicas, hospitais e hotéis (algo semelhante aconteceu com os centros de testagem e vacinação durante o ano de 2021). No entanto, embora a maioria dos países tenha fortalecido e ampliado a infraestrutura de saúde, isso foi insuficiente para o número de pessoas afetadas em seus países, especialmente no pico da pandemia.

Equipamentos sanitários, insumos e medicamentos. Para fins de comparação entre países, o relatório compara indicadores de disponibilidade de equipamentos considerados essenciais para o atendimento dos serviços de saúde em relação à emergência sanitária imposta pela pandemia: leitos hospitalares, leitos de unidade de terapia intensiva (UTI), ventiladores mecânicos e equipes de suporte diagnóstico.

Em quase todos os países da região, o número de leitos hospitalares não ultrapassou o mínimo definido pela OMS (entre 2,4 e 4,0 por 1.000 habitantes). Em relação aos leitos

de UTI, apenas seis dos países estudados ultrapassaram o padrão mínimo da OMS (entre 6 e 8 por 100.000 habitantes), mas a maioria estava longe da média de leitos de UTI disponíveis nos países da OCDE (12 por 100.000 habitantes). Por sua vez, nove dos países analisados tinham ventiladores mecânicos acima do padrão mínimo da OMS (entre 6 e 8 por 100.000 habitantes). Durante a pandemia, aumentaram 53%, com média de 16,7 por 100.000 habitantes. Apesar de aumentos substanciais desses equipamentos, em alguns países eles não foram suficientes para atender a todos os pacientes afetados pela COVID.

A pandemia serviu para evidenciar a dependência dos países da região da produção de insumos, medicamentos e tecnologia por empresas multinacionais e, portanto, de suas importações (CEPAL, 2021). Por serem essencialmente importadores, os países foram obrigados a desenvolver outras estratégias que permitissem um melhor acesso ao mercado, como disposições para aquisição, fabricação e modificação de ventiladores e emissão de licenças de importação e exportação para todos os insumos de saúde, entre outras.

Qualidade

Aproximar o desempenho da qualidade do serviço de saúde é complexo, ainda mais na ausência de consenso sobre os indicadores a serem utilizados para realizar as medições e comparações. Por exemplo, a OCDE usa como medida de qualidade indicadores de oferta de serviços básicos (programas de vacinação infantil, mortalidade intra-hospitalar por infarto agudo do miocárdio e acidentes vasculares cerebrais, sobrevivência ao câncer e internações evitáveis). Nesse sentido, pouco mais da metade dos países da ALC atingem os níveis mínimos de imunização recomendados pela OMS para prevenir difteria, tétano e coqueluche (DTP) (90%) e 30% atingiram a meta estabelecida para o sarampo (95%) em 2018.

Outra abordagem para medir a qualidade é a partir da percepção do usuário. Através da revisão de várias fontes, foram identificados níveis de insatisfação dos usuários relacionados ao custo do atendimento, problemas organizacionais (comunicação, impossibilidade de marcar consulta ou acompanhamento) ou a percepção de que o problema não está sendo resolvido. Na pandemia essa situação se agravou ainda mais. Um impacto colateral

da decisão de priorizar o atendimento de pacientes acometidos pela COVID-19 recaiu sobre os pacientes tradicionais, que receberam atendimento em condições muito restritivas ou mesmo sofreram o adiamento ou interrupção de suas terapias.

Custo e acessibilidade financeira

A dimensão do custo de prestação do serviço de saúde pode ser aproximada através da despesa total, que mede o consumo final de bens e serviços de saúde, incluindo infraestruturas de saúde, medicamentos e recursos humanos (OCDE, 2021). O gasto total com saúde (pública e privada) como porcentagem do PIB foi aumentando durante o século XXI, passando de 6,4% no ano 2000 para 8,0% em 2019. Esse nível ainda está abaixo de 12,5% dos países membros da OCDE (Álvarez et al., 2020).

Uma porcentagem significativa dos gastos com saúde é realizada por meio do setor público. Segundo a OMS (2010), deve ultrapassar 6% do PIB. Porém, antes da pandemia, a região gastava em média 4%, bem abaixo desse patamar e pouco mais da metade do que o setor público gasta na média dos países da OCDE (7,7%).

O complemento do gasto total com saúde vem de contribuições para o sistema privado (seguros privados de saúde) e gastos do próprio bolso. Este último permite aproximar quais são as barreiras econômicas que a população enfrenta para a utilização dos serviços, visto que maiores gastos do próprio bolso dificultam o acesso generalizado à saúde. Tomando como referência a recomendação da OMS (2010) de uma representatividade do gasto do próprio bolso no gasto total com saúde inferior a 20%, a contribuição privada (incorporando pagamentos de seguros de saúde) representou em média para a região 49,3% do gasto total e 28,4% do gasto do próprio bolso. Estas cifras se encontram acima da média mundial (39,9% do total da contribuição privada e 18,1% do gasto do próprio bolso) e quase duplicam os valores da OCDE (38,3% e 13,9%, respectivamente). Esses valores dão uma ideia da baixa acessibilidade do sistema de saúde na região, o que se reflete em pesquisas sobre o setor: uma das principais razões pelas quais as pessoas doentes evitam ou atrasam a utilização dos serviços é o custo dos cuidados.

Infraestrutura sanitária para enfrentar as mudanças climáticas

No contexto do quinto relatório do Grupo Intergovernamental de Especialistas em Mudanças Climáticas (IPCC, 2013), houve um alerta sobre o aumento da demanda por serviços de saúde devido à variação climática global. Mais recentemente, a OMS (2021b) também alertou que os países com infraestruturas de saúde precárias serão os menos capazes de se preparar e responder aos efeitos das mudanças climáticas sem ajuda. Por seu lado, uma compilação da Organização Meteorológica Mundial (OMM) para as Nações Unidas afirma que as infecções por COVID-19, ondas de calor, incêndios florestais e má qualidade do ar se combinam para ameaçar a saúde global, colocando populações vulneráveis em maior risco, e que os esforços pós-COVID-19 devem estar alinhados com as estratégias nacionais de mudanças climáticas (OMM/Nações Unidas, 2021).

Apesar desses alertas sobre os riscos à saúde, atualmente apenas metade dos 95 países pesquisados pela OMS (2021a) realizou avaliações de vulnerabilidade em saúde e adaptação às mudanças climáticas. Destes, 58% desenvolveram algum tipo de resposta adaptativa nesta área (atualização ou incorporação de planos e programas ou alocação de recursos de saúde orientados para a mudança climática). Na ALC, apenas 7 dos 26 países pesquisados realizaram avaliações (dos quais 5 já iniciaram algum tipo de resposta programática ou alocação de recursos), enquanto outros 5 países as estão desenvolvendo.

Intervenções em infraestrutura para um ambiente melhor

Tomando como base o contexto institucional dos setores analisados, apresenta-se um breve detalhamento das áreas de intervenção exploradas no relatório em três dimensões: investimentos, regulamentação e políticas públicas.

Investimentos

Crescimento orgânico e mudanças na oferta e demanda. O crescimento econômico dos países que se espera para as próximas décadas pressupõe uma tendência crescente na demanda por serviços de infraestrutura, como água e energia. Por sua vez, as mudanças climáticas e o aumento e maior variação das temperaturas fazem com que se preveja um aumento ainda maior da procura por estes serviços no futuro (em energia, em particular, nos dois extremos de temperatura). Estas alterações esperadas irão requerer investimentos para expandir os sistemas e, desta forma, conseguir responder ao aumento da procura, assim como são esperadas alterações do lado da oferta; por exemplo, em energia, a substituição de fontes com altas emissões de GEE ou em água, devido à menor disponibilidade do recurso em decorrência das mudanças climáticas. Para o setor de energia, essas mudanças baseadas na descarbonização da matriz energética também podem ocorrer por meio da implementação de novas tecnologias de geração (como H_2) e outras complementares às fontes de altas emissões de GEE (como CUAC). Ambas as aplicações exigirão investimentos em termos de infraestrutura para sua produção e uso. Cabe destacar que um correto planejamento dos investimentos pode permitir a utilização de interconexões energéticas que ajudem a coordenar a variabilidade energética e substituir parcialmente as necessidades de investimento.

Lacuna de investimentos em infraestrutura sustentável. A abordagem tradicional das lacunas de infraestrutura foi atualizada nos últimos anos por organizações e agências internacionais. Para alcançar a cobertura universal de serviços básicos e cumprir os objetivos climáticos em 2030, as necessidades anuais de investimento

na América Latina e Caribe devem chegar a 3,3% do PIB e ser complementadas com despesas de manutenção de 1% do PIB, em um cenário intermediário de eficiência nos gastos (Rozenberg y Fay, 2019). Existem outras fontes que estimam as necessidades de investimento em infraestrutura para cumprir os ODS. Para os setores priorizados neste relatório, tomando-se como referência os investimentos na região durante o período 2014-2019 —que chegaram a 0,6% do PIB em energia (0,5% do PIB se excluído o México) e 0,2% do PIB em água—, essas necessidades excedem entre 50% e 150% dos investimentos recentes em água e entre 100% e 300% dos investimentos recentes em energia (Rojas, 2022; GIH e Oxford Economics, 2017; AIE, 2020; Brichetti et al., 2021).

Eficiência e uso sustentável de recursos.

Perseguir esse objetivo requer investimentos em novas infraestruturas de estações de tratamento de águas residuais, esquemas distribuídos (*in situ*) de tratamento e reutilização de água e revisão e manutenção de redes de distribuição que ajudem a reduzir os níveis de perdas. Também será necessário investir em novas tecnologias de detecção de vazamentos e tecnologias que permitam aumentar os níveis de eficiência na irrigação e na micromedicação, como alternativa para a detecção de perdas.

Infraestrutura resiliente. A infraestrutura resiliente refere-se a ativos que podem resistir a choques externos, especialmente aqueles derivados de riscos naturais.

Hallegate et al. (2019) apontam que apenas aumentar a resiliência dos ativos expostos a ameaças aumentaria as necessidades anuais de investimento. Esse aumento seria em média de US\$ 20 bilhões para eletricidade (0,02% do PIB mundial) e pouco menos de US\$ 5 bilhões para água (0,005% do PIB mundial). Os autores também concluem que o benefício de investir em infraestrutura mais resiliente em países de baixa e média renda seria quatro vezes maior que o custo.

Soluções baseadas na natureza e infraestrutura verde e azul.

Um relatório apresentado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2021) afirma que, para que os objetivos ambientais sejam alcançados globalmente (em termos de mudança climática,

biodiversidade e degradação do solo), o investimento em SbN deveria pelo menos triplicar até 2030 e quadruplicar até 2050 em termos reais.

Desafios dos investimentos. Dadas as múltiplas dimensões do conceito de sustentabilidade no desenvolvimento (econômica, social e ambiental), as ações a serem implementadas para enfrentar os desafios ambientais (entre eles, os investimentos) devem levar em conta os conflitos (*trade-offs*) que podem surgir nas dimensões econômicas e sociais. Entre eles, identificam-se os potenciais efeitos de deslocamento do investimento, especialmente se afeta o objetivo do acesso universal; necessidades de financiamento, para as quais o setor privado pode ser muito útil, desde que sejam fornecidos os incentivos adequados; e a compatibilidade entre o objetivo ambiental e o ciclo de negócios dos projetos de investimento, de modo que evitem promover novos projetos que possam estar expostos a risco ambiental ou acelerem projetos que afetem as dimensões econômicas ou sociais.

Regulação econômica

A seguir, são identificadas e analisadas as alterações que irão ocorrer nos setores de energia e da água, com implicações para que os respectivos marcos regulatórios para avançar em direção ao cumprimento dos objetivos ambientais.

Mudanças nos custos. Os problemas ambientais e as soluções propostas para resolvê-los provocarão mudanças nos níveis e nas estruturas dos custos dos setores de infraestrutura. Estas variações obrigarão a modificar os regimes, estruturas ou níveis tarifários destes serviços. Por exemplo, no setor da energia, uma primeira alteração será a diminuição do custo marginal de fornecimento de eletricidade, graças à penetração das ERNC, que se prevê aumentar nos próximos anos. Da mesma forma, o custo de capital também pode ser afetado. As necessidades de ações de adaptação e mitigação às mudanças climáticas aumentam a intensidade do capital e, portanto, o custo econômico do serviço. Uma menor disponibilidade de recursos hídricos em quantidade e qualidade, devido às mudanças climáticas ou à superexploração e contaminação das fontes, tende a aumentar o custo e afetar a acessibilidade financeira do serviço ou exigir recursos públicos adicionais. No entanto, o setor pode trabalhar para reduzir as ineficiências existentes.

Tendências para sistemas distribuídos. Nos últimos anos, houve uma descentralização em alguns processos da cadeia produtiva dos serviços de energia e água. No caso da eletricidade, a descentralização ocorre no nível dos utilizadores finais, através da inovação na geração e armazenamento distribuído. As considerações a ter em conta são, em primeiro lugar, regras de tarifas eficientes; segundo, evitar políticas de duplo subsídio, encorajando projetos de geração distribuída em contextos de subsídios agregados; e terceiro, rever os esquemas de financiamento cruzado. No caso da água, os sistemas distribuídos se encontram em localizações diferentes, embora fisicamente ligados a um sistema central de gestão. O desafio para a agenda regulatória setorial é se preparar para criar incentivos ao desenvolvimento das atividades distribuídas, o impacto desses sistemas nas tarifas e no financiamento do setor.

Desenvolvimento e inclusão de novas tecnologias. A transição para o cumprimento dos objetivos ambientais exigirá monitoramento e, em alguns casos, revisão das regulações existentes para garantir que estas facilitem a concorrência e não se tornem obstáculos às novas tecnologias ou protejam indevidamente os métodos mais tradicionais de prestação de serviços. A regulação também é a encarregada de estabelecer regras claras que criem ambientes favoráveis ao investimento e à participação do setor privado.

Riscos climáticos. As mudanças climáticas aumentam a probabilidade de ocorrência de eventos extremos de maior impacto, provocando mudanças na distribuição desses riscos. Esta situação torna muito mais difícil garantir uma alocação eficiente de riscos entre os diferentes atores. O seguro contra riscos climáticos pode ajudar as economias mais vulneráveis a reduzir a incerteza sobre eventos climáticos extremos e, assim, induzir maiores investimentos. Outra alternativa no contexto dos mecanismos de transferência de risco é o desenvolvimento de títulos de catástrofe ou de resiliência, que transferem o risco para o mercado de capitais.

Ativos em risco de abandono. Alcançar os objetivos ambientais assumidos pelos países no âmbito dos acordos internacionais pode levar a repensar os investimentos programados e retirar determinados ativos antes do fim de sua vida útil. Uma das estratégias para reduzir o risco de ativos abandonados é a realização de investimentos complementares que prolonguem a vida útil desses ativos (por exemplo, em CAC).

Políticas públicas

É possível que soluções para problemas ambientais tenham impactos negativos em termos **econômicos e sociais**. É por isso que a política pública deve considerar esses *trade-offs*, avaliar as situações de forma holística e ser responsável por equilibrar os diferentes efeitos, de forma que maximizem o bem-estar da população presente e futura.

Por exemplo, as mudanças climáticas e as medidas propostas para a sua resolução podem ter efeitos redistributivos significativos. Nestes casos, adquire especial importância o desenho de tarifas ou subsídios sociais corretamente direcionados (a favor da população afetada). Tendo em vista que na região existem oportunidades de melhoria na alocação e direcionamento de subsídios, em um contexto de conjuntura fiscal restritiva, deve ser desenhada e avançada uma reestruturação com melhor focalização.

Outras políticas podem ter impactos positivos. Por exemplo, a penetração de ERNCs e a redução dos custos de sistemas fotovoltaicos sem conexão à rede são ferramentas importantes à disposição dos países para garantir o acesso à eletricidade em áreas rurais localizadas longe das redes de distribuição de uma forma sustentável.

Os projetos discutidos ao longo deste relatório, para facilitar o enfrentamento dos desafios apontados no capítulo 1, possuem benefícios ambientais (externalidades positivas) que um agente privado provavelmente não considerará ao avaliar a conveniência de determinados investimentos. Portanto, cabe ao Estado o papel de alinhar em cada país os **incentivos privados aos benefícios ambientais**, considerando-os em conjunto com os demais efeitos sociais e econômicos.

O preço das emissões de carbono (em suas diversas formas) costuma ser uma forma de internalizar o custo social das emissões de GEE em decisões privadas. A implementação desse preço sobre as emissões de carbono pode ser feita por meio de impostos sobre as emissões ou subsídios para captura de carbono. Como alternativa, pode ser implementado um preço do carbono por meio de um sistema de licenças negociáveis, em que o governo estabelece um limite de emissões e aloca permissões de emissão. Até agora, os países tiveram dificuldades em fixar preços altos o suficiente para gerar reduções significativas no uso de combustíveis fósseis: os valores não ultrapassam US\$ 10/tCO₂, ante os valores estimados para atingir as metas de temperatura do Acordo de Paris de pelo menos USD 40–80/tCO₂

em 2020 e USD 50–100/t CO₂ até 2030 (Carbon Pricing Leadership Coalition, 2017).

O preço das emissões de carbono pode ser um ótimo instrumento para alinhar os incentivos do setor privado com os objetivos ambientais relacionados à mudança climática e, de fato, o CAF – banco de desenvolvimento da América Latina – está promovendo os mercados de carbono. Para além deste problema, e até que possa ser implementado, existe espaço para desenhar instrumentos complementares que promovam a transição energética (penetração das energias renováveis, geração distribuída, redes elétricas inteligentes, redução do uso de combustíveis fósseis, eficiência energética e eletrificação dos consumos) e a conservação dos recursos hídricos (eficiência nos usos, redução da contaminação e cuidado com o recurso).

Por último, o governo tem um papel fundamental no planejamento, organização e implementação de **planos de resiliência**, principalmente para infraestrutura. A definição de objetivos, padrões e regulamentos de resiliência em planos de infraestrutura, juntamente com a regulamentação consistente com outros planos ambientais, definem o marco, enquanto a oferta de incentivos financeiros cumpre o papel complementar para garantir a prestação de serviços resilientes (Hallegatte et al., 2019).

Áreas de melhoria no setor de saúde

A pandemia de COVID-19 expôs como os sistemas de saúde da região estão preparados para lidar com eventos disruptivos que os colocam sob estresse extremo. Esta experiência revelou um conjunto de desafios que o setor deve enfrentar para poder fazer face a outras situações que também exigem uma resposta rápida e eficaz do sistema: o desfinanciamento, a coordenação regional e o fortalecimento institucional, a projeção de futuros eventos disruptivos, a dependência do comércio internacional e a gestão e qualidade dos dados.

Desfinanciamento crônico da saúde. Com base na experiência vivida durante a pandemia de COVID-19, caracterizada pelo imprevisto na procura de fundos provenientes de remanejamentos orçamentários, fundos de contingência ou endividamento, é importante levar em consideração mecanismos financeiros mais ágeis, de natureza nacional ou regional, que

permitam responder às necessidades dos países em casos de emergência sanitária. Um exemplo seria um fundo de emergências destinado a esse setor diante de eventos disruptivos. No México, o Fundo de Saúde para o Bem-Estar forneceu apoio financeiro flexível e oportuno durante a pandemia.

Cooperação supranacional e fortalecimento institucional. Um esquema supranacional pode agregar valor ao fortalecer os sistemas de informação, vigilância, alerta e resposta oportuna às emergências de saúde. Por sua vez, pode contribuir para o estabelecimento de um mecanismo permanente que forneça suporte técnico e possivelmente logístico para implementar as melhores práticas para o desenvolvimento de infraestrutura temporária de emergência em saúde. Por exemplo, o Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças da União Europeia criou a Autoridade Europeia de Preparação e Resposta a Emergências de Saúde em setembro de 2021. Essa autoridade tem funções como avaliar ameaças, trocar informações, apoiar investigações, estabelecer relações com indústrias, ativar financiamentos e medidas de emergência, etc. Ao interagir com este tipo de entidade, as instituições nacionais podem nutrir-se de informação relevante, mecanismos de ação e sistemas de planejamento e gestão de eventos disruptivos.

Cenários extremos futuros para antecipar riscos epidemiológicos e ambientais e necessidades de recursos (capital humano, infraestrutura, equipamentos e insumos sanitários). As necessidades do setor dependerão do tipo de evento disruptivo futuro. Portanto, a pesquisa aplicada e o aprimoramento dos processos de tomada de decisão baseados em evidências são desenvolvimentos necessários para contribuir no monitoramento e avaliação dos fatores ambientais que constituem um risco para o surgimento de eventos pandêmicos, a estimativa de necessidades e a avaliação da eficácia das intervenções em diferentes situações climáticas.

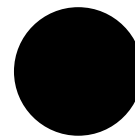
Dependência do comércio internacional de tecnologia e insumos sanitários. A dependência do comércio internacional em um contexto de crise global pode ser uma grande limitação para a resiliência do sistema de saúde. A promoção de pesquisa e desenvolvimento é fundamental nas áreas de suprimentos médicos, equipamentos e laboratórios. Assim como o desenvolvimento de uma indústria local nessas áreas. Finalmente, podem ser estabelecidos antecipadamente mecanismos coordenados de negociação, que possibilitem melhores condições para a região, evitando sua formação quando a situação de crise já se manifestou.

Saúde digital incipiente: gestão e qualidade de dados. A situação de crise durante a pandemia abriu uma oportunidade para desenvolver mecanismos para a digitalização dos processos de saúde. Esses mecanismos devem ser aperfeiçoados, preservando a segurança dos dados e informações, promovendo a interoperabilidade e fortalecendo a capacitação dos recursos humanos. Isso pode ser coordenado sob um marco de vigilância pública, responsável pela definição de indicadores-padrão regionais, que permitem monitorar o número de casos de acordo com os testes diagnósticos utilizados e o número de pacientes internados e falecidos, e poder compará-los com indicadores do fornecimento de recursos humanos, infraestrutura de saúde, equipamentos, insumos (incluindo vacinas) e exames laboratoriais. Por exemplo, o sistema de vigilância europeu, conhecido por sua sigla em inglês TESSy, integra informações procedentes de muitas redes de vigilância que anteriormente eram independentes. Durante a pandemia, foi desenvolvida a rede europeia de vigilância ECOVID-Net, que forneceu informações necessárias aos tomadores de decisão e especialistas em saúde pública para avaliar a pandemia e tomar as medidas adequadas (ECDC, 2022).

Infraestrutura insuficiente para atender aos picos de demanda. Durante a pandemia de COVID 19, a maioria dos países da região tentou resolver esta situação com medidas paliativas improvisadas de curto prazo, recorrendo a hospitais de campanha, infraestruturas de outros setores, como a adaptação de áreas hospitalares e clínicas ou a utilização de hotéis (cuja capacidade foi altamente subutilizada durante o primeiro ano da pandemia). A realização de estudos dedicados à elaboração de planos de contingência, com base no que foi aprendido na região, permitirá adaptar o sistema e a infraestrutura de saúde a diferentes choques.

Os países estão realizando avaliações de vulnerabilidade e adaptação do setor de saúde à mudanças climáticas e estão gradualmente atualizando ou incorporando planos e programas e realocando recursos ao setor para enfrentar os eventos relacionados às mudanças climáticas. Nesse contexto, é importante que as lições aprendidas durante a recente pandemia sobre vigilância, financiamento, infraestrutura, coordenação, previsão de cenários e recursos, gestão e qualidade de dados, entre outros, sejam consideradas na agenda pública, para que a região e o mundo estejam mais bem preparados para enfrentar eventos futuros, sejam eles de origem epidemiológica ou climática.

Referências



AIE (2020). *World Energy Outlook 2020*. Paris: Agencia Internacional de la Energía. Disponível em <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>.

Álvarez, F., Brassiolo, P., Toledo, M., Allub, L., Alves, G., de la Mata, D., Estrada, R. y Daude, C. (2020). *Los sistemas de pensiones y salud en América Latina. Los desafíos del envejecimiento, el cambio tecnológico y la informalidad*. Caracas: CAF. Disponível em <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1652>.

Banco Mundial (n.d.). *Indicadores del Desarrollo Mundial* [base de datos]. Consultas realizadas entre abril e maio de 2022 em <https://data.worldbank.org/>.

Banco Mundial (2021). *The changing wealth of nations 2021: Managing assets for the future*. Washington, D.C.: Banco Mundial. Licencia CC BY 3.0 IGO. Disponível em <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36400>. Base de dados disponível em <https://datanalytics.worldbank.org/cwon/>.

Brichetti, J. P., Mastronardi, L., Amiassorho, M. E. R., Serebrisky, T. y Solís, B. (2021). *La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe: estimación de las necesidades de inversión hasta 2030 para progresar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Banco Interamericano de Desarrollo. Disponível em <http://dx.doi.org/10.18235/0003759>.

Carbon Pricing Leadership Coalition (2017). *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. Washington, D.C.: Banco Mundial. Consulta realizada em setembro de 2022. <https://www.carbonpricingleadership.org/report-of-the-highlevel-commission-on-carbon-prices/>.

CEPAL (n.d.). Los ODS en América Latina y el Caribe: Centro de gestión del conocimiento estadístico. *La Agenda 2030 en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe de Naciones Unidas. Consulta realizada em abril de 2022 em <https://agenda2030lac.org/estadisticas/avance-regional-metas-ods.html>.

CEPAL. (2021). *Lineamientos y propuestas para un plan de autosuficiencia sanitaria para América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe de Naciones Unidas. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11362/47252>.

Cont, W., Romero, C., Lleras, G., Unda, R., Celani, M., Gartner, A., Capelli, L., Zipitria, L., Besfamille, M., Figueroa, N., López Azumendi, S. y Fischer, R. (2021). *IDEAL 2021: El impacto de la digitalización para reducir brechas y mejorar los servicios de infraestructura*. Caracas: CAF. Disponível em: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1762>.

CRED (2021). *Emergency Events Database* [base de datos]. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. Consulta realizada em julho de 2022 em <https://www.emdat.be/>.

Dasgupta, P. (2021). *The economics of biodiversity: The Dasgupta review*. HM Treasury.

ECDC (2022). "European COVID-19 surveillance network (ECOVID-Net)". Disponível em <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/who-we-work/disease-and-laboratory-networks/european-covid-19-surveillance-network-ecovid>.

FAO (n.d.a). *Evaluación de los recursos forestales mundiales* [base de datos]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Consulta realizada em julho de 2022 em <https://fra-data.fao.org/>.

FAO (n.d.b). "Water use". *Aquastat. Sistema mundial de información de la FAO sobre el agua en la agricultura*. Disponível em <https://www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use>.

GIH y Oxford Economics (2017). *Global infrastructure outlook. Infrastructure investment needs: 50 countries, 7 sectors to 2040*. Global Infrastructure Hub y Oxford Economics. Disponível em <https://cdn.gihub.org/outlook/live/methodology/Global+Infrastructure+Outlook+-+July+2017.pdf>.

Hallegatte, S., Rentschler, J. y Rozenberg, J. (2019). *Lifelines: Tomando acción hacia una infraestructura más resiliente*. Sustainable Infrastructure. Washington, D.C.: Banco Mundial. Licencia: CC BY 3.0 IGO. Disponível em <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31805>.

IPBES (2019). *The global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Brondízio, E., Settele, J., Díaz, S. y Ngo, H. (eds). IPBES Secretariat. Bonn, Alemania. ISBN: 978-3-947851-20-1.

IPCC (2013). *Cambio climático: bases físicas*. Contribución del grupo de trabajo I del Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Resumen para responsables de política, resumen técnico y preguntas frecuentes. Disponível em <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/ipcc-en-espanol-publications/>.

IPCC (2021). *Climate change 2021: The physical science basis*. Working group I. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-1/>.

IPCC (2022). *Climate change 2022: Mitigation of climate change*. Working Group III. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>.

Lazard (2021). *Levelized cost of energy, levelized cost of storage, and levelized cost of hydrogen*. 28 de octubre de 2021. Disponível em <https://www.lazard.com/perspective/levelized-cost-of-energy-levelized-cost-of-storage-and-levelized-cost-of-hydrogen>.

Maxwell, S. L., Fuller, R. A., Brooks, T. M. y Watson, J. E. (2016). "Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers". *Nature*, 536(7615), 143. Disponível em <https://doi.org/10.1038/536143a>.

OCDE (2020). "COVID-19, Crisis y fragilidad". *COVID-19*. OCDE. Disponível em <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-crisis-y-fragilidad-8ea010df/>.

OCDE (2021). "Health spending". *OECD Data* [base de datos]. Disponível em <http://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>.

OLADE (n.d.). "Matriz de balance energético". *Sistema de Información energética de Latinoamérica y el Caribe* [base de datos]. Consulta realizada em junho 2022 em <https://sielac.olade.org/WebForms/Reportes/ReporteBalanceEnergetico.aspx?or=600&ss=2&v=1>.

OLADE (2021). *Declaración Ministerial de la Reunión de Ministros de la Organización Latinoamericana de Energía*. Disponível em <https://www.olade.org/noticias/declaracion-ministerial-de-li-reunion-de-ministros-de-la-organizacion-latinoamericana-de-energia>.

OMS (2010). *Monitoring the building blocks of health systems: A handbook of indicators and their measurement strategies*. Organización Mundial de la Salud. Disponível em <https://apps.who.int/iris/handle/10665/258734>.

OMS (2016). *Global strategy on human resources for health: Workforce 2030*. Organización Mundial de La Salud. Disponível em <https://apps.who.int/iris/handle/10665/250368>.

OMS (2021a). *2021 WHO health and climate change global survey report*. Ginebra: Organización Mundial de La Salud. Licencia CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em <https://www.who.int/publications/item/9789240038509>.

OMS (2021b). "Cambio climático y salud". *Notas descriptivas*. Disponível em <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>.

OMM/Naciones Unidas (2021). *United in Science 2021. A multi-organization high-level compilation of the latest climate science information*. Organización Meteorológica Mundial. Disponible em: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10794.

ONU Medio Ambiente y Cepei (2018). *Gobernanza ambiental y la Agenda 2030. Avances y buenas prácticas en América Latina y el Caribe*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente. Panamá. Disponible em <https://cepei.org/documents/gobernanza-ambiental-y-la-agenda-2030/>.

Ozment, S., Gonzalez, M., Schumacher, A., Oliver, E., Morales, G., Gartner, T., Silva, M., Watson, G. y Grünwaldt, A. (2021). *Soluciones basadas en la naturaleza en América Latina y el Caribe: situación regional y prioridades para el crecimiento*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto de Recursos Mundiales. Disponible em <http://dx.doi.org/10.18235/0003687>.

PNUMA (2021). *State of finance for nature*. Nairobi: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Disponible em <https://www.unep.org/resources/state-finance-nature>.

Ritchie, H. y Roser, M. (2021). "Biodiversity". *Our World in Data*. Disponible em <https://ourworldindata.org/biodiversity>.

Rodríguez Pardina, M., Rojas, D. y Fernández, S. (2022). *Documento Sectorial – Transición Energética y Medio Ambiente*. Documento inédito.

Rojas, F. (2022). *Diálogo regional del agua 2022. Inversión y financiamiento*. Presentación. Disponible em https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/dialogo_regional_del_agua_2022_abril27.pdf.

Rozenberg, J. y Fay, M. (2019). "Overview of Infrastructure Investment Needs in Low- and Middle-Income Countries by 2030". *Beyond the gap*. Policy Note 1/6. Grupo Banco Mundial. Disponible em https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31291/33266_Policy_Note_1.pdf.

WEF (2021). "Appendix: Methodology: The energy transition index 2021 methodology and technical notes. En *Fostering effective energy transition 2021 edition*. Foro Económico Mundial. Disponible em <https://www.weforum.org/reports/fostering-effective-energy-transition-2021/in-full/appendix-methodology>.

