

SIEMENS INFRASTRUCTURE TRANSITION MONITOR 2023

A grande divisão no caminho da descarbonização

Como vias distintas ameaçam a velocidade, escalabilidade e a eficiência da transição das infraestruturas.



SIEMENS

Declaração de objetivos

O Siemens Infrastructure Transition Monitor explora o estado da transição das infraestruturas, as prioridades urgentes e o caminho a percorrer pelos líderes de negócios e dirigentes governamentais, que devem trabalhar em conjunto para fazer evoluir de forma responsável as infraestruturas do mundo.

O Monitor foi desenvolvido para inspirar um maior e mais rápido impacto no mundo real na modernização, expansão e descarbonização da **energia, edifícios, mobilidade e indústrias**.

O report dá igualmente destaque à inovação. A construção e operacionalização da próxima geração de infraestruturas será possível graças às melhores tecnologias do mundo, estratégias baseadas em dados e centenas de grandes ideias.

Neste contexto, o **Siemens Infrastructure Transition Monitor** defende três imperativos:

1. A transição das infraestruturas deverá ter um impacto positivo para além da descarbonização.

O estudo é deliberadamente abrangente e reconhece que o mundo precisa reformular as infraestruturas não só para **descarbonizar os sistemas de energia e as operações industriais** mas também para melhorar **a eficiência dos recursos** e obter impactos socioeconômicos positivos. Grandes mudanças nas infraestruturas são uma oportunidade para o progresso em todos estes campos e, como tal, os projetos devem perseguir um conjunto de objetivos abrangente.

2. É obrigatória uma integração mais inteligente das infraestruturas.

Com o mundo a mudar tão rapidamente não podemos nos permitir pensar ou agir de forma isolada. Há uma enorme necessidade de delinear estratégias conjuntas, partilhar ideias e de uma estreita coordenação entre governos e indústrias. A colaboração e as soluções de tecnologia inovadoras irão proporcionar **integrações mais inteligentes entre os diversos elementos das infraestruturas** que suportam o nosso mundo.

3. A velocidade máxima é o único ritmo aceitável para a transição das infraestruturas.

Por último, a urgência vital da transição das infraestruturas é o que a distingue das outras megatendências que mudam o mundo. Nunca antes os líderes – de comunidades, empresas e governo – partilharam uma **responsabilidade coletiva tão imensa para reestruturar rapidamente o mundo** e em busca dos mesmos resultados. Este estudo vem recordar-nos que temos uma necessidade profunda de agir urgentemente para proteger a humanidade e a biodiversidade da Terra.



Índice

Introdução

O que é a grande divergência?

4

Esfera 1: A perspectiva regional

Alinhamento energético e a regulamentação de mudanças

7

Esfera 2: A perspectiva da cidade

Setores integrados e a descarbonização das cidades

18

Esfera 3: A perspectiva da indústria

Setores integrados e a descarbonização das indústrias

30

Sobre o estudo

Definições, agradecimentos e o perfil da amostra do inquérito

43

INTRODUÇÃO

O que é a grande divisão?

Todos os países, negócios e cidadãos do mundo entraram nesta era de transição vindos de diferentes pontos de partida, com recursos desiguais, filosofias diferentes e desafios específicos. Consequentemente, observamos, atualmente, diferentes velocidades de transição e caminhos na direção de infraestruturas mais limpas e mais inteligentes do futuro.

A transição das infraestruturas também abrange muitos dilemas, questões polêmicas e decisões difíceis. Há vários debates acalorados sobre importantes escolhas, tais como a viabilidade de capturar e armazenar carbono, o papel do hidrogênio verde e azul, os melhores tipos de armazenamento de energia, o uso de mecanismos de fixação do preço do carbono, o papel dos biocombustíveis e combustíveis sintéticos, o nível de intervenção governamental, seja para novas construções ou modernizar as existentes, como alterar o comportamento do consumidor, o potencial de sistemas de fluxo bidirecional de energia (vehicle-to-grid), o custo econômico da descarbonização – e a lista não termina por aqui.

Apenas metade dos executivos acreditam que os respectivos países têm uma estratégia de descarbonização consistente (52%) ou eficaz (47%).

Este estudo encontra o mundo dividido em muitas destas grandes questões e, ao mesmo tempo, abriu-se um abismo entre as transições aceleradas de organizações e nações líderes e aqueles que vão ficando para trás. Evidentemente, é normal haver diferentes contextos e opiniões. E em tempos mais estáveis, poderíamos permitir-nos todo o tempo para assimilar as ineficiências e os atrasos. Contudo, atualmente, o mundo não pode estar tão dividido.

«A transição das infraestruturas é urgente e as consequências do atraso são graves. Para reverter ou, pelo menos, abrandar o aquecimento global, e para tornar o mundo mais resistente às alterações climáticas, precisamos transformar as nossas infraestruturas a uma velocidade e escala sem precedentes. Para isso, precisamos de um maior alinhamento, colaboração e padronização», diz Matthias Rebellius, membro do conselho de administração da Siemens AG e CEO da Smart Infrastructure.

Em muitos dos objetivos de transição das infraestruturas analisados neste estudo encontramos números semelhantes de entrevistados nos dois extremos da escala de progresso, o que revela muitas das áreas específicas em que várias velocidades e vias estão em jogo. É o caso observado em cada uma das Esferas de influência que exploramos: regiões, cidades e indústrias.

O que é a transição das infraestruturas?

A transição das infraestruturas descreve uma remodelação fundamental das estruturas e dos sistemas que mantêm o nosso mundo em funcionamento, incluindo as infraestruturas que suportam a energia, os edifícios, a mobilidade e indústrias inteiras.

Esta transformação, que transcorreu entre 2020 e 2050, é, incontestavelmente, a maior, a mais rápida e a mais abrangente mudança na história do desenvolvimento das infraestruturas.

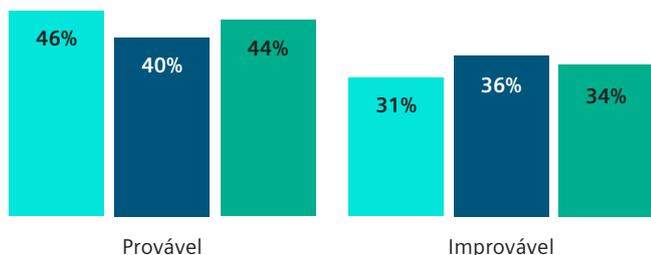
O que está provocando a transição das infraestruturas?

A transição da energia e a descarbonização da indústria são os catalisadores primários para a transição das infraestruturas, mas outras megatendências têm uma influência forte e simultânea, incluindo a digitalização, o crescimento populacional e a evolução demográfica.

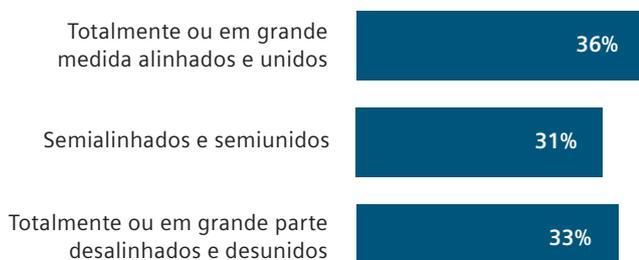
Há também forças menos previsíveis que provocam o desenvolvimento de necessidades e possibilidades das infraestruturas, tais como avanços tecnológicos, novas regulamentações, ciclos econômicos, normas sociais e mudança política.

Os entrevistados estão igualmente divididos no que se refere às consequências da descarbonização para as suas organizações:

- Aceleração dos esforços de descarbonização no próximo ano
- Cumprimento das metas de descarbonização para este ano
- Cumprimento das metas de descarbonização para 2030



Apesar destas divisões nas metas, esperávamos encontrar pontos comuns nas grandes questões. Porém, não foi isso que verificamos. Perguntamos aos entrevistados quão alinhados e unidos estão os cidadãos, empresas e governos em sete questões principais de transição, desde a necessidade de acelerar a descarbonização até à garantia que o fornecimento de energia é seguro e economicamente acessível. Em média, os resultados apresentaram três grupos distintos:

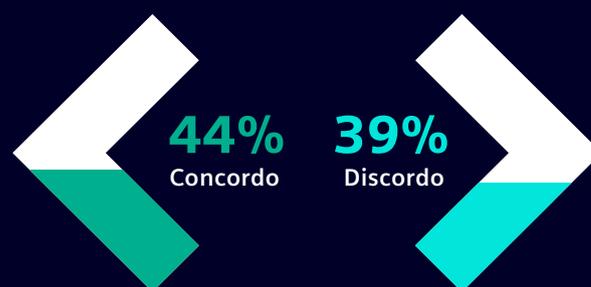


Em muitas áreas essenciais – dentro das indústrias, cidades, países e regiões – a existência de opiniões divididas e contextos diferentes são uma ameaça à velocidade, escalabilidade e eficiência da transição das infraestruturas. Este relatório não tem todas as respostas, mas pretende levantar questões importantes e promover o debate. Ao fazê-lo, esperamos alcançar um maior consenso sobre quais as lacunas mais importantes e como começar a fechá-las.

Similar fragmentação foi evidente em muitas mais questões específicas que analisamos. Muitas estão destacadas ao longo do relatório no seguinte formato:

Uma divisão na transição?

A minha organização dá prioridade a encontrar a forma mais rápida de descarbonizar, em detrimento de implicações de despesas e receitas.



O que são as Esferas?

As três Esferas deste estudo referem-se a três domínios de poder e influência significativos. Cada uma tem uma jurisdição diferente, uma perspectiva diferente sobre a transição das infraestruturas, contudo, as questões, os desafios e as oportunidades de cada Esfera sobrepõem-se e são interdependentes.

Em cada Esfera examinamos o atual progresso e as prioridades futuras para um conjunto de objetivos centrais da transição das infraestruturas. A transição das infraestruturas é um tópico verdadeiramente gigantesco, de modo que para este estudo selecionamos uma área de foco principal para cada Esfera. Em resumo:

- A Esfera 1 aborda uma perspectiva regional e explora questões nacionais e internacionais. A energia é a área de foco principal na Esfera 1.
- A Esfera 2 aborda uma perspectiva da cidade e estuda a governança da cidade e as questões urbanas. A mobilidade é a área de foco principal na Esfera 2.
- A Esfera 3 aborda uma perspectiva da indústria e examina questões comerciais e específicas do setor. Os edifícios são a área de foco principal na Esfera 3.

«Sobre o estudo» a **página 43** inclui mais informações sobre o estudo traz definições, agradecimentos e o perfil da amostra da pesquisa.

Por que todas estas questões?

A transição das infraestruturas é uma mudança para um mundo que está gradualmente tomando forma, não de acordo com um plano-mestre, mas através de um ciclo de exploração de possibilidades, de construção estratégica e adaptação na medida em que avançamos. Há muitas questões desafiantes quanto às providências seguintes, qual a melhor forma concretizá-las e o que esperar. Nenhuma organização tem todas as respostas. Como reflexo disto, todos os subtítulos deste relatório são perguntas destinadas a refletir sobre a abordagem aberta, inquisitiva e colaborativa que precisamos para sermos bem-sucedidos na transição das infraestruturas. A nossa intenção é iniciar conversas que podem resultar em ideias que, por sua vez, podem levar ao progresso.

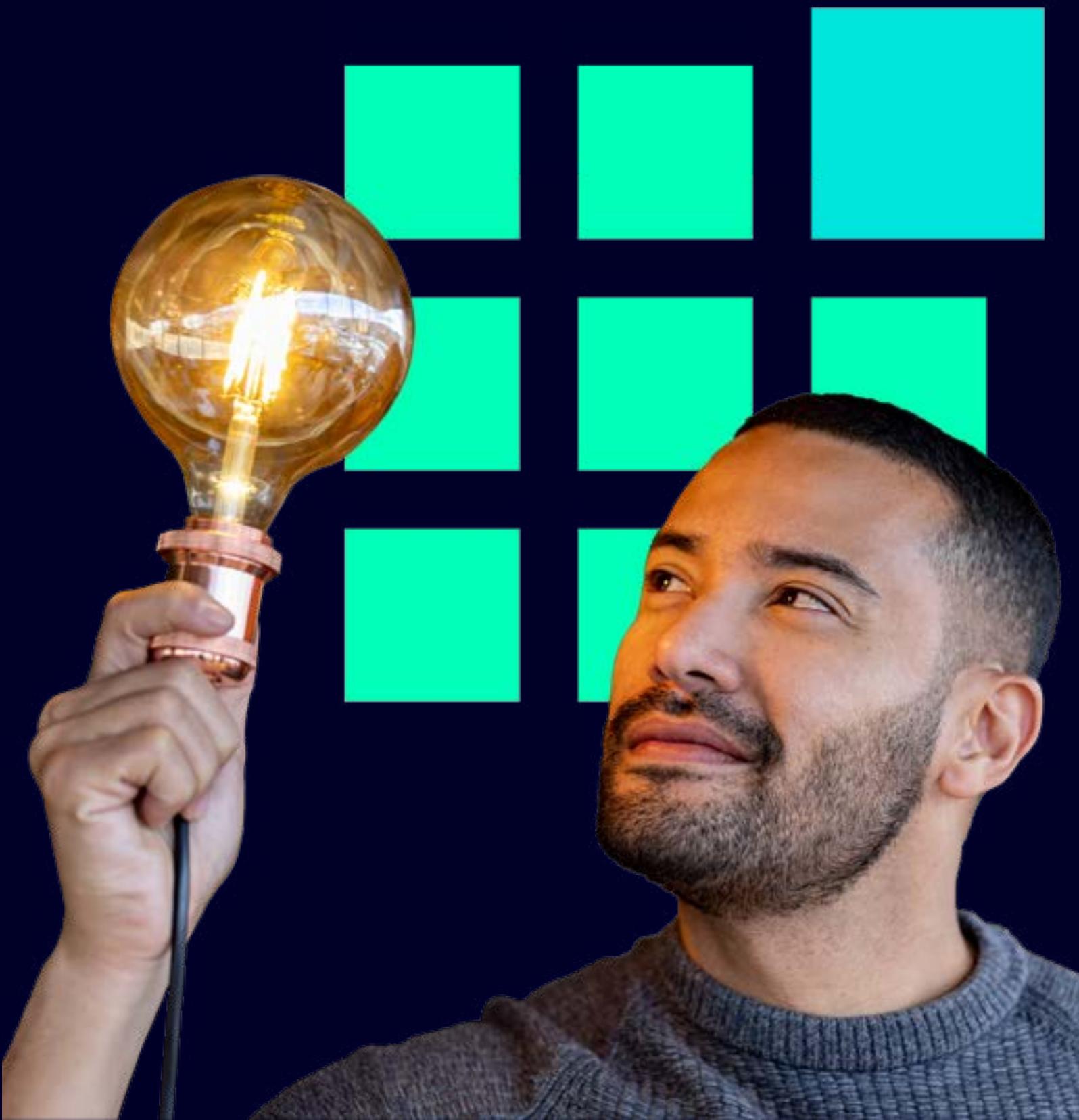




Esfera 1

A PERSPECTIVA REGIONAL

**Sistema de energia e a
regulamentação de mudanças**

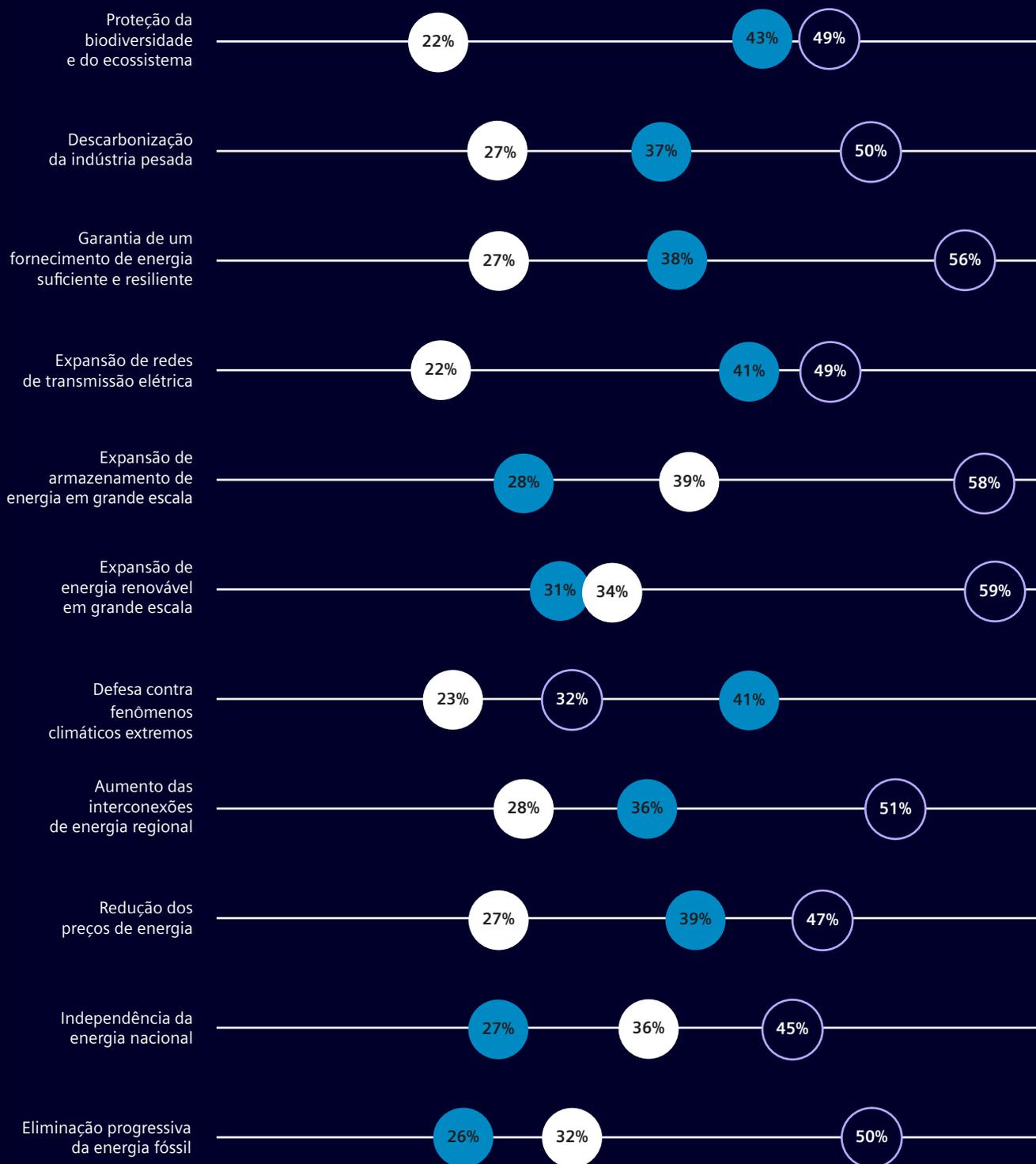


Apenas **metade dos executivos** acredita que o seu país tem uma estratégia de descarbonização consistente (52%) ou eficaz (47%). As autoridades reguladoras, que implementam e orientam estas estratégias, são consideradas como as detentoras responsáveis por fazer avançar a transição das infraestruturas, mas **será que os cidadãos, empresas e governo conseguem seguir uma direção única e alinhada?** Para explorar estas questões, a Esfera Regional adota uma perspectiva mais ampla sobre como os países e regiões podem acelerar a transição das infraestruturas.



Progresso e prioridades nos objetivos para a transição das infraestruturas para as regiões

● Avançada/consolidada ● Planejada (mas não desenvolvida) ○ Prioridade orçamental



- A **proteção da biodiversidade e do ecossistema** está classificada como a área mais desenvolvida – **43%**
- Contudo, estas medidas são ameaçadas pela progressão lenta na eliminação gradativa de **energia fóssil – 26%**

- Embora a **expansão da energia renovável em grande escala** esteja entre as menos avançadas, é a que tem a prioridade geral mais elevada para o próximo ano – **59%**

Quais são os **objetivos mais importantes da transição** das infraestruturas?

A transição das infraestruturas está progredindo constantemente apesar dos desafios sociais, políticos e econômicos dos últimos anos. E o ritmo da mudança está pressionando os sistemas de infraestruturas no mundo inteiro. Os países e as regiões até podem estar trabalhando mais do que nunca para reduzir a sua dependência dos combustíveis fósseis, a mudança não está acontecendo suficientemente rápido para abrandar as emissões de CO₂ como estabelecido nos objetivos do Acordo de Paris.

Para suportar um mundo com baixa emissão de carbono, as infraestruturas de energia, transportes, água, resíduos e digital, têm de sofrer uma transformação – urgentemente. Estes sistemas de infraestruturas estão todos interligados, mas a energia é a mais omnipresente e importante: quase três quartos das emissões mundiais de gases de efeito estufa são provenientes da produção, utilização e transporte de energia¹.

¹ <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>

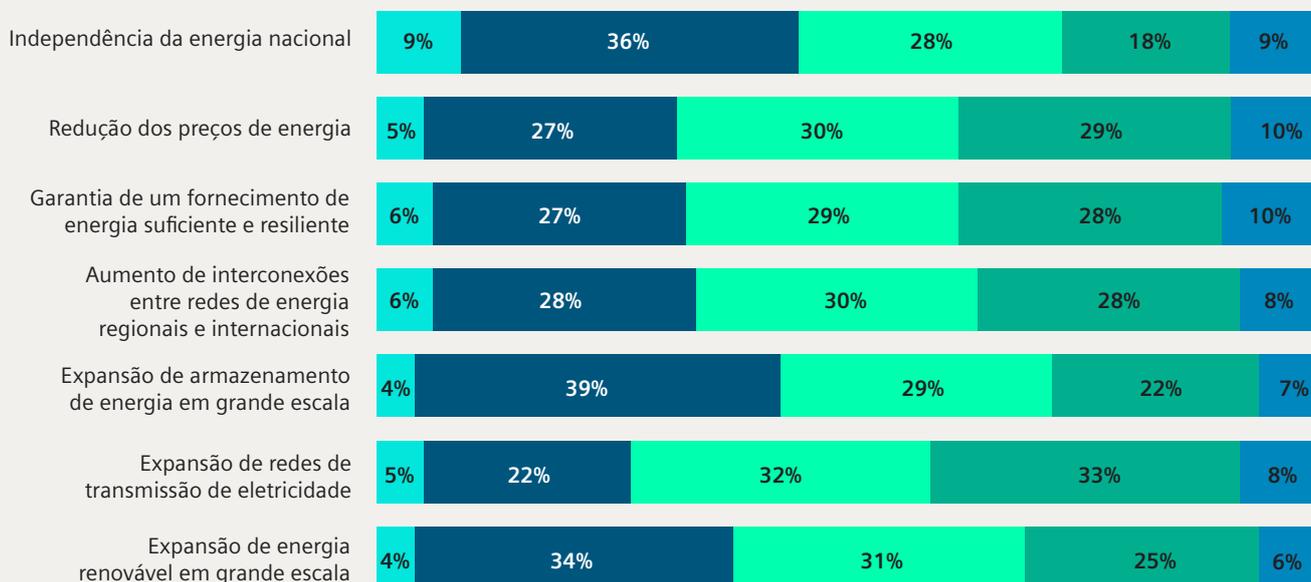
Pouquíssimos executivos que entrevistamos (10% ou menos) consideram que a sua região/país está em um estado «avançado, totalmente integrado, generalizado» com relação aos principais objetivos de energia da transição das infraestruturas. A maioria (60%-70%) ou está numa fase «emergente, isolada, pequena escala» ou menos desenvolvida.



Progresso do novo sistema de energia

Nota: As percentagens poderão não somar exatamente os 100% devido aos arredondamentos.

- Atividade não existente ou não planeada
- Emergente, isolada, pequena escala
- Avançada, totalmente integrada, generalizada
- Planejada mas não desenvolvida
- Consolidada, semi-integrada, grande escala



Conseguiremos alcançar e manter uma **transição** suficientemente rápida?

Para descarbonizar os sistemas de energia mundiais, precisamos desenvolver de novo as infraestruturas que os suportam. Trata-se de uma mudança no valor de 275 trilhões de dólares que requer várias décadas e que exige alterações profundas na produção, distribuição e consumo de energia elétrica, bem como nos processos industriais, de edifícios, transportes, governança, sistemas e estruturas que mantêm o mundo em funcionamento².

Uma parte importante refere-se à rápida expansão dos ativos de energia renovável, com uma grande parte desta energia a ser gerada remotamente ou em áreas marítimas. Conectar estas novas centrais elétricas exige novas linhas de transmissão e subestações para interligar com a rede elétrica existente. Ao mesmo tempo, são necessárias redes de distribuição mais inteligentes para maximizar a capacidade existente, gerir a demanda e tornar os consumidores passivos de energia em prossumidores adaptáveis (por ex., cidadãos e empresas que produzem a sua própria energia e vendem o excesso à rede elétrica).

«O ritmo da mudança está acelerando e as tendências estão se desenvolvendo mais rapidamente do que o previsto», diz Sabine Erlinghagen, CEO da Grid Software na Siemens. «Por exemplo, as infraestruturas de carregamento dos veículos elétricos, bombas de calor elétrico e outros recursos de energia distribuída estão crescendo exponencialmente. Na maioria dos países, a infraestrutura da rede elétrica está na sua capacidade máxima e é inadequada para este crescimento projetado. Este crescimento exponencial pressiona de forma significativa a infraestrutura, que está lutando para dar resposta à crescente demanda, o que provoca tensão nas organizações e na rede física. Há uma consciência crescente do desafio que temos pela frente, mas temos de agir mais depressa e estudar soluções inovadoras.»

² <https://www.mckinsey.com/featured-insights/sustainable-inclusive-growth/chart-of-the-day/the-cost-will-not-be-net-zero>

³ <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/resources/spm-headline-statements>

Este estudo encontrou um progresso relativamente baixo em muitos objetivos de transição das infraestruturas, o que demonstra que ainda há muito trabalho a ser feito, especialmente em áreas chaves, tais como as renováveis, armazenamento de energia e redução do combustível fóssil.

Para poder alcançar e manter uma transição suficientemente rápida, todas as partes interessadas terão provavelmente de se adaptar a uma nova realidade de mudança acelerada a longo prazo, com todo o transtorno e tensão nas infraestruturas que isso acarretará. A urgência da transição das infraestruturas faz com isto seja inevitável.

O Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) relata que cada aumento incremental nas temperaturas mundiais irá «intensificar a ocorrência de desastres múltiplos e simultâneos», e que os cenários que limitam o aquecimento a menos de 1,5 °C ou 2 °C exigem uma «redução rápida, profunda e, na maioria dos casos, imediata da emissão de gases de efeito estufa em todos os setores nesta década³.»



Quem é responsável pela transição das infraestruturas?

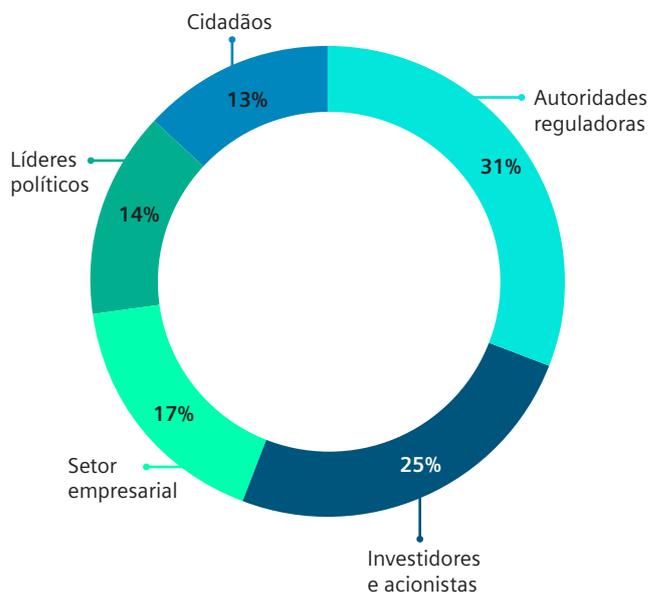
Somos todos responsáveis pela transição das infraestruturas, mas alguns de nós têm mais poder do que outros para tornar a mudança real. Pedimos aos nossos entrevistados para atribuírem percentagens – entre autoridades reguladoras, investidores/acionistas, setor empresarial, líderes políticos e cidadãos – para mostrar como pensam que a responsabilidade deve ser distribuída para estimular o progresso na transição das infraestruturas.

As autoridades reguladoras (31%) são vistas como as que mais têm responsabilidade para fazer avançar a transição das infraestruturas, em seguida os proprietários dos ativos, investidores/acionistas (25%). Setor empresarial (17%), políticos (13%), e cidadãos (13%) todos têm alguma responsabilidade, mas significativamente menor. Este padrão pode ser observado em todos os países.

Os reguladores estão numa posição difícil. Os governos costumam definir o seu programa político, mas uma mudança política pode subitamente reordenar as prioridades. Porém, é importante que os reguladores proporcionem estabilidade e certeza ao setor empresarial sobre as políticas públicas, porque estimula o investimento e mantém o ímpeto para a transição das infraestruturas.

«No mercado, a certeza é importante. Investidores e o setor empresarial precisam saber quais são as regras e como irão mudar ao longo do tempo», diz Cassie Sutherland, Diretora-geral, Climate Solutions and Networks da C40 Cities. «Por exemplo, o código de construção de carbono zero estabelece novos requisitos para a demanda energética em novos edifícios. Ao longo do tempo, estes requisitos podem ser ampliados, para que o mercado se prepare de maneira apropriada. Isto proporciona certeza e previsibilidade, que, por sua vez, estimula investimento e inovação.»

Como distribuir a responsabilidade para impulsionar o progresso na transição das infraestruturas?



O que queremos dos reguladores?

Os reguladores também precisam construir novas estruturas para governar um conjunto de sistemas em mudança e incertos que estão em diferentes fases de implementação. Considere o mercado da eletricidade, por exemplo. «O sistema remuneratório ainda favorece os tradicionais cronogramas e tipos de investimento», diz Sabine Erlinghagen. «Há pressão sobre a rede de operadores para alterar os seus processos decisivos e de compra, mas não há um claro consenso sobre como pôr isso em prática. Alguns operadores estão testando uma nova abordagem, mas isto ainda não é uma prática comum. São necessárias novas estruturas da parte dos reguladores para que definam modelos de remuneração para várias partes do novo sistema de energia.»

É fundamental, com tantas partes interessadas envolvidas, que haja um plano de ação claro e comunicado a todos, especialmente, quando se trata do sistema de energia e de redes elétricas. No entanto, como acontece com muitos aspectos da transição das infraestruturas atualmente, há ideias concorrentes sobre qual deverá ser o plano, quais tecnologias devem estar envolvidas e como os sistemas deverão evoluir.

«Todas as partes interessadas – setor empresarial, serviços, proprietários de imóveis – precisam estar a par do plano», diz Oliver Franz, Vice-presidente das Associações Europeias na E.ON «Quando iremos eliminar os equipamentos a gás? Iremos reaproveitá-los e alimentá-los com outro elemento, como o hidrogênio? Ou iremos ligá-los ao aquecimento urbano? Ter um plano irá permitir às pessoas tomar decisões de investimento informadas. Isto irá evitar desperdícios ou atrasos e garantir uma transição para um futuro com baixo carbono de uma forma que seja justa e equitativa para todos.»



Todas as partes interessadas – setor empresarial, serviços, proprietários de imóveis – precisam estar a par do plano.

Oliver Franz

Vice-presidente das Associações Europeias na E.ON

Temos que seguir o **país vizinho**?

A globalização e a integração transfronteiriça criam mais desafios. O número de partes interessadas multiplica-se cada vez que um novo país é integrado em decisões que atravessam as fronteiras. Por exemplo, há uma grande necessidade de construir sistemas de resposta à demanda elétrica para edifícios, para ajudar a gerir esta demanda durante os períodos de pico, aumentar a estabilidade da rede e promover a eficiência energética. Porém, desenvolver soluções especializadas para cada país pode atrasar a velocidade e eficiência com que implementamos esses programas.

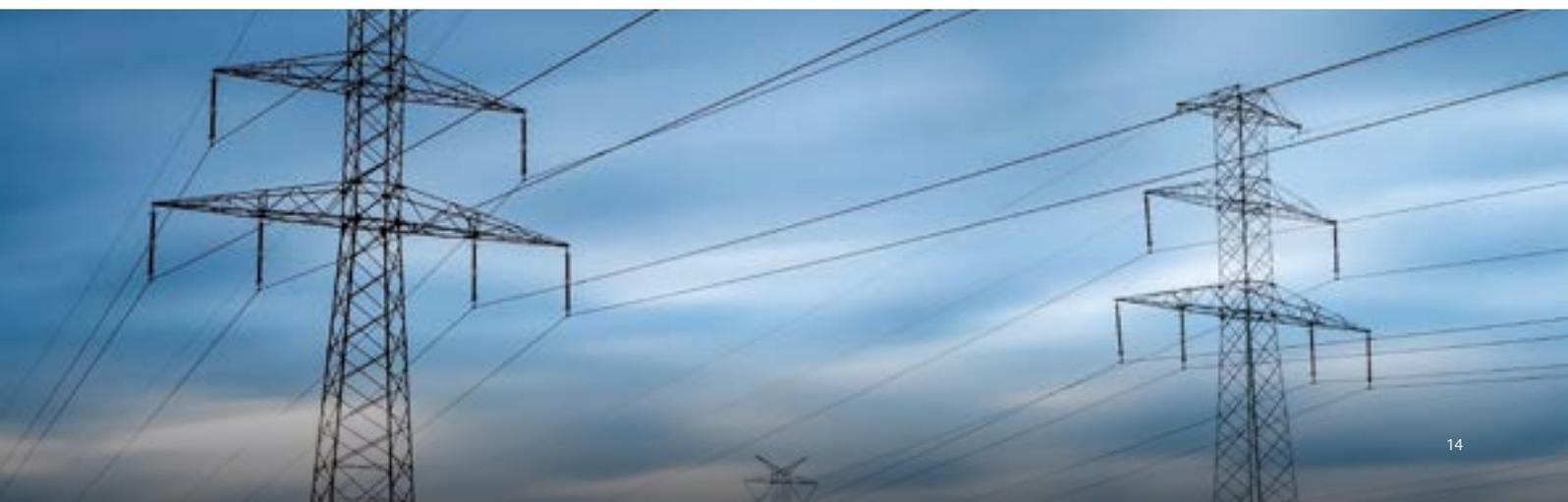
De forma geral, há vários benefícios que decorrem da expansão – e maior utilização de – interligações entre redes elétricas em diferentes países (ou divisões subnacionais). Estes incluem confiabilidade, custo-benefício e, em alguns casos, a capacidade de equilibrar variações na produção de energia renovável. Contudo, uma maior utilização das interligações da rede também apresenta desafios, incluindo a necessidade de alinhar quadros regulatórios, coordenar operações e manter a segurança da rede. Apenas 36% dos entrevistados disseram que o seu país ou região estava numa fase consolidada ou avançada do objetivo de aumentar as interligações entre redes de energia regional e internacional.

Outro exemplo que podemos considerar é o desafio de eletrificar os caminhões de longa distância na Europa. «Os motoristas na Europa são obrigados a parar por 45 minutos a cada quatro horas de condução», diz Franz. «Assim, os fabricantes de caminhões estão recebendo pedidos para

desenvolverem caminhões elétricos que possam recarregar dentro desse período de tempo. Isto, provavelmente, significa que precisamos de carregadores de megawatt, cuja implementação é desafiadora porque o equipamento de carregamento seria necessariamente maior, tanto nos pontos de carregamento como no próprio caminhão.»

Depois termos de considerar o fato de que é comum os caminhões cruzarem fronteiras em muitas partes da Europa. «Isto significa que os motoristas precisam ser capazes de reservar pontos de carregamento em outros países», diz Franz. «Se cada país tiver o seu sistema de reservas e padrões de carregamento, não vai funcionar. Em vez disso, temos de ter um padrão comum e algum nível de coordenação entre países. Não sou adepto de um planeamento excessivo, mas neste caso é essencial ter alguma coordenação. Caso contrário, será muito difícil eletrificar caminhões de longa distância na Europa de uma forma que seja eficiente e economicamente viável.»

Os governos estão fazendo esforços para definir vias de apoio para descarbonizar a energia e a indústria. Entre os exemplos está o Pacto Ecológico Europeu, a Lei de Redução de Inflação dos EUA e o compromisso da China de atingir a neutralidade de carbono até 2060. Idealmente, estas medidas irão ajudar a fomentar o tipo de coordenação necessária para a transição das infraestruturas, contudo, ainda é necessário que as organizações concordem quanto às especificidades e estejam alinhadas com o governo e os cidadãos sobre como proceder.



Os cidadãos, setor empresarial e governo estão alinhados?

Perguntamos, em nossa pesquisa, qual o grau de alinhamento e consenso entre cidadãos, setor empresarial e governo em sete aspectos fundamentais da transição das infraestruturas. Apenas 38% indicaram alinhamento e consenso quanto à necessidade de acelerar a taxa de descarbonização, mas nenhuma das outras áreas mostrou um maior alinhamento ou consenso; todas registaram níveis semelhantes ou mais baixos.

Uma das razões para isto é que estes grupos têm diferentes prioridades. Os cidadãos apoiam, muitas vezes, a transição das infraestruturas até esta ter um impacto em sua área imediata, o clássico problema «no meu quintal, não». Os cidadãos também estão frequentemente mais interessados nos impactos imediatos da transição das infraestruturas, tais como a extinção de postos de trabalho e os custos mais elevados de energia. Já o setor empresarial, pelo contrário, está frequentemente mais interessado nos impactos econômicos a longo prazo da transição das infraestruturas, tais como o custo das novas tecnologias e a necessidade de adaptação a um clima em mudança. E os governos, por sua vez, costumam pensar mais no bem público geral, tal como assegurar-se de que a população tem acesso a energia limpa, economicamente acessível e aos transportes.

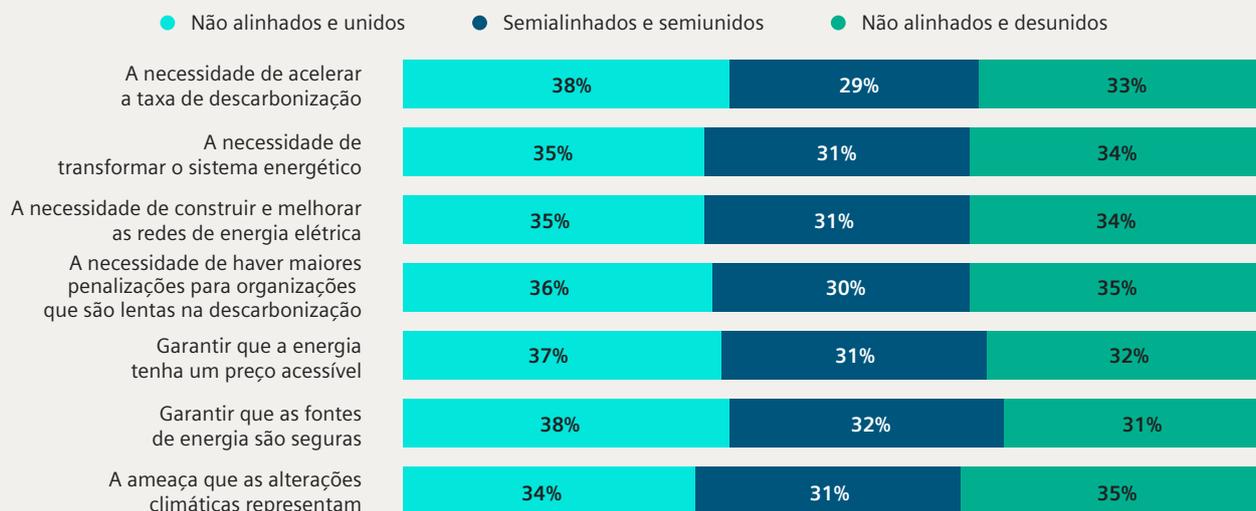
Diversas partes interessadas e países também terão visões opostas sobre que medida o governo deverá providenciar para uma economia de baixo carbono.

O Grupo ARTEA é uma empresa francesa com um modelo de negócio inovador que combina desenvolvimento imobiliário com a produção de energia renovável e redes inteligentes. Quando Yaël Braun-Pivet, presidente da Assembleia Nacional Francesa, visitou Philippe Baudry, diretor presidente do Grupo ARTEA, ela o questionou sobre o modelo deles: «O que precisam para avançar mais rapidamente?» Baudry respondeu: «Só precisamos de liberdade. Há excessiva regulamentação. Tudo é complicado demais, o que significa que os meus engenheiros passam metade do tempo em planejamentos regulatórios e tarefas administrativas.»

A eletricidade é um sistema complexo e fundamental, e líderes como Baudry não estão defendendo que sejam feitas concessões nos aspectos fundamentais da regulamentação. Contudo, o nosso estudo sugere que reguladores e legisladores precisam se adaptar rapidamente, simplificar processos e eliminar atrasos.

Qual o grau de alinhamento dos cidadãos, setor empresarial e governos em questões centrais na transição das infraestruturas?

Nota: As percentagens poderão não somar exatamente os 100% devido aos arredondamentos.



TENDÊNCIAS NA TRANSIÇÃO

A grande divisão do desenvolvimento

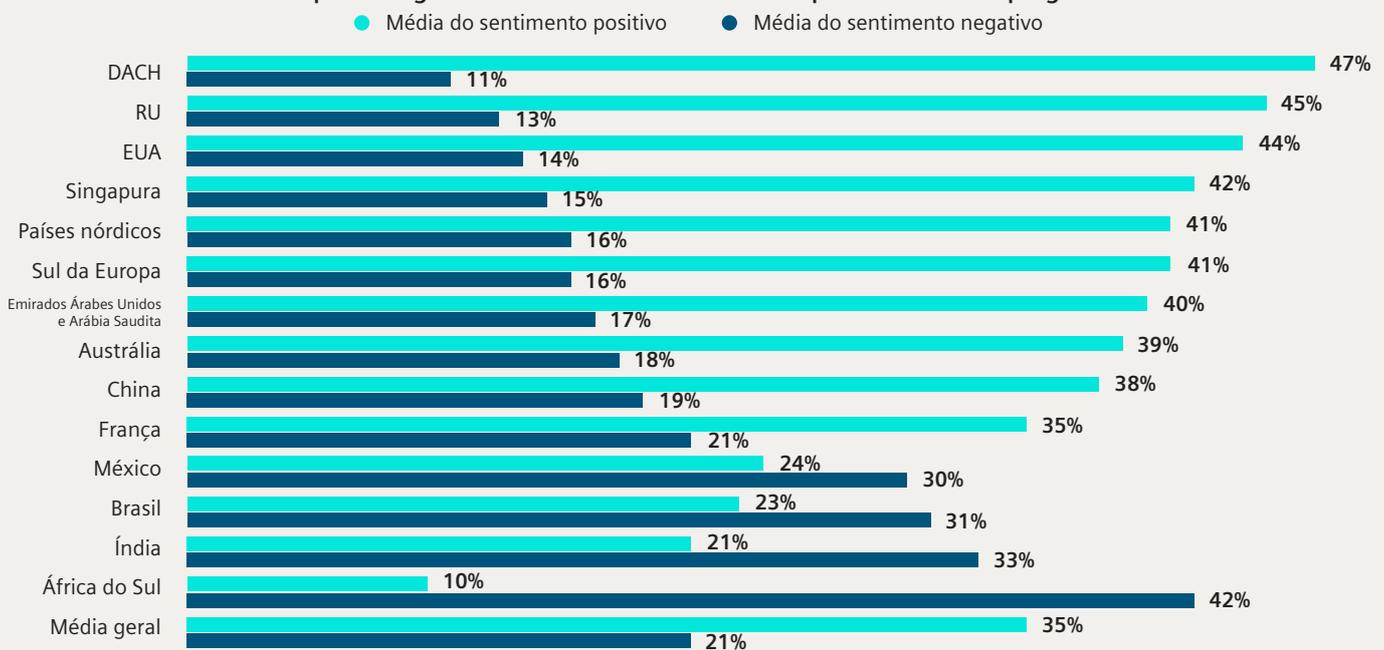
O objetivo de emissões líquidas zero em países em desenvolvimento e mercados emergentes. Em 2021, a Agência Internacional de Energia (AIE) chamou a atenção para o fato de as economias emergentes e em desenvolvimento terem de multiplicar por mais de sete os seus investimentos em energia limpa (para cerca de 1 trilhão de dólares até 2030) para que o mundo possa se realinhar com os objetivos do Acordo de Paris. O nosso estudo sugere que isto não está acontecendo.

Metade dos executivos dizem que a transição das infraestruturas está acelerando nas suas regiões, mas estes números caem para um terço na Índia, México e Brasil, e

apenas 13% na África do Sul. A maioria dos executivos na Índia, México, Brasil e África do Sul diz que a sua estratégia de descarbonização não é consistente nem eficaz.

Uma razão por trás disto é que os países em desenvolvimento e mercados emergentes deparam-se frequentemente com outras prioridades mais urgentes, tais como redução da pobreza e desenvolvimento econômico, o que poderá dificultar o investimento em energia limpa. Outra razão é que o custo das tecnologias das energias limpas é ainda relativamente alto e os países em desenvolvimento e mercados emergentes têm dificuldade em suportá-los.

Os países/regiões mais desenvolvidos são mais positivos sobre o progresso



Pedimos aos entrevistados para **selecionar três palavras ou expressões (de uma lista de 11) que melhor descrevem o progresso atual do seu país ou região na transição das infraestruturas.**

Cinco das palavras eram positivas (acelerado, coordenado, certo, ágil, eficaz) enquanto seis eram negativas (demasiado lento, caótico, fora de rota, inflexível, em risco, visão de curto prazo).

Este gráfico mostra a frequência média de seleção das palavras/expressões positivas e negativas (gerais e por país).

Apesar dos desafios, algumas tendências positivas estão em desenvolvimento. Por exemplo, muitos países em desenvolvimento, particularmente na Ásia, estão fazendo a transição para veículos elétricos de duas/três rodas (bicicletas, motos, etc.) Na China, as vendas desses veículos aumentaram em cerca de 25% por ano nos cinco anos anteriores a 2021⁴, atingindo um ponto em que sete em cada dez veículos de duas rodas vendidos eram elétricos⁵. O Vietnã e a Índia estão seguindo uma trajetória semelhante, embora significativamente atrás do progresso da China. Nestes mercados, os veículos de duas/três rodas constituem cerca de metade de todo o consumo de gasolina dos transportes rodoviários, de maneira que a eletrificação pode reduzir substancialmente o uso de petróleo e a emissão de gases.

A transição para veículos elétricos de duas/três rodas é ao mesmo tempo mais simples e mais barata do que muitos outros objetivos de descarbonização, incluindo, em concreto, a descarbonização da eletricidade necessária para o seu carregamento. Porém, os projetos com infraestruturas maiores em países em desenvolvimento podem ser afetados por uma falta de acesso ao financiamento, o que deixa

muitos projetos travados na fase de planejamento do desenvolvimento.

«O acesso ao financiamento para o clima é um desafio crucial para muitas cidades – especialmente no mundo em desenvolvimento», diz Cassie Sutherland da C40 Cities. «Um financiamento internacional limitado obstrui iniciativas climáticas urbanas, afetando o investimento em sistemas de energia, gestão de resíduos, infraestruturas de transportes e desafios relacionados com a água. Para acelerar a adoção de energias renováveis é necessário um maior investimento privado acompanhado do corte governamental dos subsídios concedidos aos combustíveis fósseis. No entanto, o movimento dos recursos financeiros continua negligenciado. Os fundos raramente chegam até aos orçamentos municipais e as cidades não têm influência para defender o financiamento para fins climáticos.»

A dependência unicamente de financiamento governamental será desafiadora durante um período de incerteza econômica e restrições fiscais. Mecanismos de financiamento alternativo, tais como parcerias público-privadas, green bonds, fundos de investimento em infraestruturas e cooperação internacional podem ajudar a diminuir a falta de financiamento.

⁴ <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022/trends-in-electric-light-duty-vehicles>

⁵ <https://about.bnef.com/blog/two-wheelers-on-a-steeper-path-to-zero-emissions-by-2050/>





Esfera 2

A PERSPECTIVA DA CIDADE

**Integração dos setores e a
descarbonização das cidades**

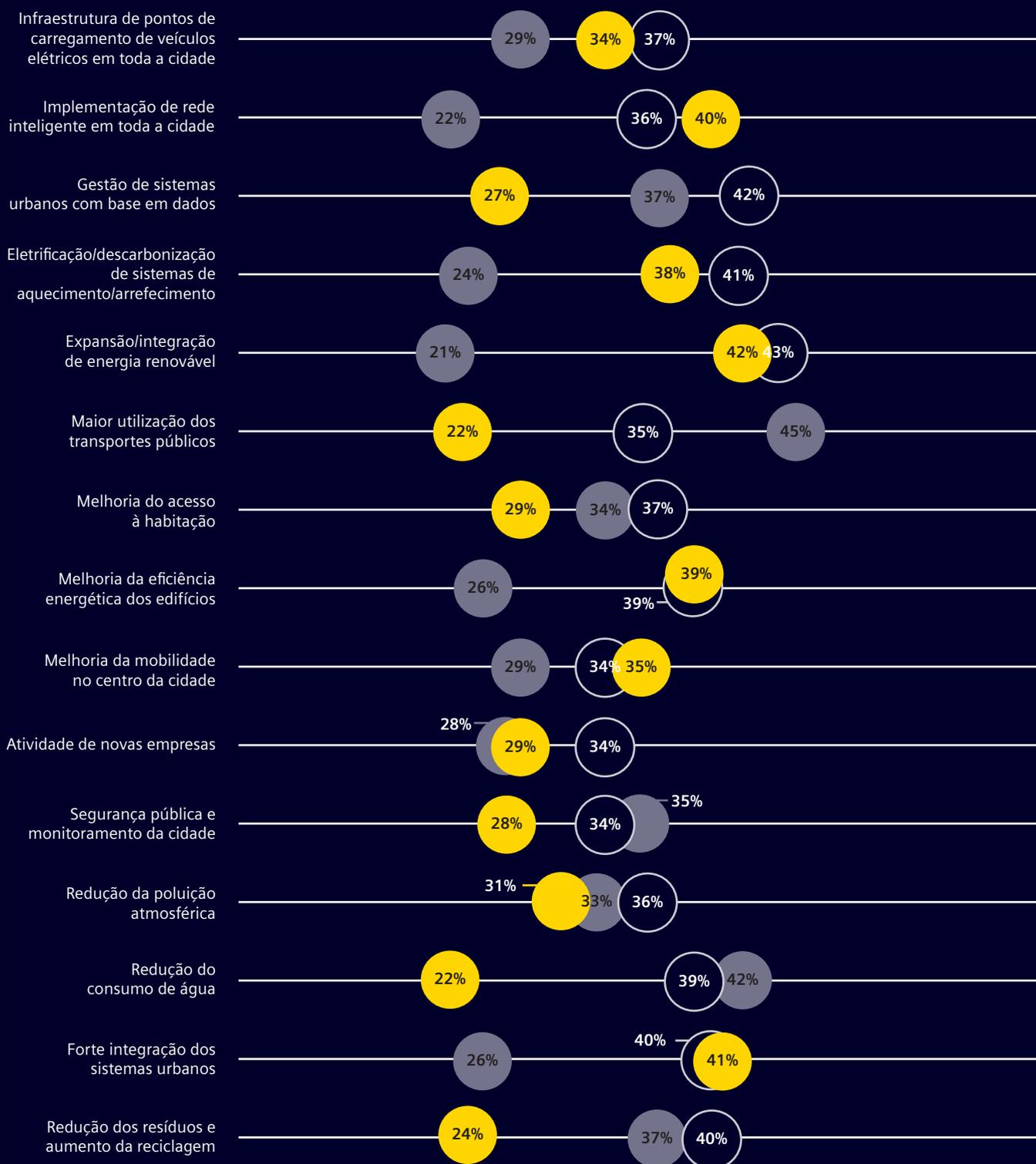


Grande parte da transição das infraestruturas tem de ocorrer nas áreas urbanas, mas um progresso rápido é desafiador. O nosso estudo verificou que apenas 22% responderam que **a implementação de redes inteligentes por toda a cidade está numa fase consolidada ou avançada**. Apenas 21% responderam o mesmo para a **expansão e integração de energias renováveis**. As Cidades estão com dificuldade para digitalizar e descarbonizar ao mesmo tempo? A Esfera da Cidade olha para as grandes questões na transformação das infraestruturas urbanas e investiga a maneira de acelerar a transição de aglomerados complexos de elementos de infraestrutura.



Progresso e prioridades nos objetivos de transição das infraestruturas para as cidades

● Avançada/consolidada ● Planejada (mas não desenvolvida) ○ Prioridade orçamental



- O maior nível de progresso regista-se na utilização dos transportes públicos – **45%** declararam progresso consolidado ou avançado.
- Apenas um quarto (26%) afirma que as suas cidades estão numa fase consolidada ou avançada da integração dos sistemas urbanos.

- A integração dos sistemas está entre as mais altas prioridades, dado que é o objetivo relacionado de redes inteligentes em toda a cidade.



Por que o foco nas **idades**?

As cidades são o ponto onde tudo converge: todas as indústrias, mercados e populações, e todos os sistemas que estão na sua base. Todos os anos, o crescimento da urbanização e da população aumenta a pegada ambiental das cidades. E, embora todas as cidades sejam diferentes, há problemas comuns e estratégias de transição das infraestruturas que são apenas visíveis ao nível da cidade. As cidades são uma oportunidade para integrar diferentes setores e implementar estratégias de infraestruturas realmente conjuntas.

As cidades são também as principais fontes da emissão de gases de efeito estufa. Se conseguirem mudar e adotar práticas sustentáveis, irão conseguir reduções de emissões significativas. É a perspectiva de um impacto concentrado que motiva muitos prefeitos a conduzirem as suas cidades na direção de uma ação climática maior. Reduzir as emissões de setores urbanos, tais como os transportes, edifícios e sistemas de energia, faz das cidades um importante campo de batalha no combate às alterações climáticas.

Fundamentalmente, as cidades podem ultrapassar os governos nacionais na velocidade da mudança. «As cidades podem ter uma significativa agilidade e flexibilidade», diz Cassie Sutherland, Diretora-executiva, Climate Solutions and Networks da C40 Cities. «Uma vantagem significativa que as cidades têm sobre os governos nacionais é a sua capacidade de apresentar e implementar soluções com celeridade – muitas vezes, em prazos acelerados. Os prefeitos ocupam a dianteira, porque têm um conhecimento privilegiado das necessidades locais e condições de vida. Mesmo em grandes cidades, os prefeitos podem, frequentemente, agir de forma mais imediata do que as suas contrapartes nacionais.»

Os governos nacionais desempenham um papel crucial no estabelecimento de políticas e na criação de um enquadramento mais alargado para a ação, mas as cidades podem recorrer à sua maior agilidade, informação localizada e sólida liderança do prefeito para implementar soluções climáticas de forma mais rápida e eficaz.

De que forma as cidades podem acelerar a **descarbonização** da mobilidade?

Nas cidades, a mobilidade é sempre uma questão importante. É vital para o crescimento econômico, consome recursos significativos, e questões como congestionamentos e a poluição têm impacto na nossa qualidade de vida. Também é uma das principais fontes de emissão de gases de efeito estufa, assiste a uma rápida eletrificação em alguns locais, e está prestes a sofrer uma grande transformação na medida em que a automatização, a IA, e as estratégias baseadas em dados influenciam muitas áreas.

As cidades são também o coração das maiores redes de transportes públicos e concentrações de veículos comerciais e privados. Entre o nosso conjunto de objetivos de transição das infraestruturas urbanas, os entrevistados sentem que onde as suas cidades fizeram mais progresso foi na promoção da maior utilização dos transportes públicos, com 45% classificando-os como estando numa fase consolidada ou avançada

Alterar a infraestrutura da mobilidade urbana é uma tarefa imensa e difícil. Os desafios mais óbvios derivam da complexidade dos sistemas dos transportes urbanos, da necessidade de integrar sistemas de infraestruturas dentro de ambientes movimentados e edificados, e da enorme escala de financiamento necessário.

Isto pode ser tudo resolvido com uma boa estratégia, mas algumas questões podem ser apenas enfrentadas com a política certa. Por exemplo, como deveremos acelerar o afastamento dos veículos com motores à base de combustível fóssil?



Os automóveis a gasolina/diesel devem pagar impostos mais elevados para inibir seu uso?

As políticas de mobilidade precisam apoiar a descarbonização dos transportes privados, normalmente através da promoção do uso de veículos elétricos.

«Ainda vemos muitíssimos automóveis não elétricos nas cidades, mesmo quando há boa infraestrutura de carregamento», diz Marco Luethi, Diretor na Verkehrsbetriebe Zürich. «Isto acontece porque o custo inicial da compra de um automóvel elétrico é muito superior ao do seu equivalente a gasolina ou a diesel. Na minha opinião, precisamos cobrar multas mais elevadas sobre o consumo de energia não sustentável e penalizar mais os veículos a gasolina e a diesel.»

Na nossa pesquisa, 46% dos executivos dizem que os subsídios ou impostos deveriam ser usados para tornar os veículos elétricos mais baratos do que os veículos a gasolina/diesel, e apenas 25% discordam, mas observamos uma grande variação regional. Trata-se de uma questão política: este é o tipo de medida que pode fazer ganhar ou perder uma eleição.

«Na Suíça, atualmente, os políticos não estão dispostos a penalizar os proprietários de um veículo a combustão interna», diz Luethi. «Mas este é um dos grandes temas em que nós temos de focar se queremos tirar os carros que circulam hoje das cidades e alcançar o objetivo de emissões líquidas zero.»



O que vem primeiro: mais **veículos elétricos**, ou mais **infraestruturas de carregamento**?

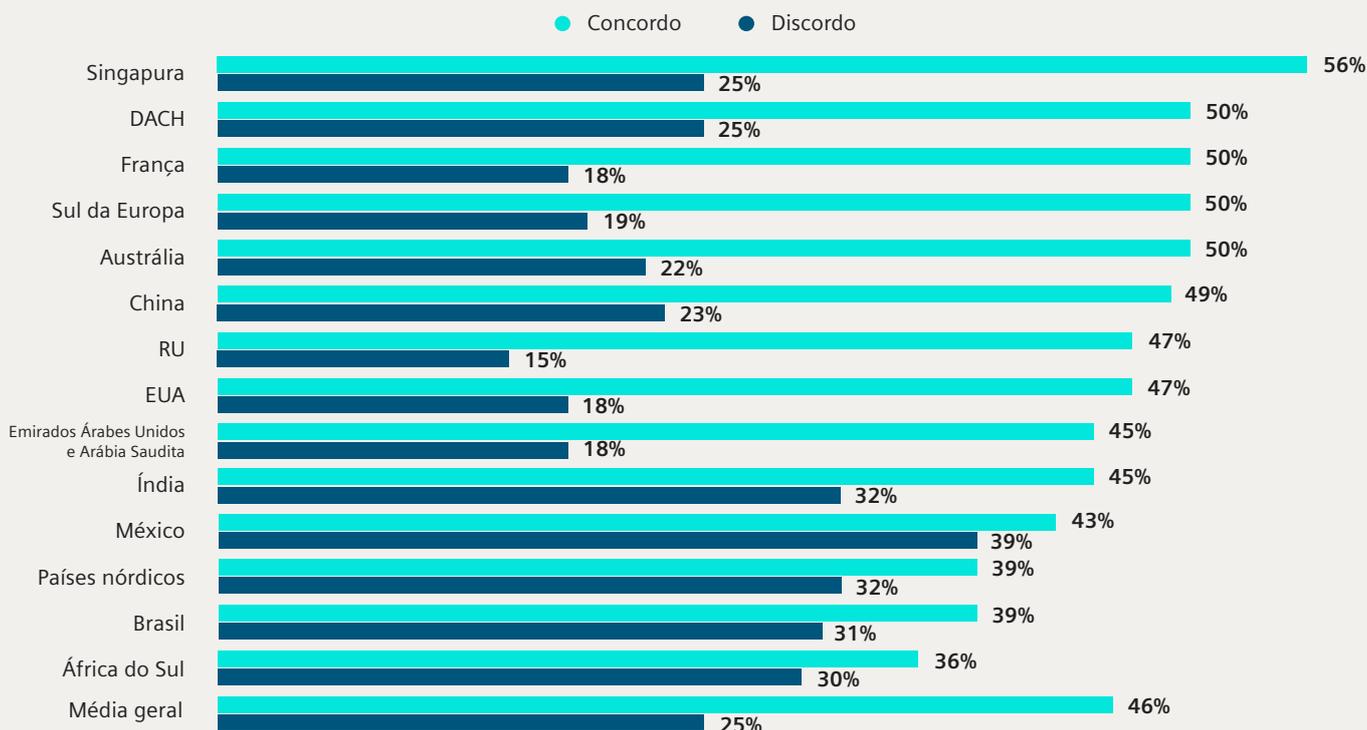
Uma minoria dos entrevistados (29%) consegue observar um progresso consolidado ou avançado na infraestrutura de carregamento de veículos elétricos (VE) em toda a cidade. Alguns líderes sentem que não podem pôr em prática políticas que favoreçam os VE até que haja uma oferta abrangente de infraestrutura de carregamento de veículos. Outros, por sua vez, defendem que o estímulo da demanda de veículos elétricos incentivará uma maior implantação da infraestrutura para VE. Neste debate, a urgência da transição é um fator decisivo.

«A infraestrutura deve vir antes para que viabilizar a descarbonização», diz Matteo Craglia, Analista e Modelador de Transportes no Fórum Internacional dos Transportes (ITF). «Sem a infraestrutura de carregamento, não é possível adotar os veículos elétricos. O mesmo se aplica aos combustíveis com baixo teor de carbono. Isto é um desafio porque ainda

não há procura por estes combustíveis, o que torna os projetos de infraestruturas financeiramente arriscados. Cabe aos governos ajudar a gerir estes riscos ao orientarem o mercado e ao subvencionarem potencialmente as infraestruturas a curto prazo. Isto irá ajudar a criar demanda e a acelerar o processo de descarbonização.»

A ausência de infraestruturas de carregamento é uma das maiores barreiras à adoção generalizada dos veículos elétricos. Os governos estão começando a apoiar o desenvolvimento da infraestrutura VE com financiamentos, isenções fiscais, reduções ou outra ajuda financeira. Ao dar estes passos, os governos podem ajudar a vencer a barreira da infraestrutura de carregamento e acelerar a transição para um futuro com transportes mais limpos.

Os subsídios ou os impostos devem ser usados para tornar os carros elétricos mais baratos do que os carros a gasolina e a diesel.



A digitalização pode melhorar a eficiência dos recursos?

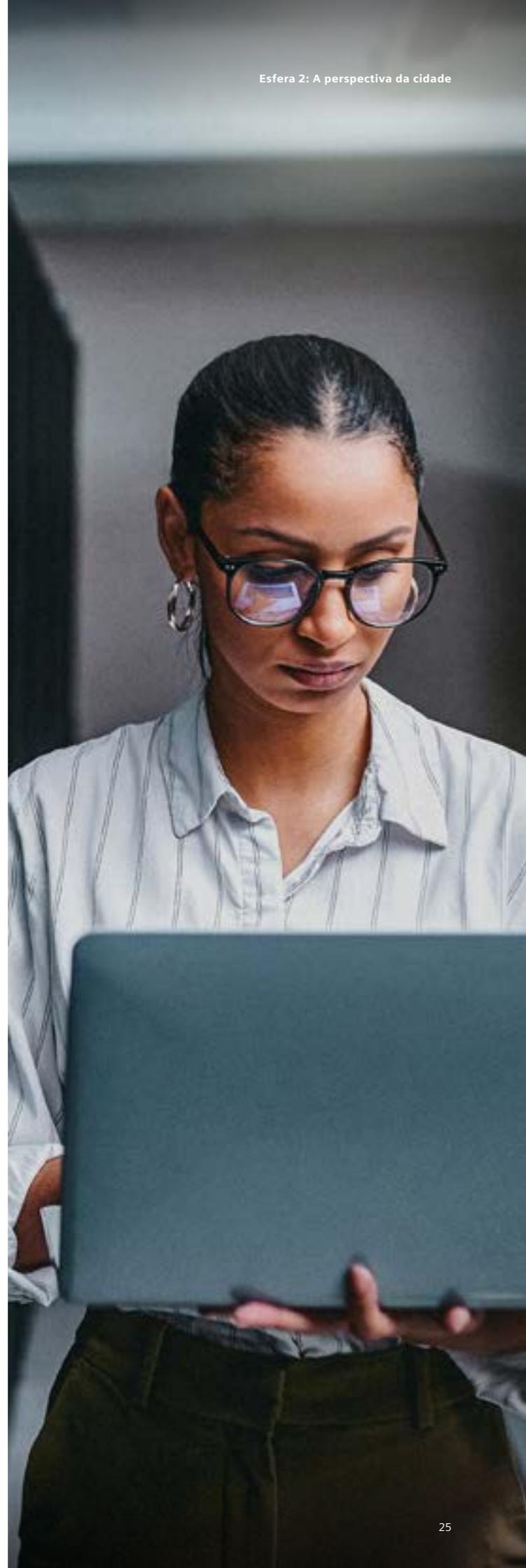
A transição das infraestruturas está ocorrendo ao mesmo tempo que assistimos a uma explosão de inovações na tecnologia digital. Isto poderá tornar a mobilidade sustentável mais atrativa. A mobilidade como serviço, por exemplo, permite viagens porta-a-porta tranquilas e simples em múltiplos meios de transporte. Não há uma resposta para alguns dos problemas estratégicos que referimos acima, mas há oportunidades quase ilimitadas para as novas tecnologias melhorarem a forma como as cidades funcionam.

Algumas dessas oportunidades são mais óbvias do que outras. Não são muitos os executivos da nossa pesquisa que reconhecem, por exemplo, que as redes móveis 5G, podem ter um impacto positivo na eficiência dos recursos. «Ao fazer a transição para a infraestrutura na nuvem e ao alavancar a conectividade 5G podemos eliminar a necessidade de sistemas tradicionais dependentes de cabos», diz Devina Pasta, Responsável de Tecnologia, Digital e Estratégia na Siemens Mobility, «o que poderá conduzir a economia substancial de recursos.»

Há também várias formas com as quais o 5G pode suportar novos modelos operacionais para a infraestrutura urbana. «Por exemplo, o 5G permite a gestão de trens em tempo real, suportada pela inteligência artificial», acrescenta Pasta. «O que poderá melhorar a segurança, baixar o consumo de energia e minimizar o desgaste dos componentes – além de melhorar a eficiência dos recursos.»

Uma divisão na transição?

A transição da energia irá criar mais empregos do que extinguir postos de trabalho



Há **coordenação** suficiente entre setores?

A transição das infraestruturas obriga as partes interessadas a estabelecerem uma colaboração nunca antes vista. Em muitos lugares, os setores não estão coordenando o seu trabalho estrategicamente – por exemplo, entre o setor dos transportes e a rede elétrica.

Solucionar este tipo de problemas exige uma abordagem exaustiva e impulsionada pelo governo. Historicamente, os investimentos na rede têm sido incrementais: seguiam a curva da demanda e pretendiam estabilidade e minimização dos custos. Esses dias acabaram.

«Uma comunicação eficaz entre os diferentes protagonistas é fundamental», afirma Matteo Craglia. «É cada vez mais claro, por exemplo, que os veículos elétricos são a forma mais economicamente viável e eficiente de descarbonizar a maior parte dos transportes rodoviários.

O setor dos transportes tem uma boa compreensão da demanda crescente por veículos elétricos, mas isto precisa de ser comunicado continuamente aos operadores da rede. Por

exemplo, espera-se que os caminhões elétricos se tornem mais competitivos num futuro próximo, o que significa que a rede tem de estar preparada. Construir conexões de rede de alta potência para carregar estes veículos pode demorar entre sete a dez anos, portanto estas conversas têm de começar agora. O envolvimento do governo é essencial para garantir que estas colaborações estão acontecendo e para impulsionar o avanço dos preparativos.»



Podemos esperar por novas tecnologias?

O mundo está continuamente fazendo atualizações incrementais e avanços tecnológicos que podem ajudar a implementar a transição das infraestruturas. O elevado número de opções é um desafio pro si próprio, mas a mudança constante também cria incerteza. Haverá uma nova tecnologia ao virar da esquina que seja mais barata, mais rápida e mais fácil? Deveremos adiar um importante investimento até que esteja pronta? São questões desafiadoras para os dirigentes.

«Com o conhecimento atualmente disponível, já podemos identificar as opções tecnologicamente essenciais necessárias para a descarbonização, especialmente nos transportes rodoviários», diz Craglia. «Os setores como a aviação e o marítimo apresentam escolhas tecnológicas diferentes – por exemplo, metanol e amoníaco – e a melhor opção ainda não está clara. Para reduzir a incerteza, deverão ser lançados projetos piloto de grande escala e os testes devem ser iniciados o mais rápido possível.»

É importante reconhecer que haverá sempre incerteza em torno das tecnologias, com diferentes partes interessadas a defender diferentes opções. A chave reside em tomar decisões com base no nível de certeza disponível.

Temos as ferramentas que precisamos. De fato, se a transição das infraestruturas fosse apenas sobre tecnologia e inovação, então nada poderia impedir o seu rápido progresso. Porém, como discutimos ao longo deste estudo, outras forças poderosas – tais como financiamento, políticas, regulamentação, instituições, burocracia, comportamento humano e cadeias de fornecimento – complicam a transformação.

«A chave para lidar com os nossos atuais desafios climáticos não reside unicamente no desenvolvimento de tecnologias de ponta», diz Thomas Kiessling, Responsável do Gabinete de Tecnologia na Siemens Smart Infrastructure. «Embora os avanços na tecnologia sejam valiosos, não são a peça que falta para resolver o problema. Em vez disso, precisamos urgentemente de processos de tomada de decisão mais rápidos, enquadramentos regulatórios melhorados, um sentido de urgência acentuado, uma execução eficaz e uma mentalidade otimista e empreendedora para agir de forma decisiva.»



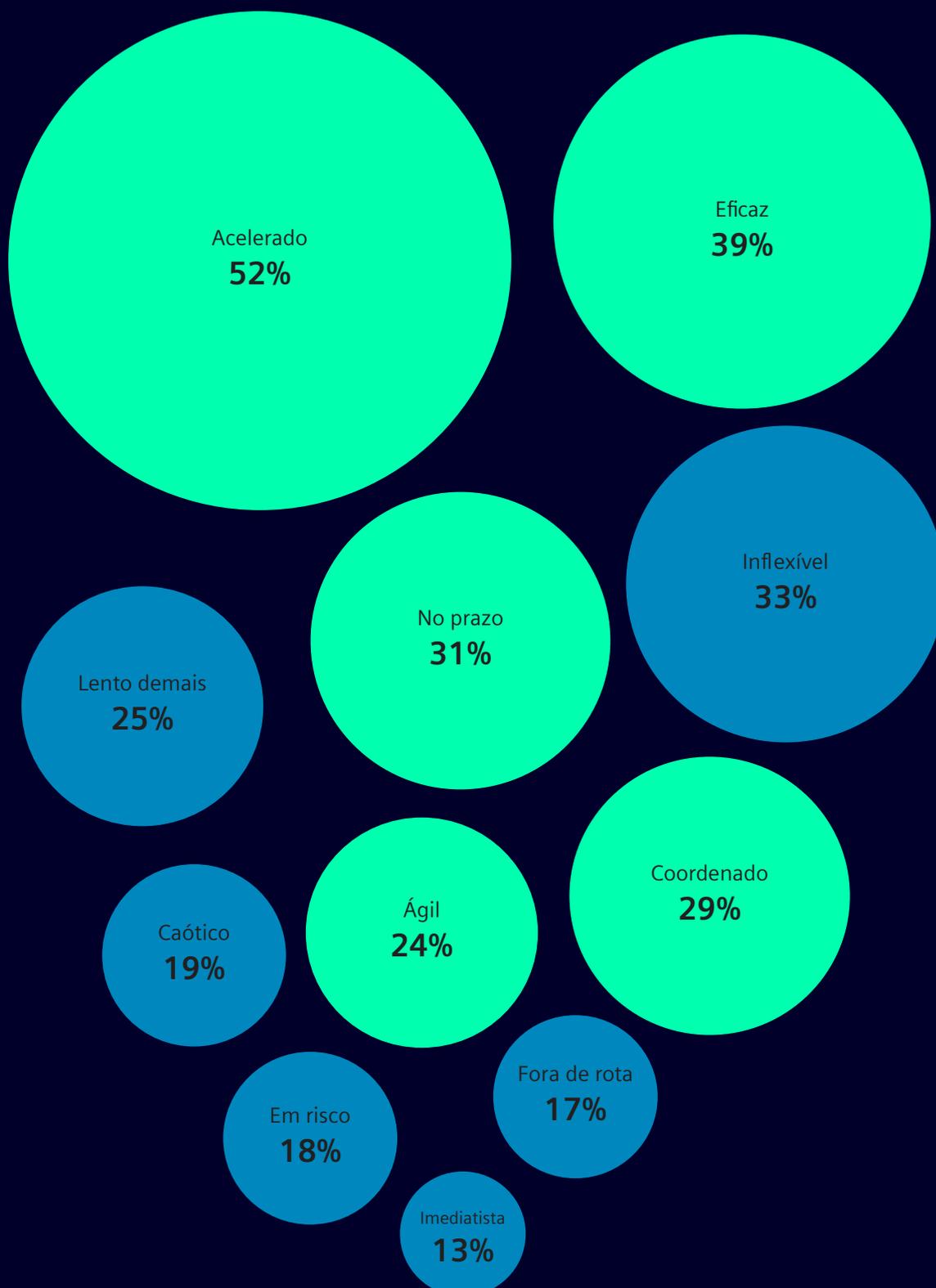
A chave para lidar com os nossos atuais desafios climáticos não reside unicamente no desenvolvimento de tecnologias de ponta.

Thomas Kiessling

Responsável pelo Gabinete de Tecnologia, Siemens Smart Infrastructure

Como descreveria o progresso da sua região?

Perguntamos aos entrevistados quais das seguintes palavras/expressões refletiam melhor o progresso atual da região na transição das infraestruturas. Eles somente podiam escolher três entre as apresentadas nesta página. As porcentagens abaixo mostram a proporção dos entrevistados que incluíram a palavra/frase nas suas três escolhas.



TENDÊNCIAS NA TRANSIÇÃO

Os dados instruem as cidades de hoje

Os dados ajudam os funcionários municipais a tomarem decisões mais precisas; estes, por sua vez, estão mais disponíveis graças a métodos de coleta mais fáceis e à melhoria das técnicas de criação de modelos. As tecnologias de teledeteção conduziram à existência de um número crescente de empresas dispostas a providenciar dados às cidades.

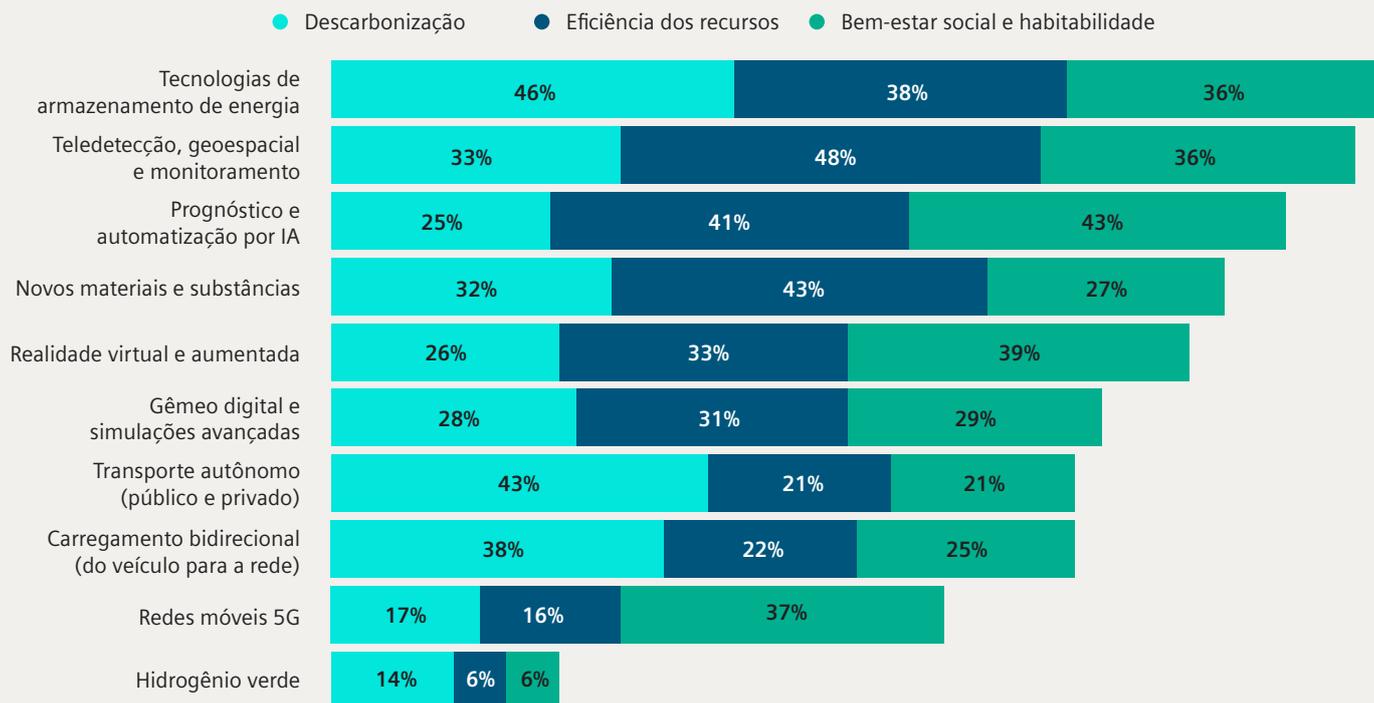
«No setor dos transportes, os dados informam sobre iniciativas, tais como zonas de emissões baixas ou zero», diz Cassie Sutherland da C40 Cities. «Ajudam a identificar os veículos mais poluentes e permitem que as políticas deem prioridade a veículos mais limpos onde é necessário. Estratégias como programas de frete de emissão zero e coleta curbside com tempo limitado dependem das redes de sensores por toda a cidade para uma implementação bem-sucedida.

A adoção do monitoramento da qualidade do ar nas cidades também tem sido fundamental, porque permite intervenções direcionadas em áreas com má qualidade de ar. Esta abordagem espacial e com base em dados produz resultados mais rápidos e mais eficazes, do que soluções espalhadas por toda a cidade que poderão não tratar focos de crise específicos.

Os dados permitem às autoridades direcionar políticas e medidas para áreas de maior necessidade. Em geral, a ampliação da disponibilidade dos dados e a sua aplicação em vários domínios capacita as cidades para que possam fazer intervenções direcionadas, tratar de desafios específicos e melhorar o bem-estar dos seus residentes.

Tecnologias que previsivelmente terão o impacto mais positivo na descarbonização, eficiência de recursos e no bem-estar social nos próximos três anos

Nota: Os entrevistados podiam escolher as suas três melhores tecnologias para descarbonização, eficiência dos recursos e impacto social (para ter um impacto positivo nos próximos três anos). As percentagens = representam a proporção dos que selecionaram a tecnologia como uma de suas prioridades em cada caso.





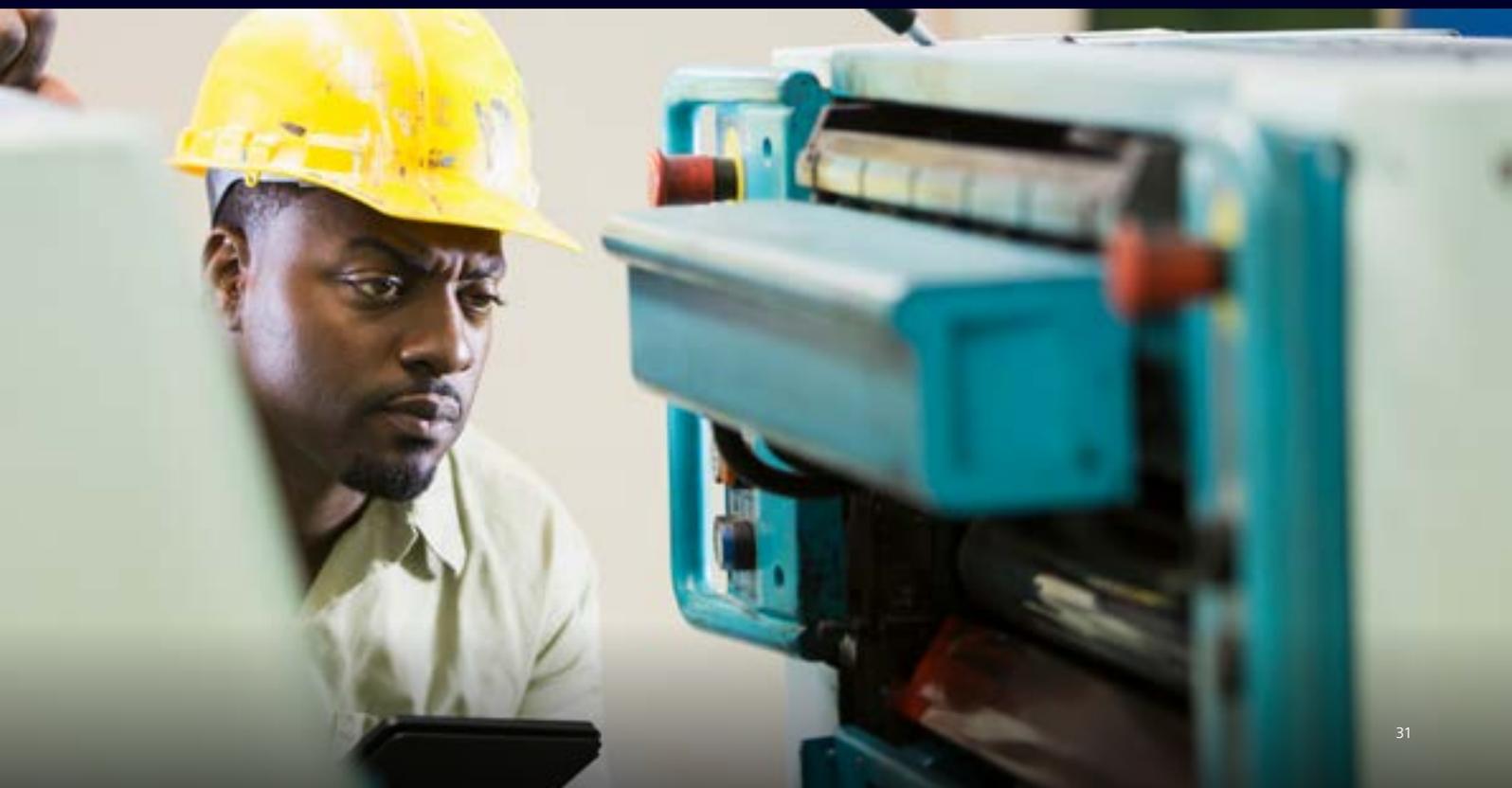
Esfera 3

A PERSPECTIVA DA INDÚSTRIA

**Integração dos setores e a
descarbonização das indústrias**

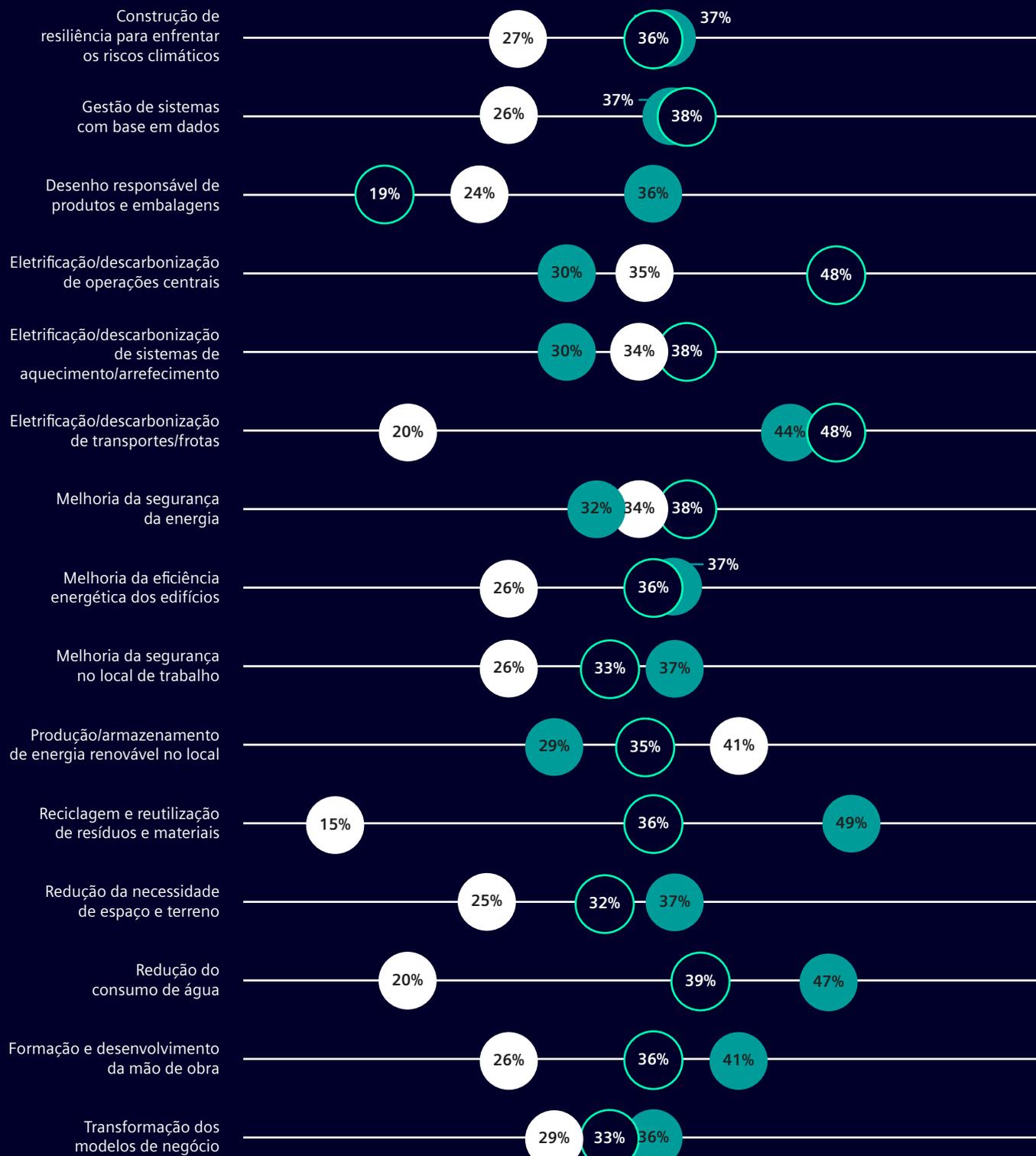


Apenas 40% dos entrevistados esperam que as suas **organizações cumpram os objetivos de descarbonização deste ano**, e apenas 46% **irá acelerar os seus esforços de descarbonização do ano que vem**. Uma minoria de organizações fez progresso consolidado ou avançado em áreas essenciais da descarbonização, tais como a eletrificação e/ou descarbonização de operações centrais (30%) ou melhoria da eficiência energética em instalações e edifícios (37%). A taxa de transformação claramente precisa aumentar, então, de que forma o setor empresarial pode vencer as barreiras? A Esfera da Indústria foca no conselho de administração, no campus universitário e na fábrica para explorar esta e outras questões envolvidas na transição das infraestruturas empresariais e industriais.



Progresso e prioridades nos objetivos da transição das infraestruturas para as indústrias

● Avançada/consolidada ● Planejada (mas não desenvolvida) ○ Prioridade orçamental



• O progresso é lento no objetivo central da eletrificação e descarbonização das operações centrais – apenas **30%** responderam progresso consolidado ou avançado.

• Muitos mais inquiridos registaram progresso na eletrificação/descarbonização dos transportes e frotas – **44%** consolidado/avançado.

• Apesar dos diferentes níveis de progresso, estes dois objetivos partilham em conjunto o **nível mais elevado de prioridade geral**.

Será que as empresas irão cumprir os seus **objetivos de descarbonização**?

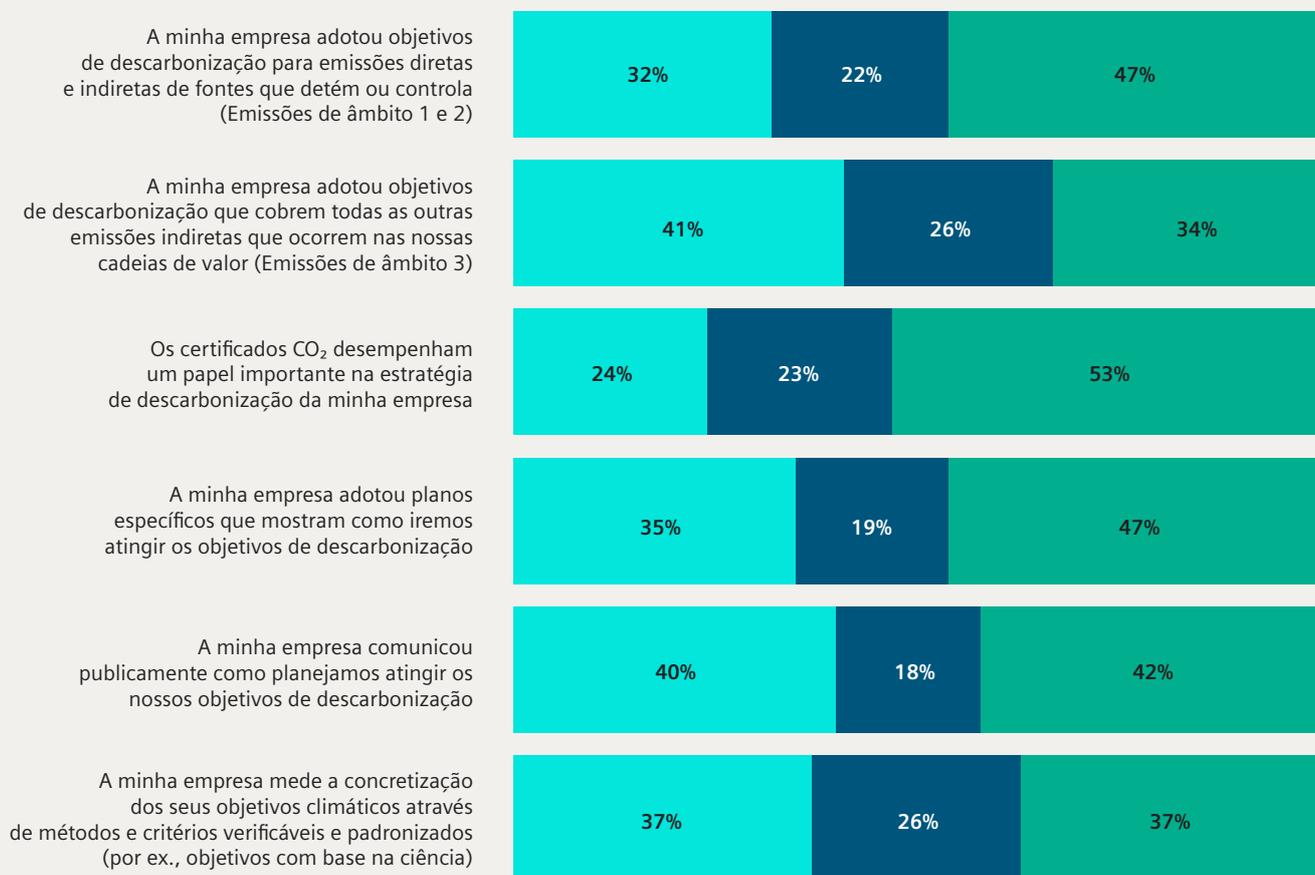
Os líderes de hoje estão sendo pressionados para descarbonizar os seus modelos de negócio, ativos e infraestruturas para garantir um futuro sustentável e próspero. É um problema multifacetado que exige uma abordagem multifacetada: fontes de financiamento mais diversificadas, novas estratégias de gestão de risco, desenvolvimento de competências aperfeiçoadas, inovação da cadeia de fornecimento, colaboração regulatória e adoção generalizada de soluções digitais, automatizadas e com base em dados.

Porém, os líderes estão lutando com incerteza econômica, taxas de juro mais elevadas, cadeias de fornecimento inadequadas, concorrência global e conflitos políticos. Apenas 17% dos executivos entrevistados responderam ser «muito provável» que a sua empresa obtenha mais receita e/ou lucro no ano que vem.

Objetivos, planos e medição da descarbonização

Nota: As percentagens poderão não somar exatamente os 100% devido aos arredondamentos.

● Discordo totalmente ● Neutro ● Concordo totalmente



As perspectivas de mercado apresentam altos e baixos, mas é preocupante descobrir que a confiança nos objetivos de descarbonização é baixa. Quase metade dos executivos respondeu que eles têm objetivos para as emissões de âmbito 1 e 2 (47%), e apenas 34% apresenta objetivos para o âmbito 3⁶. Apenas 40% responderam que é «provável» ou «muito provável» que a sua empresa cumpra os objetivos de descarbonização do ano que vem; apenas 15% responderam «muito provável». Estes números são semelhantes aos objetivos de descarbonização para 2030, o que sugere que os executivos não estão à espera de melhorias rápidas.

Os objetivos realistas têm de ser apoiados por planos concretos para poderem ser alcançados. Contudo, apenas 47% dos executivos responderam que adotaram planos concretos para mostrar que irão alcançar os objetivos de descarbonização (independentemente da sua forma ou âmbito).

E os objetivos também precisam de ser apoiados por métodos empíricos transparentes, idealmente ligados às normas e boas práticas da indústria, para que os reguladores, acionistas e sociedade os aceitem. Mas apenas 37% dos executivos disseram que a sua empresa mede a concretização dos seus objetivos climáticos através de métodos e critérios verificáveis e padronizados (por ex., objetivos com base na ciência).

⁶ As emissões de âmbito 1 são procedentes de fontes pertencentes e controladas pela organização; as emissões de âmbito 2 são procedentes de energia comprada; as emissões de âmbito 3 são procedentes de atividades da cadeia de valor que não são pertencentes nem controladas diretamente pela entidade relatora.



A rápida descarbonização depende do crescimento econômico?

Isto suscita perguntas desconfortáveis na transição das infraestruturas. Será que as empresas com perspectivas de crescimento mais fraco serão muito mais lentas a descarbonizar? Será que os países terão muito menos probabilidade de alcançar os objetivos de descarbonização quando o crescimento econômico abrandar?

Alguns estudos sugerem que há uma forte correlação entre a confiança nas perspectivas de crescimento empresarial e a confiança nos objetivos de descarbonização⁷, e outros sugerem que um crescimento econômico sólido contribuiu de forma positiva para objetivos nacionais, enquanto um fraco crescimento tem o efeito contrário⁸.

Em 2023, muitos países estão em risco de ou já estão em recessão. Por conseguinte é preocupante que os executivos sênior entrevistados respondam que a recessão econômica é o fator que teria mais peso do que qualquer outro (de uma lista de 17) na desaceleração da transição da indústria para uma energia limpa.

O crescimento, obviamente, não é o único fator que decide se uma empresa ou país consegue alcançar os seus objetivos de descarbonização. Vantagem política, apoio público, liderança, ativismo dos acionistas e preferências da mão de obra são igualmente importantes. Muitos destes fatores também têm impacto em outro ingrediente vital: o capital.



⁷ <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020/>

⁸ <https://www.nature.com/articles/s41558-023-01661-0>



Será que os investidores conseguem estimular o progresso apesar das adversidades?

Na nossa pesquisa, uma minoria das empresas respondeu que se fez progresso consolidado ou avançado em áreas essenciais da descarbonização, tais como a eletrificação e/ou descarbonização de operações centrais (30%) ou na melhoria da eficiência energética em instalações e edifícios (37%).

Embora o progresso atual seja limitado, espera-se uma aceleração no desenvolvimento destes objetivos: os objetivos de descarbonização estão classificados com a mais alta prioridade para o ano que vem, e só são ultrapassados pela eletrificação e/ou descarbonização dos transportes e frotas e das operações centrais.

A aceleração destas áreas muitas vezes exige bastante capital. O apoio dos bancos e dos investidores é fundamental para manter o avanço da descarbonização em tempos de crescimento mais lento. As empresas também são obrigadas a estabelecer compromissos entre o desempenho financeiro e os objetivos de descarbonização, e muitas pendem claramente para uma ou outra direção. Por exemplo, na nossa pesquisa, um terço dos entrevistados (33%) respondeu que a empresa coloca o custo e a receita em primeiro lugar quando está delineando uma estratégia de descarbonização. Contudo, 44% responderem que a sua empresa dá prioridade a encontrar a forma mais rápida de descarbonizar, acima de implicações de custo e receitas.

Os riscos climáticos, a descarbonização e as métricas de transição energética são, cada vez mais, parte da análise de financiamento de dívida e ações. «Os bancos fazem muitas perguntas sobre sustentabilidade antes de concederem um empréstimo, nomeadamente solicitam dados sobre diferentes tipos de métricas», diz Delphine Esculier, Diretora CSR no Elior/Derichembourg Group. «Isto é ainda muito novo e é importante que todas as partes da nossa empresa estejam comprometidas com o monitoramento dos dados certos para que nos possamos adaptar aos requisitos de cada investidor.»



Os bancos fazem muitas perguntas sobre sustentabilidade antes de concederem um empréstimo, nomeadamente solicitam dados sobre diferentes tipos de métricas.

Delphine Esculier
Diretora CSR, Elior/Derichembourg Group

As empresas estão fazendo a **descarbonização** dos seus edifícios?

O objetivo de melhorar a eficiência energética dos edifícios está entre os aspectos mais importantes da transição das infraestruturas. Globalmente, os edifícios contribuem com 39% das emissões de carbono relacionadas à energia – 28% de operações (aquecimento, arrefecimento e alimentação) e 11% de materiais e construção⁹.

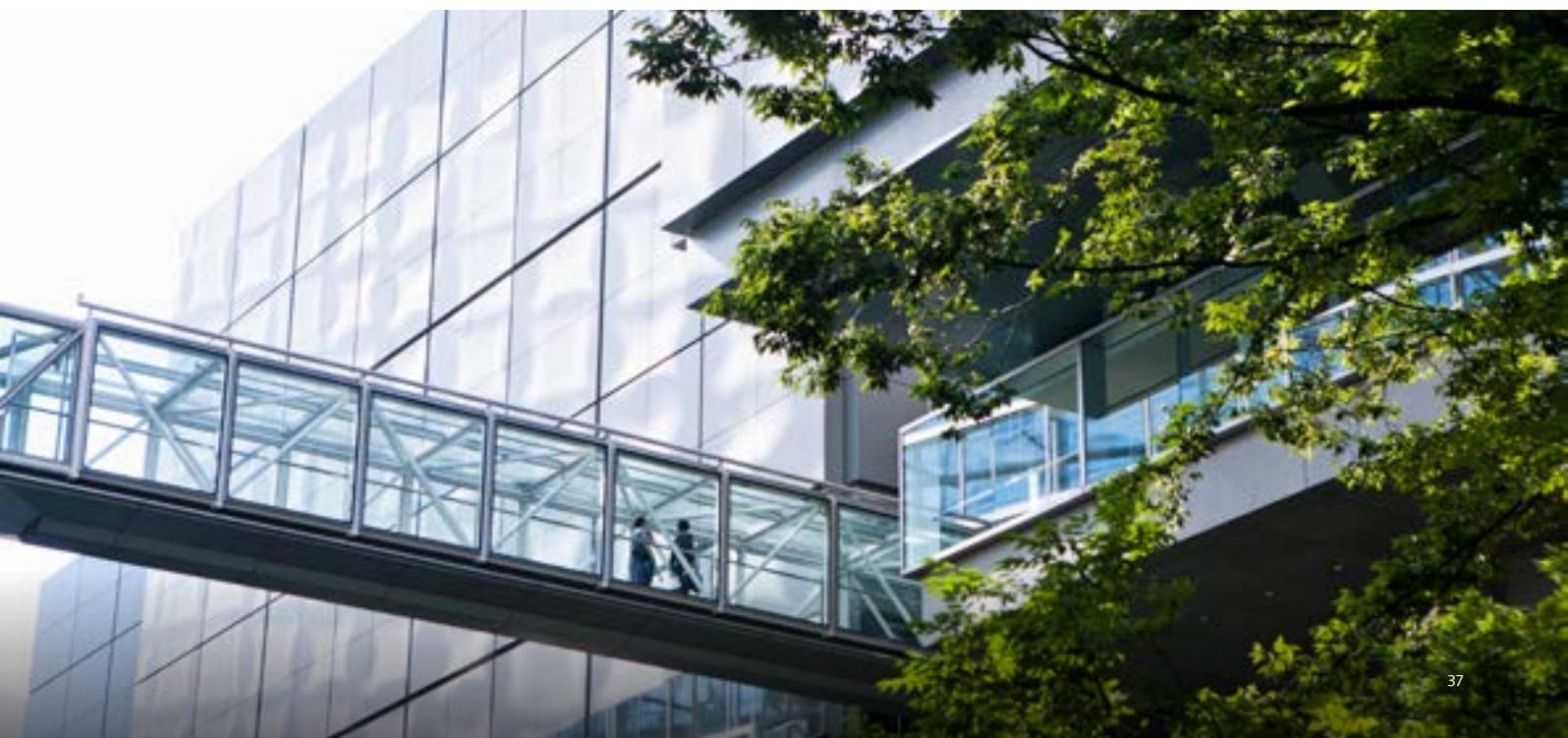
Porém, o impacto dos edifícios aparece subvalorizado e muitas empresas não estão fazendo o suficiente. Em nossa pesquisa, apenas 37% dos entrevistados respondeu progresso consolidado ou avançado em relação a este objetivo. Compare-se isto com o objetivo que tem o maior progresso nesta Esfera: reciclagem e reaproveitamento de resíduos e materiais. Esse objetivo é significativamente mais consolidado ou avançado (49%), mas é largamente comparável em termos de níveis de investimento, complexidade e uso de tecnologias consolidadas.

⁹ <https://worldgbc.org/advancing-net-zero/embodied-carbon/>

¹⁰ <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/co2-emissions-buildings-and-construction-hit-new-high-leaving-sector>

Há muitas empresas que investiram pesadamente na eficiência energética dos edifícios. O Relatório sobre a Situação Mundial dos Edifícios e da Construção em 2022 [Global Status Report for Buildings and Construction] da ONU registrou que, em 2021, os investimentos nesta área aumentaram em 16%, mas o crescimento de espaço horizontal nesse período foi superior, o que fez com que as emissões relacionadas com energia dos edifícios aumentasse 5%, atingindo um recorde histórico¹⁰.

A melhoria da eficiência energética dos edifícios pode envolver tanto metodologias de alta tecnologia como de baixa tecnologia, mas estas últimas normalmente estão escondidas atrás de paredes, de pisos, de tetos – não há nada para revelar, pouco para fotografar e não tem fitas para cortar. Será que algo tão trivial como isto poderá influenciar as decisões de investimento? Os benefícios comparativos de melhorar a eficiência energética dos edifícios são impressionantes apenas quando podemos comparar meses, ou mesmo anos, de desempenho pré e pós-instalação. Isto também poderá ter influência se os líderes forem incentivados com base em objetivos de curto prazo.



É melhor **reconstruir ou reabilitar** para melhorar a pegada de carbono dos edifícios?

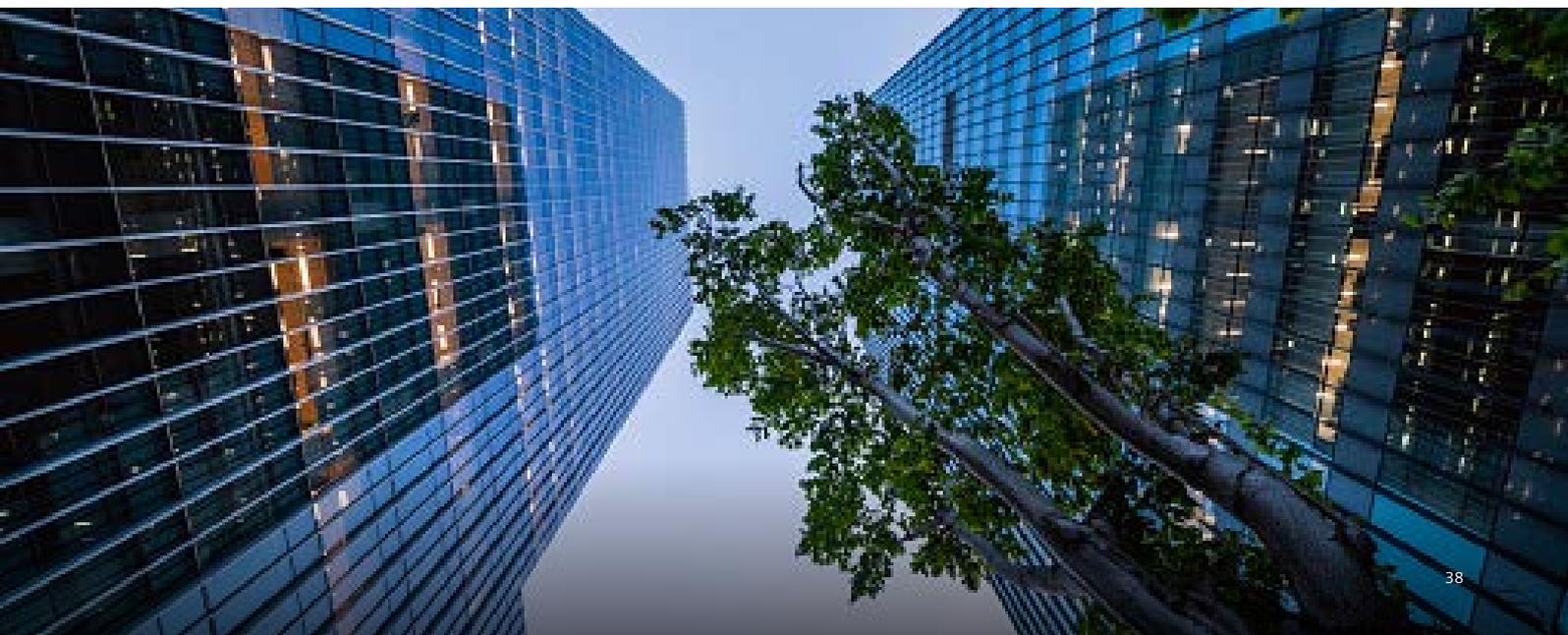
No entanto, a eficiência energética e a intensidade de carbono dos edifícios não deverá ser negligenciada sob qualquer circunstância. As empresas são proprietárias ou operam portfólios gigantes de bens imobiliários, sob a forma de fábricas, campi universitários, edifícios de escritórios, armazéns, centros de transportes, laboratórios, estúdios, hospitais e dezenas de outros edifícios. Estima-se que 85%–95% dos edifícios atuais ainda estarão em funcionamento até 2050¹¹. Um aspecto fundamental da transição das infraestruturas é a reabilitação e renovação de todos os edifícios existentes ou torná-los mais limpos e mais eficientes de administrar.

Conforme mencionado acima, a nossa pesquisa mostra progresso limitado na melhoria da eficiência energética de instalações e edifícios e apenas 30% fez progresso consolidado ou avançado na eletrificação e/ou descarbonização dos sistemas de aquecimento e arrefecimento.

«É crucial dar prioridade aos edifícios existentes», diz Cassie Sutherland da C40 Cities. «As cidades podem potencializar a sua autoridade de várias formas, tais como a implementação de códigos de construção que promovam uma redução da construção. Esta abordagem maximiza a utilização dos ativos existentes e permite que os locais sejam renovados e restaurados em vez de demolidos e reconstruídos. Esta abordagem não só gera economia substancial como também maximiza recursos existentes».

Esta é uma área em que parece haver consenso. «O edifício mais ecológico é aquele que não temos de construir, mas o que já está construído», diz Saul Humphrey, Professor de Gestão de Construção Sustentável na Universidade Anglia Ruskin. «Em vez de concentrarmos em construir novos edifícios ecologicamente corretos, devemos melhorar a pegada ecológica das estruturas existentes. Reabilitar e refinar esses espaços para cumprir os mais altos parâmetros de referência da eficiência energética e da sustentabilidade quase sempre economiza mais emissões do que a demolição e a reconstrução.»

¹¹ <https://www.eea.europa.eu/publications/building-renovation-where-circular-economy>



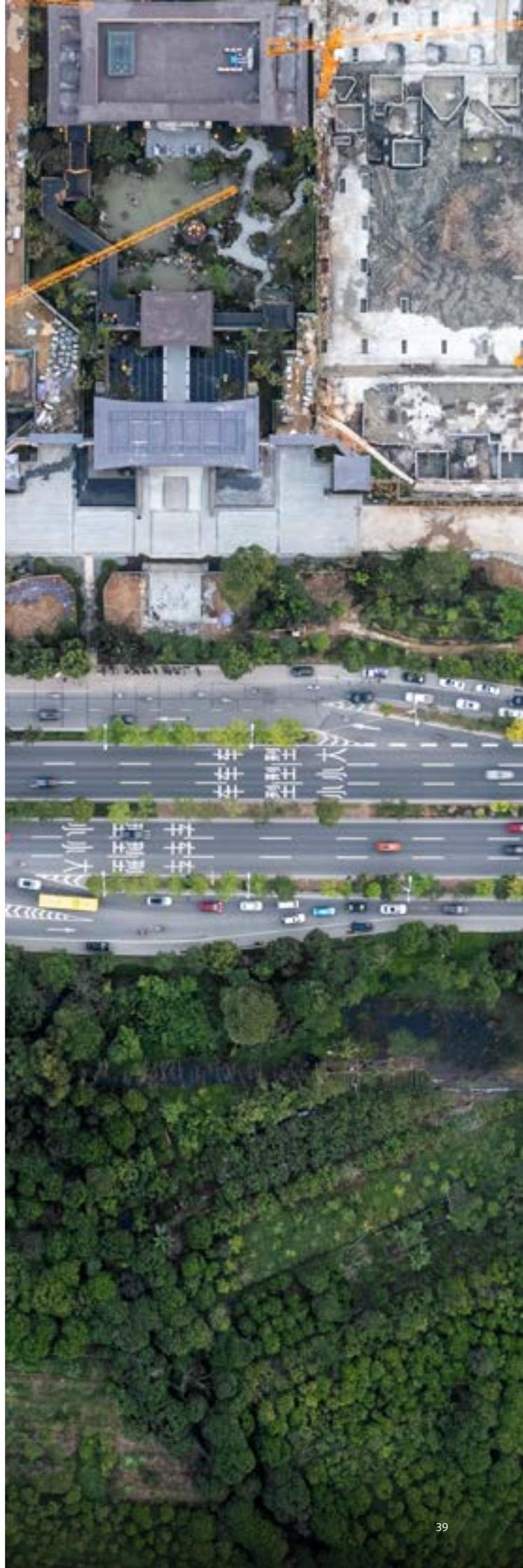


A importância de melhorar o nosso parque de edifícios atual já foi reconhecida, mas precisa ser traduzida em mais ações. Em algumas partes do mundo, é provável que nos próximos anos iremos assistir a uma explosão das atividades de reabilitação. «No passado, muitas vezes era considerado excessivamente dispendioso integrar tecnologias avançadas em edifícios existentes, apesar das óbvias vantagens. Porém, o panorama mudou significativamente», diz Dave Hopping, CEO da Siemens Smart Infrastructure Solutions & Services. «Hoje, há uma mudança notável que atravessa vários setores, seja em hospitais, edifícios de escritórios comerciais, estabelecimentos educacionais ou parques industriais. Os clientes estão cada vez mais focados em explorar todas as vias possíveis para evitar construir novos edifícios. Esta mudança na mentalidade decorre da análise econômica e do desejo de maximizar os recursos existentes. Reabilitar edifícios existentes com tecnologias avançadas tornou-se a opção mais executável e economicamente viável.»

Ao alavancar soluções inovadoras, as empresas podem melhorar o desempenho e a sustentabilidade dos seus edifícios sem ter de construir de novo; mas o progresso tem de acelerar.

Uma divisão na transição?

A minha empresa precisa reinventar o seu modelo de negócio para prosperar nos próximos anos



Será que os novos modelos de negócio conseguem **dar continuidade** à transição?

Os entrevistados acreditam que a transição da sua indústria para energia limpa seria agilizada se houvesse investimento nas competências, sólido crescimento econômico e subsídios/incentivos. Por outro lado, acreditam que esta transição sofreria uma desaceleração com a recessão econômica, falta de competências e incerteza do sistema energético.

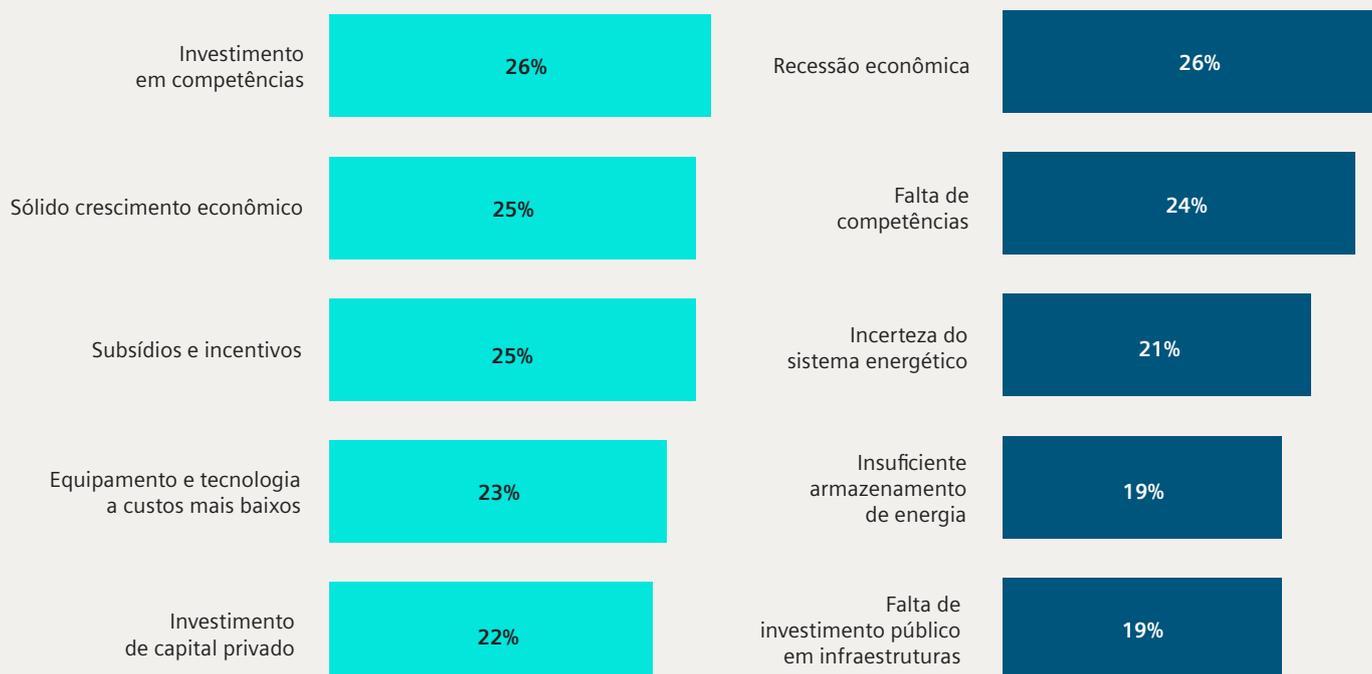
Uma forma de garantir o progresso em muitos aspectos da transição é tratar as infraestruturas como um serviço em vez de um ativo. «O capital está ficando mais dispendioso, com as taxas de juro aumentando no mundo inteiro nos últimos anos», diz Hopping. «Mas isto conduziu ao progresso no desenvolvimento de novos modelos de negócio, onde as CAPEX são substituídas por OPEX e as organizações compram um resultado, um serviço ou um benefício específico, em vez de ativos.»

Isto pode funcionar para muitos tipos de infraestruturas. «No nosso negócio, a principal barreira é frequentemente o preço», diz Corinne Grapton, CEO do Le Studio LED. «Os clientes dão mais atenção aos dispêndios de capital do que às despesas associadas ao longo do tempo. Parte do que é necessário é comunicar que os nossos produtos irão durar mais tempo e usar menos energia, mas também precisamos de novos modelos, razão pela qual agora gerimos a iluminação como serviço, o que libera capital para o cliente, ao mesmo tempo que otimiza o seu consumo de energia e eficiência no longo prazo.»

Aqui a digitalização tem um papel importante porque é apenas através da coleta e análise de dados de dezenas de projetos de iluminação que o Le Studio LED pode demonstrar aos clientes que a sua abordagem é economicamente viável e energeticamente eficiente.

Os 5 principais fatores com impacto na velocidade da transição para a energia limpa

● Os cinco principais aceleradores ● Os cinco principais retardadores



TENDÊNCIAS NA TRANSIÇÃO

As cadeias de fornecimento estão retardando a transição

Apenas 46% dos executivos entrevistados responderam que é provável que a sua empresa acelere a descarbonização no próximo ano. Para muitos, a principal limitação é garantir o equipamento necessário para construir energia limpa e descarbonizar ativos. Por exemplo, muitas empresas que desejam substituir rapidamente frotas de vans de entrega a diesel por equivalentes elétricos que atualmente estão limitados pela escassez e prazos de entrega demorados¹².

Entretanto, os fornecedores de equipamentos são atrasados por restrições de capacidade que levam tempo para expandir, assim como pela escassez de semicondutores e minerais essenciais para a fabricação de tecnologias de energia limpa, tais como painéis solares, linhas de transmissão, baterias de veículos elétricos e turbinas eólicas. Estes transtornos nas cadeias de fornecimento podem provocar «atrasos e transições de energia mais dispendiosas» e os transtornos podem levar a compromissos indesejados, em que as empresas têm de aceitar estratégias que não são ideais¹³.

Os problemas de cadeias de fornecimento têm a tendência a persistir de uma forma ou de outra durante a próxima década, na medida em que assistimos a um aumento exponencial da demanda de ativos e equipamento de energia limpa. Isto poderá resultar em picos periódicos de preços, escassez de estoque e atrasos nas entregas. De acordo com o IEA, o custo dos minerais essenciais para a transição de energia poderá atingir 1 trilhão de dólares em 2050 e a escassez de minerais essenciais poderá atrasar a transição energética em 15 anos¹⁴.

¹² <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/lack-electric-vans-opens-door-chinese-other-ev-makers-2023-04-13/>

¹³ <https://iea.blob.core.windows.net/assets/0fe16228-521a-43d9-8da6-bbf09ccf2b7/SecuringCleanEnergyTechnologySupplyChains.pdf>

¹⁴ <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>



Como agir rápido em condições de incerteza?

Os executivos acreditam que a incerteza do sistema de energia é um fator poderoso (o terceiro mais alto) para a desaceleração do progresso rumo à energia limpa. Em cada Esfera que exploramos, a incerteza tem sido um problema, desde a consistência dos enquadramentos regulatórios até ao desenvolvimento de modelos, mercados e tecnologias que sustentam as infraestruturas do futuro. De que maneira os decisores podem vencer a paralisia desencadeada pela incerteza?

Talvez se aceitarmos que a incerteza veio para ficar e que os líderes atuais têm a responsabilidade de tomar decisões ousadas, e por vezes históricas, sem muita informação ou certeza, ao contrário do que acontecia no passado. A transição das infraestruturas é uma mudança para um mundo que está gradualmente tomando forma, não de acordo com um plano-mestre, mas através de um ciclo de exploração de possibilidades, de construção estratégica e de adaptação na medida em que avançamos.

Há muitas questões difíceis, importantes e sem resposta no que se refere a quais os passos seguintes, qual a melhor forma e o que esperar. Consequentemente, devemos também aceitar que, em retrospectiva, iremos assistir a erros e decisões abaixo do ideal. Nenhuma organização tem todas as respostas (ou mesmo todas as perguntas). Precisamos continuar a sugerir, discutir e colaborar de forma contínua sobre estas questões. Mas uma vez que tenhamos tomado as melhores decisões – assim que tivermos escolhido os melhores métodos, modelos e tecnologias disponíveis – a prioridade mais importante é agir rapidamente e manter o avanço da transição das infraestruturas a todo o vapor.



Sobre o estudo

O Siemens Infrastructure Transition Monitor 2023 reúne duas novas fontes de pesquisa primária: (1) uma pesquisa com 1400 executivos e (2) uma série de entrevistas aprofundadas com líderes e especialistas.

A pesquisa foi completada em meados de 2023 com executivos de todo o mundo. Cada entrevistado tinha como requisito estar envolvido numa infraestrutura em uma de quatro capacidades (apresentado abaixo em «Envolvimento na infraestrutura»).

Distinção da amostra de pesquisa

As porcentagens refletem a proporção de entrevistados em cada categoria de uma amostra total de 1400.

Países e regiões

Austrália	7%
Brasil	7%
China	7%
DACH (Alemanha, Áustria, Suíça)	7%
França	7%
Índia	7%
México	7%
Países Nórdicos (Dinamarca, Finlândia, Noruega, Suécia)	7%
Singapura	7%
África do Sul	7%
Sul da Europa (Itália, Espanha, Portugal)	7%
Emirados Árabes Unidos e Arábia Saudita	7%
RU	7%
EUA	7%

Senioridade

Consultoria executiva (ou equivalente)	14%
Respondo diretamente a um consultor executivo (ou equivalente)	36%
O meu chefe/gerente responde diretamente a um consultor executivo (ou equivalente)	50%

Discriminação do setor público/privado

Negócios do setor público/privado	56%
Administração/governança do setor público	7%
Serviços ou infraestrutura do setor público	21%
Serviços ou infraestruturas híbridos público-privados	16%

Indústria

Energia	19%
Transportes	16%
Tecnologia	15%
Saúde	15%
Industriais	15%
Bens de consumo	12%
Finanças	8%

Participação nas infraestruturas

Operador ou ocupante da infraestrutura	48%
Designer ou construtor da infraestrutura	39%
Proprietário da (ou investidor na) infraestrutura	21%
Fornecedor de serviço para a infraestrutura	15%

Tamanho da organização

50–249 trabalhadores	21%
250–499 trabalhadores	21%
500–999 trabalhadores	25%
1,000–4,999 trabalhadores	19%
5,000+ trabalhadores	14%

Nota: As porcentagens poderão não somar exatamente os 100% devido aos arredondamentos.

Com quem falamos

Gostaríamos de agradecer aos seguintes líderes e especialistas por terem participado no nosso programa de entrevistas aprofundadas e por terem partilhado tantas informações interessantes e valiosas.

Philippe Baudry

Diretor presidente, ARTEA Group

Matteo Craglia

Analista e Modelador de Transportes no Fórum Internacional dos Transportes (ITF)

Sabine Erlinghagen

CEO Grid Software, Siemens

Delphine Esculier

Diretora CSR, Elior/Derichebourg Group

Oliver Franz

Vice-presidente das Associações Europeias na E.ON

Corinne Grapton

CEO, Le Studio LED

Dave Hopping

CEO, Siemens Smart Infrastructure Solutions & Services

Saul Humphrey

Professor de Gestão de Construção Sustentável na Universidade Anglia Ruskin.

Thomas Kiessling

Responsável pelo Gabinete de Tecnologia, Siemens Smart Infrastructure

Marco Luethi

Diretor, Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ)

Devina Pasta

Responsável por Tecnologia, Digital e Estratégia, Siemens Mobility

Cassie Sutherland

Diretor-geral, Soluções Climáticas e Redes, C40 Cities

Glossário

- Neste estudo, «infraestruturas» refere-se a todos os sistemas (p. ex., sistemas de energia elétrica), serviços (p. ex., saúde), edifícios (p. ex., uma fábrica ou torre de escritórios) e estruturas p. ex., ferrovia) que são necessários para as indústrias, cidades e países funcionarem com eficácia.
- A expressão «eficiência dos recursos» refere-se à minimização do consumo dos recursos e resíduos através de tecnologias e operações ecológicas. A eficiência dos recursos está relacionada com a eficiência energética, mas são conceitos diferentes. Refere-se particularmente à desmaterialização (redução do consumo de material ao mesmo tempo que apresenta o mesmo produto ou serviço) e circularidade (criando sistemas de circuito fechado para materiais através do design, reciclagem, reutilização, reparação, refabricação, reconversão e reabilitação).

**Publicado por**

Siemens Switzerland Ltd.

Smart Infrastructure**Global Headquarters**

Theilerstrasse 1a

6300 Zug, Suíça

Tel. +41 58 724 24 24

Para os EUA publicado pela

Siemens Industry Inc.

800 North Point Parkway

Suíte 450

Alpharetta, GA 30005

Estados Unidos

Estado: Setembro 2023

Sujeito a alterações e erros. A informação apresentada neste documento apenas contém descrições gerais e/ou características de desempenho que poderão nem sempre refletir especificamente as descritas, ou que poderão vir a sofrer alterações no decurso de um maior desenvolvimento dos produtos. As características de desempenho solicitado são apenas vinculativas quando expressamente acordado no contrato final.

A Siemens Smart Infrastructure (SI) está moldando o mercado para uma infraestrutura inteligente e adaptativa para hoje e para o futuro.

Aborda os desafios prementes da urbanização e das alterações climáticas ao conectar sistemas de energia, edifícios e indústrias.

A SI oferece aos clientes um portfólio completo e abrangente de uma única fonte, com produtos, sistemas, soluções e serviços desde a produção de energia até o consumo final. Com um ecossistema cada vez mais digitalizado, ajuda os clientes a prosperarem e as comunidades a progredirem ao mesmo tempo que contribui para a proteção do planeta.