DESENVOLVIMENTO NAS AMÉRICAS

DE ESTRUTURAS A SERVIÇOS

O caminho para uma melhor infraestrutura na América Latina e no Caribe

SUMÁRIO EXECUTIVO

Editado por
Eduardo Cavallo
Andrew Powell
Tomás Serebrisky

BID

Para fechar sua lacuna de infraestrutura, a região da América Latina e Caribe precisa mais do que investimentos em novas estruturas. Precisa se tornar mais eficiente no investimento em infraestrutura e na regulação de uma nova gama de serviços com potencial para causar disrupções nos setores de energia, transporte e água. A revolução tecnológica viabiliza um futuro com serviços de qualidade, mas não o torna inevitável. Este livro oferece opções de políticas para que os países melhorem o acesso, a qualidade e a acessibilidade econômica dos serviços hoje, para garantir que eles sejam sustentáveis no futuro e aproveitar os avanços tecnológicos emergentes em benefício de todos. Este estudo tem como objetivo provocar debates e mais pesquisas sobre essas muitas questões importantes, bem como indicar um caminho que ajude a região a passar de estruturas para serviços e melhorar a infraestrutura para todos.

Sumário do relatório completo

Parte 1 O contexto

1. Serviços: o lado esquecido da infraestrutura
2. Rumo a investimentos cada vez mais eficientes em infraestrutura
3. A face mutante do financiamento
4. O bom, o mau e o feio dos serviços
5. O passado e o futuro da tecnologia nos serviços de infraestrutura

Parte 2 Em busca de sustentabilidade

6. Infraestrutura resiliente para um futuro incerto
7. Serviços em uma economia com emissões líquidas zero de carbono: bom para o meio ambiente, a economia e as pessoas
8. De volta à natureza: alternativas ao concreto e ao aço

Parte 3 O futuro

9. Um futuro iluminado para a energia
10. O caminho para um transporte de melhor qualidade na América Latina e Caribe
11. Um novo paradigma na gestão da água
12. Indo mais fundo: desvendando o impacto dos serviços de infraestrutura no crescimento e no bem-estar
13. Regulação: o trampolim para melhores serviços

Para baixar o relatório *De Estruturas a Serviços* gratuitamente, acesse

www.iadb.org/DIA2020infraestrutura

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons IGO 3.0 Atribuição-NãoComercial-SemDerivações (CC BY-NC-ND 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode) e pode ser reproduzida com atribuição ao BID e para qualquer finalidade não comercial. Nenhum trabalho derivado é permitido.

Qualquer controvérsia relativa à utilização de obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente será submetida à arbitragem em conformidade com as regras da UNCITRAL. O uso do nome do BID para qualquer outra finalidade que não a atribuição, bem como a utilização do logotipo do BID serão objetos de um contrato por escrito de licença separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença CC-IGO.

Note-se que o link fornecido acima inclui termos e condições adicionais da licença.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.

Uma manhã em um futuro não muito distante na América Latina e Caribe

Hoje é o aniversário de Maria Fernanda. Às sete da manhã seu despertador toca, com uma versão instrumental suave de "Parabéns pra Você". O sistema de inteligência artificial da sua casa programou a temperatura da água para 24 graus—a temperatura preferida de Maria Fernanda para o banho. Ontem foi um dia ensolarado em Quito, e os painéis solares da sua casa carregaram a bateria que armazena eletricidade, permitindo que todos os eletrodomésticos funcionem durante várias horas sem energia da rede.

Após o café da manhã, e antes de sair para o trabalho, Maria Fernanda dedica alguns minutos a um dos seus passatempos favoritos: trabalhar na horta orgânica comunitária. O fertilizante vem da compostagem de matéria orgânica e a irrigação é feita com água reciclada, prática obrigatória em todas as casas do bairro.

Às 8:15 h, Maria Fernanda e seu parceiro seguem de bicicleta elétrica para a estação recém-inaugurada, onde pegam um dos ônibus elétricos autônomos. A viagem até o centro de Quito, onde ambos trabalham, leva somente 20 minutos. Há apenas alguns anos, a mesma viagem demorava mais de uma hora, em um ônibus precário, superlotado e inseguro.

A história de Maria Fernanda pode se tornar realidade para milhões de pessoas na América Latina e Caribe em um futuro não muito distante. Imaginar o cotidiano de um indivíduo mostra que o futuro da infraestrutura é o futuro dos serviços prestados a pessoas reais. Por essa razão, na pesquisa e análise de infraestrutura e planejamento para o futuro, o foco deve recair nas necessidades de pessoas e empresas reais que consomem serviços de eletricidade, água, transporte e conectividade. A experiência no atendimento ao cliente é fundamental. E isso está intimamente relacionado com a qualidade, a quantidade e o custo do serviço

prestado. Esse enfoque tem implicações fundamentais para a estrutura e a governança dos setores relevantes; a governança e a estrutura da indústria determinam os incentivos, e os incentivos explicam a maior parte do que pode ser descrito como o bom, o mau e o feio da atual prestação de serviços.

A palavra "infraestrutura" é frequentemente associada a concreto e cimento, à construção de ativos físicos como estradas, barragens, aeroportos e estações de tratamento de água. A prestação de serviços, apesar da sua importância no cotidiano dos cidadãos e das empresas, ocupa uma posição inferior na agenda de políticas públicas. Como detalhado neste importante relatório, muito pouco é investido em ativos de infraestrutura — aproximadamente 3% do PIB. Ainda assim, cerca de 10% do Produto Interno Bruto procede do valor agregado em serviços de água e saneamento, energia e transporte. Neste livro, a análise concentra-se nesses 10% e em como esse percentual pode aumentar com um melhor uso dos ativos existentes e a construção de melhores ativos no futuro.

Ativos físicos e serviços são, na prática, inseparáveis. Embora as estruturas sejam o ponto de partida indispensável para a prestação de um serviço, não são suficientes para garantir a qualidade adequada. Prestadores de serviços, regulações públicas e comportamento do usuário também devem ser bem gerenciados. Por exemplo, um país pode construir uma estrada com os melhores padrões de engenharia para estimular o comércio entre as cidades A e B. Mas se as empresas de transporte prestarem um serviço não confiável porque suas frotas de caminhões são velhas ou porque elas acordam entre si a divisão do mercado e a cobrança de preços excessivos, então o comércio provavelmente não aumentará e o investimento na estrada não terá os impactos esperados. Em outras palavras, entender o investimento em estruturas e na prestação de serviços como dois compartimentos estanques, equivale a ignorar a relação simbiótica entre hardware e software de computador.

O ponto de partida

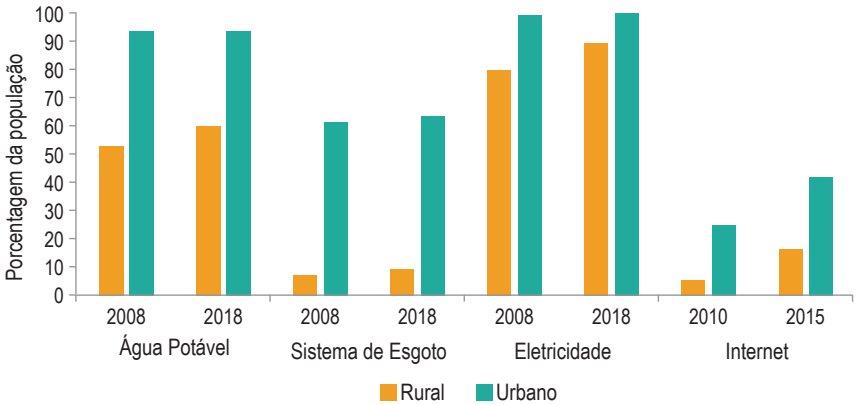
A história de Maria Fernanda descreve um cenário desejável e factível para todos os 650 milhões de habitantes da América Latina e Caribe, independentemente do seu status socioeconômico. A situação de Maria Fernanda hoje, no entanto, provavelmente é muito diferente. Ela certamente vive em um bairro de baixa renda nos arredores de uma cidade na região da América Latina e Caribe, com uma realidade bem diferente. Em 2020, Maria Fernanda tem energia elétrica em sua casa, mas as quedas de eletricidade são frequentes. E embora ela tenha acesso a água potável em casa, não tem saneamento de qualidade. Consequentemente, quando chove forte seu bairro é frequentemente inundado com esgoto. Seu trajeto de casa para o trabalho é desconfortável e lento, e a poluição afeta sua respiração e a de muitos dos seus vizinhos. Além da má qualidade dos serviços que recebem, Maria Fernanda e seus pais lutam para pagar as contas de luz e água e o custo do transporte, obrigando-os a reduzir o consumo de outros artigos de necessidade. Seus esforços para arcar com esses serviços são dificultados pelo alto custo dos serviços de internet e telefonia móvel.

> Nas últimas décadas, o acesso a serviços na América Latina e Caribe aumentou, mas a qualidade e a acessibilidade continuam sendo um desafio.

O **acesso** é o primeiro passo para consumir um serviço e, felizmente, o acesso a serviços de infraestrutura melhorou na América Latina e Caribe. Avanços significativos foram conquistados na direção da cobertura universal, especialmente de eletricidade (figura 1). Mas as estatísticas de acesso muitas vezes são enganosas, uma vez que a definição de acesso em geral está longe dos padrões mínimos necessários para uma qualidade de vida aceitável. O exemplo de água e saneamento é ilustrativo. Na América Latina e Caribe, 86% da população rural teve acesso a

uma fonte de água "segura" em 2019, de acordo com a definição segundo a qual um domicílio tem acesso se sua fonte de água estiver a 15 minutos de distância, a pé. No entanto, de acordo com padrões mais elevados, como ter água encanada no próprio domicílio, a proporção da população rural com acesso cai para 55%. Da mesma forma, se o acesso a saneamento for definido como estar conectado à rede de esgoto ou ter uma fossa séptica, 45 milhões de pessoas na América Latina ainda não têm acesso.

Figura 1
Acesso a serviços de infraestrutura, 2008 e 2018

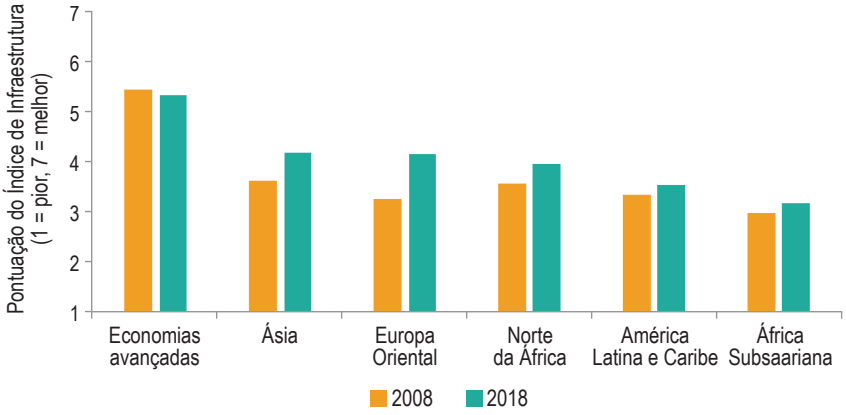


Fonte: Capítulo 1 do relatório completo.
Notas: Os dados sobre acesso a água potável, esgoto e eletricidade são baseados em pesquisas domiciliares nos países e extraídos da SEDLAC. Os dados expressam a proporção de domicílios com acesso ao respectivo serviço. Os dados sobre Internet são da União Internacional de Telecomunicações e referem-se à porcentagem da população com acesso à Internet.

Uma vez disponível o acesso, o foco muda para a qualidade. Para Maria Fernanda, por exemplo, qualidade do serviço significa receber eletricidade sem interrupções e ter água potável em casa, bem como acesso a serviços regulares de transporte público a uma curta distância de casa. Para as empresas, interrupções no fornecimento de energia ou serviços logísticos

não confiáveis afetam diretamente sua competitividade, visto que seus produtos se deterioram ou não chegam ao mercado a tempo, gerando custos financeiros imprevistos que acabam se traduzindo em preços mais altos para o consumidor ou menos oportunidades de emprego para o trabalhador. Embora a qualidade dos serviços tenha melhorado na grande maioria dos países da ALC, o progresso tem sido bem mais lento do que em outras regiões em desenvolvimento. A figura 2 destaca a lacuna

Figura 2
Qualidade da infraestrutura por região, 2008 e 2018

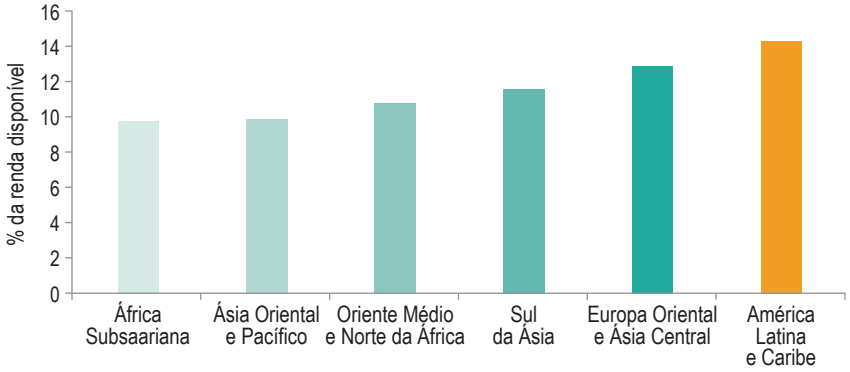


Fonte: Capítulo 1 do relatório completo.
Notas: As informações nessa figura baseiam-se no indicador "qualidade geral da infraestrutura" do Relatório de Competitividade Global do WEF. Esse indicador varia de 1 (pior) a 7 (melhor), com base nas respostas das partes interessadas à seguinte pergunta: "Como você avalia o estado geral da infraestrutura (por exemplo, transporte, comunicações e energia) no seu país? [1 = extremamente subdesenvolvido—entre os piores do mundo; 7 = amplo e eficiente—entre os melhores do mundo]".

de qualidade crescente em relação a outras regiões que, em muitos casos, competem diretamente com a América Latina e Caribe como exportadoras de produtos.

Finalmente, a possibilidade de acessar serviços de qualidade tem pouca utilidade se as pessoas não podem pagar por eles. A população, particularmente os grupos de menor renda, gastam

Figura 3
Proporção de renda gasta em serviços de infraestrutura por posição relativa na distribuição global de renda



Fonte: Capítulo 1 do relatório completo.
Nota: Os serviços de infraestrutura nessa figura incluem água e saneamento, transporte público, eletricidade e comunicações.

mais em eletricidade, água, transporte e comunicações na América Latina e Caribe do que em outras regiões (figura 3). Embora seja difícil reduzir ou parar de consumir esses serviços essenciais, isso está efetivamente acontecendo na América Latina e Caribe todos os dias. Cerca de 40% da população pobre da região faz o trajeto principal do seu dia a pé, em comparação com os 10% mais ricos. Isso não seria ruim se andar a pé fosse uma opção. No entanto, muitas vezes os pobres caminham mais porque não têm acesso a transporte público ou simplesmente não podem pagar por ele. O consumo de eletricidade mostra um padrão semelhante de consumo reprimido. Os domicílios da América Latina e Caribe consomem uma média anual de 2.000 kWh, enquanto as famílias europeias consomem quase o dobro — 3.700 kWh. Frequentemente, o consumo de serviços é menor porque os usuários não dispõem dos meios necessários para comprar os equipamentos necessários para consumir o serviço. Esse é o caso da América Latina e Caribe com eletrodomésticos como geladeiras e aparelhos de ar condicionado.

Cientes do impacto dos preços dos serviços nos gastos das famílias, os governos da América Latina e Caribe concedem subsídios. Em 2018, a média dos subsídios para cobrir os custos operacionais dos prestadores de serviços foi de 0,7% do PIB. No entanto, não está claro até que ponto esses subsídios melhoram a capacidade de pagamento dos mais vulneráveis. As informações sobre os custos das empresas são limitadas, pois é impossível distinguir a fração de subsídios destinados a cobrir custos de produção — que são excessivamente altos porque a gestão é ineficiente — dos subsídios concedidos, porque os preços dos serviços são excessivamente baixos para recuperar custos. Embora os subsídios à oferta na região sejam significativos, os subsídios diretos do lado da demanda, especialmente aqueles destinados à população mais pobre, não são frequentes. A região ainda precisa definir como e a quem os subsídios devem ser concedidos. O objetivo deve ser concedê-los apenas a quem precisa, o que está se tornando mais fácil graças às tecnologias que possibilitam pagar os destinatários por meios eletrônicos, como é o caso do transporte público em várias cidades da região.

Investindo mais e melhor

É simplesmente impossível atender à demanda por água e saneamento, eletricidade e transporte, sem investir na criação e manutenção das estruturas necessárias para a prestação desses serviços.

A América Latina e Caribe investe muito menos do que outras regiões em desenvolvimento. A média dos investimentos em infraestrutura na América Latina e Caribe (incluindo fontes públicas e privadas) foi de apenas 2,8% ao ano entre 2008 e 2017, bem abaixo de outras economias emergentes: 5,7% no Leste da Ásia e Pacífico,

América Latina e Caribe precisam investir **mais** em infraestrutura.

4,8% no Oriente Médio e Norte da África e 4,3% no Sul da Ásia. O uso de números absolutos pode ajudar a colocar essas diferenças em perspectiva. Os países da América Latina e Caribe investiram cerca de US$ 125 bilhões por ano entre 2008 e 2017, enquanto a China, onde o investimento em infraestrutura é uma prioridade, investiu US$ 450 bilhões por ano no mesmo período. Em uma base per capita, a China investe cerca de US$ 330 por ano, 65% a mais do que os US$ 200 investidos pela América Latina e Caribe. Além disso, o investimento total, que vinha aumentando na região, nos últimos anos caiu para cerca de 2% do PIB, com quedas nos investimentos tanto públicos como privados.

A região precisa investir entre 4% e 7% do seu PIB em infraestrutura anualmente. Os números médios, é claro, escondem as diferenças entre os países, que são muitas em uma região tão diversificada em termos de renda, geografia, urbanização e estrutura econômica como é a América Latina e Caribe. Apesar da escassez de estimativas de necessidades de investimento e de seus resultados questionáveis, a maioria dos países latino-americanos e caribenhos claramente não investe o suficiente para garantir aos seus cidadãos acesso universal a uma infraestrutura de alta qualidade.

O baixo investimento em infraestrutura na América Latina não é um fenômeno recente. De fato, o investimento caiu acentuadamente desde o final da década de 1980, quando mais de 4% do PIB foi investido, mas nunca recuperado, particularmente nas maiores economias (Brasil, México e Argentina). O resultado é uma lacuna acumulada significativa de infraestrutura.

Para fechar a lacuna de infraestrutura na América Latina e Caribe é preciso aumentar o investimento tanto público como privado. As perspectivas de crescimento significativo do investimento público são limitadas, porque a infraestrutura tem uma prioridade menor do que outras demandas de gastos. Há um viés no gasto na América Latina e Caribe contra o investimento, do qual a infraestrutura é um dos principais componentes. Por exemplo, entre 2000 e 2016, o gasto total primário aumentou

5,2% do PIB, mas 88% do aumento foram para gastos correntes, enquanto apenas 12% foram para investimentos de longo prazo. Além disso, durante as recessões, quando as receitas do governo se contraem, o investimento em infraestrutura é muito mais reduzido do que outros gastos. Felizmente, isso começou a mudar. Muitos países da região adotaram regras fiscais que, além de garantir a solvência fiscal, visam proteger o investimento durante períodos de consolidação fiscal.

Os governos também precisam criar as condições certas para atrair mais investimento privado onde este fizer sentido econômico: ou seja, em projetos com altas taxas de retorno social, e onde o setor privado possa inovar e prestar serviços de melhor qualidade e com mais eficiência. Além do que pode ser feito do lado do investimento público, o investimento privado pode desempenhar um papel fundamental no financiamento de infraestrutura. A América Latina tem sido pioneira na atração de participação privada em gestão e financiamento de infraestrutura. Por exemplo, 70% dos passageiros aéreos (410 milhões de pessoas) usam aeroportos sob gestão privada. E 90% da carga de contêineres é manuseada por terminais portuários operados em regimes de parceria público-privada. A região vinha atraindo mais financiamento de investidores privados e fontes oficiais de fora da região (incluindo agências estatais e bancos públicos de outros países), mas esse financiamento caiu nos últimos anos para cerca de US$ 36 bilhões por ano para toda a região, dos quais pouco mais de US$ 20 bilhões são de fontes verdadeiramente comerciais. Há um amplo espaço para o crescimento do investimento fora dos balanços públicos por esses vários atores. Dada a natureza dos riscos durante a fase de construção, os bancos comerciais provavelmente continuarão a ser importantes financiadores iniciais, mas enfrentarão pressão crescente de regulamentações prudenciais mais rígidas, para manter ativos de longo prazo em seus balanços. Também faz sentido, do ponto de vista teórico, diversificar riscos exógenos e específicos dos projetos entre muitos investidores. Uma recomendação neste

relatório é buscar mecanismos de refinanciamento de projetos, talvez por meio de um veículo de propósito específico para projetos individuais ou de um fundo nacional agregador, emitindo títulos de infraestrutura após a fase de construção, para atrair mais financiamento dos fundos de investimento. Bancos multilaterais de desenvolvimento ou outros atores também podem auxiliar nesse processo, garantindo riscos específicos de projetos, tais como riscos políticos ou riscos relacionados a contratos com entidades do setor público, permitindo que esses títulos atraiam classificações mais altas.

O potencial desses mecanismos para aumentar o financiamento para investimentos pode ser significativo. Estima-se que investimentos globais e fundos soberanos que podem investir em infraestrutura em economias emergentes administram cerca de US$ 30 trilhões. Supondo que 5% desse montante possa ser atraído para infraestrutura em economias emergentes, e como América Latina e Caribe respondem por 15% do PIB do mercado emergente, o impulso adicional no financiamento para a região pode chegar a mais de US$ 20 bilhões por ano nos próximos 10 anos, dobrando os níveis atuais de investimento privado.

O baixo nível de investimento em infraestrutura na América Latina e Caribe é apenas parte do problema. A outra parte é a baixa qualidade. Há um amplo espaço para melhoria na região em todas as etapas do processo de investimento — do planejamento e desenho do projeto, passando pela construção (contratação e supervisão de obras), até a manutenção de obras em operação.

América Latina e Caribe precisam investir **melhor** em infraestrutura.

Análises de alta qualidade e o desenvolvimento precoce de projetos potenciais são essenciais para saber quais deles têm maior probabilidade de gerar os maiores benefícios sociais para um determinado nível de investimento. Decisões podem então ser tomadas para priorizar e planejar efetivamente. O objetivo do planejamento é garantir que os projetos

certos sejam selecionados e concentrar os esforços do ciclo de investimentos nas ações necessárias para *implementar os projetos da maneira correta.* A importância do planejamento vai muito além da escolha de projetos com o maior retorno econômico. Os impactos sociais e ambientais estão se tornando cada vez mais relevantes. Portanto, identificar, medir e agir para mitigar esses efeitos ambientais devem ser atividades fundamentais desde o início do processo de planejamento.

Projetos muitas vezes sofrem atrasos imprevistos na fase de construção, devido a um planejamento orçamentário inadequado, atrasos na autorização de licenças e/ou controvérsias envolvendo projetos de engenharia. Por amarrarem os recursos, os atrasos têm um custo financeiro, assim como os custos excedentes, que muitas vezes resultam de eventuais contingências. Por exemplo, encontrar rochas com uma formação geológica de perfuração mais difícil na construção de túneis ou dutos subterrâneos em áreas urbanas que não constam nos mapas disponíveis, representa obstáculos inesperados. No entanto, custos excedentes podem resultar de um comportamento estratégico de empresas que oferecem um valor baixo durante o processo de licitação e depois renegociam bilateralmente. Em alguns casos, pode até haver corrupção envolvida. Na América Latina e Caribe, reduzir atrasos e custos excedentes pode gerar uma economia de 35% do valor investido (25% para custos excedentes e 10% para atrasos não previstos). Como o investimento público em infraestrutura na região foi de 2,3% ao ano entre 2008 e 2017, a economia potencial ou, em outras palavras, os ganhos de eficiência associados à redução de atrasos e custos excedentes podem chegar a 0,65% do PIB.

Embora vital para o ciclo de investimento em infraestrutura, a manutenção muitas vezes é negligenciada. Novos investimentos geralmente se destinam ao aumento de capacidade (mais estradas, linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica e linhas de distribuição ou tubulações de água, para dar alguns exemplos). No entanto, em muitos casos, investir na manutenção

do que já existe é a opção mais econômica para aumentar a oferta de serviços. Uma boa política de manutenção permite, por exemplo, reduzir perdas técnicas na distribuição de energia elétrica ou perda de água devido a tubulações quebradas (que na região excede 40% da água produzida). Com a eliminação ou redução da necessidade de investir em novos ativos, essas ações equivalem a fornecer mais serviços com os ativos existentes.

Considerar cuidadosamente a elaboração de contratos e "investir no processo de investimento" pode produzir um alto retorno para melhorar a eficiência do investimento. A busca por mais eficiência é uma meta compartilhada por muitos países, não apenas os da América Latina e Caribe, e uma grande variedade de ideias está sendo testada. No entanto, ainda há relativamente poucas avaliações de intervenções para melhorar o processo de investimento, o que dificulta a emissão de recomendações robustas. Mais pesquisas são necessárias nessa área. Ainda assim, exemplos como a recente criação de instituições especializadas (*I-bodies*) para melhorar o planejamento de infraestrutura, tais como as da Austrália e do Reino Unido, parecem ser inovações promissoras.

Sem dúvida, a região precisa incluir a questão da avaliação de impacto na agenda de políticas públicas no setor de infraestrutura. No entanto, apesar da limitação de dados e avaliações, as políticas que gozam de consenso entre especialistas do setor de infraestrutura incluem: (i) desenvolver e implementar planos de infraestrutura que reconheçam as ligações e interdependências dos serviços de infraestrutura e criem um banco de projetos que ofereçam previsibilidade para a indústria da construção; ii) destinar recursos suficientes ao pré-investimento, ou seja, elaborar bem os projetos para reduzir o número de contingências não previstas, especialmente aquelas que resultam em custos excedentes; (iii) estimular a concorrência e a inovação (por exemplo, passar de critérios de seleção baseados em insumos, padrões obsoletos e preços mais baixos, para a seleção baseada na qualidade do serviço, de modo a criar incentivos para a adoção de

novas tecnologias); (iv) priorizar o investimento em manutenção implementando contratos, por exemplo, para a recuperação e manutenção de estradas, em que a região tenha experiência e sucesso comprovados, e mudando o paradigma de manutenção reativa para preditiva, o que já é possível graças aos avanços tecnológicos; e (v) combater a corrupção na infraestrutura, melhorar o cumprimento de leis, mas também inovar com soluções tecnológicas direcionadas; por exemplo, a Mapainversiones, uma plataforma georreferenciada de projetos já implementada na Colômbia, no Peru e na Costa Rica, permite ao cidadão identificar como os recursos são gastos na sua jurisdição, reduzindo as oportunidades de corrupção.

Inovação, inovação e mais inovação

Imagine pedir à Maria Fernanda, hoje, sua opinião sobre os serviços que recebe; muito provavelmente, sua resposta seria desfavorável. Embora ainda haja grandes desafios, a região certamente tentou inovar e, em muitos casos, o tem feito com sucesso. No transporte urbano, por exemplo, um sistema de ônibus com infraestrutura dedicada, separada, começou a operar em Curitiba, em meados da década de 1970. Em 2020, esses sistemas, conhecidos como BRT (*Bus Rapid Transit*), operam em 55 cidades em 13 países da região e em mais de 100 cidades fora da região, muitas delas em países desenvolvidos. Esses sistemas reduziram os tempos médios de deslocamento em 7 minutos por percurso em Lima e 11 minutos em Cali, mas as reduções para usuários de menor renda são muito maiores porque fazem deslocamentos mais longos. Mais recentemente, a região começou

A inovação na região melhorou os serviços, mas é preciso mais inovação para reduzir custos e estimular um salto na qualidade dos serviços.

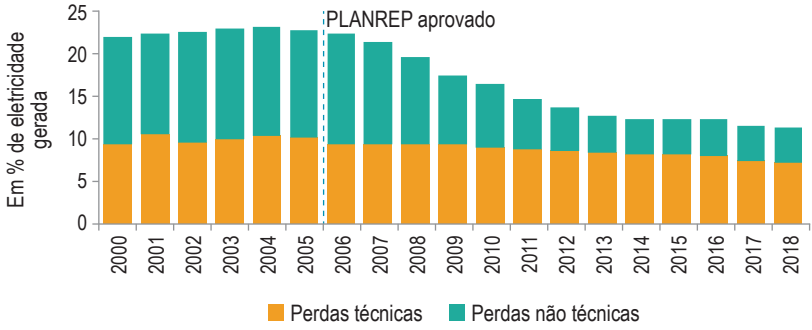
a desenvolver sistemas de teleféricos; esses sistemas são apropriados, dada a geografia montanhosa de muitas cidades da América Latina. Os sistemas em Medellín, Caracas e La Paz-El Alto são os maiores em extensão; o Mi Teleférico em La Paz-El Alto transporta mais passageiros do que qualquer sistema no mundo (45 milhões por ano).

O tratamento de águas residuais é vital para proteger as fontes de água, a saúde pública e o meio ambiente. A região da América Latina e Caribe trata apenas 30% da água que usa. No entanto, o Chile implementou uma série de políticas que ampliaram a cobertura para 100%, incluindo a regulação dos padrões de efluentes domésticos e industriais, o fortalecimento da capacidade regulatória da Superintendência de Serviços Sanitários e a criação de incentivos para empresas privadas responsáveis pelo tratamento de águas residuais. Em 2020, o Chile é o único país da região que trata toda a sua água, e o fez saltando de 40% para 100% em apenas 10 anos.

O acesso à eletricidade pode ser considerado uma história de sucesso na América Latina. Os investimentos feitos para a expansão da rede aliada às soluções *off-grid* usadas para alcançar os locais mais remotos aproximaram a região do acesso universal à eletricidade. Mas ainda há muito trabalho a ser feito para melhorar a qualidade dos serviços. O mais importante é estabelecer incentivos regulatórios eficazes, como mostra o exemplo do Equador. Em 2006, o Equador aprovou um plano para reduzir perdas não técnicas de eletricidade (eletricidade consumida, mas não paga) com incentivos às empresas para melhorar a coletabilidade, instalar medidores e adotar medidas para facilitar o pagamento pelo consumidor. De 2006 a 2017, as perdas caíram de 13% para 4% (figura 4), e o número médio anual de quedas de energia domiciliar caiu de 26 para 11.

Esses exemplos mostram que a região pode inovar com sucesso para melhorar os serviços. O livro documenta vários outros exemplos, mas infelizmente muito menos do que o necessário para produzir serviços de qualidade ao menor custo possível.

Figura 4
Perdas de eletricidade no Equador após a implementação do PLANREP



Fonte: Capítulo 4 do relatório completo.

Melhorar o acesso, a qualidade e a acessibilidade econômica em relação aos serviços não é apenas uma aspiração dos especialistas. Cada vez mais, é uma demanda social. A região da América Latina e Caribe é caracterizada por uma alta desigualdade de renda, especialmente se comparada a economias desenvolvidas. A desigualdade de renda se reflete na prestação de serviços. A qualidade dos serviços de água é pior nas áreas pobres. Os serviços de transporte também são altamente desiguais. Em grande medida, áreas periurbanas pobres tendem a receber serviços formais de baixa qualidade, obrigando muitas pessoas a depender de prestadores de serviços informais. Nas grandes áreas urbanas da região, as populações pobres têm menos acesso a empregos formais porque os serviços de transporte são inadequados. Além do acesso, a acessibilidade financeira continua sendo um problema, mesmo para setores sociais de renda média. A demanda de aparelhos de alta energia como condicionadores de ar e máquinas de lavar, bem como dos serviços de infraestrutura necessários para executá-los, está longe de ser saturada. No entanto, a demanda é limitada pela capacidade de pagamento.

As aspirações vêm aumentando na América Latina e Caribe à medida que a classe média se expande. Não basta ter acesso a um

ônibus moderno se ele chega atrasado, está superlotado e a tarifa de um mês equivale a 10% do salário mínimo. Não basta ter uma torneira na cozinha se a qualidade da água é tão duvidosa que é preciso comprar água mineral para beber e cozinhar. Também não é suficiente estar conectado à rede elétrica se quedas de energia ocorrem todas as semanas e ameaçam danificar os aparelhos. Não é de surpreender que os aumentos dos preços dos serviços possam desencadear protestos e agitação social, como ocorreu quando as tarifas de transporte foram aumentadas no Brasil em 2013 (8% nas tarifas de ônibus) e no Chile em 2019 (3% nas tarifas de metrô). Indiscutivelmente, esses protestos refletem a crescente insatisfação popular com a qualidade e o custo dos serviços que as pessoas recebem da infraestrutura. Daqui para frente, as reações aos problemas de serviço deverão ser mais imediatas e contundentes, devido à penetração das redes sociais. O consumidor também poderá assumir um controle mais ativo e direto da prestação de serviços por meio de dispositivos digitais e, portanto, exigirá de reguladores e empresas uma resposta mais rápida e efetiva para as suas queixas.

Os tempos, eles estão mudando

A digitalização e os avanços tecnológicos, além das crescentes demandas sociais e preocupações ambientais, impulsionarão mudanças drásticas para os serviços de infraestrutura nos próximos anos. Desafios significativos — mas também tremendas oportunidades — estão por vir.

Digitalização de serviços

À medida que a digitalização atingir a prestação de serviços com força total, as mudanças serão transformadoras. Os mercados de eletricidade, particularmente o segmento de distribuição, já começaram a mudar radicalmente. Até agora, empresas

monopolistas distribuíam para consumidores passivos, que consomem eletricidade pelo preço oferecido. Os consumidores desempenharão um papel cada vez mais importante à medida que gerarem sua própria eletricidade, tornando-se consumidores e produtores ao mesmo tempo (daí, o termo *prosumidor).* E as empresas de eletricidade terão que mudar seus modelos de negócios para sobreviver.

Essas mudanças são impulsionadas por duas tendências simultâneas: geração descentralizada e digitalização. A produção descentralizada de energia em domicílios e indústrias significa que um grande número de produtores está entrando no mercado de energia, graças aos avanços tecnológicos e aos custos em queda. A digitalização, por sua vez, permitirá aos consumidores trocar energia elétrica no mercado, seja com a distribuidora ou, cada vez mais, com outros consumidores. Mas o impacto da digitalização será muito mais abrangente. A digitalização crescente permite que as distribuidoras usem ferramentas (como a aprendizagem de máquina ou *machine learning*, em inglês) para otimizar o uso da rede elétrica, reduzindo custos de manutenção e investimento. Também permite mecanismos de resposta à demanda do consumidor e redução de custos por meio de medidores inteligentes e aplicações da "Internet das Coisas" (IoT). Por exemplo, os consumidores poderão programar o uso de eletrodomésticos ou carregar veículos elétricos em horários do dia em que os preços são mais baixos, ou quando o fornecimento de eletricidade na rede for maior.

A automação e a eletrificação trarão mudanças radicais ao setor de transportes. Os impactos do aumento da automação dependerão em grande parte da digitalização dos serviços. O surgimento de serviços de rede de transporte sob demanda, como Uber e Cabify, provocou uma descentralização dos serviços nesse setor. Aliada à disponibilidade de veículos elétricos, a automação deverá levar a uma oferta substancial de novos serviços autônomos, conectados, elétricos e compartilhados (ACES, na sigla em inglês). Os serviços de transporte de massa

(metrôs, trens e ônibus) e logísticos também se tornarão cada vez mais automatizados, permitindo aumentos significativos na produtividade do setor.

A mudança tecnológica também pode ajudar a mudar o paradigma de organização e de operação de serviços de água e saneamento. Atualmente, devido a processos ineficientes, extrai-se mais água do que o necessário e apenas uma pequena fração de águas residuais é tratada. A tecnologia pode contribuir para a gestão integrada dos recursos hídricos, medindo e regulando a quantidade de água usada por cada grande consumidor (agricultura, indústria e domicílios), reduzindo assim o custo do tratamento de águas residuais e ampliando as opções de reutilização.

A disrupção tecnológica também afetará a construção e a manutenção de infraestrutura. Ferramentas digitais, drones e dados de satélite podem ser usados para otimizar o planejamento, o projeto de engenharia e a aquisição e o reassentamento de terras. Tecnologias emergentes podem reduzir os custos de construção de 10% a 50%. A realidade aumentada e virtual, por exemplo, pode facilitar o projeto e a construção. Eventualmente, novas tecnologias mudarão o tipo de infraestrutura a ser construída. Além disso, a manutenção mais preditiva, aliada ou complementar à manutenção corretiva, criará economias de custos adicionais, viabilizadas pela análise de big data, o que ajudará a prever as necessidades de manutenção e otimizar o seu *timing*.

A implementação de mudanças tecnológicas nos serviços impulsionará o crescimento econômico e beneficiará os mais vulneráveis em particular.

O futuro imaginado de Maria Fernanda ilustra como as disrupções tecnológicas podem beneficiar o consumidor. Em um mundo digital funcional, os serviços serão consumidos apenas na medida do necessário, serão menos onerosos para

o consumidor e, acima de tudo, serão de melhor qualidade. Quedas recorrentes de energia elétrica serão evitadas, toda casa terá acesso a água de qualidade, e o deslocamento será mais confortável, mais seguro e menos demorado. À medida que esses benefícios atingirem os milhões de Marias Fernandas em toda a América Latina e Caribe, as economias se tornarão mais prósperas e equitativas.

As simulações apresentadas no livro mostram que a alocação digital de serviços impulsionará o crescimento econômico. Por exemplo, um aumento de 5% na eficiência dos serviços por meio de maior eficiência produtiva (uma suposição razoável dado o impacto da digitalização na redução de perdas, na eficiência energética e nos processos de automação) resultaria em um aumento de US$ 200 bilhões no PIB no curso de uma década (o equivalente a 6% do PIB regional). A digitalização de serviços poderia, portanto, proporcionar uma fonte interna de crescimento para uma região vulnerável aos caprichos de fatores externos.

Além disso, a digitalização pode ser uma fonte de crescimento inclusivo: simulações sugerem que ela aumentaria a renda de todas as famílias, mas ajudaria mais as famílias mais pobres do que as famílias ricas, contribuindo, assim, para uma maior equidade distributiva (ver figuras 5 e 6). A digitalização reduziria os custos de produção de serviços e, portanto, o preço pago por eles. Por gastarem uma proporção maior da sua renda em serviços do que as famílias mais ricas, as famílias pobres se beneficiarão mais de preços mais baixos.

Um futuro distópico é possível?

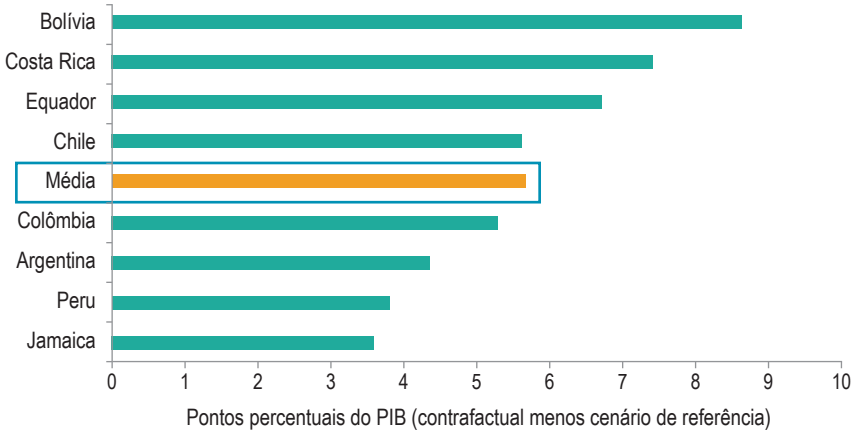
O amanhã está logo ali na esquina. Para Maria Fernanda, o amanhã poderia trazer água de qualidade, eletricidade e serviços de transporte para proporcionar a ela uma melhor qualidade de vida. No entanto, esse quadro cor de rosa do futuro não é um fato consumado; não há garantias. Pelo contrário; a menos que

se adotem as políticas certas, a mudança tecnológica pode levar a um futuro distópico.

A mobilidade urbana é um bom exemplo. As taxas de motorização estão aumentando rapidamente, criando um congestionamento grave em uma região que já tem 4 das 10 cidades mais congestionadas do mundo. Nessas condições, o transporte autônomo, conectado, elétrico e compartilhado pode piorar a situação. Dada a queda esperada no preço da "carona solidária", o fracasso em estimular o transporte público de massa, ampliar sua cobertura e melhorar a qualidade do serviço, incentivará muitas pessoas a parar de usar o transporte público. Aqueles que não tiverem acesso à carona solidária não terão escolha a não ser usar um sistema de transporte público menos acessível, menos econômico e de má qualidade. Nesse cenário, o congestionamento seria maior do que hoje e, sem as regulamentações de uso da terra, os veículos autônomos poderiam até mesmo levar a uma expansão urbana descontrolada e deslocar os moradores mais pobres para áreas cada vez mais distantes dos seus locais de trabalho.

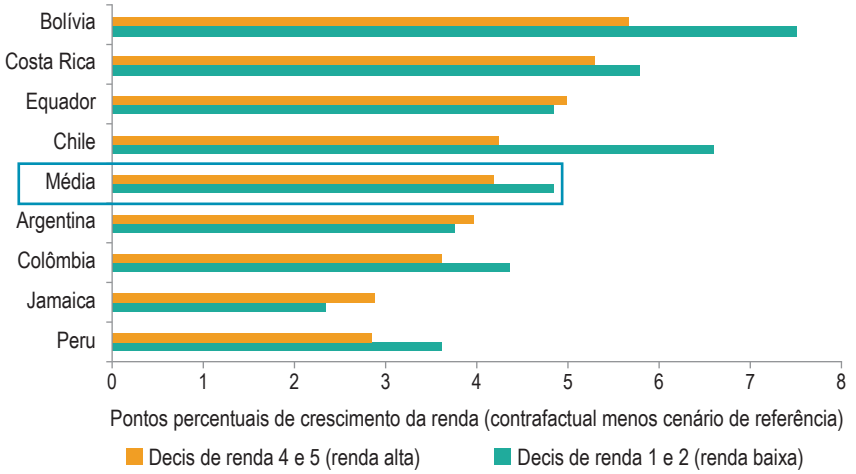
A organização do setor elétrico também pode seguir uma direção distópica. A queda dos preços de autogeração e armazenamento, aliada à crescente facilidade de troca de energia, pode induzir um grande número de usuários a se desconectar da rede elétrica, que hoje funciona como a espinha dorsal do sistema de distribuição de eletricidade. Não é impossível imaginar um futuro em que consumidores em áreas de maior poder aquisitivo se desconectem da rede e formem pequenos sistemas autossustentáveis, enquanto consumidores em bairros de renda mais baixa permanecem dependentes das redes estabelecidas, que não têm mais recursos para mantê-las. Esse cenário levaria a interrupções de serviço mais frequentes e mais longas. O progresso registrado nas últimas décadas no aumento do acesso e da qualidade da oferta de energia elétrica seria interrompido ou até mesmo revertido.

Figura 5
Impacto da digitalização de serviços de infraestrutura no PIB



Fonte: Capítulo 12 do relatório completo.
Nota: A figura mostra a variação acumulada, em pontos percentuais do PIB, do contrafactual (ou seja, digitalização) menos as taxas de crescimento de referência (i.e., mantida a situação atual) ao longo de 10 anos.

Figura 6
Impacto da digitalização na renda familiar



Fonte: Capítulo 12 do relatório completo.
Nota: A figura mostra a variação acumulada, em pontos percentuais do rendimento real, do contrafactual (i.e., maior eficiência) menos as taxas de crescimento de referência (i.e., mantida a situação atual) ao longo de 10 anos.

Prepare-se para o amanhã hoje: pilares da agenda de políticas públicas

Para ter acesso ao futuro de Maria Fernanda e evitar um amanhã distópico, os governos precisam ter um papel ativo no desenho de políticas públicas, além de vontade para mudar instituições obsoletas e compromisso de inovar no uso de instrumentos regulatórios.

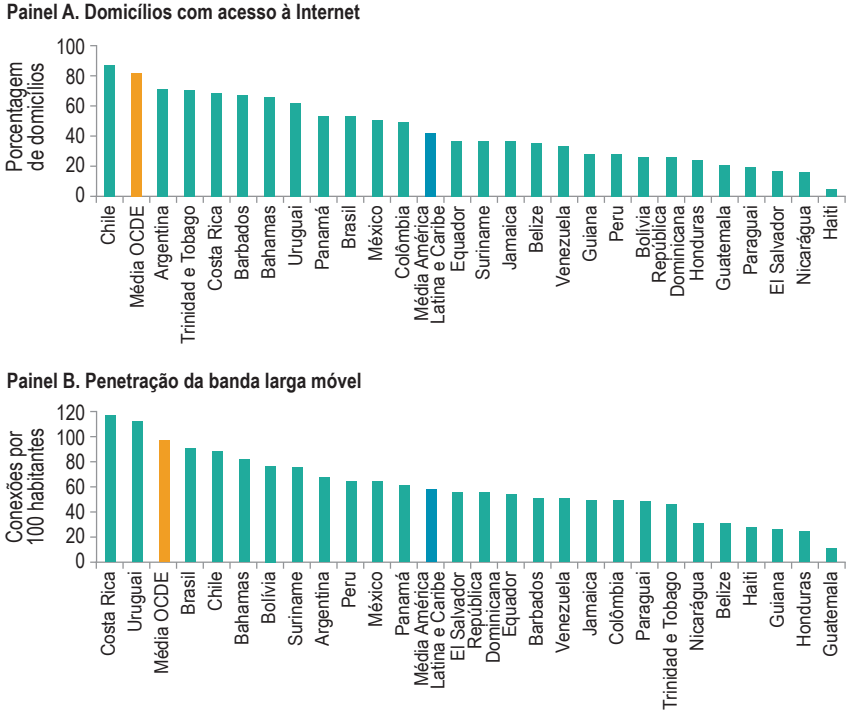
Digitalização de qualidade para todos

Para aproveitar os avanços tecnológicos nos serviços de água e saneamento, energia e transporte, a região da América Latina e Caribe terá que desenvolver sua própria estrutura de conectividade digital. Indicadores de acesso mostram que muitos países estão muito atrasados nessa dimensão. A figura 7 mostra que apenas dois quintos dos domicílios têm acesso à Internet e apenas dois terços da população têm acesso a banda larga móvel.

O ideal seria que os países tivessem uma oferta dinâmica e uma demanda capaz de adquirir e usar serviços digitais. Para isso, é fundamental adotar políticas que ajudem a desenvolver a infraestrutura de comunicação necessária para alcançar a cobertura universal e promover um mercado de serviços digitais competitivo e dinâmico.

Os países da região precisam criar e implementar uma agenda digital. Isso inclui o desenvolvimento de um plano nacional de banda larga que facilite o acesso aberto a infraestruturas e promova a concorrência em segmentos, quando possível. Esse plano deve ser acompanhado de subsídios adequadamente direcionados para garantir o acesso universal e promover o uso de serviços de comunicação que caiam no bolso de toda a população. Por fim, também requer treinamento adequado para que os usuários possam aproveitar as oportunidades oferecidas pela tecnologia.

Figura 7
Acesso a tecnologias de comunicação fixa e móvel, América Latina e Caribe vs. OCDE, 2018



Fonte: Capítulo 5 do relatório completo.
Nota: Ambos os gráficos foram preparados com base nos últimos dados disponíveis (2018).

Infraestrutura sustentável: conectando gerações

Os impactos das mudanças climáticas são significativos e sua magnitude é evidente. A alta incidência de desastres naturais, como secas e enchentes, afeta negativamente a qualidade de vida e a saúde da população e cobra um alto preço da produção e da economia dos países. Temperaturas mais altas e o aumento do nível do mar também são ameaças que colocam a população em risco e reduzem a produtividade do trabalho.

As mudanças climáticas exigem ações imediatas em várias áreas — incluindo infraestrutura.

Desastres naturais e mudanças climáticas também interrompem a prestação de serviços de infraestrutura. Por um lado, a região deveria estar liderando parte da solução e unir-se aos esforços internacionais para mitigar as mudanças climáticas. Por outro lado, os governos precisam enfrentar diretamente essas tendências adversas, adaptando planos de infraestrutura ao alto grau de incerteza e concentrando esforços no desenho e na prestação de infraestrutura e serviços resilientes.

Mitigação das mudanças climáticas

A infraestrutura une gerações porque sua vida útil se estende por décadas. A geração que a produz a deixa como herança para outras gerações que a usarão mais tarde. Em vista dos compromissos assumidos pelos países da região ao assinar o Acordo de Paris para mitigar mudanças climáticas, o fornecimento de infraestrutura e seus serviços precisa mudar agora. Caso contrário, o resultado é claro: os compromissos não serão cumpridos.

As metas estabelecidas no Acordo de Paris são ambiciosas: limitar o aumento das temperaturas globais a 1,5°C ou 2°C significa alcançar a emissão líquida zero de dióxido de carbono (CO2) até 2050 ou 2070, respectivamente. Alcançar a emissão líquida zero significa reduzir as fontes de emissões.

Como região, América Latina e Caribe representam 9% da população mundial, mas geram 12% das emissões de CO2. As duas principais fontes de emissão de CO2 (e outros gases poluentes) são geração de energia e produção de alimentos. Como grande produtora e exportadora agrícola, a região alimenta muito mais do que a pegada da sua própria população. A queima de combustíveis fósseis para transporte e eletricidade responde por

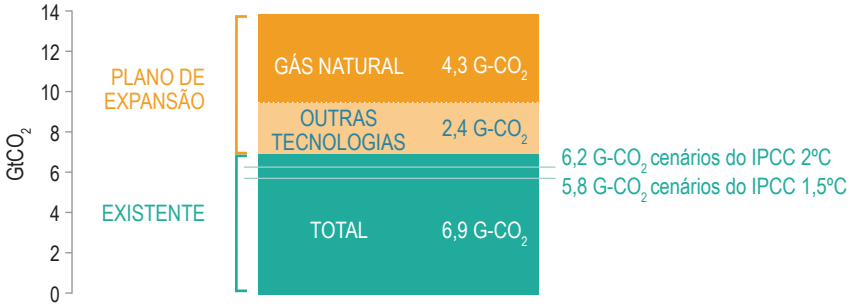
cerca de 70% das emissões totais de CO2 na América Latina e Caribe. Entre 1990 e 2014, essas emissões cresceram 87%.

É possível mudar essa situação? Serviços de infraestrutura adequados e confiáveis podem ser prestados em uma economia de carbono zero? A resposta é sim. Mas a consecução desse objetivo exige ação nos quatro pilares da descarbonização.

- Eletricidade de carbono zero gerada a partir de fontes renováveis e suplementada quando não estiver disponível de outras fontes de baixo carbono.
- Eletrificação em massa de atividades econômicas com o uso de veículos elétricos, bem como de caldeiras e sistemas de aquecimento elétricos para uso industrial e residencial. Quando isso não for possível, os combustíveis fósseis terão de ser substituídos por combustíveis livres de carbono, tais como hidrogênio e biocombustíveis produzidos de forma sustentável.
- Maior uso do transporte público e transporte não motorizado, o que pode ser alcançado por meio de planejamento urbano voltado para o transporte público de massa.
- Reflorestamento e restauração de ecossistemas com alta absorção de carbono da atmosfera.

Para fazer a transição, será preciso superar obstáculos. O principal empecilho é garantir que o planejamento e as práticas comerciais rompam o *status quo* e adotem tecnologias compatíveis com a descarbonização. A Figura 8 ilustra o tamanho do desafio: as usinas de energia existentes na região já geram mais emissões de CO2 do que o máximo permitido no âmbito das metas climáticas. Qualquer aumento na geração de eletricidade com o uso de gás natural seria incompatível com as emissões de CO2 necessárias para cumprir a meta de emissão líquida zero. Além do planejamento, em muitos casos os governos enviam sinais errados ao mercado, fixando preços e concedendo subsídios. Desde 2010, a região subsidia combustíveis fósseis em mais

Figura 8
Emissões do setor elétrico da região vs. emissões médias consistentes com as metas de temperatura nos cenários do IPCC



Fonte: Capítulo 7 do relatório completo.
Nota: Cenários do IPCC até 2050.

de 1% do PIB por ano, mantendo os preços artificialmente baixos e reduzindo incentivos à adoção de tecnologias limpas em energia e transporte.

A boa notícia é que fornecer serviços de energia e transporte neutros em carbono até 2050 é tecnicamente viável. Além disso, fazê-lo pode trazer benefícios econômicos. O custo de energias renováveis está caindo rapidamente. A US$ 0,03 por quilowatt-hora — que são os valores nos leilões de energia em vários países da região em 2020—, as energias solar e eólica já são as formas mais baratas de geração de eletricidade. E se feita corretamente, a transição para uma economia de carbono zero criará empregos e gerará mais crescimento econômico.

O ponto de partida essencial é desenhar planos de descarbonização que: (i) definam um roteiro para investimentos e reformas regulatórias compatíveis com as metas de descarbonização; (ii) prevejam e minimizem custos de transição; e (iii) deem substância aos compromissos de redução de emissões que devem ser estabelecidos nas novas NDCs (Contribuições Nacionalmente Determinadas, que são o instrumento dos Acordos de Paris documentando os compromissos explícitos dos países de reduzir emissões).

Adaptação aos efeitos das mudanças climáticas

Para responder a desastres naturais e mudanças climáticas, os governos podem criar infraestrutura resiliente. Investimentos em resiliência feitos antes da ocorrência de um desastre reduzem os danos a ativos de infraestrutura e minimizam a interrupção dos serviços evitando, assim, perdas econômicas para pessoas físicas e jurídicas. Muitas opções de engenharia podem aumentar a resiliência da infraestrutura: usar material de construção resistente a terremotos; abrir estradas ou ferrovias; e aumentar a redundância nas redes de transmissão para minimizar a interrupção do serviço, caso um segmento da rede seja afetado por um desastre natural. Para que continuem sendo resilientes, as estruturas também devem ser adequadamente mantidas.

Tornar estruturas resilientes poderia custar o equivalente a um aumento de 5% nos investimentos. No entanto, as evidências mostram que custos mais altos de construção de infraestrutura mais resiliente são muitas vezes mais do que compensados por custos mais baixos de manutenção e reparo desses ativos ao longo do tempo.

Os regulamentos para desenhos de infraestrutura devem exigir uma análise abrangente de risco desde o início na fase de desenho e planejamento de qualquer novo projeto. Isso garantirá que decisões com consequências no longo prazo sejam tomadas enquanto todas as opções forem viáveis. Levar a resiliência em conta desde o início do projeto é muito mais eficaz em termos de tempo e dinheiro do que deixá-la para mais tarde. Incorporar resiliência na fase intermediária pode exigir modificações em projetos de engenharia já aprovados — quando muitas características, tais como a localização do projeto, já estão determinadas — ou, o que é ainda pior, a reconstrução ou modificação de obras após a término da construção. Ainda assim, é impossível eliminar todos os riscos, mesmo com os melhores esforços. Consequentemente, os governos devem gerenciar riscos residuais, promovendo instrumentos financeiros que

distribuam riscos e permitam financiar planos de reconstrução e de contingências.

Os países da região têm espaço para melhorar suas estruturas de gestão de desastres. Cerca de dois-terços dos países latino-americanos e caribenhos têm regulamentos formais que exigem uma análise de riscos de desastres antes de um investimento, padrões de resistência a terremotos, uma definição de infraestruturas críticas e requisitos técnicos padronizados para infraestruturas críticas. No entanto, menos de um terço dos países da região têm regulamentos formais estabelecendo mecanismos de transferência de riscos, seguro de construção ou planos de continuidade de serviços, sendo o setor de água e saneamento especialmente crítico.

Parceria com a natureza

Nem toda infraestrutura é feita de concreto. Ecossistemas naturais e quase naturais podem produzir muitos dos mesmos serviços que a infraestrutura convencional ou cinza. Por exemplo, em áreas costeiras, recifes de corais e manguezais naturais podem fornecer o mesmo tipo de proteção contra tempestades e inundações fornecido por diques, cais e anteparos. Nas cidades, terraços e espaços verdes quase naturais podem conter o escoamento de tempestade, aliviando consideravelmente a descarga de água da chuva em sistemas de esgoto. Além disso, em áreas tanto rurais como urbanas, florestas naturais e áreas úmidas artificiais podem desempenhar as mesmas funções de purificação que as estações de tratamento de águas residuais.

Nos últimos anos, a conscientização, o entusiasmo e o investimento nessa infraestrutura verde aumentaram exponencialmente nos países industrializados e em desenvolvimento. Que papel a infraestrutura verde pode desempenhar para ajudar a fechar a lacuna de infraestrutura na América Latina e Caribe? Em termos de oportunidades, evidências consideráveis mostram que, sob determinadas condições, a infraestrutura verde pode

fornecer serviços de forma tão eficaz quanto a infraestrutura convencional cinza e, em alguns casos, ao mesmo custo. Além disso, a infraestrutura verde fornece serviços valiosos que a infraestrutura convencional cinza não oferece. Por exemplo, recifes de corais, algas marinhas e manguezais não só ajudam a controlar as enchentes, mas também reciclam nutrientes, agem como filtro de água, servem de habitat para flora e fauna e estimulam a recreação e o ecoturismo. A região da América Latina e Caribe está bem posicionada para aproveitar a infraestrutura verde. A região, que muitas vezes é definida como uma superpotência de biodiversidade, abriga metade das florestas tropicais remanescentes do mundo, um quarto dos seus manguezais, quase um quinto dos seus habitats costeiros e o segundo maior recife de coral no planeta.

O problema mais importante na adoção de soluções de infraestrutura natural é que evidências da sua eficácia ainda são muito limitadas e dependem muito da localização específica da intervenção. O desafio será coletar e analisar os dados necessários para direcionar, planejar e financiar rigorosamente investimentos em infraestrutura natural.

Todos os caminhos levam à regulação

Atualmente, os serviços públicos são em grande parte prestados por empresas monopolistas. Na ausência de concorrência direta, a regulação torna-se o instrumento-chave para garantir que os consumidores obtenham preços justos e boa qualidade. Com a rápida mudança tecnológica, o papel da regulação torna-se ainda mais importante. Se novas tecnologias reduzirem custos, com as estruturas de mercado atuais, a regulação determinará como os benefícios são compartilhados entre consumidores e prestadores de serviços. As simulações neste livro mostram que se a regulação não empurrar os preços para baixo à medida que os custos caírem (de modo que as margens cresçam), então o

progresso tecnológico terá um impacto menor no crescimento. Permitir que haja uma lacuna entre preços e custos reduz o efeito de um choque positivo de produtividade: em vez de gerar um crescimento adicional de 3,5% do PIB, geraria apenas 1,8% de crescimento incremental. E tão importante quanto o impacto no crescimento é o impacto na distribuição de renda. Após um choque tecnológico, se as reduções de custos são totalmente repassadas aos preços, todas as famílias se beneficiam. No entanto, quando há uma margem entre preços e custos, as famílias de menor renda se beneficiam menos. Em uma região caracterizada por um alto nível de desigualdade de renda, a mudança tecnológica melhoraria a distribuição de renda, se o regulador econômico fosse capaz de conciliar a forma como os ganhos de eficiência são compartilhados entre produtores e consumidores.

Os serviços de água, energia e transporte sofrerão grandes mudanças devido à inovação e às mudanças climáticas. A regulação terá de desempenhar um papel fundamental na promoção de oportunidades e na mitigação de riscos.

O progresso tecnológico também pode mudar a estrutura de mercado desses setores. De fato, um dos desafios enfrentados pelos reguladores é como, com o benefício de novas tecnologias, o poder da concorrência pode ser aproveitado para estimular incentivos e trazer maiores benefícios para os consumidores. Isso exigirá novas formas de pensar, novas instituições e a reconsideração de instrumentos regulatórios. O ponto de partida podem ser os marcos regulatórios que são, em muitos casos, obsoletos. Para mudá-los, os governos precisam agir com rapidez e flexibilidade. Sem dúvida, a adaptação às disrupções tecnológicas e a outras tendências, como as mudanças climáticas, exigirá negociações difíceis, pois haverá vencedores e perdedores. Na medida em que os benefícios agregados excedem os custos, mecanismos

compensatórios e de coordenação podem levar a um futuro melhor para todos.

Adaptação de políticas

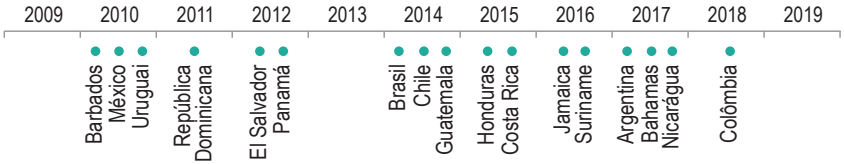
Os reguladores da região devem investir na sua capacidade para responder a tendências emergentes. Por exemplo, em 2019, metade dos reguladores do setor elétrico não tinha ferramentas para emitir regulações sobre a adoção e o uso de tecnologias, como *net metering* ou medição líquida (que é fundamental para criar programas de resposta à demanda e desenvolver plataformas de comercialização de eletricidade), armazenamento e carros elétricos.

A boa notícia é que, apesar das lacunas, os países estão atualizando suas políticas em resposta à mudança tecnológica (figura 9). Muitos países e organismos multilaterais estão atualizando suas políticas de aquisições para incentivar a mudança tecnológica, passando de políticas baseadas na definição de insumos ou padrões para contratos por desempenho, que oferecem incentivos para que os prestadores de serviços inovem e adotem novas tecnologias.

Adaptação de instrumentos

Preços, padrões de qualidade e obrigações de investimento continuarão a ser importantes instrumentos regulatórios. No entanto, onde as tecnologias permitirem maior concorrência por redes, a forma como o acesso a essas redes for gerenciado e precificado e as redes forem mantidas e desenvolvidas no futuro, também se tornarão sumamente importantes. Novas tecnologias digitais e as oportunidades oferecidas pela explosão na disponibilidade de dados, a necessidade de melhorar a coordenação com os órgãos ambientais na abordagem de preocupações com as mudanças climáticas e a inevitabilidade de tornar os serviços regulados acessíveis a todos poderão exigir o desenvolvimento de novos instrumentos.

Figura 9
Cronograma de adoção das políticas de medição líquida



Fonte: Capítulo 13 do relatório completo.

As mudanças mais dramáticas nos instrumentos provavelmente ocorrerão nos regimes de tarifação. Os regimes em vigor devem ser modificados porque a descentralização de serviços (inspirada pelo surgimento de prosumidores, sistemas de tratamento de água de pequena escala, ou empresas de transporte em rede, como a Uber) desafiarão o financiamento das redes, que são a espinha dorsal da prestação de serviços, e isso, por sua vez, afetará a sustentabilidade financeira dos prestadores de serviços.

As estruturas atuais de tarifação poderão ser incompatíveis com as erupções tecnológicas emergentes, especialmente devido à descentralização. Por exemplo, com maior consumo, os preços da eletricidade têm aumentado em praticamente todos os países, proporcionando incentivos para que as famílias gerem sua própria energia. Mas se cada vez mais, pequenos produtores consumirem apenas a sua própria geração, então a manutenção de uma rede nacional se tornará insustentável. No entanto, se a rede nacional se tornar insustentável, muitos outros consumidores, incluindo famílias mais pobres e vulneráveis, sofrerão. Essas observações destacam as difíceis decisões enfrentadas pelos reguladores que poderão ter que conciliar os benefícios da adoção de novas tecnologias para indivíduos, com objetivos sociais globais. No setor elétrico, a eficiência estática sugere a tarifação em cada nó da rede, dependendo das condições atuais de cada nó. Mas esses esquemas de tarifação que hoje podem ser ideais, não

levam em conta incentivos individuais e como os consumidores poderão mudar seu comportamento com novas tecnologias. Os reguladores precisam considerar uma abordagem holística. A regulação, incluindo estruturas e políticas de tarifação que concedam acesso à rede para geração, deve visar beneficiar ao máximo a população e, em especial, as famílias mais pobres.

A economia do comportamento foi acrescentada à caixa de instrumentos regulatórios. Seu uso na América Latina e Caribe até agora tem sido limitado. No entanto, certas intervenções comportamentais têm amplo potencial para criar incentivos para reduzir o consumo durante os horários de tarifas altas, estimular o uso de eletrodomésticos em modos de menor consumo (por exemplo, máquinas de lavar no ciclo rápido) e escolher a combinação de modos de transporte com a maior economia de tempo. Por exemplo, uma intervenção na Costa Rica em 2015 que incluía informações comparativas de consumo nas contas de água, reduziu o consumo entre os clientes-alvo em 3,4%. Os reguladores devem criar incentivos para que os fornecedores experimentem mais com intervenções baseadas na economia do comportamento.

Adaptar instrumentos a mudanças futuras não será uma tarefa fácil. Requer análise técnica detalhada, baseada em informações estatísticas precisas, além de instituições reguladoras fortes, com capital humano capacitado e mandatos claros.

Adaptação de instituições

As instituições reguladoras serão fundamentais para orientar os serviços rumo aos resultados desejados. Para tanto, as instituições devem se adaptar à nova realidade. Desde as reformas da década de 1990, um regulador tem supervisionado cada tipo de serviço (em países e estados menores, um único regulador em geral supervisiona mais de um serviço). Mas o aumento exponencial do uso de dados provocado pela digitalização, juntamente com tecnologias que facilitam a prestação descentralizada de

serviços, está desfocando as fronteiras regulatórias entre os setores. Eletricidade está se tornando cada vez mais interligada com transporte, água e telecomunicações. Por exemplo, veículos elétricos são basicamente baterias sobre rodas. A forma como o armazenamento e os fluxos de eletricidade são regulados (em termos de preço e qualidade) determinará a velocidade com que os veículos elétricos serão adotados. Por sua vez, isso afetará as necessidades de investimento da rede de distribuição de energia elétrica. Além disso, os dados em geral são fornecidos e gerenciados por empresas sujeitas às regras do regulador de telecomunicações (pense, por exemplo, na entrada do Google no setor de transporte com veículos autônomos). Mas esses dados acabam sendo usados por outros reguladores (eletricidade, transporte ou água), de modo que separar os mandatos dos reguladores setoriais torna-se impossível, se não contraproducente.

A natureza intersetorial da digitalização é a razão pela qual a colaboração entre instituições reguladoras tornou-se mais importante do que nunca. Também sugere que os mandatos setoriais podem precisar ser remanejados. As opções incluem a fusão de instituições (um processo já em andamento no setor financeiro), a atribuição de autoridade sobre todas as questões de tratamento de dados ao órgão de proteção da concorrência ou a criação de um regulador de dados independente. A solução ideal dependerá do contexto do país e deve levar em conta a capacidade técnica e os riscos de reversões políticas das decisões.

Na mudança para uma área de ação mais incerta e dinâmica, os reguladores terão que modificar seus procedimentos. Precisarão interagir com muito mais prestadores de serviços (prosumidores, pequenos prestadores de serviços de tratamento de água, plataformas de mobilidade) e, ao mesmo tempo, implementar mecanismos de consulta mais frequentes e responsivos, devido à maior participação e monitoramento do consumidor viabilizados pelas redes sociais. Também precisarão interagir

mais com prestadores e potenciais participantes do mercado, que proporão inovações tecnológicas continuamente. Para tanto, os reguladores terão que estabelecer *sandboxes* (ambientes controlados para experimentação) para aprender e definir novas regras rapidamente, antes de apresentá-las aos mercados. Também terão que enfrentar os crescentes desafios de segurança cibernética que podem minar a confiabilidade dos serviços, ao mesmo tempo em que protegem a privacidade do usuário. Tudo isso requer recrutamento e capacitação de profissionais capazes de acompanhar o ritmo da inovação tecnológica nas empresas reguladas.

Uma abordagem integrada do futuro

Há momentos na história em que a mudança acontece muito rapidamente. Às vezes parece que a realidade ultrapassa a ficção. Por exemplo, em 1914, duas décadas depois que o presidente da Sociedade Real Britânica declarou que era impossível máquinas mais pesadas do que o ar voarem, a primeira companhia aérea comercial começou a transportar passageiros. Em 1930, apenas três décadas depois de os investidores terem assegurado que o automóvel era apenas uma moda passageira, os Estados Unidos já tinham uma taxa de motorização superior à dos países da América Latina e Caribe em 2020 (216 veículos por mil habitantes). Hoje, o mundo provavelmente enfrenta uma revolução tecnológica que mudará os serviços de energia e transporte e talvez os serviços de água. Poderá ser uma disrupção com efeitos equivalentes à introdução do motor a vapor durante a revolução industrial do século XIX.

Esse é o momento em que os países devem experimentar, redefinir políticas e criar as melhores instituições possíveis. O caminho a seguir é adaptar-se às realidades de cada país, mas todos eles precisam adotar uma abordagem integrada. Talvez nenhum setor exemplifique isso mais claramente do que o transporte urbano. Um sistema de transporte eficiente (serviços de menor custo

e melhor qualidade), inclusivo (acessível e financeiramente viável para todos) e sustentável (que promova um ambiente urbano mais seguro, limpo e habitável) não pode ser alcançado por meio de políticas erráticas e decisões fragmentadas. As políticas certas precisam ser planejadas e implementadas, assumindo o risco de errar e o custo político, que em muitos casos pode ser alto. A tabela 1 apresenta um exemplo de um roteiro de política de transporte desenhado para enfrentar esses desafios.

Tabela 1
Políticas para um sistema de transporte eficiente, inclusivo e sustentável

	Curto prazo 2020	Médio prazo	Longo prazo 2030
Melhorar o transporte público,	● *Sandboxes* da ACES ● Investimento em transporte de massa de alta qualidade ● Realocação de espaço de veículos para modos públicos e ativos ● Complementaridade dos serviços de transporte compartilhado ● Maior financiamento para melhorar a qualidade do transporte de massa e seus alimentadores	● *Gateways* digitais para serviços de transporte	
Tarifação adequada	● Maior financiamento para melhorar a qualidade do transporte de massa e seus alimentadores	● Tarifação viária, congestionamento, meio-fio e estacionamento	
Descarbonizar o transporte	● Disponibilidade de estações de recarga de VE ● Vias/zonas preferenciais para VE	● Sem subsídios para combustíveis fósseis	● Frotas de transporte público elétrico ● Vendas de veículos com motor de combustão interna (ICE) proibidas

(continua na próxima página)

Tabela 1 *(continuação)*
Políticas para um sistema de transporte eficiente, inclusivo e sustentável

	Curto prazo 2020	Médio prazo	Longo prazo 2030
Abordar o dilema logístico da última milha	● Planos integrados de mobilidade e logística	● Regulações de zoneamento atualizadas ● Janelas de tempo para entrega ● Gestão inteligente das zonas de carga e descarga	
Planejar com perspectiva	● Melhor infraestrutura de telecomunicações ● Planejamento de cenários/Fortalecimento da capacidade regulatória e institucional ● Maior cooperação interinstitucional e público-privada ● *Sandboxes* regulatórios	● Governo digital	

● Nível nacional ● ambos os níveis ● nível municipal

De estruturas a serviços: o caminho para uma infraestrutura melhor

Maria Fernanda volta para casa para comemorar seu aniversário com a família e amigos. As provações diárias da sua juventude, como falta de energia, necessidade de comprar água mineral por causa da má qualidade da água potável em casa, e atrasos intermináveis no transporte público fazem parte de um passado esquecido.

Felizmente para Maria Fernanda e seus contemporâneos, os cenários positivos para os serviços previstos neste livro se materializaram. Não foi fácil. Nem foi por acaso. Exigiu um esforço coletivo em todos os países envolvendo governos, setor privado e os próprios consumidores. A transformação não foi fácil e exigiu o desenho de novas instituições e regulações.

Na América Latina e Caribe de Maria Fernanda, déficits de infraestrutura e falta de investimento são problemas do passado. Os serviços de infraestrutura são planejados de forma integrada, as estruturas são pensadas em conjunto com instituições e regulações, priorizando serviços e aproveitando o vasto conhecimento disponível de como Maria Fernanda e outros como ela irão usá-los.

Todos na América Latina e Caribe merecem serviços de qualidade. Esse futuro é possível, mas não inevitável. A publicação DIA de 2020 oferece opções de política para que os países melhorem o acesso, a qualidade e a viabilidade econômica hoje, para garantir que os serviços sejam sustentáveis no futuro e para aproveitar os avanços tecnológicos emergentes em benefício de todos. Ainda assim, muitas coisas são incertas e permanecem desconhecidas. Este livro tem como objetivo provocar discussões e promover pesquisas sobre essas muitas questões importantes e indicar um caminho que ajude a região a passar de estruturas para serviços e melhorar a infraestrutura para todos.

Este relatório Desenvolvimento nas Américas (DIA) tem o potencial de se tornar uma publicação de referência, além de ser uma verdadeira mina de ouro. O problema há muito negligenciado dos serviços de infraestrutura de má qualidade na América Latina é insustentável. Perspectivas sombrias de crescimento, riscos climáticos e recuperação pós-Covid-19 devem catalisar ações decisivas. Este livro fornece um roteiro oportuno sobre o que precisa ser feito para melhorar tanto o "hardware" quanto o "software" do setor. Os líderes devem prestar muita atenção às suas recomendações e adotar novas normas de planejamento, compras, regulação e gestão de infraestrutura. A agitação social aumentará se os problemas de falta de acesso a água segura, sérios congestionamentos de tráfego e serviços públicos caros não forem resolvidos de forma rápida e eficaz.

Mauricio Cárdenas
Pesquisador Acadêmico Sênior no Centro de Política Global de Energia da Universidade de Columbia
Ex-Ministro das Finanças, Energia e Transporte da Colômbia

"A grande contribuição deste livro é voltar nossa atenção para os serviços que a infraestrutura presta e não para as instalações em si. Isso é importante porque a experiência adverte que poucos países da América Latina e Caribe podem investir ou investirão tanto em infraestrutura quanto os especialistas em desenvolvimento recomendam. O foco em serviços, no entanto, nos lembra que há mais formas de melhorar o acesso, a qualidade e a acessibilidade econômica da infraestrutura, do que simplesmente investir mais. E o estudo é rico em exemplos de como isso pode ser feito."

José A. Gómez-Ibáñez
Professor Derek C. Bok de Pesquisa em Planejamento Urbano e Políticas Públicas da Universidade de Harvard

"Este livro clama vigorosamente por um aumento do investimento público e privado para ajudar a diminuir a lacuna de infraestrutura na América Latina e Caribe. Também destaca a importância de melhorar o acesso à infraestrutura e, ao mesmo tempo, criar uma infraestrutura melhor, mais sustentável e resiliente. Para tanto, são necessárias mais inovações para reduzir custos e melhorar a qualidade da infraestrutura. Apesar dos desafios à frente, particularmente em um mundo pós-Covid-19, há um enorme potencial para impulsionar o crescimento econômico e mudar vidas, especialmente as vulneráveis."

Marie Lam-Frendo
Diretora Executiva da Global Infrastructure Hub

BID