

5G na América Latina

Desencadeando o potencial



A GSMA é uma organização global que unifica o ecossistema móvel para descobrir, desenvolver e proporcionar inovação essencial a ambientes comerciais positivos e mudanças sociais. Nossa visão é destravar todo o potencial da conectividade para que as pessoas, a indústria e a sociedade prosperem. Ao representar as operadoras e organizações de todo o ecossistema móvel e indústrias correlatas, três grandes pilares norteiam o que a GSMA proporciona aos seus membros: Conectividade para o Bem, Serviços & Soluções Industriais, e Alcance & Divulgação. Esta atividade inclui a evolução de políticas públicas, abordando os maiores desafios sociais atuais, sustentando a tecnologia e a interoperabilidade que fazem o setor móvel funcionar, além de fornecer a maior plataforma do mundo para reunir o ecossistema móvel nas séries de eventos MWC e M360.

Saiba mais em www.gsma.com

Autores

Pau Castells, Head of Economic Analysis,
GSMA Intelligence

James Joiner, Lead Analyst, GSMA Intelligence

Alejandro Adamowicz, Technology & Strategic
Engagement Director, GSMA Latin America

Publicado em Junho 2023

© 2023 – GSMA Intelligence.

This material has been independently prepared by GSMA Intelligence (the mobile industry's leading data and analysis resource operated by GSMA Ltd, the "GSMA") in collaboration with Huawei Technologies Co., Ltd.

The GSMA is not liable for the accuracy of this material when used or relied on by a third party. When used by third parties, the GSMA accepts no responsibility for errors in the information sourced or provided nor the effect of any such errors on any analysis, suggestions or recommendations made by the GSMA.

GSMA Intelligence é a fonte definitiva de dados, análises e previsões de operadoras móveis globais. Além disso, publica relatórios oficiais e pesquisas da indústria. Nossos dados abrangem todos os grupos de operadoras, redes e operadoras de rede virtual móvel (MVNO, por sua sigla em inglês) de todos os países do mundo, desde o Afeganistão até o Zimbábue. É o conjunto de métricas da indústria mais completo e mais preciso disponível, com dezenas de milhões de pontos de dados individuais que são atualizados diariamente.

GSMA Intelligence conquistou a confiança das principais operadoras, fornecedores, reguladores, instituições financeiras e terceiros intervenientes na indústria para apoiar a tomada de decisões estratégicas e o planejamento de investimentos de longo prazo. Os dados são usados como ponto de referência da indústria e são frequentemente citados pela mídia e pela própria indústria.

Nossa equipe de analistas e especialistas elabora regularmente relatórios de pesquisas inovadoras em uma variedade de tópicos da indústria.

www.gsmainelligence.com

info@gsmainelligence.com

Índice

Resumo executivo	04
1 O 5G em um contexto global	08
2 O 5G no cenário de conectividade da América Latina	17
3 Construindo as redes do futuro	25
4 Estimulando a captação do cliente	34
5 Políticas para concretizar o potencial de 5G na América Latina	42
6 Visão geral por país	47
Argentina	48
Brasil	49
Chile	50
Colômbia	51
República Dominicana	52
Guatemala	53
México	54
Peru	55
Uruguai	56

Resumo executivo



Resumo executivo

5G está pronto para decolar

Até março de 2023, oito países da América Latina tinham lançado serviços 5G comerciais. A previsão é que o número de ligações 5G cresça de forma contínua, ao longo dos próximos dois anos, e que esse crescimento se acelere na segunda metade da década, à medida que novos mercados 5G entrem em operação e que as redes existentes ampliem sua cobertura para novas áreas.

A adoção do 5G superará o 2G até 2024, 3G em 2026 e 4G em 2029. Até 2030 o 5G será responsável por aproximadamente 60% do total de conexões na América Latina. A velocidade de adoção reflete o alto grau de interesse dos consumidores no 5G. De acordo com uma pesquisa da GSMA Intelligence, quase dois terços dos consumidores na América Latina pretendem migrar para o 5G. Cerca de 30% das pessoas ouvidas na região não têm certeza se irão efetuar essa atualização, enquanto apenas 7% afirmam que não pretendem migrar para o 5G (o valor mais baixo entre todas as regiões do mundo).

Também há um sentimento positivo em relação ao 5G entre as empresas latino-americanas. A pesquisa da GSMA Intelligence mostra que, na região, empresas de todos os setores consideram novas tecnologias - como 5G, redes privadas, IoT massivo, edge e fatiamento - determinantes para avançar em suas transformações digitais. Além disso, o nível de interesse por essas tecnologias está alinhado com o avanço do 5G em mercados como o dos Estados Unidos.

O 5G está impulsionando as prioridades de investimento em rede

Operadoras na América Latina investiram US\$ 54 bilhões em Capex nos últimos cinco anos – principalmente na implantação e expansão de redes 4G. Espera-se que o lançamento de redes 5G em toda a região gere um ligeiro aumento nos níveis de Capex, mas é improvável que haja um pico. Isso reflete o crescimento modesto das receitas móveis previstas para os próximos anos, enquanto as operadoras tentam manter seus índices Capex/receita abaixo de um determinado limiar.

As principais áreas de investimento incluirão recursos de MIMO Massivo, densificação de sites e backhaul de fibra óptica. Os investimentos em tecnologias sustentáveis (renováveis e equipamentos que possuam eficiência energética) também são uma prioridade, já que as operadoras têm interesse em combater o aumento dos custos de energia. Além disso, as operadoras da América Latina veem o lançamento do 5G como uma oportunidade para avançar com projetos de transformação em nuvem e TI na rede principal. Isso ocorrerá junto com aprimoramentos de segurança (uma das duas principais prioridades de investimento em 5G para 30% das operadoras), o que será essencial devido ao design nativo da nuvem do 5G e à arquitetura de rede distribuída.

Mudar para uma infraestrutura nativa da nuvem será crucial para permitir implantações 5G autônomas (5G SA). Como ocorre globalmente, a maioria das implantações iniciais de 5G na América Latina usou uma arquitetura não autônoma (NSA). As redes 5G no Brasil são uma exceção notável. No entanto, a disponibilidade do 5G SA aumentará em outras partes da região. Pesquisa da GSMA Intelligence mostra que 55% das operadoras na América Latina com redes 5G anunciaram planos de atualizar para 5G SA – acompanhando a média global. Isso ajudará as operadoras a oferecer os verdadeiros benefícios do 5G em termos de latência, fatiamento de rede e suporte a IoT, que serão cruciais para novos casos de uso.

Operadoras buscam pelo fator “uau”

De acordo com uma pesquisa da GSMA Intelligence, a banda larga 5G doméstica é uma proposta extremamente atrativa para dois terços dos consumidores latino-americanos. O 5G FWA será usado, principalmente, para facilitar a adoção de banda larga doméstica pela primeira vez na região, além de melhorar as velocidades para residências que dependem de conexões a cabo/DSL com desempenho inferior. É provável que haja um foco específico no segmento urbano de renda média. O 5G também oferece às operadoras novas oportunidades, com os consumidores 5G mostrando maior interesse (em relação aos usuários 4G) em adicionar serviços e conteúdo aos seus contratos. Aplicativos de entretenimento digital e de telemedicina estão entre os serviços oferecidos aos consumidores com planos de serviço 5G na América Latina.

A maioria dos primeiros casos de uso de 5G são extensões de serviços existentes. No entanto, as operadoras de telefonia móvel estão cientes da necessidade de desenvolver aplicativos adicionais que aproveitem os recursos únicos do 5G para gerar um fator “uau” e justificar preços mais altos. Isso exigirá certas parcerias, com uma combinação de competências essenciais para a criação de valor. Assim, operadoras e fornecedores de equipamentos na região investiram em laboratórios 5G dedicados à cocriação de soluções para consumidores e empresas, visando atender necessidades específicas.

O setor empresarial será fundamental para o sucesso do 5G

Existe um consenso entre as operadoras de que o segmento business-to-business (B2B) representa a maior oportunidade de receita incremental na era 5G, considerando a série de projetos de transformação digital em andamento em vários setores. As operadoras em todo o mundo, geralmente, enxergam a manufatura como a maior oportunidade de receita B2B. Embora a manufatura seja generalizada, a oportunidade por setor pode variar, refletindo diferentes níveis de importância para as economias locais (por exemplo, agricultura e mineração representam oportunidades significativas na América Latina).

Com a implantação de redes 5G, as operadoras estão reformulando suas estratégias corporativas para melhor atender os clientes. Além de velocidades de conexão atualizadas em relação às gerações de rede anteriores, o 5G oferece benefícios para implantações de IoT e aplicações de baixa latência. Também há espaço para escalar soluções privadas sem fio. A América Latina tem apresentado demanda por redes privadas sem fio, em particular no Brasil, Peru e Chile. Até agora, a maioria das implantações foram de soluções LTE privadas, mas o número de casos de uso 5G, em teste ou ativos, está crescendo. Isso inclui veículos autônomos guiados (AGVs) para transporte de mercadorias, drones para pesquisa no local e streaming de vídeo de alta definição para aplicações de segurança e proteção.

Decisões políticas são fundamentais para acelerar o desenvolvimento do 5G

Desbloquear o potencial do 5G requer medidas políticas para apoiar o investimento na rede e melhorar a acessibilidade dos serviços digitais para os consumidores. Em última análise, a velocidade de implantação, bem como a adoção, o alcance e a qualidade dos serviços 5G, vai depender fortemente da existência de um ambiente político adequado. Especificamente, os formuladores de políticas devem tomar medidas nos seguintes sentidos:

- Fornecer acesso adequado à quantidade certa de espectro para 5G, sob as condições corretas.
- Reequilibrar os impostos específicos do setor e as taxas regulatórias para promover o investimento em 5G, o crescimento econômico e a estabilidade fiscal.
- Remover os obstáculos à implantação da rede de modo a encorajar e incentivar lançamentos de 5G, especialmente em relação às aprovações de direito de passagem, regras para implantação de small cells e regras de campo eletromagnético.
- Evoluir para uma regulação mais inteligente que cumpra os seus objetivos de forma mais eficiente, eliminando as assimetrias regulatórias para que serviços semelhantes fiquem sujeitos a regras semelhantes.
- Promover o diálogo entre o setor público e o setor privado.
- Promover os benefícios das estruturas de garantia de segurança que podem ajudar a fortalecer a segurança do 5G.

1

O 5G em um contexto global



1.1

Compreendendo o 5G

A indústria móvel demonstrou, ao longo dos últimos 30 anos, sua habilidade em conectar e transformar a sociedade por meio das redes 2G, 3G e 4G. Com base no sucesso dessas gerações anteriores, o 5G proporciona uma plataforma que melhora os serviços existentes e possibilita novos modelos de negócio e novos casos de uso. A indústria móvel tem cinco objetivos principais para a era 5G:¹

- **Conectividade ilimitada para todos:** as redes 5G irão coexistir com as redes 4G e com tecnologias de rede alternativas para proporcionar uma experiência de banda larga de alta velocidade, confiável e segura, capaz de suportar uma infinidade de casos de uso.
- **Economia e inovação das redes:** As redes 5G terão por base uma combinação de tecnologias estabelecidas e inovadoras, em diferentes faixas de espectro, para oferecer redes de melhor qualidade e a um custo eficiente.
- **Banda larga móvel aprimorada:** as redes 5G irão possibilitar uma experiência de banda larga aprimorada com velocidades de até 1 Gbps. Essa característica atenderá à procura crescente por dados móveis em zonas urbanas e suburbanas densas, bem como por casos de uso específicos, como o acesso fixo sem fio (FWA, na sigla em inglês).
- **IoT massiva e comunicações críticas:** As redes 5G suportarão a implantação massiva de conexões IoT inteligentes para múltiplos cenários e fornecerão uma plataforma aprimorada para apoiar a adoção generalizada de serviços de comunicações críticas.
- **Transformação digital das verticais da indústria:** a indústria móvel fornecerá as redes e plataformas para acelerar a digitalização e a automação de práticas e processos industriais (incluindo o suporte aos objetivos da Indústria 4.0).

¹ The 5G era: Age of boundless connectivity and intelligent automation, GSMA, 2017

1.2

5G versus gerações anteriores

As tecnologias móveis anteriores (1G, 2G e 3G) tinham como objetivo o uso de voz, com arquitetura de rede essencialmente de comutação por circuitos. O 4G introduziu a primeira rede totalmente comutada por pacotes e as bases para os serviços de dados. Como uma tecnologia evolutiva, a rede 5G executa todas as funções do 4G, mas com potencial para mais e em uma escala significativamente maior: velocidades de download super rápidas, altos níveis de confiabilidade e latência extremamente baixa.

5G irá proporcionar uma taxa de transferência de dados muito mais alta e uma experiência de cliente significativamente melhor. No entanto, velocidades mais rápidas não são o único fator determinante da experiência geral do cliente. Em particular, a redução da latência (atraso) no tráfego de dados pelas redes 5G e para os usuários finais irá exercer um papel importante no desenvolvimento de novos casos de uso, ao habilitar novos recursos e flexibilidade para que as operadoras atendam melhor às necessidades específicas dos clientes corporativos. Essa capacidade e desempenho aprimorados virão de uma rede central mais avançada, maior eficiência e capacidade espectral e maior densificação da rede.

Figura 1

Evolução das redes móveis

Fonte: GSMA Intelligence

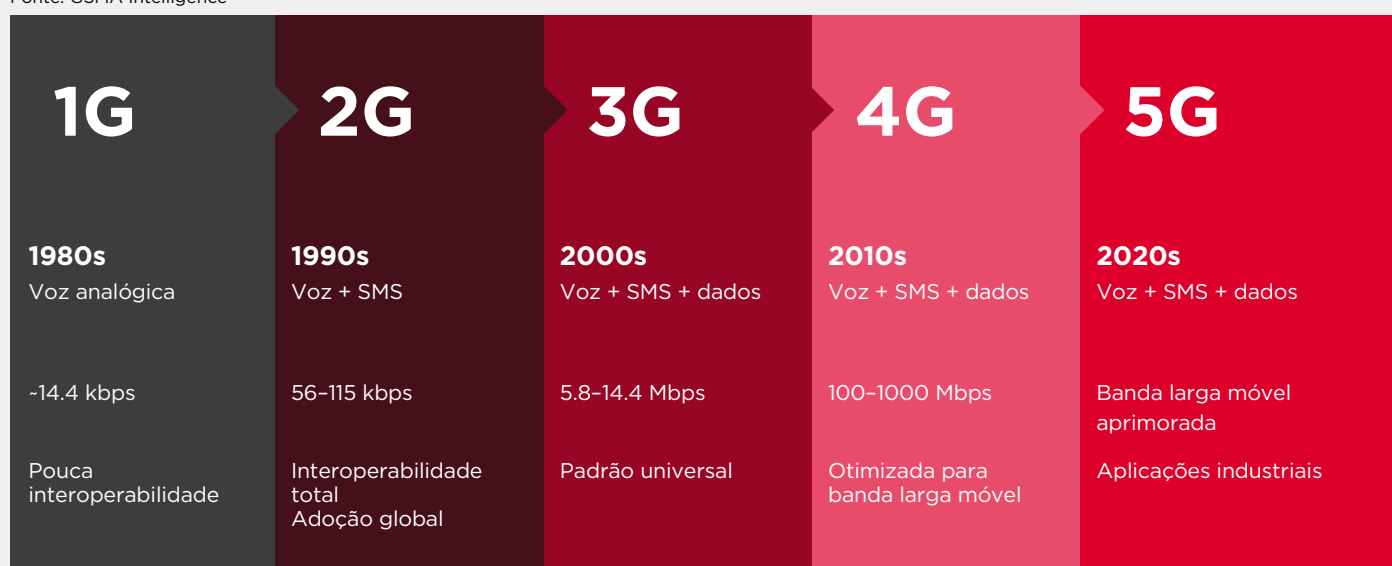


Figura 2

5G irá suportar casos de uso novos e existentes

Fonte: GSMA Intelligence

Velocidade de rede

100 Mbps

10 Mbps

1 Mbps

100 ms

50 ms

1 ms

Latência de rede



Medidores e sensores



Streaming de vídeo



Streaming de vídeo 4K/8K

Jogos multiplayer



Jogos em nuvem



Segurança via drone



Telemedicina remota



Nuvem robótica



AR/VR imersivo



Fábrica inteligente



Rede inteligente



V2X



1.3

A disponibilidade 5G está se espalhando pelo mundo

Grandes implementações de 5G estão ocorrendo em todo o mundo. Em janeiro de 2023, 223 operadoras em 87 mercados tinham lançado serviços móveis 5G. Ao longo de 2023, cerca de 30 novos mercados lançarão serviços móveis 5G; muitos deles serão mercados em desenvolvimento na África, na Ásia e na América Latina, tornando o 5G uma tecnologia verdadeiramente global.

Muitos países colocam o desenvolvimento do 5G no centro das suas estratégias de transformação digital e, frequentemente, estabelecem objetivos nacionais e adotam reformas políticas para apoiar o desenvolvimento do 5G. Na Europa, por exemplo, a Comissão Europeia (CE) definiu objetivos para a cobertura 5G ininterrupta em áreas urbanas e ao longo das principais rotas de transporte, até 2025, e cobertura 5G para todas as áreas povoadas, até 2030. A CE também disponibilizou fundos para ajudar a impulsionar a implantação do 5G em áreas mal servidas,² destinando 20% do Mecanismo de Recuperação e Resiliência de € 672,5 bilhões a projetos digitais.

Na China, o 14º Plano Quinquenal promove a aceleração da implantação e adoção da rede 5G, estabelecendo metas específicas. Por exemplo, o plano apresenta a ambição de atingir 26 sites 5G para grupos de 10.000 pessoas, até 2025, e de fornecer downlink de 100 Mbps e uplink de 5 Mbps como padrão. O objetivo é que a adoção do 5G chegue a 56% até essa data, com a ajuda de políticas de apoio ao financiamento público e infraestrutura de sites. Na Coreia do Sul, o governo estabeleceu em 2019 sua Estratégia 5G+, com o objetivo de instituir um ecossistema 5G de liderança mundial. O governo também anunciou um investimento de US\$ 23 bilhões, em colaboração com o setor privado, para apoiar a implantação inicial do 5G e o desenvolvimento de um ecossistema forte.

As taxas de adoção do 5G crescerão rapidamente no próximo ano, impulsionadas por fatores como a expansão da cobertura da rede e os esforços de marketing do 5G. O aumento do uso de smartphones 5G também é um fator determinante. O 5G estava presente em mais de dois terços dos modelos de smartphones lançados pelos 20 principais fabricantes, no primeiro semestre de 2022, contra 40% em 2020. O preço médio dos dispositivos prontos para 5G agora é inferior a US\$ 500, em comparação com o valor de quase US\$ 900 em 2019. Apple e Samsung ocupam a faixa de preço intermediária e superior (US\$ 500+), enquanto vários OEMs chineses posicionaram as ofertas abaixo dessa referência de preço. Nos próximos anos, é provável que haja um novo movimento quanto ao valor final de mercado, em particular com a chegada de dispositivos abaixo de US\$ 200.

Esses fatores farão com que o total de conexões 5G ultrapasse a marca de 2 bilhões, até o final de 2025, atingindo cerca de 5,4 bilhões, no final desta década. A essa altura, as conexões 5G representarão mais da metade do número total de conexões móveis. No entanto, a adoção do 5G irá variar significativamente em todo o mundo, chegando a mais de 85% em alguns mercados e a menos de 20% na África Subsaariana. Essa diferença mostra que o 4G ainda tem muito espaço para crescer e continuará sendo a tecnologia dominante em muitos países, ao longo da década de 2020.

2 <https://5gobservatory.eu/public-initiatives/public-funding-of-5g-deployment/>

Figura 3

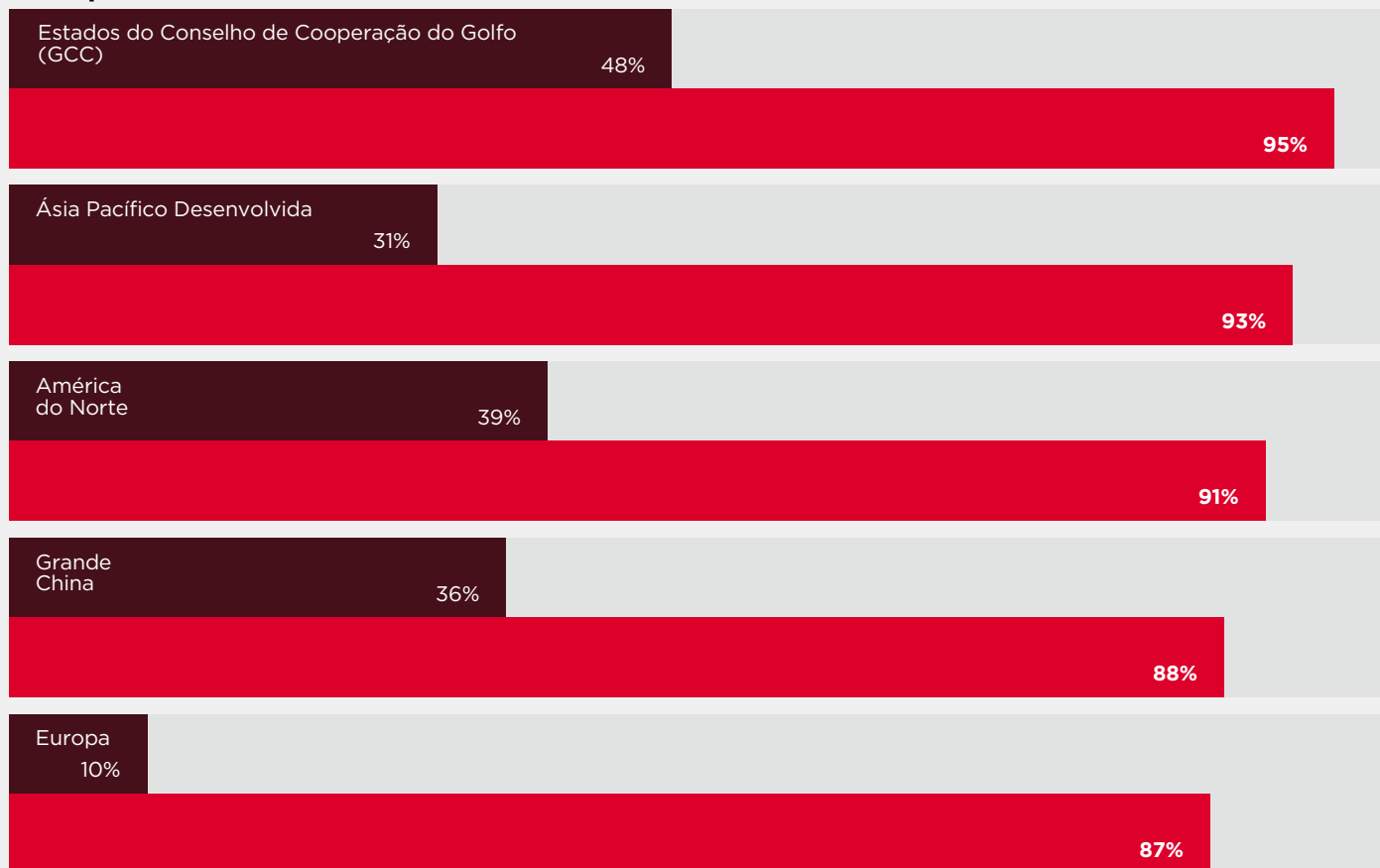
Mais da metade das conexões móveis serão no 5G até 2030

Percentual 5G no total de conexões

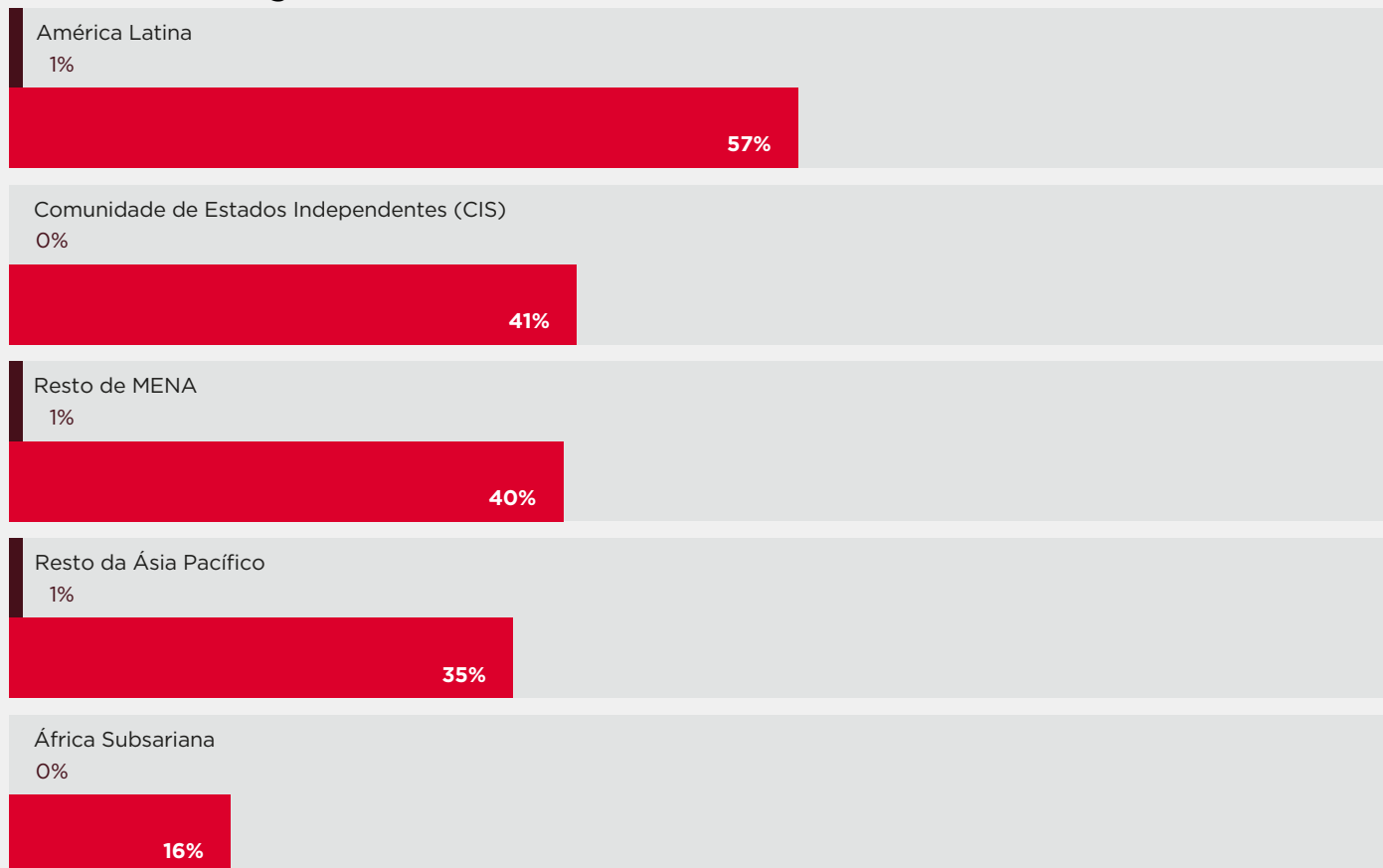
Fonte: GSMA Intelligence

■ 2022 ■ 2030

Principais mercados 5G



Mercados 5G emergentes



1.4

Operadoras exploram novas oportunidades de receita

O 5G dará continuidade à tendência de preços dos dados móveis registrada na era 4G, em que a maior capacidade e a melhor eficiência da rede conduzem à convergência das curvas receita/GB e custo/GB. Isso permite que as operadoras ofereçam pacotes maiores de dados, o que pode ajudar a aumentar a lucratividade do setor móvel, se as operadoras forem bem-sucedidas na monetização do excesso de capacidade. As estruturas tarifárias inovadoras serão cruciais para esse sucesso. Por exemplo, a operadora finlandesa Elisa, apoiada em seus planos de serviço baseados em velocidade, registra um aumento médio de €3 mensais de faturamento quando os clientes fazem a atualização para o 5G na Finlândia.

A oferta de novos serviços também será uma parte crucial das estratégias de monetização do 5G. Por exemplo, a AIS da Tailândia menciona um aumento de 10-15% no ARPU do 5G, como resultado do agrupamento de AR/VR e conteúdo esportivo ao vivo com planos de serviço 5G. O conteúdo AR/VR também respondeu por grande parte das estratégias de marketing 5G das operadoras na Coreia do Sul - depois do lançamento do 5G, em meados de 2019, o ARPU móvel voltou a crescer em 2020 e 2021, após vários trimestres de declínio. A implantação de redes 5G também contribuiu para aumentos de receita na Alemanha (por exemplo, na O2 Alemanha e Vodafone), onde as operadoras tiveram algum sucesso com estruturas tarifárias do tipo “mais para mais”.

FWA em ascensão

Com o crescimento das receitas em mente, tem havido um interesse renovado nas soluções FWA como um caso de uso fundamental para as redes 5G. Em janeiro de 2023, mais de 90 fornecedores de serviços de banda larga fixa (a grande maioria operadoras móveis) tinham lançado serviços FWA comerciais baseados em 5G, em mais de 48 países. Isso significa que cerca de 40% dos lançamentos comerciais móveis 5G em todo o mundo incluem uma oferta FWA. Esse percentual poderá aumentar ainda mais quando as operadoras fizerem um balanço dos projetos-piloto, da demanda e do retorno sobre o investimento.

As soluções 5G FWA proporcionam um aumento das velocidades superior a 10x, em comparação ao 4G FWA, além de oferecerem melhorias substanciais na capacidade, o que permite ao FWA visar um mercado mais amplo. Nos EUA, por exemplo, a T-Mobile ultrapassou os 2,5 milhões de clientes 5G FWA, no final de 2022. Até 2025, espera ter 7-8 milhões de assinantes FWA, enquanto a Verizon tem como meta 4-5 milhões de assinantes FWA no mesmo período. Isso daria ao FWA uma quota de cerca de 10% do mercado de banda larga fixa nos EUA - uma indicação do potencial subjacente da tecnologia. O interesse pelo 5G FWA é também forte em vários Estados do CCG, incluindo Omã, onde representa 21% das subscrições de banda larga fixa (enquanto o 4G FWA responde por mais 18%).³

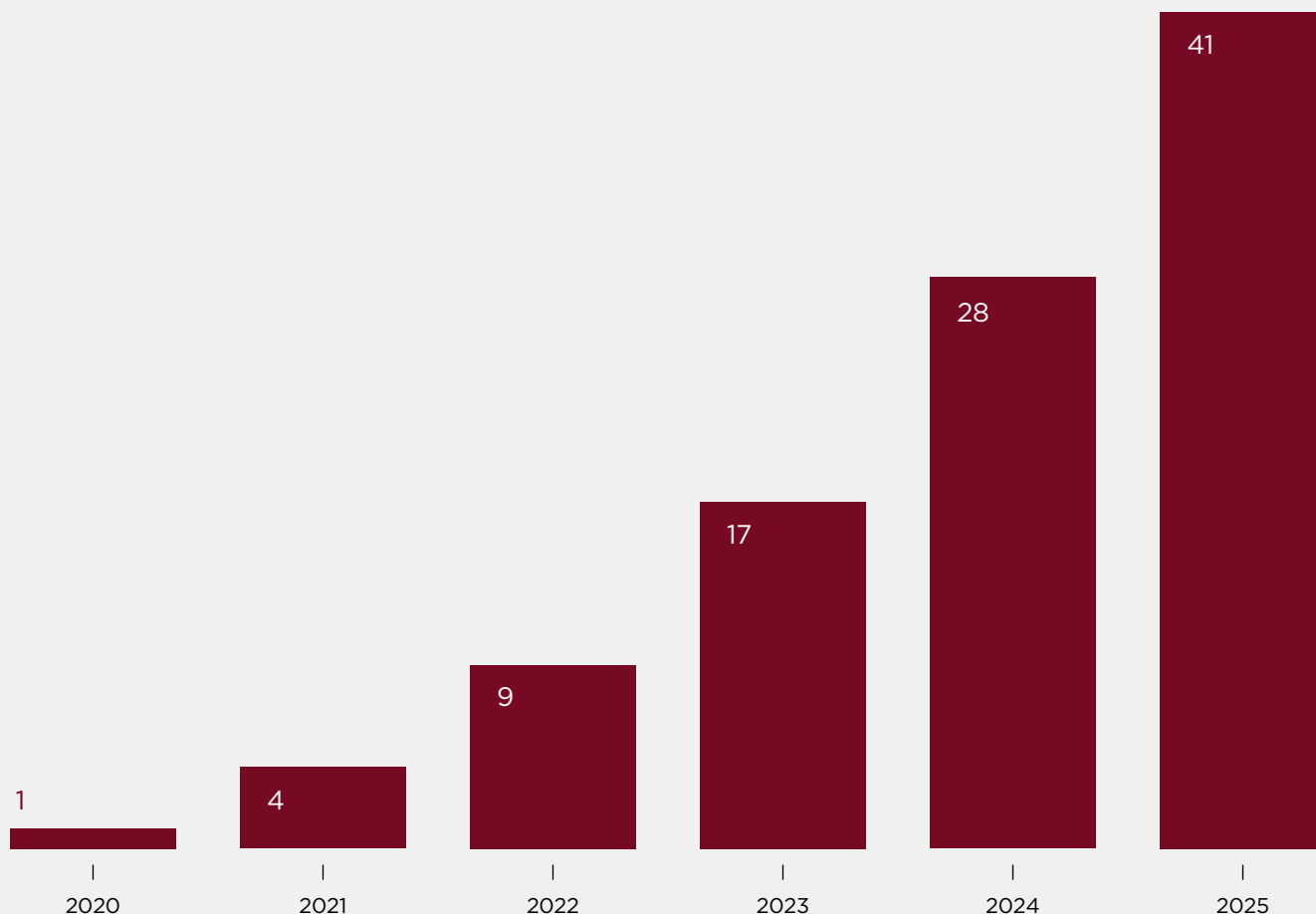
³ 5G FWA in action, GSMA Intelligence, 2022

Figura 4

Conexões 5G FWA irão crescer rapidamente sob as condições certas de mercado

Conexões 5G FWA globais (milhões)

Fonte: GSMA Intelligence



Olhando para o futuro, o crescimento da penetração de 5G FWA, provavelmente, será mais forte em mercados onde o mix de tecnologia de banda larga fixa é direcionado para DSL (como na Áustria, nos países nórdicos, Bahrein e Austrália), como o motivo mais evidente para a mudança. Países com baixa penetração de banda larga fixa, mas com receita crescente (como Filipinas e África do Sul) também terão uma expansão mais rápida do que a média.

No setor corporativo, a oportunidade para geração de novas receitas

Embora o FWA e tecnologias emergentes como AR/VR apresentem caminhos potenciais para o crescimento incremental da receita, a maior oportunidade para gerar novas receitas na era 5G está no setor empresarial. O 5G será capaz de facilitar a formação de uma grande rede de dispositivos IoT, apoiando a criação de cidades inteligentes, infraestruturas inteligentes e, no setor de serviços públicos, redes inteligentes capazes de identificar problemas nas redes de energia. Além disso, a baixa latência e a elevada confiabilidade permitirão novas aplicações, como robôs e drones conectados na manufatura, logística, saúde e transportes.

Na medida em que trabalham para capitalizar essas oportunidades, as operadoras investem em novas capacidades 5G que pedem atualizações das redes existentes. A maioria das operadoras em todo o

mundo iniciou seus esforços de implantação de 5G com a versão não autônoma (NSA) da tecnologia, que utiliza o equipamento 5G New Radio (NR) para conectividade e um núcleo 4G para função de controle. Isso permitiu que as operadoras lançassem serviços comerciais 5G mais rapidamente do que se tivessem que implantar um núcleo 5G. No entanto, com o primeiro estágio de lançamentos do 5G concluído em muitos países, o foco agora está mudando para o 5G autônomo (5G SA). Essa mudança exige a implantação de uma nova rede central 5G dedicada que se conecte ao equipamento 5G NR. Isso é essencial para a oferta dos verdadeiros benefícios do 5G, em termos de latência, divisão de rede e suporte a IoT - o que, por sua vez, possibilitará novos casos de uso, principalmente no setor corporativo.

O 5G-Advanced também está ganhando espaço na agenda, uma vez que permite ao 5G suportar a nova demanda do mercado, enquanto aguarda a chegada do 6G.⁴ O forte interesse pelo 5G-Advanced no suporte a serviços multicast e na integração de satélites destaca um foco na

tecnologia como uma ruptura com o 5G atual. No entanto, as expectativas de que a tecnologia será fundamental para o sucesso do fatiamento de rede e do edge computing de ponta mostram que ela é vista, simultaneamente, como uma evolução que irá suportar casos atuais de uso do 5G.

As operadoras móveis estão colaborando com fornecedores para explorar o potencial do 5G SA e do 5G-Advanced em vários casos de uso corporativo. Por exemplo, a Singtel implantou uma rede 5G SA com capacidade edge computing para dar suporte a um canteiro de obras da Gammon, na ilha de Sentosa, em Cingapura. O 5G é usado para conectar drones e fones de ouvido para serviços de realidade aumentada, além de robôs que podem escanear o local em 3D. Enquanto isso, a Zain Arábia Saudita e a Huawei assinaram o MoU '5.5G City' para explorar como os aplicativos 5G-Advanced podem apoiar a concretização da visão Saudita 2030. A parceria visa fornecer uma experiência de gigabit em cenários internos e externos, por meio da implantação do MIMO massivo da Huawei, soluções de agregação de operadoras e cobertura interna.

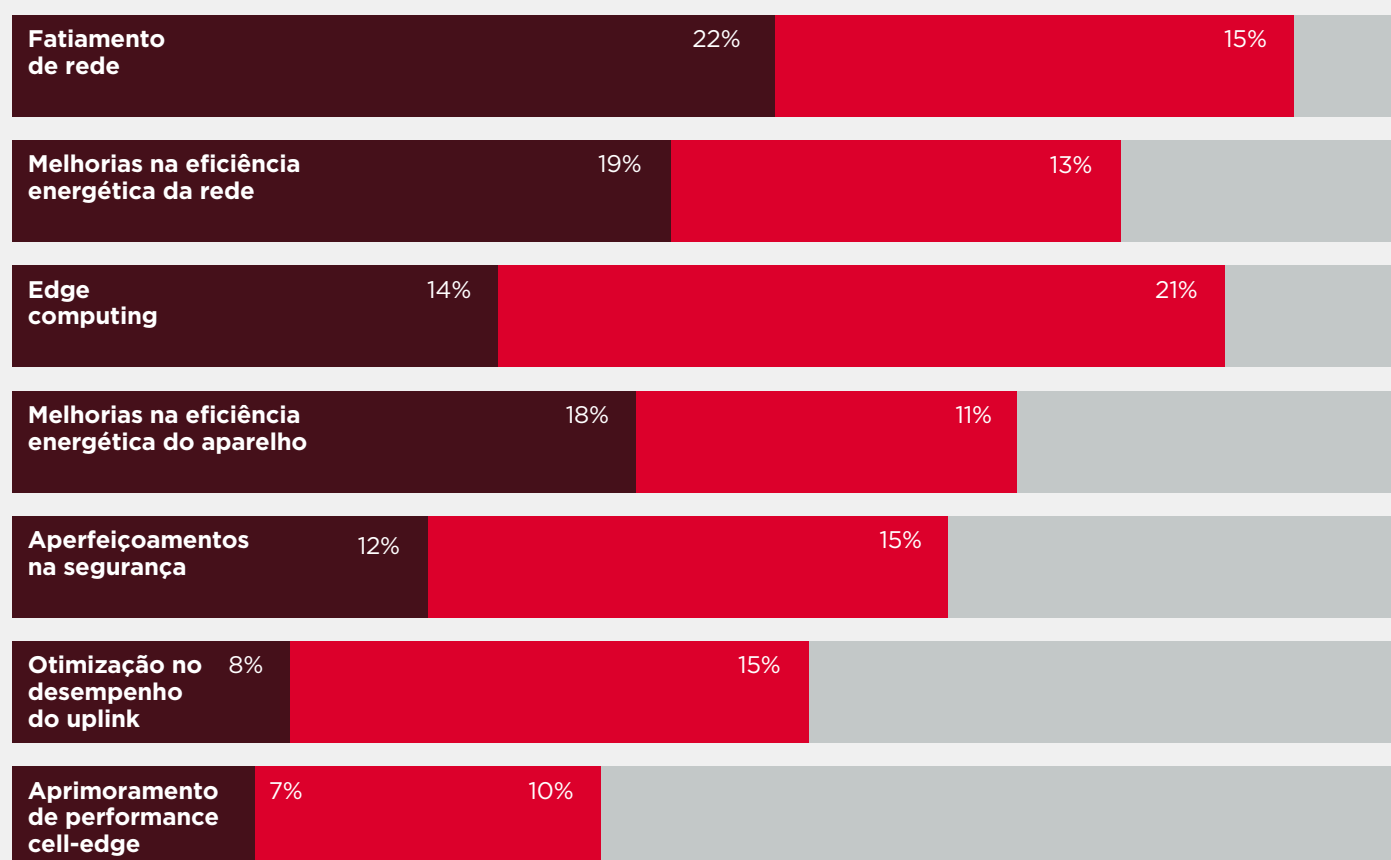
Figura 5

5G-Advanced será complementar

Quais casos de uso e aplicativos 5G-Advanced são mais importantes para suas prioridades de transformação de rede? (Percentual de respondentes)

Fonte: GSMA Intelligence Operators in Focus: Network Transformation Survey 2022

■ Classificado em 1º ■ Classificado em 2º



4 5G-Advanced é a marca do 3GPP para as tecnologias 5G a serem fornecidas pelas especificações da versão 18 do 3GPP e posteriores. Espera-se que o 5G-Advanced seja implantado comercialmente a partir de 2025.

2 **O 5G no cenário de conectividade da América Latina**



2.1

A era 5G começa a se formar

O 5G continua a fazer incursões na América Latina. Em março de 2023, os serviços comerciais relativos à tecnologia já estavam disponíveis em oito países, com a expectativa de chegar em breve a mais mercados. A cobertura 5G da região ainda está limitada, principalmente, às grandes cidades, mas há evidências crescentes de que as implementações

estão se intensificando. A cobertura 5G está disponível em todas as capitais do Brasil e em todos os distritos do Chile e da República Dominicana. Além disso, no final de 2022, a rede 5G da Telcel (América Móvil) já estava ativa em cem cidades mexicanas.

Figura 6

Cerca de um terço dos países da América Latina lançou serviços comerciais 5G

Fonte: GSMA Intelligence



*Serviços 5G FWA disponíveis, mas não a modalidade 5G móvel. Espera-se que os serviços móveis comerciais 5G estejam disponíveis na Colômbia e no Peru em 2024

**O 5G está disponível apenas por meio de compartilhamento dinâmico de espectro (DSS)

As implementações de 5G podem se basear no forte interesse dos consumidores pela tecnologia. De acordo com a “GSMA Intelligence Consumers in Focus Survey 2020”, quase dois terços dos consumidores na América Latina pretendem fazer upgrade para o 5G. Cerca de 30% das pessoas pesquisadas na América Latina não têm certeza se farão o upgrade, enquanto apenas 7% das pessoas afirmam que não pretendem fazer o upgrade para o 5G (o menor valor entre todas as regiões do mundo). À medida que as operadoras estendem as redes 5G para novas áreas e aumentam a atividade de marketing do 5G, há uma oportunidade de promover a conscientização sobre os benefícios do 5G e aumentar a intenção de upgrade.

Como acontece globalmente, a intenção do consumidor na América Latina de atualizar para o 5G é maior do que a média nas faixas etárias de 18 a 24 anos e de 25 a 34 anos e entre as pessoas que vivem em áreas urbanas. Embora essas descobertas sejam esperadas, elas enfatizam a importância da segmentação do cliente, ao visar o mercado target inicial para redes e serviços 5G.

Também há um sentimento positivo em relação ao 5G entre as empresas latino-americanas. A pesquisa da GSMA Intelligence mostra que empresas da região pertencentes a todos os setores consideram novas tecnologias como 5G, redes privadas, IoT massiva, edge e fatiamento necessárias para avançar em sua transformação digital. Além disso, o nível de interesse por essas tecnologias está alinhado com mercados em estágios mais avançados de implementação, como o dos Estados Unidos.

Perceber a visão completa das indústrias digitais levará muitos anos, mas 2023 provavelmente apresentará um considerável progresso, na medida em que as operadoras transformem o interesse pelo 5G em implementações em larga escala. Isso pode ajudar as empresas a lidar com novas pressões externas, como a interrupção das cadeias de suprimentos, o aumento dos custos de energia e a conformidade com as metas de sustentabilidade. Dedicar recursos e orçamentos a esse propósito será fundamental para transformar essa visão em realidade.

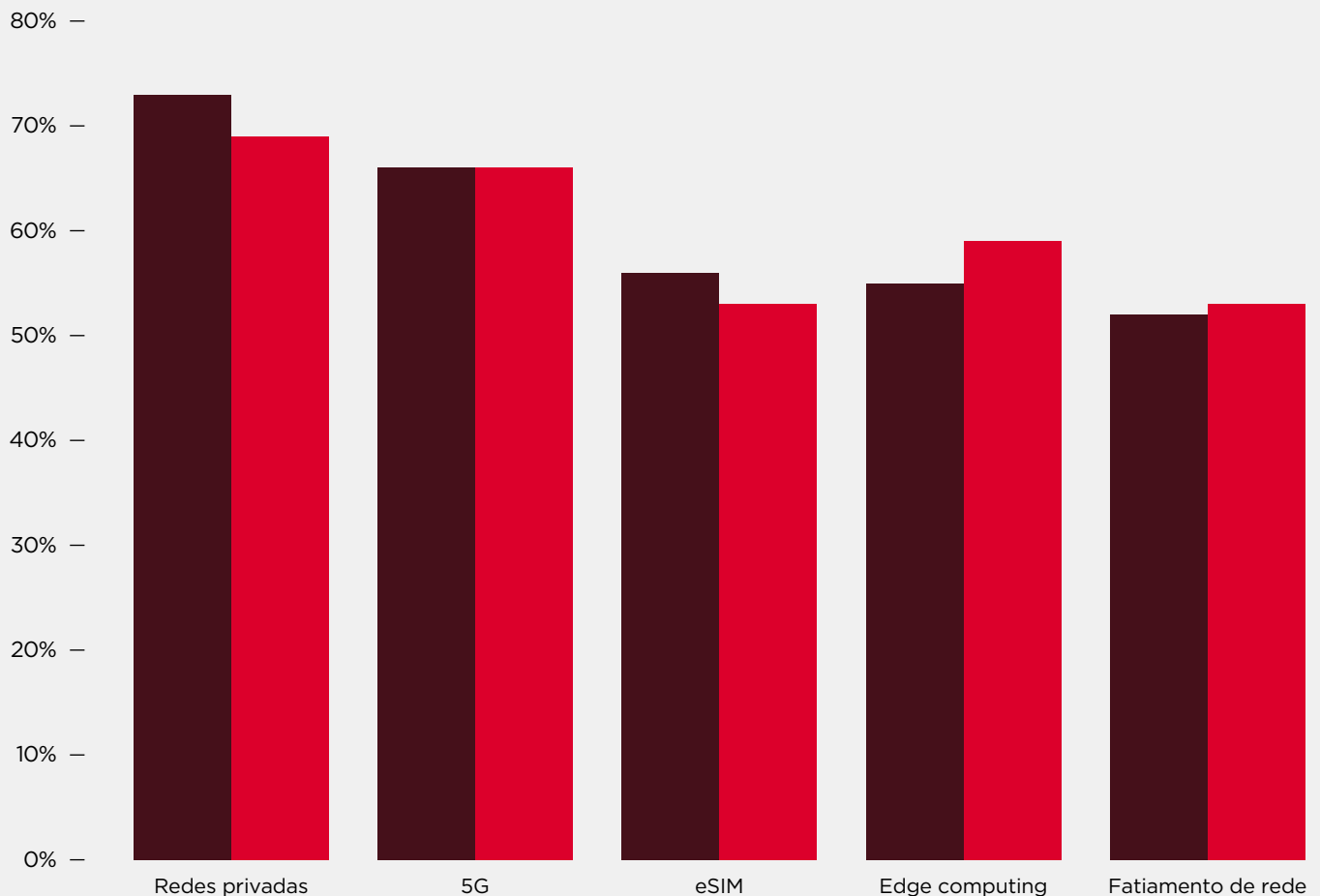
Figura 7

A demanda por 5G entre as empresas na América Latina equipara-se à dos países cujos mercados estão em estágios mais avançados nessa tecnologia

Quais dos seguintes recursos são imperativos para o sucesso de uma implementação IoT?

Fonte: GSMA Intelligence Enterprise in Focus Survey 2020

■ América Latina ■ Estados Unidos



2.2

A crescente demanda por conectividade de alta qualidade orienta a adoção do 5G

Com 450 milhões de conexões 4G, a adoção do 4G na América Latina atingiu 65% do total de conexões no final de 2022. A adoção do 4G deve continuar crescendo até 2024, quando atingirá o pico de 72%. O aumento será impulsionado pela crescente adoção na Colômbia, no Peru e na Venezuela, bem como nos países da América Central, principalmente na República Dominicana e na Guatemala.

Atualmente, o 5G está em um estágio incipiente na América Latina. A taxa de adoção atual é de cerca de 2% do total de conexões; espera-se que esse número aumente para 11% até 2025. Nesse momento, o 5G terá uma participação de dois dígitos no total de conexões em cinco países da região: Chile, Brasil, México, Uruguai e Argentina. Na segunda metade da década, a opção pelo 5G aumentará rapidamente, à medida que novos mercados 5G entrem em operação e as redes 5G existentes se expandam para novas áreas. A projeção é de que a participação do 5G no total de conexões crescerá para 57% em 2030, o que significa que o 5G será a geração de rede móvel adotada mais amplamente na América Latina, até 2030.

Figura 8

A adoção do 5G crescerá rapidamente na América Latina na próxima década

Porcentagem do total de conexões (excluindo celulares licenciados IoT)

Fonte: GSMA Intelligence

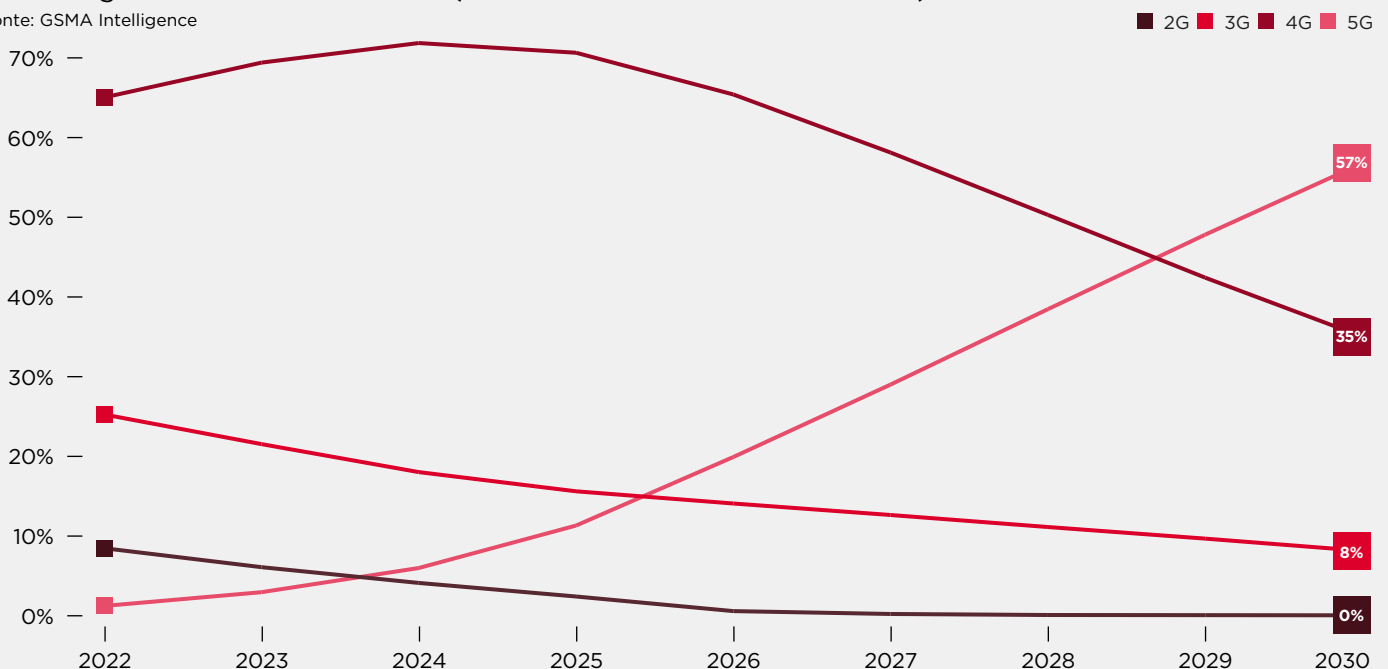
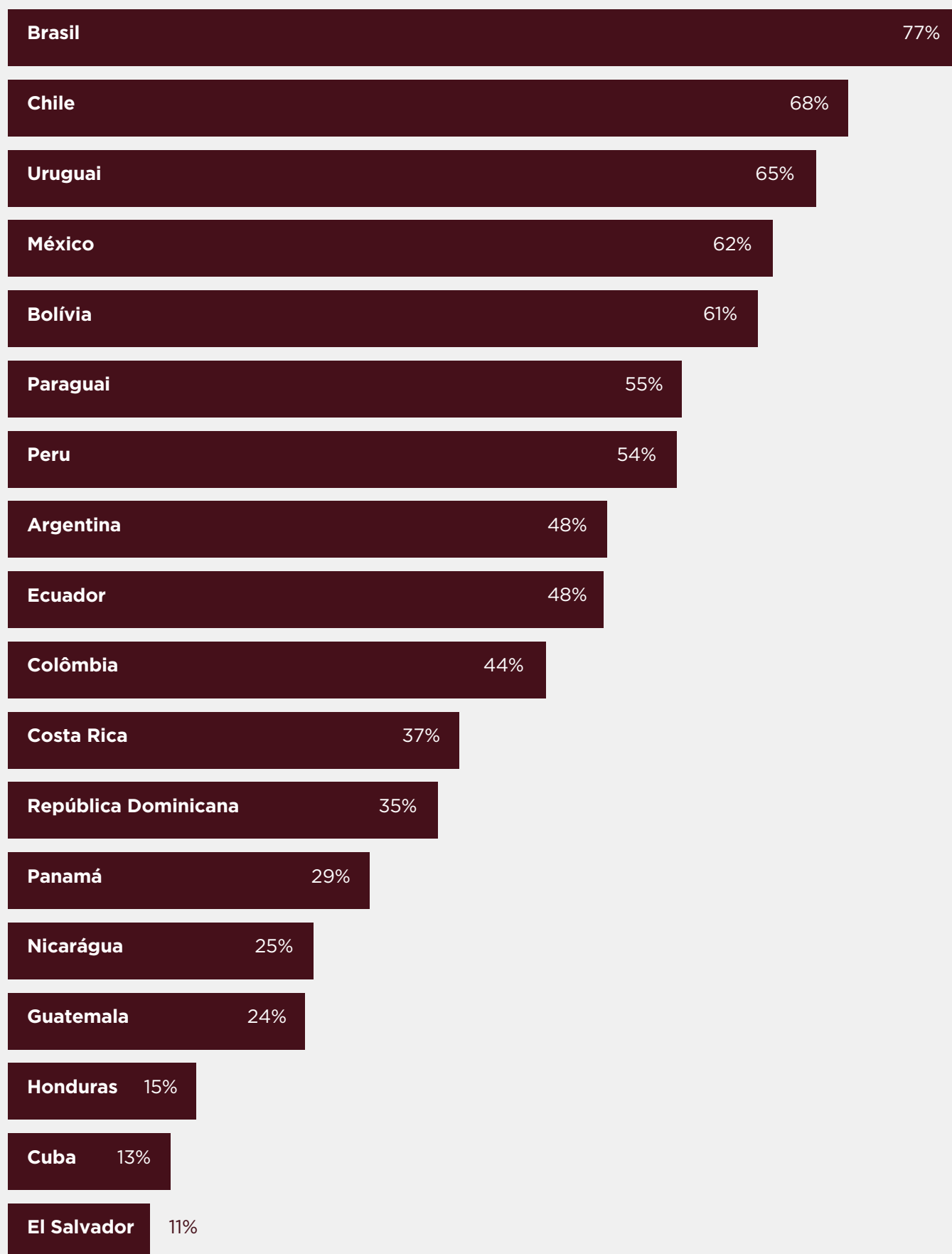


Figura 9

Até 2030, o 5G será responsável por mais de 50% do total de conexões em sete países da América Latina

5G como porcentagem do total de conexões em 2030

Fonte: GSMA Intelligence



2.3

O ritmo lento de atribuição de espectro ainda é um desafio

Três países da América Latina (Brasil, Chile e República Dominicana) atribuíram espectro para serviços 5G às operadoras. No entanto, a atribuição de espectro 5G ainda é baixa, se comparada com a Ásia Pacífico, Europa e América do Norte. A situação deve começar a melhorar, pois diversos países da América Latina estão prontos para leiloar o espectro 5G em 2023, tais como Costa Rica, Peru, Argentina, Uruguai, México e Colômbia.

A oportunidade de redirecionar o espectro atribuído para 2G e 3G pode ajudar a facilitar as implementações do 5G. As redes 5G são espectralmente mais eficientes que as redes legadas e mais eficientes em termos de energia também. Isso está provocando um aumento no número de operadoras latino-americanas que anunciam planos para aposentar as redes legadas.

Figura 10

O ritmo lento da atribuição do espectro ainda é um grande obstáculo para a implementação do 5G

Países que atribuíram novas faixas de espectro para o 5G. Dados de março de 2023.

Fonte: GSMA Intelligence

País	Data	Faixas	Largura	Ganhadores
Brasil	Novembro de 2021	700 MHz 2.3 GHz 3.5 GHz 26 GHz	20 MHz 90 MHz 400 MHz 3200 MHz	12 que incluem Claro, Vivo y Tim
República Dominicana	Outubro de 2021	3.5 GHz	140 MHz	2 Altice, Claro
Chile	Fevereiro de 2021	700 MHz 1700–2100 MHz (AWS) 3.5 GHz 26 GHz	20 MHz 30 MHz 150 MHz 1200 MHz	3 Entel, Claro, WOM

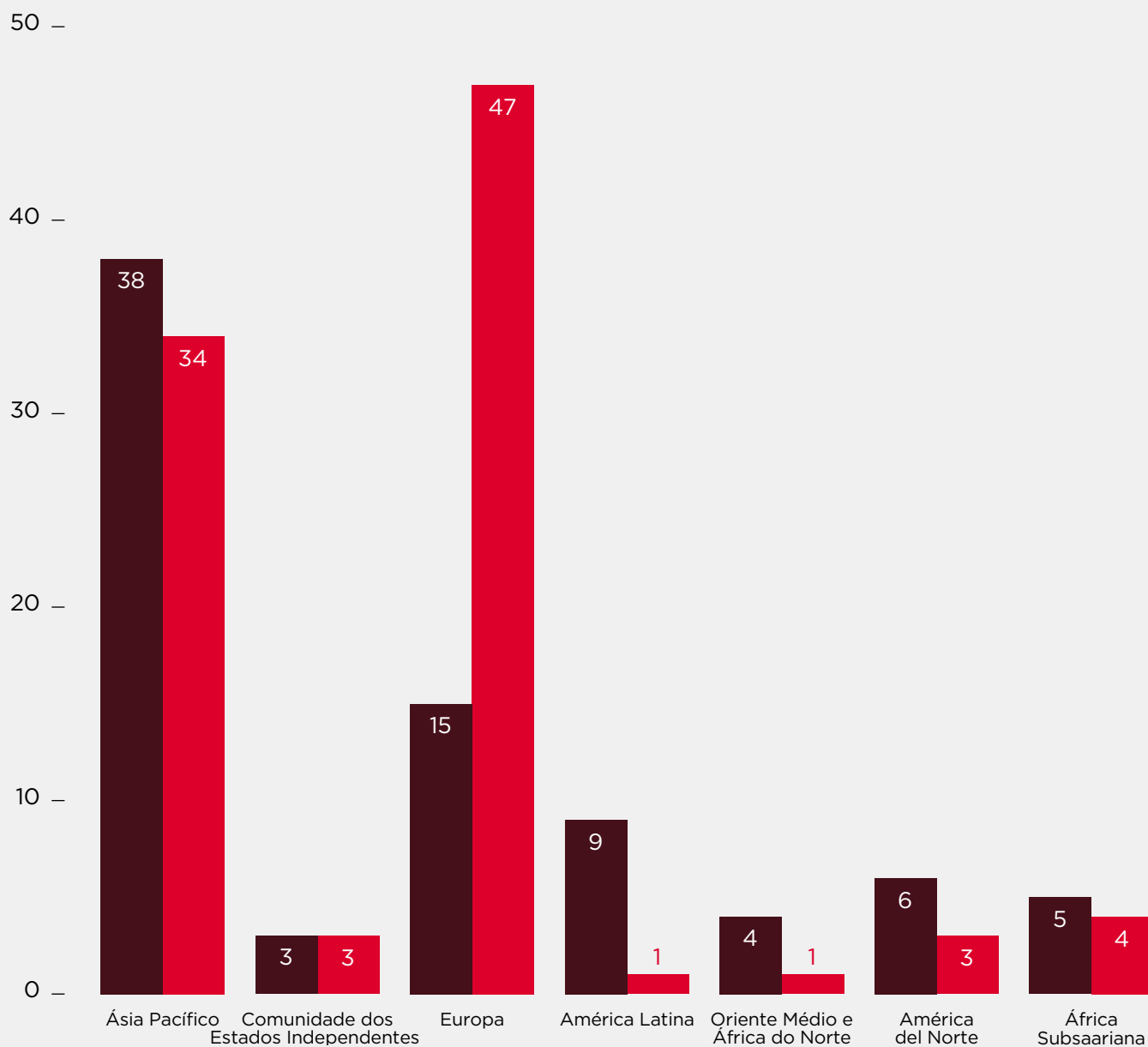
Figura 11

As operadoras latino-americanas começaram a formular planos de desativação de rede para estimular os serviços de 4G e 5G

Desligamentos concluídos e planejados por região (2015-2025). Dados atualizados até janeiro de 2023.

Fonte: GSMA Intelligence

■ 2G ■ 3G



2.4

O 5G deve gerar impacto econômico

O 5G está em estágio inicial de implementação na maioria dos países da América Latina. No entanto, na medida em que for implantado trará ganhos de produtividade e eficiência que irão gerar um impacto econômico significativo. Esses efeitos chegarão a mais de US\$ 60 bilhões em 2030, representando 0,9% do PIB total da região.

Os benefícios econômicos do 5G aumentarão rapidamente a partir de 2025, conforme a adoção da tecnologia aumentar. O 5G possibilitará uma maior digitalização, com um impacto significativo no crescimento econômico. Os benefícios esperados, em relação às tecnologias anteriores, incluem melhor

acesso à saúde e à educação, avanço na indústria de manufatura, melhor tempo de resposta em segurança pública, condições de tráfego e direção mais seguras e redução da poluição.

Os benefícios do 5G alcançarão diversos setores econômicos, dependendo de sua capacidade de incorporar casos de uso de 5G. Na América Latina, espera-se que cerca de 43% dos benefícios sejam gerados pelo setor de serviços e 29% pelo setor de manufatura, impulsionados por aplicativos como indústrias inteligentes, cidades inteligentes e redes inteligentes.

Figura 12

América Latina: contribuição anual do 5G por setor

Fonte: GSMA Intelligence

US\$ bilhão
\$70 —

\$60 —

\$50 —

\$40 —

\$30 —

\$20 —

\$10 —

\$0 —

2022

2023

2024

2025

2026

2027

2028

2029

2030

- Serviços
- Manufatura
- TIC
- Gerenciamento de utilities, construção civil, Óleo e Gás, Agricultura
- Varejo
- Outros

3

Construindo as redes do futuro



3.1

O 5G traz novas oportunidades para gerar economia de opex

As operadoras móveis na América Latina investiram US\$ 54 bilhões em Capex, nos últimos cinco anos – principalmente na implantação e expansão de redes 4G. Espera-se que o lançamento de redes 5G em toda a região gere um ligeiro aumento nos níveis de Capex, mas é improvável que haja um pico. As operadoras desejam manter seus índices Capex-receita abaixo de um determinado limite.

Haverá também um foco importante na eficiência operacional. O 5G não é intrinsecamente mais intensivo em custos operacionais do que as gerações anteriores de tecnologia, mas há muitos motivos para esperar que o 5G venha com cargas operacionais adicionais se as operadoras não agirem. A menos que uma rede mais antiga seja desativada ao mesmo tempo, o 5G representa outra rede para operar. Além disso, com base no uso do espectro de frequência mais alta, o 5G provavelmente exigirá uma rede mais densa, com mais sites para implantar, monitorar e atender, sugerindo a necessidade de monitoramento e solução de problemas aprimorados.

Os contratos de serviços gerenciados são uma forma cada vez mais popular de lidar com os crescentes níveis de complexidade que acompanham o gerenciamento de redes mais novas e sites adicionais (consulte a Figura 13). Muitas operadoras latino-americanas contratam provedores de serviços gerenciados para desenvolver e gerenciar partes de sua rede e as operações de TI. Por exemplo, no Peru, a Claro e a Huawei têm um contrato de serviços gerenciados para operações de rede com tecnologia 4G. Por meio do acordo, a Huawei fornece uma plataforma de operações inteligentes e serviços para melhorar a disponibilidade e a qualidade da rede e estimular a eficiência operacional. Esses acordos podem representar uma vitória rápida para as operadoras, em termos de redução de despesas operacionais - o que está expandindo sua popularidade.

Por outro lado, a transformação da nuvem e da TI (que está em segundo lugar na Figura 13) representa uma jornada muito mais longa, exigindo um nível mais profundo de mudança organizacional, apoiada por forte conhecimento interno. A maioria das operadoras está no meio dessa jornada. Por exemplo, a América Móvil revelou em seu Investor Day, em outubro de 2021, que havia virtualizado 36% de suas funções de rede como parte de sua iniciativa de nuvem de telecomunicações mais ampla. O 5G oferece uma chance de acelerar a transformação da nuvem e da TI da rede.

As operadoras latino-americanas têm expectativas relativamente modestas em relação à capacidade do Open RAN de oferecer redução de despesas operacionais. Até agora, as implantações de 5G na América Latina dependiam de soluções RAN tradicionais. O uso do Open RAN está limitado, atualmente, a pequenos testes. Por exemplo, a Telefónica se envolveu em provas de conceito do Open RAN na Argentina, no Brasil e no Peru. No entanto, à medida que os testes e implantações avançam globalmente, fica cada vez mais claro que, por enquanto, o Open RAN não é necessariamente mais barato do que as soluções concorrentes. Os sites Open RAN permanecem escassos, tanto na América Latina quanto no mundo, enquanto o suporte dos maiores fornecedores de infraestrutura de rede permanece mínimo, na melhor das hipóteses.

Figura 13

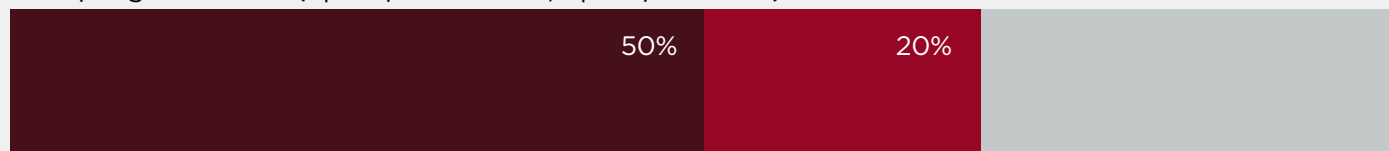
Provedores de serviços gerenciados e programas de transformação de nuvem e TI são vistos como as melhores maneiras de lidar com a crescente complexidade da rede

Quais tecnologias, na visão de sua empresa, são as mais promissoras para gerar economia de despesas operacionais nos próximos 12 meses em suas operações de rede? (por classificação de importância)

Fonte: GSMA Intelligence Operators in Focus: Network Transformation Survey 2022 – Operadoras Latino-americanas

■ Classificado em 1º ■ Classificado em 2º ■ Classificado em 3º

Serviços gerenciados (operações de rede/operações de TI)



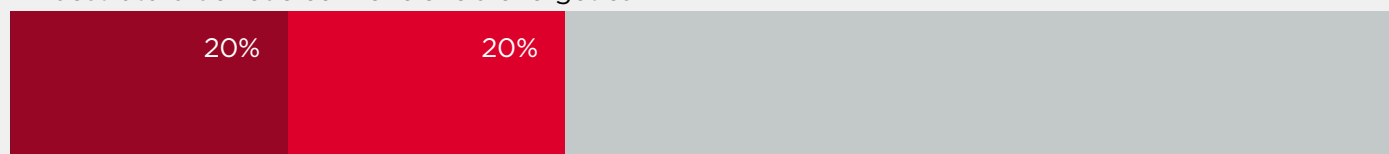
Transformação de nuvem e TI (incluindo o uso de nuvem pública)



Uso de fontes de energia renováveis



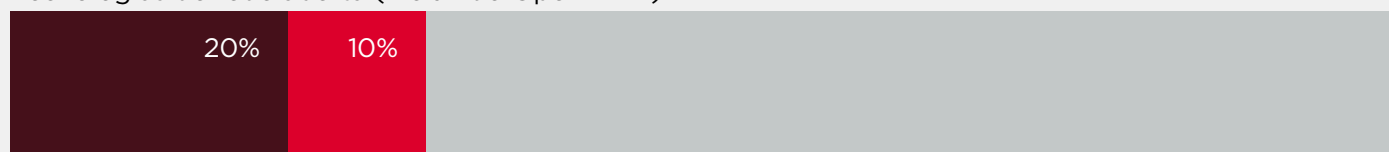
Infraestrutura de rede com eficiência energética



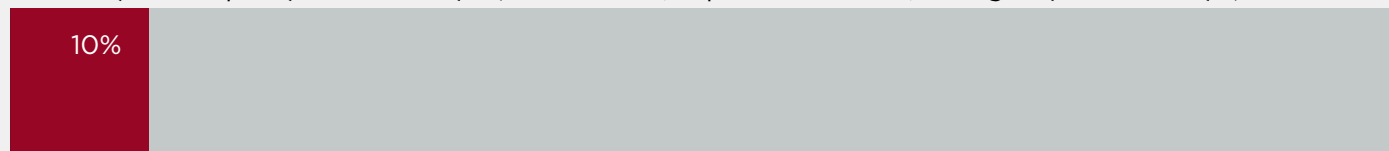
Automação de operações de rede



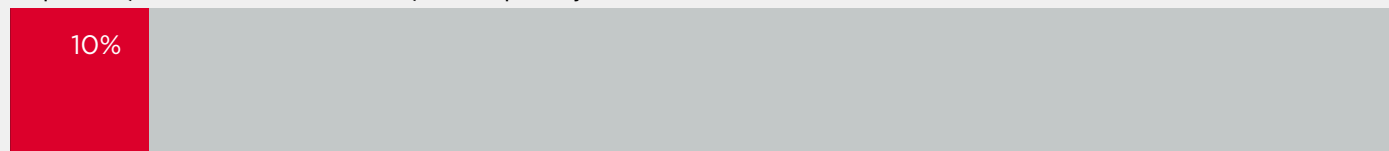
Tecnologias de rede aberta (incluindo Open RAN)



Automação de operações de serviço (faturamento, suporte ao cliente, configuração de serviço)



Implantação de rede e automação de planejamento



3.2

Operadoras buscam eficiências 5G e a rede verde

Com os custos de energia respondendo por 20 a 40% das despesas operacionais da rede, os investimentos em tecnologias sustentáveis (renováveis e equipamentos com eficiência energética) são vistos como outra forma importante de reduzir as despesas operacionais. Os testes 5G e os resultados dos testes de campo dos principais fornecedores de equipamentos sugerem que a melhoria da eficiência, em relação ao equipamento 4G, é de 50% ou mais. O 5G pode melhorar significativamente a eficiência energética da banda larga móvel, em um contexto de aumento de consumo de dados individuais que irão alimentar uma pressão maior sobre o uso de energia sem intervenção. Nos próximos 10 anos, as tecnologias móveis e digitais também poderão ajudar a reduzir 40% das emissões de CO2 em manufatura, força e energia, transporte e construção – setores que respondem por 80% das emissões globais.⁵

Os países da América Latina estão particularmente bem posicionados para o uso de energia renovável, especialmente a solar – dada a alta taxa de duração da luz do sol e o potencial para atender sites fora da rede e de difícil acesso. Isso pode ser alcançado por meio de painéis solares em sites locais de células, ou construindo grandes fazendas solares centralizadas. No Brasil, 55% dos sites da Claro já utilizam energia renovável, sendo 38% de origem solar. Níveis semelhantes de progresso podem ser vistos em outros países latino-americanos. Todas as principais operadoras da região estabeleceram planos ambiciosos de transformação verde.

Juntamente com a transição para energias renováveis, as operadoras estão migrando para tecnologias de rede mais eficientes para reduzir os custos de energia. As aplicações de gerenciamento de rede orientadas por IA serão fundamentais para isso. As primeiras implantações dedicadas, em larga escala, para soluções de gerenciamento de energia orientadas por IA tiveram início em 2017. Os principais fornecedores globais de equipamentos estavam ativos nessa época (por exemplo, os projetos PowerStar, da Huawei, e Green Radio, da Ericsson), mas as implantações foram principalmente na Europa e em base de testes. Desde então, a adoção cresceu em todo o mundo, sendo que 70% das operadoras móveis pesquisadas na América Latina usam soluções de eficiência energética RAN (consulte a Figura 14), ainda que em pequena escala.

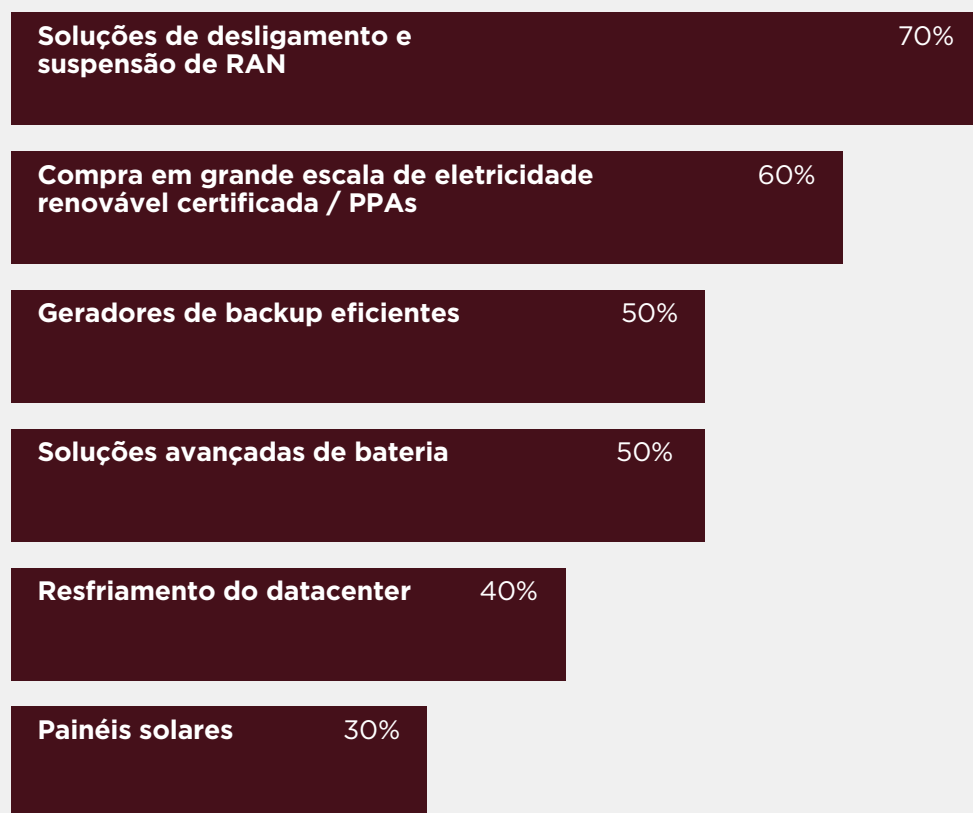
5 Mobile Net Zero: State of the Industry on Climate Action 2023, GSMA, 2023

Figura 14

Lançamento da tecnologia sustentável segue o imperativo da sustentabilidade

Para melhorar o perfil de sustentabilidade de suas redes, quais tecnologias com foco em sustentabilidade você implantou?

Fonte: GSMA Intelligence Operators in Focus: Network Transformation Survey 2022 – Operadoras Latino-americanas



A necessidade de sites adicionais para lidar com o aumento do tráfego de dados em áreas movimentadas e estender a cobertura na borda da rede, provavelmente, aumentará a demanda por soluções de eficiência energética. A Pesquisa de Transformação de Rede da GSMA Intelligence mostra que a densificação da rede é uma das três principais prioridades de investimento em 5G RAN para operadoras na América Latina. As operadoras estão adotando uma abordagem equilibrada para a expansão inicial de sites 5G. A Telefônica recentemente fechou acordos de compartilhamento de RAN no Brasil, México e Peru, sendo que o acordo no México recentemente foi estendido para incluir serviços 5G.⁶

Alcançar cobertura 5G de longa distância é a segunda prioridade de investimento 5G RAN, de acordo com a Pesquisa de Transformação de Rede de Inteligência da GSMA. Na medida em que as operadoras procuram impulsionar a adoção do serviço 5G, garantir uma ampla cobertura é fundamental para tornar o 5G disponível e atrativo para o maior número possível de usuários. Isso deve ser equilibrado com o fornecimento de 5G dentro dos orçamentos de Capex existentes, destacando a importância de tecnologias como o MIMO massivo, que oferece melhorias na eficiência espectral e no alcance para permitir que as operadoras aumentem a cobertura e a capacidade do 5G. MIMO massivo tem sido fundamental para as primeiras implantações de 5G no Brasil, sendo que a TIM e a Huawei trabalham para construir a maior rede de MIMO massivo do mundo.⁷

6 "Movistar ativa serviços 5G no México", RCR Wireless, dezembro de 2022

7 "TIM Brasil e Huawei assinam MoU para transformar Curitiba na primeira 'cidade 5G' do país", Huawei, março de 2022

3.3

Virtualização é importante para o 5G, no core da rede e além

As operadoras estão, há vários anos, migrando para funções virtualizadas do core da rede. Desde o início, ficou claro que esta seria uma jornada de longo prazo. No entanto, o 5G representa outra oportunidade para acelerar a virtualização no core da rede, mais do que na RAN, já que os investimentos em vRAN foram citados como prioridade por apenas cerca de um quinto das operadoras. Por exemplo, a Personal (Telecom Argentina) tem planos de investir US\$ 350 milhões em um projeto com a Huawei para implantar um core 5G autônomo baseado em nuvem, até 2024.⁸ Enquanto isso, a Entel Chile escolheu a Huawei como parceira estratégica para sua solução core 5G, que executa na plataforma NFV do fornecedor.⁹ As atualizações do core 5G ocorrerão juntamente com os aprimoramentos de segurança (uma das duas principais prioridades de investimento do core 5G para 30% das operadoras), o que será essencial devido ao design nativo da nuvem do 5G e à arquitetura de rede distribuída.

A virtualização também será fundamental para as atualizações de OSS/BSS, destacadas pelos recentes anúncios das operadoras.¹⁰ As expectativas de investimento em OSS/BSS se correlacionam com um foco estratégico geral na experiência do usuário e na geração de receita, unindo prestação de serviço, garantia e faturamento. Essas atualizações permitem que as operadoras expandam sua atuação para novos mercados e ofereçam uma gama mais ampla de serviços digitais, o que é vital para aumentar as receitas das implantações 5G.

As atualizações de rede de transporte/backhaul foram classificadas como a quinta maior prioridade de investimento em core 5G para operadoras na América Latina. Os investimentos serão direcionados para atualizar os links de backhaul sem fio existentes, para oferecer suporte a soluções de banda E (71-86 GHz), substituindo o backhaul sem fio por fibra em áreas com demanda de capacidade mais significativa. Alguns reguladores (como a Anatel, no Brasil) estabeleceram metas de operadoras para backhaul de fibra¹¹ o que deve acelerar os cronogramas de investimento. As operadoras estão explorando alternativas para soluções de backhaul sem fio e de fibra para sites 5G em áreas de difícil acesso. Por exemplo, a Telefónica Global Solutions e a Telesat concluíram a primeira demonstração de backhaul 5G via satélite LEO no Brasil, em maio de 2022.

8 "Telecom Argentina concluirá a implantação do núcleo 5G em 2024", BN Americas, novembro de 2022

9 "Millicom seleciona a Affirmed Networks como parceira estratégica para implantar sua rede central baseada em nuvem e pronta para 5G", CommsUpdate, fevereiro de 2020

10 Veja, por exemplo: "AT&T México usa Oracle Cloud para executar aplicativos essenciais", Telecom Lead, março de 2023

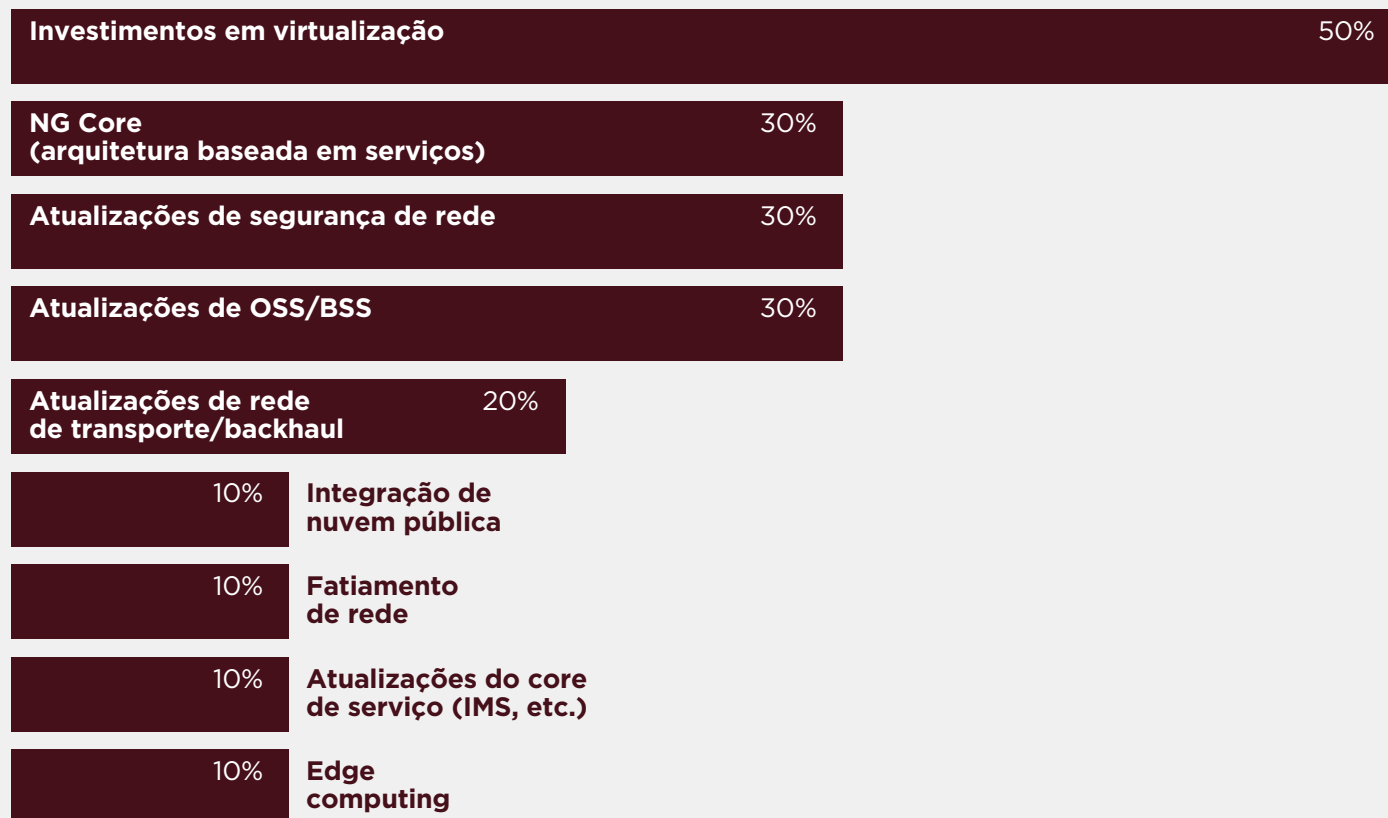
11 Em seu 'Plano Estratégico 2023-2027', a Anatel estabeleceu o objetivo de expandir a conectividade de backhaul de fibra ótica em localidades com mais de 600 habitantes de 13,63% para 50% até 2027.

Figura 15

O longo caminho para a virtualização

Considerando seu 5G core e rede de serviços, quais áreas de investimento são mais importantes para fornecer serviços 5G bem-sucedidos? Selecione as duas principais

Fonte: GSMA Intelligence Operators in Focus: Network Transformation Survey 2022 – Operadoras Latino-americanas



3.4

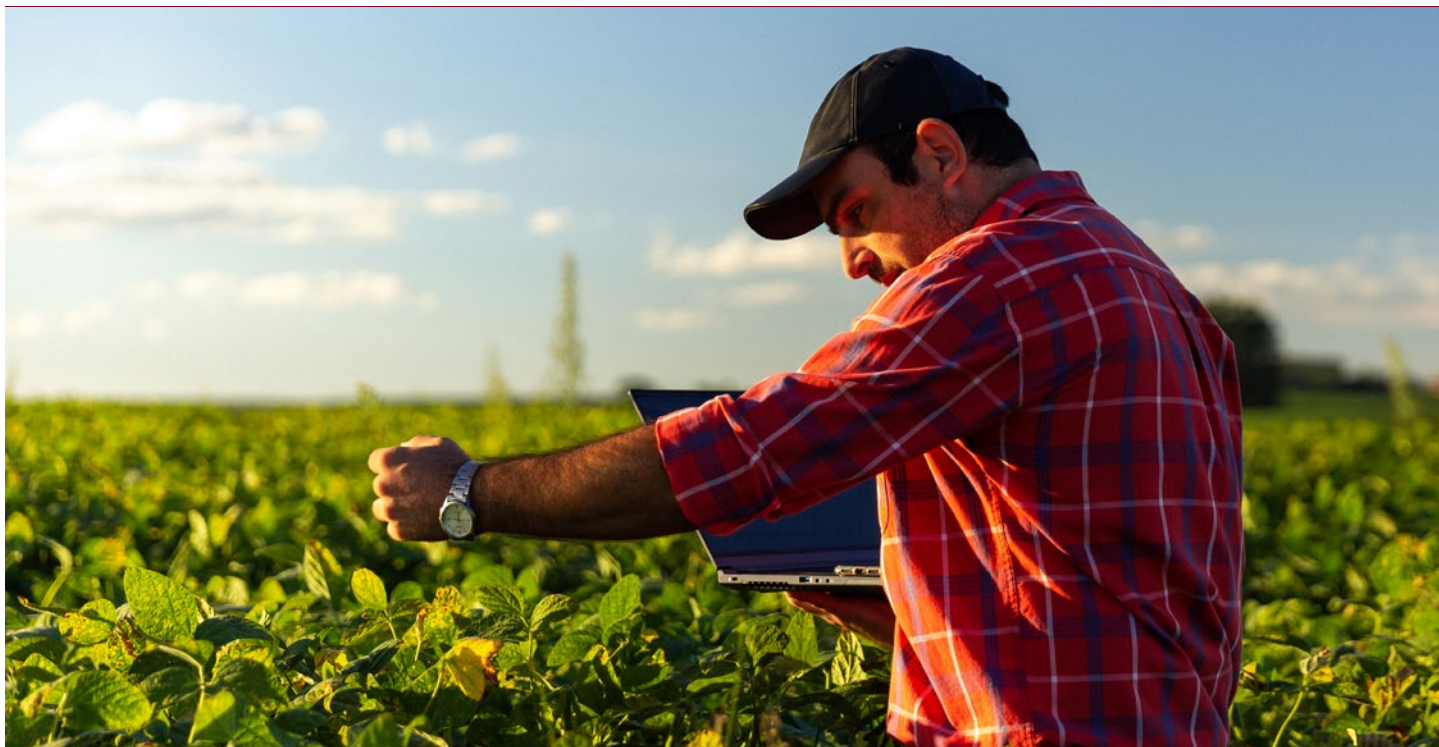
Foco definido para mudar para 5G autônomo

Como ocorre globalmente, a maioria das implantações iniciais de 5G na América Latina começou com uma arquitetura não autônoma (NSA). Isso permitiu que as operadoras lançassem serviços 5G de forma mais rápida e econômica, com maiores níveis de cobertura do que se optassem pela alternativa autônoma (SA). Até o momento, na região, o 5G SA está disponível apenas no Brasil e na Colômbia, sendo que o primeiro abriga uma implantação muito maior de redes 5G SA. Todas as principais operadoras implantaram o 5G SA no Brasil depois que o regulador de telecomunicações emitiu obrigações para o lançamento do 5G SA como parte do leilão do espectro 5G. Na Colômbia, a DirecTV continua sendo a única operadora com uma rede 5G SA, após o lançamento da 5G SA para fornecer serviços FWA em Bogotá.¹²

Cerca de 55% das operadoras da América Latina com redes 5G ativas anunciaram planos de atualização para 5G SA, em linha com a média global. O lançamento limitado do 5G SA, até agora, reflete o custo e a complexidade envolvidos na implantação da infraestrutura nativa de nuvem, que é fundamental para muitos dos objetivos técnicos e comerciais do 5G SA. O número de redes 5G SA na América Latina e em outras regiões aumentará à medida que as operadoras concluírem a primeira fase de lançamentos de 5G e mudarem seu foco para casos de uso corporativo, gerando interesse nos recursos de rede personalizados que o fatiamento de rede pode criar (40% das operadoras latino-americanas classificam os recursos de fatiamento de rede como o principal benefício do 5G SA).

“Cerca de 55% das operadoras da América Latina com redes 5G ativas planejam atualização para 5G SA.”

¹² “DirecTV lança 5G sem fio fixo em Bogotá”, CommsUpdate, setembro de 2020



ESTUDO DE CASO

5G SA ajuda fazendas brasileiras a aumentar a produtividade



País
Brasil



Operadoras móveis
Claro e Embratel



Cliente
SLC Agrícola

Para este projeto piloto, a Claro e a Embratel trabalharam com a Huawei e a SLC Agrícola no desenvolvimento de casos de uso de 5G SA para atender às necessidades dos produtores rurais. A rede 5G SA operou na faixa de 3.5 GHz, com largura de banda de 100 MHz, por meio de licença experimental concedida pela Anatel.

O uso da arquitetura 5G SA possibilitou a transmissão rápida de centenas de imagens em alta resolução, que foram coletadas em campo e processadas em tempo real para que os produtores pudessem reagir rapidamente no combate a pragas e outras ameaças. Como parte do projeto, as empresas também testaram aplicações de drones e sensores integrados em máquinas existentes para aumentar a produtividade. Isso ajudou a melhorar a sustentabilidade, reduzindo o uso de energia, água e a quantidade de pesticidas empregados.

O projeto demonstrou a viabilidade do uso de novas tecnologias, como drones e robótica, para melhorar a eficiência operacional e a produtividade nas fazendas.¹³ A iniciativa destacou as vantagens do 5G em termos de alta largura de banda e baixa latência para permitir o uso de IA e de tecnologias de nuvem.

13 "Experiência 5G na Fazenda da SLC Agrícola é destaque na Folha de São Paulo", SLC Agrícola

4

Estimulando a captação de cliente



4.1

O 5G FWA ganha força

De acordo com a GSMA Intelligence Consumers in Focus Survey, o 5G FWA é uma proposta extremamente interessante para dois terços dos consumidores latino-americanos, tornando-o o caso de uso de 5G mais atrativo de todos (consulte a Figura 16). A tecnologia será usada, principalmente, para facilitar a adoção da primeira banda larga doméstica, além de melhorar as velocidades para residências que dependam de conexões a cabo/DSL com desempenho inferior. É provável que haja um foco específico no segmento urbano de renda média. Em comparação com o FTTH, o 5G FWA tem um tempo de implementação mais curto para chegar ao mercado e pode ser econômico em vários cenários, conforme revelado pela pesquisa da GSMA

Intelligence¹⁴. Isso é especialmente verdadeiro em situações em que uma nova infraestrutura de fibra precisa ser construída, o que faz dela uma solução adequada e oportuna para acabar com a exclusão digital nos mercados emergentes.

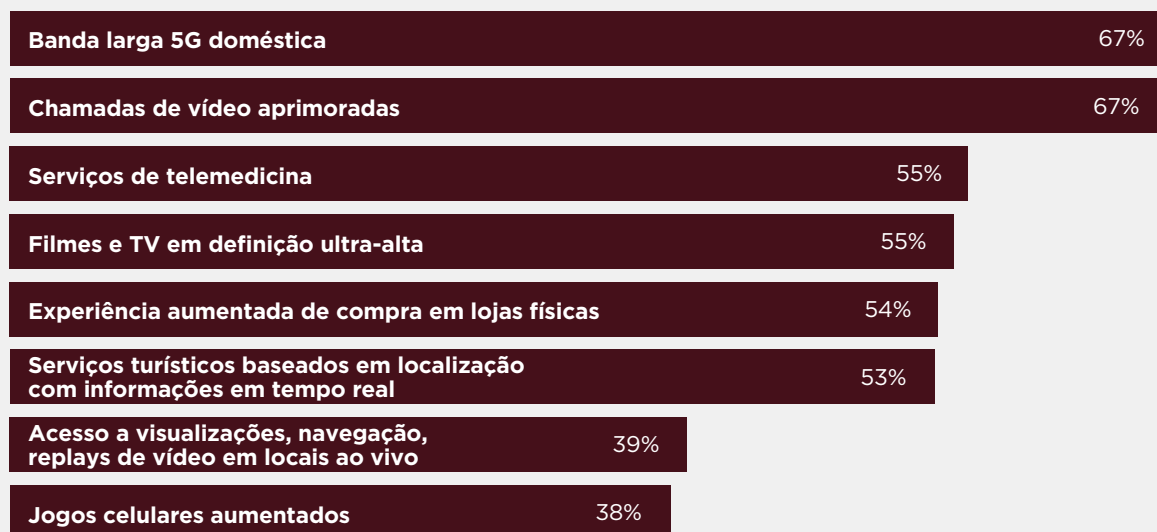
Nos próximos quatro anos, espera-se que as conexões 5G FWA cresçam aproximadamente 90% ao ano, em média, nos 52 países que lançaram ou anunciaram um serviço 5G FWA¹⁵. Embora esse número seja impulsionado pelo reduzido tamanho da atual base de FWA 5G, ele ainda revela um impulso significativo por trás da tecnologia. Espera-se que cerca de um quinto dos 52 mercados, incluindo o Brasil, tenha mais de um milhão de assinantes de 5G FWA até 2025.

Figura 16

O forte interesse na banda larga 5G doméstica sugere uma oportunidade inexplorada para as operadoras móveis

Porcentagem de usuários de smartphones na América Latina que consideram os seguintes casos de uso de 5G ou serviços aprimorados por 5G extremamente ou muito atrativos

Fonte: GSMA Intelligence Consumers in Focus Survey 2020



14 The 5G FWA opportunity: a TCO model for a 5G mmWave FWA network, GSMA Intelligence, 2022

15 5G FWA: assessing trends, rollout and adoption, GSMA Intelligence, 2022

4.2

Operadoras buscam pelo fator “uau”

Além do FWA, a pesquisa GSMA Intelligence Consumers in Focus mostra que os consumidores da América Latina têm grande interesse em muitos outros casos de uso do 5G. Na esteira da pandemia, as soluções móveis estão desempenhando um papel cada vez maior na prestação de serviços de saúde. Por exemplo, a Vivo fez uma parceria com o provedor de telemedicina Teladoc Health para oferecer uma plataforma digital de saúde e bem-estar no Brasil.¹⁶ O serviço Vida V Powered by Teladoc ofertou consultas médicas, programas de saúde e bem-estar, descontos em farmácias e outros benefícios. O 5G pode desempenhar um papel importante aqui. Em primeiro lugar, ele tem a vantagem da mobilidade em relação às soluções de conectividade doméstica, como o Wi-Fi, permitindo que as consultas médicas ocorram em horários mais convenientes. Em segundo lugar, a maior largura de banda do 5G, em comparação com as gerações de rede anteriores, permite consultas por vídeo de melhor qualidade, o que pode contribuir para diagnósticos mais precisos.

O entretenimento digital é outro caso de uso importante do 5G. Os serviços de streaming de vídeo tiveram um aumento significativo na demanda latino-americana dos últimos anos, graças a uma classe média grande e crescente, que tem acesso a uma Internet confiável e a smartphones. Os recursos aprimorados do 5G permitem que os consumidores baixem filmes e TV de altíssima definição em questão de segundos, em vez de minutos. O 5G também abre caminho para um streaming imprevisto quando se está em trânsito.

Os exemplos acima mostram que a maioria dos primeiros casos de uso do 5G são extensões de serviços existentes. Eles são importantes no contexto da crescente demanda dos consumidores por velocidades mais rápidas e redes de melhor qualidade. No entanto, as operadoras móveis estão bem cientes da necessidade de desenvolver mais aplicativos que aproveitem os recursos exclusivos do 5G para gerar um fator que surpreenda os consumidores. Isso exigirá determinadas parcerias com uma combinação de recursos à parte para a criação de valor. Dessa forma, as operadoras e os fornecedores de equipamentos, juntamente com parceiros específicos, têm investido em laboratórios 5G dedicados à cocriação de soluções para consumidores e empresas. Exemplos recentes incluem os seguintes:

- **Setembro de 2022:** O plano de desenvolvimento de telecomunicações da Costa Rica prevê a criação de laboratórios 5G. Universidades, operadoras e outras empresas privadas já sinalizaram interesse na iniciativa.
- **Julho de 2022:** A Nokia e a AT&T México anunciaram que estão colaborando para acelerar o desenvolvimento do ecossistema 5G no México. A Nokia também foi selecionada como parceira estratégica para o recém-inaugurado Laboratório de Inovação 5G da AT&T México.
- **Junho de 2022:** A Movistar Chile, a Huawei e a Universidad de Chile anunciaram uma parceria para desenvolver um laboratório 5G no campus universitário Carén. A iniciativa faz parte do circuito inter-regional da Movistar, que compreende dez laboratórios tecnológicos em cinco regiões do Chile.

16 “Teladoc Health faz parceria com a Vivo para melhorar o acesso a cuidados de saúde de qualidade no Brasil”, Teladoc Health, maio de 2021.



ESTUDO DE CASO

O 5G possibilita uma experiência imersiva inédita para dar suporte ao EAD



País
Perú



Operadora de celular
Entel



Cliente
UTEC - Universidad de Ingeniería y Tecnología
(Universidade de Engenharia e Tecnologia)

Durante o isolamento da Covid-19, o ensino remoto foi uma realidade para milhares de peruanos que não podiam ir à escola ou à universidade devido às medidas de distanciamento social. O desafio para os educadores, na época, foi como motivar os alunos, dadas as dificuldades do aprendizado remoto. É em momentos como esse que tecnologias como a realidade virtual e o 5G podem fazer a diferença.

A Entel e a UTEC lançaram um programa piloto inovador de educação a distância, usando ferramentas como AR e VR para criar experiências educacionais inéditas. Por exemplo, os professores podem usar a tecnologia para conduzir aulas de

história em que os alunos caminham por Machu Picchu e outros locais históricos de relevância. Os recursos aprimorados do 5G, em termos de velocidade e capacidade, desempenham um papel importante na facilitação desses tipos de experiência.

Aplicativos de realidade imersiva podem proporcionar uma experiência de aprendizado mais estimulante e interativa do que os métodos tradicionais. Eles também são uma solução ideal para capacitar professores, que podem aprender com professores mais experientes como conduzir as aulas.

4.3

A monetização do 5G para o consumidor é imperativa

Apesar do forte interesse nos casos de uso em 5G, alguns consumidores ainda não vê motivo para pagar a mais pelo upgrade para a nova geração. As demonstrações dos recursos aprimorados do 5G serão, portanto, cruciais para ajudar as operadoras a gerar receitas adicionais. Os eventos esportivos ao vivo são uma excelente oportunidade para fazer isso, especialmente em regiões como a América Latina, onde o futebol é popular. A TIM Brasil recentemente fez uma parceria com o estádio do Maracanã, no Rio de Janeiro, para instalar a conectividade 5G, tornando-o o primeiro estádio no Brasil a ter esse recurso. Como os estádios atraem grandes multidões que desejam transmitir replays de vídeo e compartilhar suas experiências nas redes sociais, as velocidades e a capacidade do 5G podem melhorar significativamente a experiência do espectador. As operadoras podem ainda mostrar o potencial do 5G criando demonstrações semelhantes em locais como lojas de varejo e hotspots turísticos.

Entender o interesse dos consumidores de 5G em adicionar serviços e conteúdo digitais e planos de dispositivos que não sejam smartphones aos contratos de telefonia móvel também pode ajudar as operadoras a aumentar as receitas do 5G. Em comparação aos usuários de 4G, os consumidores de 5G estão mais interessados em adicionar serviços e conteúdo aos seus contratos.¹⁷ Os jogos são um exemplo notável: 36% dos consumidores de 5G estão interessados em adicionar serviços de jogos ao seu contrato de celular, em comparação com 23% dos consumidores de 4G. O modelo de negócios predominante para a oferta de pacotes envolve uma parceria comercial com um provedor de serviços/conteúdo. No entanto, algumas operadoras também lançaram seus próprios serviços de não conectividade para fortalecer a diversificação da receita, como o serviço TIM Cloud Gaming by AWG da TIM Brasil.

A análise acima destaca a importância do 5G na geração de receitas adicionais. No entanto, o 5G também pode ajudar as operadoras a reduzir seu custo total de propriedade, proporcionando um custo menor por bit.

“Em comparação aos usuários de 4G, os consumidores de 5G estão mais interessados em adicionar serviços e conteúdo aos seus contratos.”

¹⁷ Analysing the behaviour of early 5G users: 10 things to know when planning consumer 5G strategies, GSMA Intelligence, 2021

4.4

A oportunidade B2B se expande

Há um consenso entre as operadoras de que o B2B é a maior oportunidade de receita adicional na era 5G, considerando a série de projetos de transformação digital em andamento em vários setores. IoT foi o esforço inicial das operadoras para avançar em estratégias focadas em diversos setores, mas, com o surgimento do 5G, a oportunidade de B2B vai crescer consideravelmente. Isso oferece às operadoras uma chance de aumentar as receitas B2B, que atualmente representam algo entre 15% e 40% das receitas totais.

Costumeiramente, as operadoras de todo o mundo veem a manufatura como o setor com maior oportunidade de receita B2B. Embora o termo manufatura seja generalizado, a possibilidade varia de acordo com a indústria, refletindo diferentes níveis de importância para as economias locais (a agricultura e a mineração oferecem oportunidades significativas na América Latina). No Brasil, por exemplo, a Claro, a Embratel e a SLC Agrícola fizeram uma parceria para implementar sistemas 5G SA da Huawei em várias fazendas da companhia.

A SLC Agrícola usará a tecnologia para transmitir imagens de alta resolução, que podem ser coletadas no campo e processadas em tempo real.

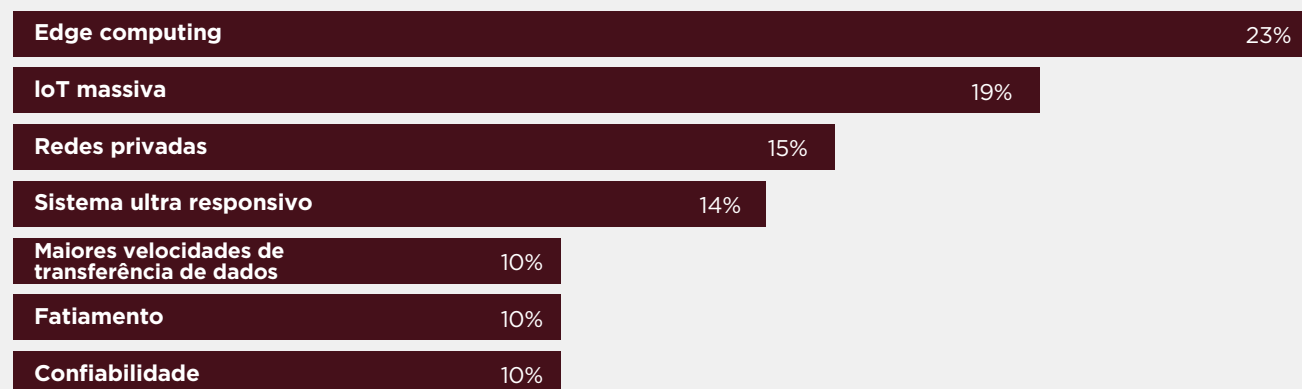
Com a implementação de redes 5G, as operadoras estão reformulando suas estratégias corporativas para atender melhor aos clientes. Além de velocidades de conectividade aprimoradas em relação às gerações de rede anteriores, o 5G oferece benefícios para implementações de IoT e aplicativos de baixa latência. Consequentemente, quando a GSMA Intelligence perguntou às operadoras da América Latina a principal proposta de valor do 5G que elas estão comercializando para as empresas, houve uma mudança na promoção da edge computing e da IoT massiva em relação a velocidades de dados mais altas (consulte a Figura 17). A transição para o 5G SA irá desempenhar um papel crucial na valorização da proposta do 5G, proporcionando funcionalidades avançadas e funções nativas da tecnologia de nuvem.

Figura 17

A proposta de valor do 5G para empresas é muito mais do que velocidades mais altas

Qual é a principal proposta de valor do 5G que você espera comercializar para as empresas em 2023?

Fonte: GSMA Intelligence Operators in Focus: Enterprise Opportunity Survey 2021 - Operadoras da América Latina



4.5

O 5G privado acerta o ritmo

O 5G promete atender de forma flexível tanto aos clientes corporativos quanto aos consumidores finais. No entanto, requisitos verticais específicos podem ser mais bem atendidos por desenvolvimentos de redes personalizadas. Dessa forma, as empresas podem controlar efetivamente quem pode acessar a rede e os dados que fluem dentro dela, além de garantir a confiabilidade, a privacidade e a resiliência. Dessa forma, as empresas conseguem controlar efetivamente quem pode acessar a rede e os dados privados, além de garantir a confiabilidade, a privacidade e a resiliência do sistema.

A maioria das implementações de redes privadas ocorreu em países de alta renda. No entanto, também houve uma forte demanda por soluções sem fio privadas na América Latina, especialmente no Brasil, Peru e Chile. Até o momento, a maioria das implantações tem sido de soluções LTE privadas, geralmente no setor de mineração. As operações de mineração ocorrem em locais remotos e específicos, muitas vezes em condições adversas. Essas características tornam a proposta de valor da tecnologia sem fio privada (geralmente em torno de cobertura, confiabilidade e segurança) muito atrativa.

Implementações bem-sucedidas de soluções privadas 4G/LTE irão aumentar o apetite das empresas para fazer o upgrade para o 5G privado, o que será mais fácil quando o equipamento se tornar mais disponível. Enquanto isso, as operadoras podem se dedicar às empresas para descobrir casos de uso e modelos de negócios, obter um conhecimento mais profundo em setores verticais e usar essa experiência para conquistar uma posição de sucesso com o 5G privado nos próximos anos.

A chegada do 5G dará um novo sentido às redes privadas, com muitas vantagens de desempenho em relação ao LTE, incluindo transmissão de dados mais rápida, menor latência e posicionamento mais preciso. Na América Latina, vários casos de uso envolvendo 5G privado estão atualmente em teste ou em operação. Entre eles estão AGVs (para transporte de mercadorias), drones (para pesquisa de locais) e streaming de vídeo de alta definição (para aplicativos de segurança e proteção). O software baseado em AR também está sendo considerado devido às suas demandas de latência (abaixo de 20 ms).

“A chegada do 5G dará um novo sentido às redes privadas.”

Figura 18

O LTE privado ainda tem espaço para crescer enquanto o 5G privado ganha força

Em que posição você se encontra na oferta de redes sem fio privadas?

GSMA Intelligence Operators in Focus: Enterprise Opportunity Survey 2022 - Operadoras da América Latina

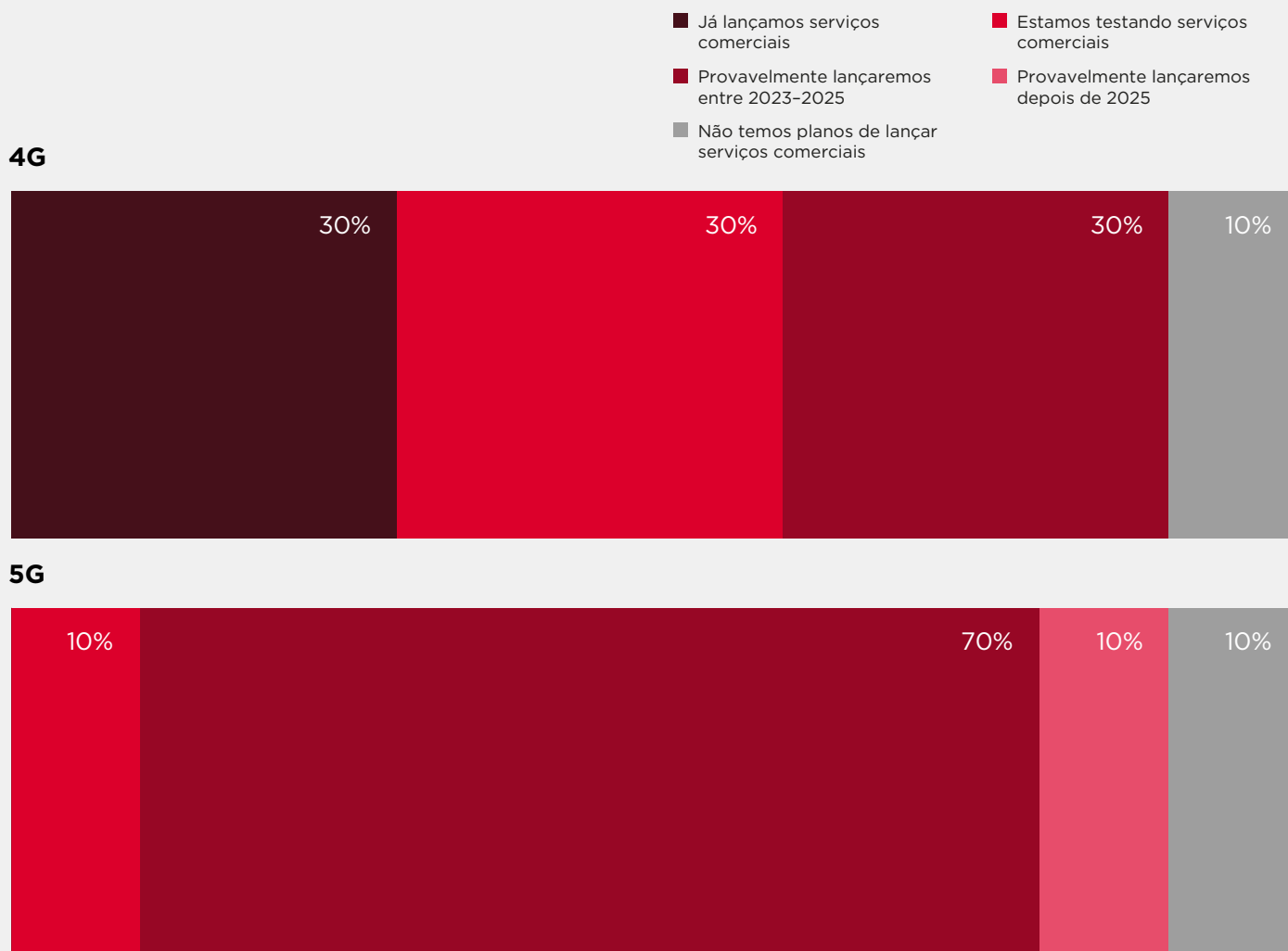


Figura 19

O 5G cria oportunidades para implementar redes privadas em setores inexplorados, como manufatura e portos

Seleção de anúncios de 5G privado na América Latina

Fonte: GSMA Intelligence

Localização	Setor	Cliente	Empresas envolvidas	Caso(s) de uso primário
Brasil	 Manufatura	Nestlé	Claro, Embratel	AGVs
Brasil	 Portuário	Brasil Terminal Portuário	TIM	Monitoramento remoto em tempo real de equipamentos (por exemplo, guindastes)
Colômbia	 Mineração	AngloGold Ashanti	Tigo	Comunicações de missão crítica, drones, câmeras de alta definição

5

Políticas para concretizar o potencial do 5G na América Latina



5.1

Os serviços 5G exigem mais espectro em todas as faixas

A maioria dos lançamentos 5G globalmente (cerca de 80%) conta com o espectro em 3.5 GHz. A faixa de 3.5 GHz (3.3 a 4.2 GHz) foi adotada para o 5G, pois suporta a largura de banda e as velocidades necessárias para os serviços 5G iniciais.

À medida que a adoção aumenta e mais consumidores e diversos serviços migram para redes 5G, mais espectro em faixas baixas, médias e altas será necessário para fornecer cobertura ampla e capacidade suficiente para suportar a oferta de 5G:

- O espectro em faixas baixas (sub-1 GHz) oferece cobertura ampla em áreas urbanas, suburbanas e rurais e ajuda a oferecer suporte a serviços de IoT. O espectro adicional em faixas baixas ajudará a fornecer uma experiência de usuário 5G em áreas rurais e em ambientes fechados.¹⁸
- O espectro em faixas médias (por exemplo, 3.5, 4.8 e 6 GHz) normalmente oferece uma boa combinação de cobertura e benefícios de capacidade. Estima-se que 2 GHz de espectro de faixas médias por mercado serão necessários em média para 5G no período até 2030.¹⁹
- As faixas em mmWave (24 GHz e acima) atenderão às velocidades máximas de demanda de tráfego para manter os requisitos de desempenho e qualidade dos serviços 5G. A GSMA Intelligence estima que 5 GHz de espectro mmWave por mercado podem ser necessários em média para 5G até 2030.²⁰

O 5G tem potencial de causar um impacto ainda maior do que as gerações anteriores. Mas o sucesso depende de um licenciamento de espectro eficaz que beneficie a todos.

Em particular, os governos da América Latina estão tomando decisões ponderadas sobre o uso mais eficiente da faixa de 6 GHz. Ela representa o maior bloco único restante de espectro de faixas médias que pode ser atribuído a uso licenciado em um futuro próximo. Para os países que desejam maximizar os benefícios socioeconômicos proporcionados por 6 GHz e investir no futuro da mobilidade, a implantação do 5G na parte superior da faixa é crucial, como mostra a análise da GSMA Intelligence.²¹

Em 2020, vários países da América Latina passaram a adotar a posição (apoiada pelo setor de tecnologia dos EUA) de permitir apenas tecnologias Wi-Fi/ RLAN em 6 GHz. No entanto, dois anos depois, esse grupo não cresceu, enquanto o uso licenciado – pelo menos na parte superior da faixa de 6 GHz – é agora uma tendência global. No final de 2022, um desses países, o Chile, reverteu a decisão anterior e abriu as portas para o uso de 6 GHz para 5G. Mais recentemente, o México juntou-se a um número crescente de países que mantêm suas opções regulatórias abertas para a faixa 6 GHz – uma decisão importante para o futuro do 5G.

O futuro do 6 GHz é um dos pontos em discussão na CMR-23. Embora a agenda da CMR se proponha a discutir toda a faixa de 6425–7125 MHz apenas na região EMEA (Europa, Oriente Médio e África), existem casos para o uso licenciado desse espectro em todo o mundo.

18 Vision 2030: Low-Band Spectrum for 5G, GSMA, 2022

19 Vision 2030: Insights for Mid-band Spectrum Needs, GSMA, 2021

20 Vision 2030: mmWave Spectrum Needs, GSMA, 2022

21 The socioeconomic benefits of the 6 GHz band: considering licensed and unlicensed options, GSMA Intelligence, 2022

As abordagens de licenciamento do espectro 5G determinarão o sucesso das estratégias de transformação digital

A entrega dos benefícios socioeconômicos do 5G exigirá o gerenciamento adequado dos recursos do espectro. Isso geralmente implica que espectro suficiente em faixas-chave, se possível em grandes blocos contíguos, seja disponibilizado ao mercado. Fundamentalmente, exige também que as condições associadas às licenças sejam concebidas para promover o investimento em novas redes e incentivar a inovação ao nível do serviço.

À medida que o 5G se desenvolve e as implantações progredirem, o compartilhamento e o aluguel de espectro também podem se tornar mais atraentes e difundidos por vários motivos, incluindo oferta de espectro (por exemplo, maior disponibilidade em faixas médias e altas) e demanda de diferentes usuários que podem querer acesso ao espectro para fornecer capacidade local necessária para realizar uma oportunidade de negócios não respondida ou para estabelecer redes dedicadas para indústrias.

Além disso, as próximas alocações de 5G representam oportunidades e riscos para os reguladores e determinarão em grande parte o sucesso das estratégias de transformação digital em cada país da região. Em particular, quando os custos do espectro são fixados acima do verdadeiro valor de mercado, há consequências claras, pois os incentivos ao investimento são distorcidos. A evidência empírica²² mostra que o custo total do espectro afeta as condições de investimento no mercado, a inovação na implantação da rede e, finalmente, os níveis de conectividade que os usuários finais e consumidores recebem. Simulações do impacto de uma redução do custo do espectro no México²³ Ecuador,²⁴ Colômbia²⁵ e Argentina²⁶ mostram que melhorias significativas na qualidade da rede e na velocidade de implantação no país seriam possíveis se os preços do espectro estivessem mais alinhados aos seus reais valores de mercado.

Na maioria dos países da região, o principal motivo da desconexão entre a evolução do custo do espectro e as receitas do mercado é o desenho das políticas públicas. Embora uma abordagem de curto prazo focada na maximização da receita do estado seja uma escolha legítima de política pública, ela está associada a altos riscos. No México, por exemplo, o alto custo das taxas anuais estabelecidas pelo governo fez com que o espectro fosse devolvido por algumas operadoras, enquanto no último leilão de espectro a maioria dos lotes de espectro oferecidos não foram vendidos.

Apesar da crescente importância da fibra para backhaul, o backhaul sem fio também permanecerá central na região para 5G no futuro previsível. Os reguladores devem continuar a considerar a disponibilização de faixas de espectro para backhaul, bem como fórmulas para taxas de backhaul que não desincentivem o uso de canais mais amplos e novas tecnologias.²⁷

Reequilíbrio de impostos e taxas regulatórias específicas do setor pode promover o investimento em 5G, o crescimento econômico e a estabilidade fiscal

A contribuição positiva do setor móvel para a economia é bem reconhecida. No entanto, o tratamento tributário do setor nem sempre está alinhado com os princípios das melhores práticas de tributação e pode distorcer o desenvolvimento contínuo do setor. Diante de desafios consideráveis para equilibrar os orçamentos do setor público, alguns governos da América Latina aplicam impostos adicionais específicos do setor aos consumidores e às operadoras móveis. Isso significa que as operadoras em partes da região estão sujeitas a uma carga tributária substancial, o que reduz a probabilidade de investimentos bem-sucedidos à medida que a América Latina se aproxima da próxima onda de tecnologias móveis.

A análise mostra que haveria benefícios econômicos consideráveis com a reforma tributária em vários países da América Latina.²⁸ A remoção de impostos específicos do setor pode resultar em aumento da demanda por serviços móveis e mais investimento, além de crescimento geral das receitas fiscais do governo no médio prazo. Por exemplo, os serviços móveis no México estão sujeitos a um imposto de uso de 3% (IEPS). Se isso fosse eliminado, a análise mostra que, no médio prazo, o número de conexões aumentaria em 2,2 milhões, levando a um aumento de US\$ 4,5 bilhões no PIB e a US\$ 1,1 bilhão nos investimentos. As receitas fiscais aumentariam em US\$ 589 milhões como resultado da maior base tributável.

22 The impact of spectrum assignment policies on consumer welfare, Telecommunications Policy, volumen 46, edición 1, 2022

23 El impacto de los precios del espectro en México, GSMA Intelligence, 2022

24 Effective spectrum pricing in Ecuador, GSMA Intelligence, 2021

25 Effective spectrum pricing in Colombia, GSMA Intelligence, 2021

26 Costo del espectro en Argentina, GSMA Intelligence, 2022

27 Wireless Backhaul Evolution, GSMA, 2021

28 Taxing mobile connectivity in Latin America, GSMA, 2017

Remoção de obstáculos à implantação da rede pode incentivar lançamentos do 5G

A densificação das redes para lidar com a demanda de capacidade urbana requer novos investimentos significativos em sites adicionais e infraestrutura de suporte, incluindo fibra. Complexos procedimentos de planejamento envolvendo várias camadas de aprovação em alguns países podem criar um encargo adicional, atrasando significativamente a implantação do 5G. Os formuladores de políticas devem se esforçar para garantir que os regulamentos de implantação no nível local estejam alinhados com as ambições digitais nacionais e as realidades do mercado.

Para esse fim, os formuladores de políticas são incentivados a implementar regulamentações flexíveis e leves que criem um ambiente para investimento e inovação contínuos no setor móvel. Por exemplo, eles devem ter como objetivo simplificar os procedimentos e regulamentos de planejamento para aquisição de sites, colocação e atualizações de estações base. Também é necessário fornecer às operadoras acesso e direitos de passagem às instalações públicas/governamentais para instalação de antenas e implantação de fibra em termos e condições razoáveis. Os formuladores de políticas também devem oferecer uma expectativa razoável de aprovação para acordos voluntários de compartilhamento de rede, evitando acordos de compartilhamento obrigatórios que possam constituir uma obrigação.

Eliminar assimetrias regulatórias e desenvolver a coordenação entre setores é essencial para o sucesso do 5G

Uma estrutura regulatória preparada para o futuro deve se concentrar em atingir seus objetivos da maneira mais eficiente. Ao mesmo tempo, deve ser dinâmica e capaz de se adaptar a mudanças constantes com base no desempenho ex-post. Isso inclui a análise de estruturas legadas e a consideração da necessidade de regulamentações específicas. Tais quadros contribuirão para a redução das assimetrias regulatórias existentes, de modo que serviços equivalentes sejam submetidos às mesmas regras. Além disso, promoverão a concorrência e a inovação, incentivando o investimento em tecnologias-chave, como a 5G.

A relação entre governo, formuladores de políticas e setor privado é fundamental para a criação e aplicação de políticas digitais consistentes que contribuam para a sustentabilidade de longo prazo do setor de telecomunicações e incentivem o investimento em redes de próxima geração. Os formuladores de políticas precisam entender completamente as operadoras de rede para formular políticas públicas que incentivem o investimento e beneficiem os cidadãos. Políticas intrusivas formuladas para ganhos de curto prazo, sem consultar autoridades/especialistas do setor e sem levar em consideração o estado atual dos avanços tecnológicos, correm o risco de impactar negativamente a sustentabilidade do setor e a capacidade de investir em mais e melhores serviços.

Além disso, é importante compartilhar conhecimento e experiência com os níveis internos de governo (níveis provinciais/estaduais ou municipais). Isso pode fazer a diferença entre a criação de uma política pública abrangente e consistente com o objetivo de conectar os cidadãos e um conjunto de decisões separadas que impedem um país de aproveitar os benefícios da digitalização.

O desenvolvimento de estratégias nacionais de transformação digital que coloquem o 5G no centro também pode ajudar a aproximar diferentes setores do governo e do setor privado. Este tem sido o caso na Europa, China e Coreia do Sul, onde os governos estabeleceram ambições, forneceram financiamento e adotaram reformas políticas para apoiar o desenvolvimento do 5G. Em alguns casos (por exemplo, na Coreia do Sul), os usuários atualmente experimentam as velocidades de download mais rápidas para redes 5G do mundo (velocidades médias superiores a 500 Mbps).²⁹

29 "Stable and Expanding: The State of Worldwide 5G in 2022", Ookla, dezembro de 2022

Os formuladores de políticas devem estabelecer regras uniformes para o campo eletromagnético que não sejam mais restritivas do que os níveis acordados internacionalmente

Os sinais de rádio usados pelas tecnologias móveis têm sido amplamente pesquisados por décadas. As frequências utilizadas pelas operadoras móveis cumprem as diretrizes nacionais ou internacionais de exposição a campos eletromagnéticos, e que abrangem todas as frequências atualmente utilizadas – e que estão sendo consideradas – para o 5G.

A GSMA recomenda que a base para as políticas nacionais de exposição a RF-EMF sejam as diretrizes internacionais de exposição a RF-EMF desenvolvidas pela Comissão Internacional para a Proteção contra Radiações Não Ionizantes (ICNIRP, do inglês), que estabelecem os limites de exposição humana recomendados com base em evidências científicas reconhecidas e atualizadas.

Na América Latina, certas mensagens falsas em torno da tecnologia 5G ganharam alguma força na mídia. Uma das preocupações é o impacto potencial do 5G no risco de câncer. A OMS diz que os estudos não fornecem nenhuma indicação de que os sinais da estação base aumentam o risco de câncer ou de qualquer outra doença. Além disso, a Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC, do inglês), que analisa evidências relativas ao risco de câncer, classifica os sinais de radiofrequência no mesmo grupo que o de comer vegetais em conserva (ou seja, havia evidências limitadas de que eles poderiam causar câncer em humanos). Comer carne processada se enquadra em uma classificação mais alta do que os sinais de rádio (ou seja, há evidências mais fortes de que podem causar câncer em humanos). O ICNIRP diz que as tendências nas taxas de incidência de câncer no cérebro não mostram nenhum aumento desde que os telefones celulares foram introduzidos e conclui que nenhum efeito dos sinais de rádio sobre o risco de câncer foi comprovado.³⁰

Outra grande preocupação da opinião pública é o impacto do 5G no meio ambiente. O Capítulo 3 destaca as iniciativas de investimento em tecnologias sustentáveis tomadas pelas operadoras móveis na América Latina. Além disso, é importante mencionar que os mesmos limites de exposição que protegem as pessoas também protegem o meio

ambiente. A agência do governo alemão, Bundesamt für Strahlenschutz, declarou que não há evidências cientificamente confiáveis de risco para animais e plantas expostos a sinais de rádio dentro ou abaixo dos limites das diretrizes internacionais. Além disso, o Antenna Bureau (Antennebureau), na Holanda, refutou as alegações de teóricos da conspiração de que os testes 5G prejudicaram as aves.

Estruturas de garantia de segurança podem ajudar a fortalecer a segurança 5G

Com recursos 5G considerados confiáveis para serviços sensíveis em setores como automotivo, saúde e logística, fica claro que violações de segurança não podem ser aceitas e a capacidade de monetizar efetivamente depende de usuários (empresas ou indivíduos) terem certeza de que a comunicação e os dados estão seguros.

Para facilitar melhorias nos níveis de segurança de equipamentos de rede na indústria móvel, a GSMA desenvolveu o Network Equipment Security Assurance Scheme (NESAS) para fornecer uma estrutura de garantia de segurança universal e global, aumentando a confiança em equipamentos de rede móvel.³¹ O objetivo do projeto é auditar e testar os fornecedores de equipamentos de rede e os processos associados à criação desses produtos, em relação a um parâmetro de segurança, para que possam demonstrar às operadoras de rede que estão em conformidade com o padrão desejado. O esquema foi definido por especialistas do setor por meio da GSMA e 3GPP. Portanto, reflete as necessidades de segurança de todo o ecossistema, incluindo governos, operadoras de redes móveis e reguladores.

As auditorias NESAS envolvem avaliações internas e externas, tanto para análise de produtos utilizando casos de teste de segurança definidos pelo 3GPP como para os processos utilizados no desenvolvimento desses produtos. Antes das auditorias e avaliações, os fornecedores devem auto-avaliar os seus processos e a segurança dos produtos em relação aos requisitos de segurança definidos. As diretrizes de apoio estão disponíveis para ajudar, mediante pedido.

O NESAS foi adotado pelos principais fornecedores globais de equipamentos de rede. Até o momento (abril de 2023), mais de 20 processos foram auditados e quase 40 produtos passaram na avaliação desde o lançamento do NESAS em 2020.

³⁰ 5G, EMF Exposure and Safety, GSMA, 2020

³¹ www.gsma.com/security/network-equipment-security-assurance-scheme/

6

Visão geral por país



Argentina



	2025	2030
Conexões móveis 5G	5,7 milhões	34,7 milhões
Adoção do 5G (porcentagem do total de conexões)	9%	48%
Contribuição econômica do 5G	US\$ 1 bilhão (0,2% do PIB)	US\$ 8 bilhões (1,1% do PIB)
População coberta por 5G	38%	84%

Fonte: GSMA Intelligence

As perspectivas macroeconômicas para a Argentina permanecem voláteis, criando mais desafios para as operadoras que estão expostas ao aumento dos preços dos equipamentos por meio da depreciação cambial. Isso tem um impacto direto no capex, tornando mais cara a implementação de uma nova infraestrutura de rede – seja para atualizações de 4G ou implantações de 5G.

A Argentina tem uma grande quantidade de espectro (210 MHz) não atribuído, equivalente a 50% do total atualmente atribuído. A principal razão para a escassez de espectro disponível no mercado é a existência de limites regulatórios para a quantidade de espectro que cada operadora pode ter. De fato, um operador devolveu espectro por ter ultrapassado o limite, na sequência de uma série de aquisições de empresas. Adicionalmente, estão disponíveis 300 MHz na faixa dos 3.5 GHz, que deverão ser atribuídos para a implementação de redes 5G. Os usuários finais sentem o maior impacto dessa escassez artificial, pois aumenta os custos de implantação e restringe a capacidade da rede, o que em um contexto de forte crescimento do tráfego de dados leva a um desempenho de rede inferior.³²

Na ausência de novo espectro, a Personal usou o compartilhamento dinâmico de espectro (DSS) para lançar os serviços 5G em fevereiro de 2021³³ Terminou 2022 com o DSS implantado em 180 locais ativos.³⁴ A operadora também começou a atualizar outras partes de sua rede para atender à demanda 5G. Por exemplo, começou a implantar um núcleo 5G autônomo em parceria com a Huawei – projeto que espera concluir em 2024.

Na Argentina, as operadoras estão trabalhando para desenvolver novos casos de uso que aproveitem os recursos exclusivos do 5G. A Movistar abriu recentemente seu primeiro laboratório de testes 5G em Buenos Aires, tendo lançado espaços semelhantes no Chile e na Colômbia em 2022. O laboratório permitirá que as startups selecionadas pelo braço de inovação aberto pela Movistar testem aplicações utilizando o espectro na banda de 3.5 GHz. Enquanto isso, a Personal testa casos de uso do 5G com empresas do setor automotivo em parceria com o Google.³⁵

³² Para obter mais informações, consulte Preços de espectro na América Latina, GSMA, 2023

³³ O DSS permite que as operadoras de telefonia móvel usem a mesma banda de espectro para diferentes tecnologias de acesso por rádio, como 4G e 5G, para combater a ausência de um novo espectro de 5G. Ele funciona alocando o espectro para diferentes tecnologias em tempo real, com base na demanda.

³⁴ "Personal ended 2022 with 180 5G DSS cell sites", CommsUpdate, março de 2023

³⁵ "Telecom Argentina to finish 5G core deployment in 2024", BN Americas, setembro de 2022

Brasil



	2025	2030
Conexões móveis 5G	36,2 milhões	179 milhões
Adoção do 5G (porcentagem do total de conexões)	16%	77%
Contribuição econômica do 5G	US\$ 5 bilhões (0,3% do PIB)	US\$ 26 bilhões (1,2% do PIB)
População coberta por 5G	47%	84%

Fonte: GSMA Intelligence

Os serviços comerciais 5G chegaram ao Brasil em julho de 2020, quando as operadoras passaram a utilizar a tecnologia DSS. Os serviços evoluíram posteriormente após o leilão de espectro de novembro de 2021. Por exemplo, a Claro, a TIM e a Vivo implantaram o 5G SA usando o espectro de 2.3 e 3.5 GHz, proporcionando uma melhoria significativa no desempenho das redes anteriores. Em janeiro de 2023, 140 cidades haviam sido aprovadas para prosseguir com lançamentos de 3.5 GHz, o equivalente a 38,5% da população, de acordo com a agência reguladora Anatel.³⁶

A crescente cobertura das redes 5G no Brasil deve impulsionar a aceitação do serviço, que respondia por cerca de 3% das conexões no final de 2022. A adoção do 5G também será apoiada pelo aumento da disponibilidade de smartphones 5G. Por exemplo, a TIM afirmou em setembro de 2022 que 75% dos dispositivos à venda em suas lojas estavam prontos para 5G.³⁷

As operadoras também estão explorando opções para implantar soluções 5G FWA. Nos próximos quatro anos, essas conexões devem crescer cerca de 190% ao ano no Brasil. Embora esse número seja impulsionado pela pequena base atual de 5G FWA, ele mostra que há um forte apetite no país em busca dessa nova tecnologia. Até 2025, o número total de conexões 5G FWA no Brasil ultrapassará 1 milhão.

Os jogos representam outro importante caso de uso do 5G pelo consumidor no Brasil, pois os serviços em nuvem exigem conectividade de alta velocidade e baixas latências. Para aproveitar esta oportunidade, a TIM Brasil lançou sua própria proposta de jogos em nuvem. Enquanto isso, Claro Brasil, Ericsson e Niantic realizaram testes de jogos AR em redes 5G SA.

O 5G também traz novas oportunidades no segmento empresarial, destacadas pela crescente demanda por redes 5G privadas customizadas no Brasil. Em setembro de 2022, a Nestlé anunciou que contratou a Claro e a Embratel para construir uma rede 5G privada em sua fábrica em São Paulo. Enquanto isso, a estatal petrolífera Petrobras planeja ter conectividade 5G em 29 plataformas de produção até 2024, com base em suas implantações de rede privada 4G existentes.

36 "78 more locations approved for 3.5GHz 5G connectivity in Brazil", CommsUpdate, janeiro de 2023

37 "5G carries 10% of data traffic in main cities, TIM Brasil says", CommsUpdate, setembro de 2022

Chile



	2025	2030
Conexões móveis 5G	11,6 milhões	22,7 milhões
Adoção do 5G (porcentagem do total de conexões)	37%	68%
Contribuição econômica do 5G	US\$ 1 bilhão (0,3% do PIB)	US\$ 2 bilhões (0,6% do PIB)
População coberta por 5G	57%	99%

Fonte: GSMA Intelligence

Historicamente, o Chile tem atribuído espectro com o objetivo principal de promover o investimento em infraestruturas de rede para melhorar o serviço e a conectividade aos usuários finais. Na mesma linha, o leilão 5G de 2021 procurou inicialmente disponibilizar a quantidade máxima de espectro ao mercado. No entanto, o critério de desempate pelo qual a Subtel optou baseou-se em uma oferta de primeiro preço com um envelope selado - um formato que pode restringir a descoberta de preços e muitas vezes leva a preços de espectro artificialmente altos.

O custo total do espectro pode ter impacto nas condições de investimento no mercado, na inovação na implantação de redes e, eventualmente, nos níveis de conectividade que os usuários recebem.³⁸ O alto custo do espectro 5G no Chile pode estar associado à velocidade de implantação do 5G, que é mais lenta do que a observada no país com tecnologias de rede anteriores, como 3G e 4G.

Após o leilão de 2021, as operadoras passaram a lançar serviços 5G comerciais. Isso começou com Entel e Movistar em dezembro de 2021 e WOM em março de 2022. A crescente disponibilidade de aparelhos 5G fornece uma base sólida para a adoção de 5G no país. Em meados de 2022, a Entel informou que os dispositivos compatíveis com 5G representavam cerca de 50% de suas vendas de aparelhos; assim, cerca de 820.000 de seus clientes possuem dispositivos capazes de acessar a rede, com cerca de 620.000 usuários se conectando à rede 5G a cada mês.³⁹

Com a forte adesão do consumidor ao 5G, o foco das operadoras no Chile está mudando cada vez mais para o 5G corporativo. Por exemplo, a segunda fase do lançamento do 5G da Entel prioriza a extensão da cobertura 5G para empresas e organizações do setor público, incluindo hospitais públicos, universidades, ministérios, portos e aeroportos. A operadora também fez parceria com a Ericsson para lançar 5G SA e redes sem fio privadas para promover as iniciativas da indústria 4.0 no Chile.

A implantação de futuros serviços 5G pode ser apoiada por alocações adicionais de espectro. O Ministério dos Transportes e Telecomunicações do Chile abriu recentemente a porta para o uso de 6 GHz para 5G, revertendo uma decisão tomada em 2020 de disponibilizar toda a banda (5.925-7.125 MHz) para Wi-Fi. Em vez de atribuir toda a banda de 6 GHz para uso isento de licença, apenas a parte inferior da faixa (5.925-6.425 MHz) agora será reservada para tecnologias RLAN, como Wi-Fi 6E. A parte superior será considerada para 5G. Na documentação oficial da decisão, o ministério chileno afirmou que o motivo da reversão é a necessidade de adaptação às realidades do mercado. Foi ainda afirmado que o Chile aguardará uma possível decisão sobre o futuro da banda na Conferência Mundial de Radiocomunicações da UIT 2023 (CMR-23).

³⁸ Consulte "Spectrum Pricing in Latin America", GSMA, 2023

³⁹ "Entel completes first phase of 5G rollout", CommsUpdate, agosto de 2022

Colômbia



	2025	2030
Conexões móveis 5G	2,9 milhões	37,8 milhões
Adoção do 5G (porcentagem do total de conexões)	4%	43%
Contribuição econômica do 5G	US\$ 0,3 bilhão (<0,1% do PIB)	US\$ 4 bilhões (0,9% do PIB)
População coberta por 5G	30%	68%

Fonte: GSMA Intelligence

O 5G está impulsionando um interesse renovado no FWA entre as operadoras da Colômbia. Em setembro de 2020, a DirecTV ativou seu serviço comercial 5G FWA em regiões selecionadas de Bogotá, com base na proposta 4G FWA lançada em 2014. Além disso, a Claro iniciou um teste de 5G FWA de seis meses em meados de 2020, usando um bloco de espectro 3.5 GHz que o regulador autorizou temporariamente.

Os serviços 5G comerciais ainda não foram lançados na Colômbia, mas as operadoras móveis estão em fase de testes. A Movistar realizou o primeiro teste 5G do país em maio de 2020. Em conjunto com a Huawei e o Ministério da Saúde, usou o 5G para conectar câmeras térmicas na entrada da Secretaria Distrital de Saúde de Bogotá e do Laboratório de Saúde Pública, com o objetivo de monitorar em tempo real as temperaturas corporais de mais de 400 funcionários, e reduzir o potencial de propagação de Covid-19. Enquanto isso, a Tigo Colômbia e a Nokia se uniram à AngloGold Ashanti Colômbia para conduzir o primeiro teste 5G na mineração localizada em Jericó, Colômbia. O teste mostrou que é possível habilitar casos de uso em mineração com segurança, sustentabilidade e eficiência para uma rede 5G SA privada em ambiente subterrâneo desafiador.

Os esforços de modernização da rede também estão bem encaminhados na Colômbia. A Tigo desligou sua rede 2G em novembro de 2022, enquanto a Claro pretende aposentar sua rede 2G em 2023. Tais medidas liberam recursos para que as operadoras atualizem suas redes 4G e se preparem para um eventual lançamento do 5G assim que o espectro estiver disponível.

Ainda em 2023 deverá ocorrer um leilão de espectro 5G na Colômbia. O Ministério TIC do país observou que nove empresas manifestaram interesse em garantir licenças de espectro 5G antes do prazo final de dezembro de 2022. O espectro nas faixas de frequência de 700 MHz, 1900 MHz, 2.5 GHz, 3.5 GHz e 26 GHz deverá ser incluído no leilão.

República Dominicana



	2025	2030
Conexões móveis 5G	0,6 milhões	4,3 milhões
Adoção do 5G (porcentagem do total de conexões)	5%	35%
Contribuição econômica do 5G	US\$ 0,1 bilhão (<0,1% do PIB)	US\$ 0,7 bilhão (0,5% do PIB)
População coberta por 5G	29%	55%

Fonte: GSMA Intelligence

O Instituto Dominicano de Telecomunicações concluiu um leilão de espectro de 3.5 GHz em outubro de 2021, quando Altice e Claro adquiriram um bloco de espectro de 70 MHz. As frequências na faixa de 700 MHz também foram incluídas no mesmo leilão, mas não atraíram lances. O espectro de 700 MHz veio com a obrigação de oferecer acesso de roaming local por três anos a outras operadoras, o que provavelmente desencorajou a participação na licitação. Em futuro próximo, é provável que ocorra um leilão com termos revisados.

Em dezembro de 2021, a Claro tornou-se a primeira operadora na República Dominicana a lançar serviços 5G comerciais, enquanto a rede 5G da Altice entrou em operação em Santo Domingo e Santiago de los Caballeros em março de 2022. O lançamento do 5G faz parte do plano de investir US\$ 654 milhões (35 bilhões de pesos dominicanos) na modernização e expansão das redes entre 2019 e 2024. Esse valor está em linha com o valor que a Altice investiu na sua rede no quinquênio anterior, sinalizando a intenção da operadora de incorporar o 5G no seu atual orçamento de capex.

Guatemala



	2025	2030
Conexões móveis 5G	1,1 milhões	6,9 milhões
Adoção do 5G (porcentagem do total de conexões)	5%	24%
Contribuição econômica do 5G	0	US\$ 0,5 bilhão (0,4% do PIB)
População coberta por 5G	20%	41%

Fonte: GSMA Intelligence

A comercialização do 5G na Guatemala foi limitada pela falta de novas faixas de espectro disponíveis para serviços 5G. O regulador de telecomunicações do país está avançando com a liberação de espectro em 700 MHz e AWS,⁴⁰ mas suspendeu todos os procedimentos para a atribuição de frequências reguladas entre 3.0-4.0 GHz desde 2006.⁴¹ Isso significa que as implantações 5G até agora dependeram das alocações de espectro existentes.

A Claro lançou os primeiros serviços 5G comerciais da Guatemala em julho de 2022, oferecendo diversos aparelhos Motorola e Samsung compatíveis com 5G. A rede 5G da operadora cobre partes de cada um dos 22 estados da Guatemala. A Tigo Guatemala também está avançando com seus planos de lançamento do 5G. A operadora lançou recentemente três Centros de Experiência na cidade da Guatemala, que permitem aos assinantes testar aplicativos 5G em shoppings locais.

Outras iniciativas para impulsionar o ecossistema 5G na Guatemala provavelmente ocorrerão no próximo ano. No entanto, como 2G e 3G ainda respondem por mais da metade do total de conexões móveis no país, as operadoras vão equilibrar os planos para desenvolver suas propostas de 5G com o aumento da adoção do 4G no curto prazo.

40 "SIT poised to auction 2.5 GHz band in Guatemala", CommsUpdate, setembro de 2022

41 Radiofrequências reguladas: aquelas que são destinadas para uso comercial. Para mais informações: [5G and the 3.3-3.8 GHz Range in Latin America](#), GSMA, 2020.

México



	2025	2030
Conexões móveis 5G	16,9 milhões	87,0 milhões
Adoção do 5G (porcentagem do total de conexões)	13%	62%
Contribuição econômica do 5G	US\$ 3 bilhões (0,2% do PIB)	US\$ 13 bilhões (0,8% do PIB)
População coberta por 5G	54%	86%

Fonte: GSMA Intelligence

No México, os direitos anuais de uso do espectro são uma grande barreira para a implantação do 5G. Os direitos anuais são cotas definidas anualmente pelo legislativo na Lei Federal de Direitos e representam 85% do custo total do espectro. Os pagamentos anuais de royalties têm aumentado de maneira geral acima da inflação do país, enquanto a receita do setor permaneceu estagnada ou em declínio. Isso levou duas operadoras a devolverem blocos de espectro entre 2019 e 2023, enquanto no último leilão de espectro no país, em 2021, não foram vendidos 38 dos 41 blocos oferecidos. Se não houverem reformas e se a tendência atual for mantida, o custo para as operadoras continuará crescendo, limitando a capacidade e o incentivo de investir na implantação de novas tecnologias.⁴²

Nesse contexto, o Instituto Federal de Telecomunicações (IFT) aprovou, em janeiro de 2023, o lançamento de consulta pública para o leilão de 330 MHz de espectro adicional em faixas médias e baixas para redes 5G. O leilão abrangerá o espectro nas faixas de frequência de 600 MHz e 3.3 GHz, bem como o espectro AWS e PCS. O México também está avançando na alocação do espectro de ondas milimétricas. Em dezembro de 2022, o IFT anunciou que havia identificado um total de 7.750 MHz em 26 GHz, 38 GHz e 42 GHz adequadas para uso 5G a partir de 2023.

Enquanto isso, as operadoras lançaram serviços 5G comerciais usando o espectro que já detém. A Telcel lançou serviços móveis 5G comerciais em fevereiro de 2021, depois que o regulador de telecomunicações modificou os termos das licenças vigentes em 3.5 GHz (originalmente alocadas apenas para FWA). No final de 2022, a rede 5G das operadoras cobria cerca de 100 cidades no México. A AT&T e a Movistar também oferecem serviços 5G comerciais no México, embora com uma cobertura mais limitada.

Com lançamentos em andamento, as operadoras e seus parceiros estão mudando seu foco para o desenvolvimento de casos de uso 5G. A AT&T México estabeleceu um Laboratório de Inovação 5G em 2022 para testar novas aplicações, enquanto o regulador de telecomunicações do México anunciou planos para lançar um comitê dedicado para conduzir o desenvolvimento de casos de uso industrial usando 5G.

42 Consulte Preços de espectro na América Latina, GSMA, 2023

Peru



	2025	2030
Conexões móveis 5G	3 milhões	25,6 milhões
Adoção do 5G (porcentagem do total de conexões)	7%	54%
Contribuição econômica do 5G	US\$ 0,3 bilhão (0,1% do PIB)	US\$ 3 bilhões (1% do PIB)
População coberta por 5G	40%	64%

Fonte: GSMA Intelligence

Os preparativos para o 5G no Peru já começaram. O regulador alocou 500 MHz (3.3–3.8 GHz) de espectro de faixas médias para serviços móveis.⁴³ No entanto, não há data específica para o leilão de espectro não alocado dentro dessa faixa. Claro e Entel receberam autorização do regulador de telecomunicações para usar suas participações de espectro de 3.5 GHz para 5G FWA. Assim, ambas as operadoras lançaram serviços 5G FWA em março de 2021, começando em alguns distritos de Lima. A Claro oferece serviços 5G FWA por US\$ 30 mensais – um aumento de 30% no preço de varejo de sua proposta 4G FWA.

Os serviços móveis 5G comerciais são esperados para 2024, orientando as decisões de investimento em rede das operadoras. Por exemplo, em sua apresentação de resultados do primeiro trimestre de 2023, a Entel Peru pontuou que investirá US\$ 162 milhões em capex em 2023 como parte de seu esforço para se preparar para o 5G e melhorar a cobertura e a qualidade do 4G. Espera-se que a cobertura da população 5G no Peru atinja 40% até 2025, estabelecendo as bases para a adoção do 5G, que ultrapassará 50% do total de conexões móveis até 2030.

⁴³ 5G and the 3.3–3.8 GHz Range in Latin America, GSMA, 2020

Uruguai



	2025	2030
Conexões móveis 5G	0,9 milhões	4,0 milhões
Adoção do 5G (porcentagem do total de conexões)	13%	65%
Contribuição econômica do 5G	US\$ 0,1 bilhão (0,1% do PIB)	US\$ 0,5 bilhão (0,6% do PIB)
População coberta por 5G	25%	99%

Fonte: GSMA Intelligence

As operadoras móveis no Uruguai ainda não lançaram redes 5G comerciais, refletindo a falta de novas faixas de espectro para o 5G. No entanto, os formuladores de políticas estão começando a fazer progressos, o que deve acelerar o cronograma para os serviços 5G. Em fevereiro de 2023, o regulador publicou a sua primeira proposta dos termos e condições de licitação para o leilão previsto do espectro de 3.5 GHz, que deverá ocorrer ainda em 2023. O documento propõe que sejam atribuídos três lotes de espectro de 100 MHz: 3300-3400 MHz, 3600-3700 MHz (reservado à empresa estatal de telecomunicações Antel) e 3700-3800 MHz. Cada pacote de espectro tem um preço inicial mínimo de US\$ 28 milhões e inclui obrigações como a exigência de implantar um mínimo de 70 estações radio base dentro de um ano e pelo menos duas estações base em cada um dos 19 estados uruguaios dentro de três anos.

Enquanto as operadoras aguardam o leilão de novas faixas de espectro, elas continuam com testes de 5G. Em abril de 2019, a Antel lançou uma rede 5G pré-comercial (ou seja, as tarifas comerciais ainda não estão disponíveis na operadora) em Montevidéu, usando espectro na faixa de 28 GHz já atribuído à empresa para serviços FWA. A Claro e a Movistar receberam posteriormente acesso temporário ao espectro na faixa de 28 GHz para testar serviços 5G, incluindo FWA. O caminho para o lançamento de um serviço comercial 5G FWA usando o espectro depende de melhorias na disponibilidade e na acessibilidade dos dispositivos. Em qualquer caso, o escopo para usar serviços FWA baseados em 5G mmWave no Uruguai provavelmente será limitado devido à extensa rede FTTP do país (os serviços FTTP estão disponíveis para mais de 70% das residências). Portanto, é provável que as operadoras se concentrem em outras oportunidades para gerar receitas incrementais do 5G.

GSMA

1 Angel Lane
London EC4R 3AB
United Kingdom

Tel: +44 (0)20 7356 0600
Fax: +44 (0)20 7356 0601

