F5G - O BRASIL CONECTADO

HUAWEI

Teleco
Inteligência em Telecomunicações
20 ANOS

Softex

ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO- SOFTEX

Presidente
Rúben Delgado

Vice-Presidente de Administração e Finanças
Fabian Appel Petrait

Vice-Presidente de Operações
Diônes Lima

Diretor de Relações Institucionais
Carlos Alberto Leitão

Responsável Técnica
Virgínia Duarte

Presidente da Huawei Brasil
Sun Baocheng

Vice-Presidente de Relações Públicas da Huawei na América Latina e Caribe
Atilio Rulli

Vice-Presidente de Relações Públicas da Huawei Brasil
Lilia Zhuli

Responsável Técnico
Lin Yanqing

Equipe Técnica
Carlos Lauria, Wu Hao

Revisão e Copidesque
Cintia Lima, Carlos Lauria

Projeto gráfico e diagramação
Wu Hao

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Softex ou de seus parceiros e entrevistados. A duplicação ou reprodução desta obra, sob qualquer meio, só é permitida mediante autorização da Softex. As ideias expressas nesta publicação poderão ser reproduzidas desde que citadas.

Todos os direitos reservados à Associação Brasileira do Software Brasileiro- SOFTEX Copyright © 2023 para SOFTEX

Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro- SOFTEX

SRTV QD. 701 Bloco- E- Sala 401. Ed Palácio do Rádio I CEP: 70340-901 – Brasília/DF
Telefone: (61) 3327-2319

www.softex.br

A Era do F5G no Brasil

Por Ruben Delgado,
presidente da Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (Softex)

O ano de 2022 marcou a estreia do 5G no Brasil, com a tecnologia sendo disponibilizada - ainda que de forma restrita - em todas as 26 capitais e no Distrito Federal. Em janeiro deste ano, mais de 400 cidades foram liberadas para integrar a rede cuja expansão já superou o ritmo da chegada do 4G.

Enquanto as operadoras de telecomunicações investem em infraestrutura e tecnologia para oferecer serviços de internet de alta velocidade, a Anatel, a agência reguladora de telecomunicações do país, se empenha para criar as leis e regulamentos necessários para que os benefícios da nova tecnologia cheguem a todos os setores da sociedade brasileira.

A banda larga fixa (cabo, DSL, rádio ou satélite) é o tipo de conexão mais comum no país (62%). E com o F5G - abreviação para "Fixed 5G" - o Brasil entra em uma nova e excitante era de transformação de suas comunicações, com as redes fixas desempenhando um papel essencial nessa evolução em cooperação com as redes móveis.
O F5G chega com a proposta de revolucionar e de transformar de forma jamais vista os mais diversos setores da economia brasileira, melhorando a eficiência dos processos, reduzindo custos e oferecendo novas e inovadoras soluções para os desafios enfrentados.

Empregando tecnologias de fibra ótica, as redes fixas de 5ª geração oferecem maiores larguras de banda e maior disponibilidade do que as redes móveis e têm potencial para suportar as promissoras aplicações do futuro, como vídeo de ultra-alta definição, e-health, escritório em nuvem, educação online, realidade virtual (VR) e realidade aumentada (AR), para citar apenas algumas.

O Brasil ocupa uma posição de destaque no cenário mundial da tecnologia 5G, colaborando com inovações, com o desenvolvimento da tecnologia na região e oferecendo soluções para o mercado global.

É grande o desafio de entregar velocidades de dados mais rápidas, conectividade mais confiável e maior capacidade de dispositivos conectados em uma única rede de forma a contribuir para o crescimento da economia e de toda a sociedade. Sua superação passa, obrigatoriamente, pela condução de políticas públicas de incentivo ao investimento em infraestrutura e pesquisa e desenvolvimento na área de 5G, pelo estabelecimento de parcerias entre o setor público e privado, pela educação e treinamento para que as pessoas possam aproveitar ao máximo as oportunidades oferecidas pela tecnologia 5G e pela criação de um arcabouço jurídico para garantir que os direitos dos consumidores sejam protegidos e que a competição seja sempre saudável.

Índice

01 Gerações de comunicação óptica /01

1.1 Mercado global de BLF exibe clara convergência para banda larga óptica 01

1.2 Banda larga fixa demonstra evolução baseada em geração 04

1.3 Metas ambiciosas globais com políticas eficazes 07

02 Situação atual da banda larga fixa no Brasil /14

2.1 Taxa de penetração de banda larga fixa 15

2.2 Assinantes de banda larga fixa por tecnologia 17

2.3 Velocidade de banda larga fixa 18

2.4 Preço da banda larga fixa 19

2.5 Desafios em um mercado florescente 20

03 Políticas e metas para o desenvolvimento de F5G /24

3.1 Estratégia nacional 24

3.2 F5G por um Brasil igualitário e competitivo 25

3.3 Benefícios do F5G 28

F5G - O BRASIL CONECTADO

04 FG5 - O Brasil Conectado /33

4.1 Investimento 34

4.2 Compartilhamento de infraestrutura 36

4.3 Pré-implantação de fibra 40

4.4 Autorização única 44

4.5 Medição da experiência 45

05 Recomendações de políticas públicas /48

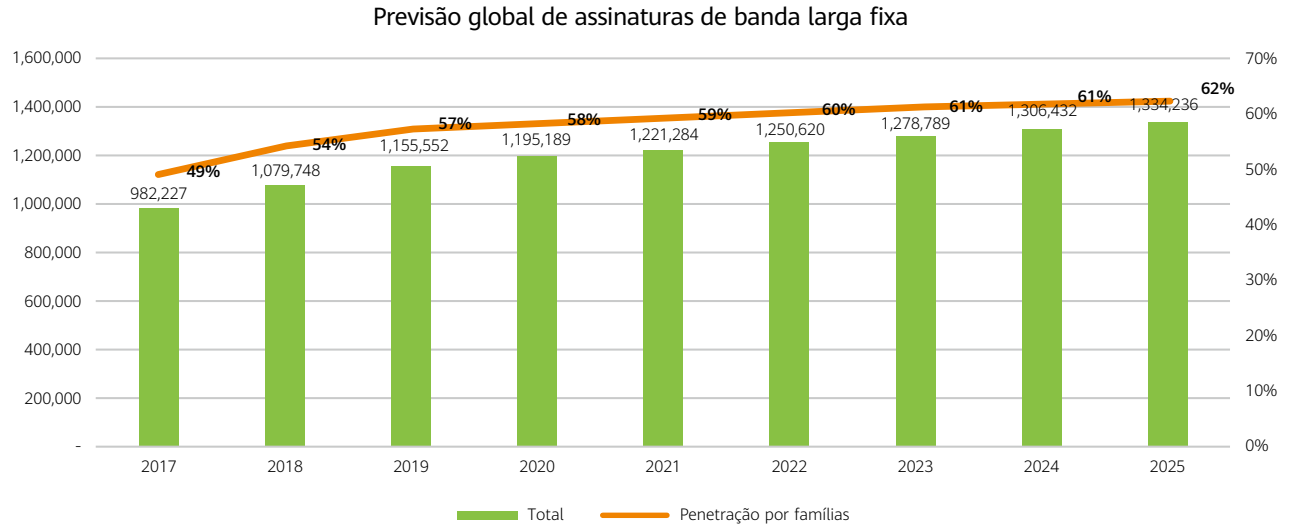
01 Gerações de comunicação óptica

A banda larga fixa (cabo, DSL, rádio ou satélite) é o tipo de conexão mais comum no país (62%[1]). O Brasil está entrando em uma excitante nova era de comunicações, e as redes fixas desempenham um papel essencial nessa evolução ao lado e em cooperação com as redes móveis. Com tecnologias de fibra óptica, as redes fixas de 5ª geração oferecem larguras de banda mais altas e maior disponibilidade do que as redes móveis e têm potencial para suportar as aplicações promissoras do futuro, como vídeo de ultra-alta definição, e-saúde, escritório em nuvem, ensino on-line, entretenimento on-line, realidade virtual (VR), e realidade aumentada (AR). O F5G foi projetado para trazer benefícios sem precedentes às redes e comunicações fixas brasileiras.

1.1 Mercado global de BLF exibe clara convergência para banda larga óptica

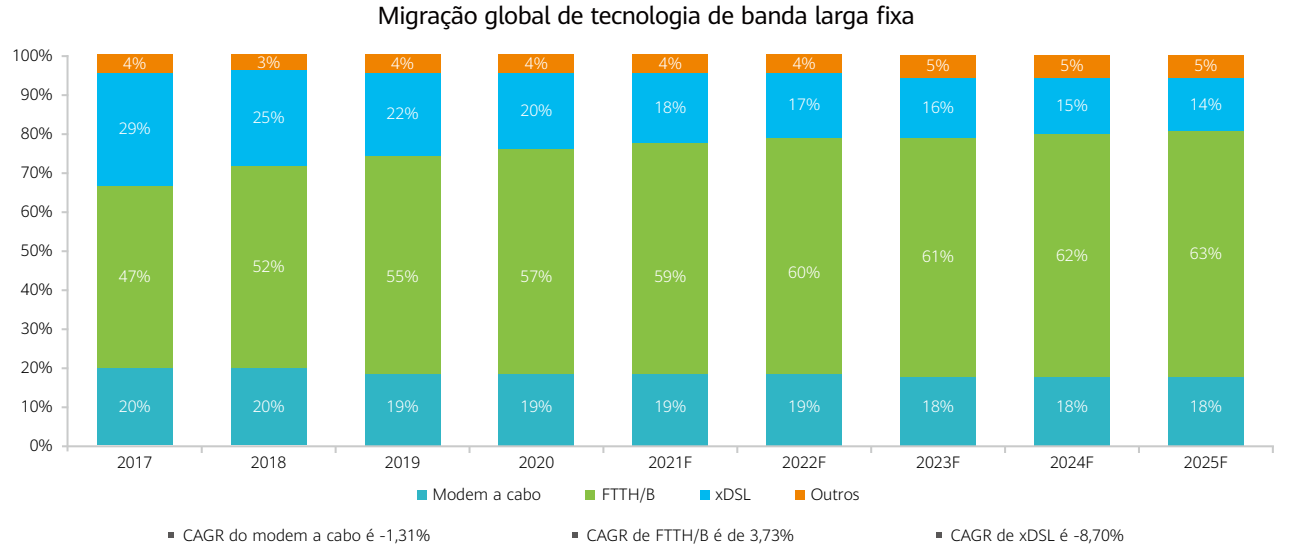
Para uma rede de banda larga fixa, deve haver uma velocidade mínima de downlink de 256 Kbps e meio de transmissão, incluindo tecnologias com ou sem fio, como cobre, coaxial ou

cabos ópticos, bem como banda larga sem fio fixa. Até 2025, espera-se que os assinantes de banda larga fixa cheguem a 1,224 bilhão em todo o mundo, ou 62% dos domicílios. [2]



Fonte: OMDIA

A tecnologia de fibra óptica no mercado de banda larga fixa ganhou um impulso contínuo globalmente. Para a banda larga fixa, a tecnologia mais amplamente utilizada é FTTH/B, que também deverá ser uma tecnologia significativa no futuro. Em 2020, 58% dos usuários de banda larga fixa usavam a tecnologia FTTH/B, contra 49% em 2017. Assim, espera-se atingir 63% dos usuários de banda larga fixa até 2025, crescendo a uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 3,73%, enquanto a tecnologia de modem a cabo continua diminuindo a uma CAGR de 1,31%. Como a tecnologia xDSL é eliminada em favor de conexões de fibra, sua participação no mercado sem dúvida cairá para uma CAGR de 8,7%[3] em média de 2017 a 2025.



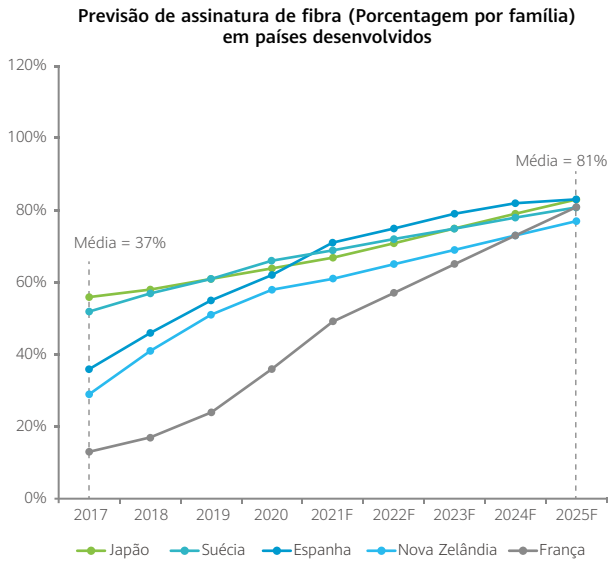
Fonte: OMDIA (2017-2025)

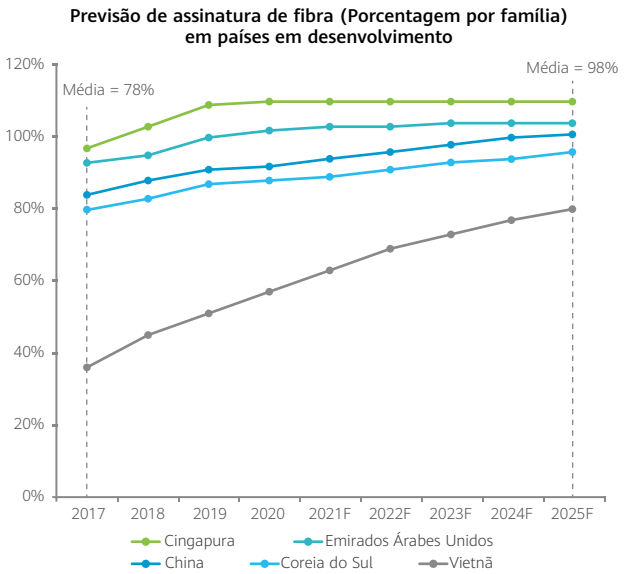
Figura 2-2: A proporção de tecnologia usada em uma banda larga fixa

Muitos países já estabeleceram o domínio da tecnologia de fibra óptica na rede de banda larga fixa. Japão, Suécia, Espanha, Nova Zelândia e França foram classificados como países desenvolvidos, enquanto Cingapura, Emirados Árabes Unidos, China, Coreia do Sul e Vietnã foram classificados como países em desenvolvimento[4] de acordo com o estado de desenvolvimento da banda larga de fibra.

Como afirma o estudo, a penetração doméstica da banda larga de fibra aumentou mais rapidamente nos países em desenvolvimento nos últimos cinco anos do que nos países desenvolvidos desde 2017. Além disso, espera-se que continue aumentando no futuro.

Os países desenvolvidos continuam a depender da tecnologia legada, como cobre e cabos coaxiais, para se conectar à internet. No entanto, os países desenvolvidos têm feito a transição da tecnologia legada para a fibra óptica nos últimos cinco anos, resultando no crescimento contínuo das redes de fibra agora e no futuro.

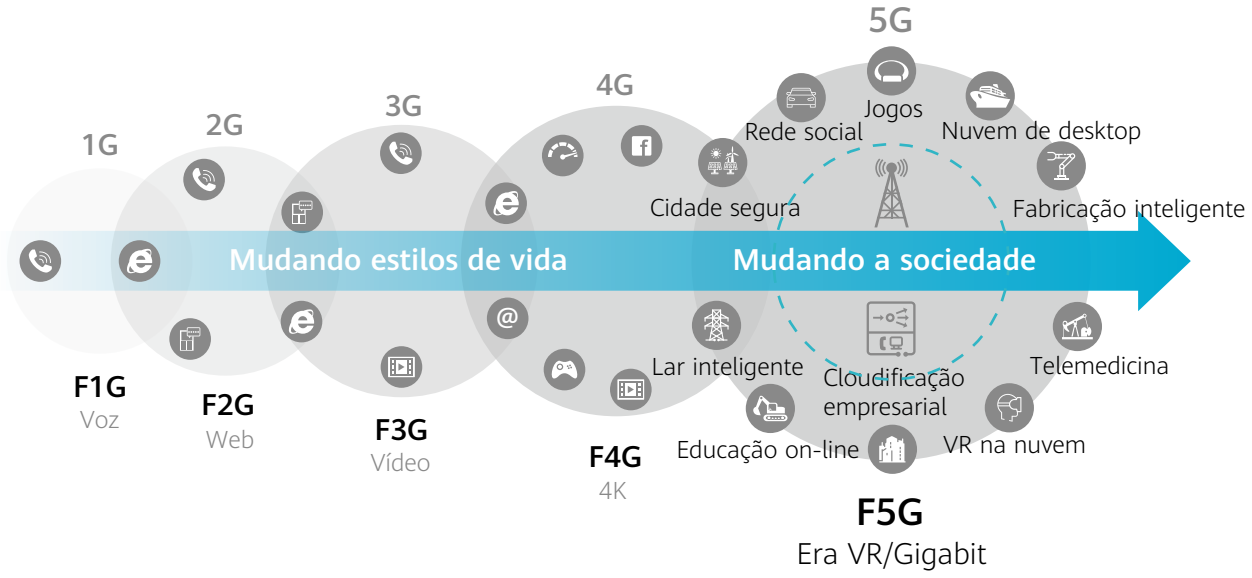




Fonte CAICT (2020), FTTH Council MENA (2016-2019) GSO's Vietnam (2020) IMDA2016-2020), MITs Vietnam (2016-2019), Estatística Nacional em cada país (2016-2020), OCDE (2016-2020). OMDIA (2020-2025)

1.2 Banda larga fixa demonstra evolução baseada em geração

Cada etapa do desenvolvimento da banda larga fixa no ecossistema é marcada pela geração. As necessidades de aplicações e evolução tecnológica se reforçam mutuamente. A estreita interação entre aplicativos e tecnologia agrupou o mercado, a indústria e o regulador em um único ecossistema. Aplicativos mais novos criam necessidades de melhor desempenho em velocidade, largura de banda e latência. E a tecnologia mais avançada possibilita a inovação nos aplicativos.



Pensar nas gerações promoveria o desenvolvimento de tecnologias mais avançadas que viabilizassem os novos aplicativos. Para os clientes, a distinção de geração fornece incentivos para experimentar melhores serviços e testar novas possibilidades. O conceito de geração em telecomunicações tem oferecido grande simplicidade e orientação para melhorar a vida das pessoas.

1.2.1 Evolução de banda larga fixa

A rede fixa de quinta geração (F5G) é caracterizada por largura de banda ultra-alta, conexões totalmente ópticas integradas e experiência de serviço ideal, que se refletem em cenários, serviços e aplicativos recém-introduzidos.

As redes fixas passaram pela era da banda estreita (64 Kbps por assinante), era da banda larga (2 Mbps por assinante), era da banda larga (20 Mbps por assinante) e era da banda ultralarga (100 Mbps por assinante). Hoje, as redes fixas chegam à 5ª geração (1 Gbps por assinante), o F5G.

A primeira geração de redes fixas foram as redes telefônicas que forneceram principalmente serviços de áudio. No final desse período, surgiram a comunicação de dados no acesso discado e na rede digital de serviços integrados (RDIS), ao mesmo tempo que foram introduzidos o e-mail e os aplicativos simples de navegação na internet.

Com a adoção global da tecnologia de linha de assinante digital assimétrico (ADSL), a rede fixa entrou na segunda geração, que foi o prelúdio da era da banda larga e do período de desenvolvimento de alta velocidade da rede fixa. A navegação na web, e-mail e mecanismos de pesquisa tornaram-se aplicativos importantes nessa geração.

A terceira era foi caracterizada por mais de 20 Mbps de rede de banda larga. Foi nessa época que o conceito de banda larga foi introduzido e a tecnologia de fibra como meio ganhou força. Nessa época, a televisão de protocolo de internet (IPTV) tornou-se uma ferramenta poderosa para as operadoras melhorarem a participação no mercado e oferecerem serviços diferenciados. A tecnologia de comunicação por fibra óptica foi aplicada pela primeira vez à rede de acesso para implementar a arquitetura de rede de fibra até o "x" (FTTx), por exemplo, fibra até o meio-fio (FTTC) e fibra até o prédio (FTTB). Com base nessas arquiteturas, as operadoras também introduziram tecnologias avançadas baseadas em cobre, como vetorização VDSL2 e VDSL, para reutilizar os fios de par trançado na última milha e fornecer largura de banda de acesso de até 100 Mbps.

O 4K HD e a banda larga em fibra sinalizaram a chegada da quarta geração de redes fixas. As implantações de fibra para casa (FTTH) pelas operadoras líderes usando tecnologia de rede óptica passiva de gigabit (GPON) forneceram bons exemplos para o desenvolvimento de banda larga óptica global. As redes de banda larga de nível de operadora eram necessárias para fornecer recursos de acesso estáveis de 100 Mbps ou mais. A rede de acesso óptico, com suas vantagens de alta largura de banda, estabilidade, arquitetura simplificada e desenvolvimento de longo prazo, tornou-se a rede mais competitiva aos olhos das operadoras globais. Em 2014, o número de usuários globais de FTTH atingiu 200 milhões.

Enquanto isso, como complemento à FTTH, a tecnologia de fio de par trançado deu mais um passo à frente. Super Vectoring e G.fast podem fornecer largura de banda de acesso de até 500 Mbps nas últimas centenas de metros em fios de par trançado.

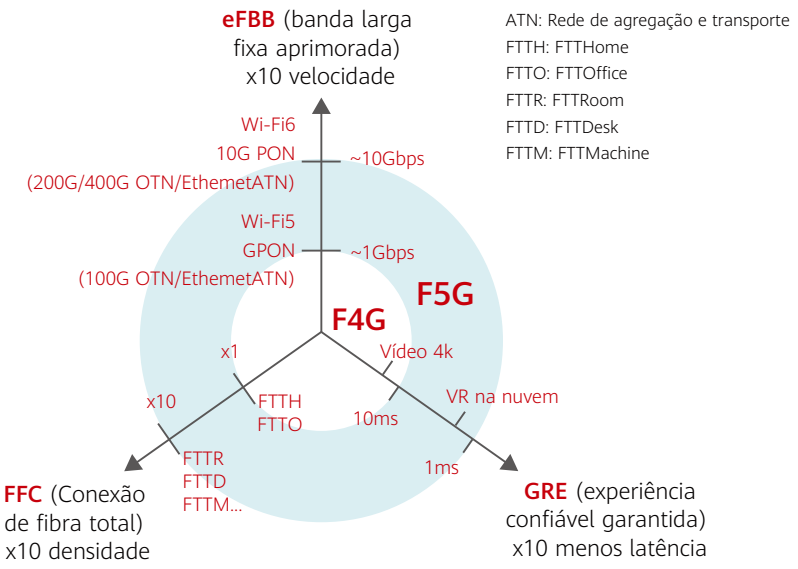
À medida que entramos na era F5G, os serviços de realidade virtual (VR) baseados em nuvem entraram nos horizontes de negócios das operadoras. Diferente dos serviços de vídeo baseados em tela, os serviços de VR proporcionam uma experiência de vídeo completamente nova com visualização completa e charme imersivo. As principais operadoras esperam que os serviços de VR sejam a próxima geração de serviços de IPTV. A comunicação de vídeo HD baseada em rede de vários gigabits, controle de voz e casa inteligente se tornará cada vez mais popular.

A capacidade de acesso multigigabit da rede de banda larga fixa de quinta geração não atende apenas aos usuários domésticos, mas também se estende a toda a indústria, incluindo escritório, manufatura e outros negócios, permitindo a transformação digital de toda a sociedade.

A banda larga de fibra será implantada em fábricas, minas, docas e campos petrolíferos para implementar a automação industrial. Máquinas de automação e robôs com controle preciso substituirão o trabalho manual, possibilitando a existência de fábricas não tripuladas eficientes e automatizadas. A banda larga de fibra será estendida de grandes empresas para pequenas e médias empresas e comércios para fornecer várias interconexões de linhas privadas e acesso à nuvem. A banda larga de fibra estará disponível em muitos hotéis, proporcionando às pessoas que viajam a trabalho uma experiência de escritório a qualquer hora e em qualquer lugar.

1.2.2 Características de habilitação do F5G

As características que permitem ao F5G satisfazer a procura de elevada largura de banda, conexões massivas e experiência premium podem ser apresentadas em três dimensões onde a cada dimensão associamos um dos seguintes grupos de funcionalidades: Banda larga fixa aprimorada (eFBB), conexão de fibra total (FFC) e experiência confiável garantida (GRE).



eFBB

eFBB é um grupo de recursos do F5G que atende aos requisitos de alta largura de banda nas redes fixas. As tecnologias mencionadas acima são dedicadas a fornecer experiência de conectividade premium para clientes residenciais, empresas e instalações públicas. O F5G aumenta ainda mais a largura de banda em mais de 10 vezes em relação à geração atual de acesso à banda larga.

FFC

O segundo grupo de recursos do F5G é o FFC, que é usado para fornecer conexões massivas para mais cenários e dispositivos conectados por fibra. O F5G estende as conexões de fibra de FTTH para um espaço de aplicação muito mais amplo, incluindo negócios e usuários verticais para fornecer conexões onipresentes. Assim, o número de conexões é aumentado em mais de 10 vezes, permitindo conectividade de fibra total.

GRE

GRE é o terceiro recurso do F5G para melhorar a experiência do cliente. A experiência premium precisa ser garantida em novos aplicativos habilitados para F5G. As tecnologias de fibra óptica são os únicos meios para oferecer suporte e garantir transporte de dados de alta qualidade, perda mínima de pacotes e latência em microssegundos. O wi-fi será otimizado para reduzir a latência da interface aérea, melhorando a confiabilidade e a experiência de interação.

1.2.3 F5G: um roteiro para o futuro

Os serviços de banda larga fixa estão disponíveis há mais de 20 anos. Há pouco entendimento e consenso sobre o estado de desenvolvimento das redes de banda larga fixa. Sem mais especificações sobre o estado de desenvolvimento da rede de banda larga fixa, dificilmente cada país poderia se direcionar para aplicar melhorias. Além disso, cada estado de desenvolvimento tem suas próprias características e aplicações, o que é essencial para traduzir o desempenho da rede em riqueza e desenvolvimento social de um país. Um roteiro de banda larga fixa poderia funcionar como meio de construção de consenso para cada país avaliar seu status de desenvolvimento e apresentar seu próprio plano de desenvolvimento com mais clareza e especificações.

O ETSI introduziu o conceito de 5ª rede de banda larga fixa para unir todas as partes interessadas e criar um ecossistema eficiente. A indústria de telefonia fixa vem sofrendo significativa fragmentação que não colhe os benefícios que desenvolvimentos em larga escala e alinhados podem trazer para operadoras, desenvolvedores, fabricantes e usuários. A evolução do acesso em banda larga fixa tem sido determinada pela atuação de inúmeras Organizações de Desenvolvimento Padrão (SDOs) e Fóruns, bem como atividades de operadoras independentes. Isso resultou em tecnologias de banda larga fixa um tanto desunificadas, com vários sistemas importantes sendo atrasados por muitos anos devido a movimentos conflitantes na indústria, reduzindo em parte as perspectivas de redes de acesso fixas em relação às suas contrapartes sem fio. Para resolver este problema e facilitar o desenvolvimento a longo prazo da indústria fixa, o ETSI iniciou o ETSI F5G ISG com CAICT, TIM, Portugal Telecom, Huawei e outros parceiros em 2020. O grupo de trabalho teve como objetivo definir uma visão clara para a próxima geração de banda larga fixa com padrões e experiência. Nos últimos dois anos, o grupo de trabalho vem operando com esforços de 35 membros e 59 participantes.

1.3 Metas ambiciosas globais com políticas eficazes

1.3.1 Metas estratégicas internacionais por países

Os países globais estão estabelecendo metas estratégicas específicas, caminhando em direção à próxima geração de banda larga fixa. Devido às vantagens de desenvolvimento da banda larga fixa, os países desenvolvidos e em desenvolvimento estão concentrando seus esforços no desenvolvimento da infraestrutura digital. A seguir estão alguns exemplos de países da União Europeia que estabeleceram metas e planos para o desenvolvimento da banda larga fixa:

Os Planos Nacionais de Banda Larga	Alvos de banda larga
Estratégia da Europa de 2020 e A Sociedade Gigabit para 2025	2020: 100% das famílias europeias com acesso à banda larga rápida (> 30 Mbps) 2025: 100% das famílias europeias, rurais ou urbanas, devem ter acesso a conectividade que ofereça uma velocidade de download de pelo menos 100 Mbps
O Programa Nacional da França para Plano de Banda Larga de Alta Velocidade	2022: 100% de acesso domiciliar à banda larga de alta velocidade (> 30 Mbps) e 80% de fibra óptica 2025: 100% de acesso domiciliar à fibra óptica
Iniciativa Gigabit para a Alemanha (2018-2025)	2018: 100% das famílias com acesso à banda larga rápida (> 50 Mbps) 2019: 100% dos parques empresariais com conexões de fibra 2025: Estabelece uma cobertura de infraestrutura pronta para gigabit
A Estratégia de Banda Larga da Suécia (2016-2025)	2020: 95% das famílias e empresas com acesso à banda larga (> 100 Mbps) 2025: 100% das famílias e empresas com acesso à banda larga de alta velocidade (> 1 Gbps)
O Plano Nacional de Banda Larga da Irlanda (2019-2026)	2026: Todas as instalações acessam velocidade mínima de download de 150 Mbps e a fibra cobrirá 96% da massa da Irlanda
A Estratégia Nacional de Digitalização da Hungria (2020-2030)	2020: 100% de cobertura de Banda Larga com velocidade média de 30 Mbps 2030: 95% das famílias cobertas por rede gigabit
Espanha Digital 2025	2025: 100% da população acessa banda larga de alta velocidade (> 100 Mbps)

Fonte: Site da União Europeia

Figura 2-4: Exemplos dos objetivos de desenvolvimento de banda larga fixa dos países da UE

A **União Europeia** desenvolveu "O Plano Estratégico para 2020 e a Sociedade Gigabit para 2025", com os objetivos de:

» Abranger todos os domicílios com velocidades de banda larga fixa superiores a 30 Mbps até 2020 e.

» Superiores a 100 Mbps até 2025.

A **França** desenvolveu o "Programa Nacional da França para Banda Larga de Alta Velocidade" com os objetivos de:

» Abranger todos os domicílios com velocidades de banda larga fixa superiores a 30 Mbps e.

» Expandir as redes de fibra para cobrir 80% dos domicílios até 2022.

» Até 2025, pretende estender as redes de fibra para cobrir 100% dos domicílios.

A **Alemanha** desenvolveu "O Plano de Iniciativa Gigabit" com os objetivos de:

» Abranger todos os domicílios com velocidades de banda larga fixa superiores a 50 Mbps até 2018 e.

» Todos os parques empresariais com banda larga de fibra até 2019.

» A meta para o futuro é desenvolver infraestrutura de banda larga gigabit em todo o país até 2025.

A **Suécia** desenvolveu "A Estratégia de Banda Larga da Suécia", que visa:

» Fornecer velocidades de banda larga fixa de pelo menos 100 Mbps para 95% dos domicílios até 2020, e.

» Fornecer velocidades de internet de banda larga superiores a 1 Gbps para todos os domicílios até 2025.

A **Irlanda** desenvolveu o "Plano Nacional de Banda Larga", que visa:

» Fornecer velocidades de download de banda larga fixa de pelo menos 150 Mbps para todas as instalações e.

» Expandir as redes de fibra para cobrir 96% do país até 2026.

A **Hungria** desenvolveu "O Plano da Estratégia Nacional de Digitalização" com o objetivo de:

» Fornecer velocidades de banda larga fixa de 30 Mbps em todo o país até 2020.

» Até 2030, o país expandirá as redes gigabit para 95% dos domicílios.

A **Espanha** desenvolveu o "Plano Digital" com o objetivo de fornecer velocidades de banda larga fixa superiores a 100 Mbps para cobrir toda a população até 2025.

Além disso, a seguir estão alguns exemplos de metas e planos de desenvolvimento de banda larga fixa de países em desenvolvimento:

Os Planos Nacionais de Banda Larga	Alvos de banda larga
Iniciativa China Dual Giga 2021-2023	2021: Giga cities > 20 cidades, cobertura de fibra giga para 200 milhões de famílias, porta 10G-PON > 5 milhões de portas, assinantes Giga > 10 milhões, novos locais 5G 600 mil locais 2025: Giga cities > 100 cidades, cobertura de fibra Giga para 400 milhões de famílias, porta 10G-PON > 10 milhões de portas, assinantes Giga > 30M, novos locais 5G a maioria dos vilarejos
Malásia Visão 2030	2021: 500 Mbps cobrindo áreas específicas na capital e província 2023: 98% da população acessa uma velocidade média de 30 Mbps e 100% de cobertura gigabit dos parques industriais nacionais
Plano Nacional de Banda Larga de Cingapura	2012: 50% de cobertura de fibra para famílias e empresas 2015: 95% de cobertura de fibra para famílias e empresas
Plano Nacional de Banda Larga da Índia	2022: 100% dos vilarejos com acesso à internet banda larga (50 Mbps) 2024: Aumentar 3 milhões de rotas de cabo de fibra óptica
Plano Nacional de Banda Larga do Japão	2022: Redes nacionais de fibra óptica completas 2024: 480 mil domicílios em áreas rurais e ilhas remotas acessam redes de fibra óptica
Plano Estratégico Nacional da Turquia (2019-2023)	2023: 100% das famílias com acesso à banda larga (> 100 Mbps) e 20% das famílias com acesso à banda larga de alta velocidade (> 1 Gbps)
Plano Nacional de Banda Larga do Cazaquistão	2020: 1.250 vilarejos em áreas rurais se conectam à fibra óptica 2022: 97% de acesso da população à internet banda larga de alta velocidade 2023: Implantar 5G em todos os centros regionais do país

Fonte: Oxford Business Group, The Japan Times, Governo do Cazaquistão e The Economic Times

Figura 2-5: Exemplos dos objetivos de desenvolvimento de banda larga fixa dos países da asiáticos

A **China** desenvolveu o "Plano de Iniciativa Dual Giga" com cinco metas até 2021:

» As cidades Gigabit se expandirão para 20 cidades.
» A rede de fibra Gigabit cobrirá 200 milhões de domicílios.
» As portas XG-PON aumentarão para mais de 5 milhões.
» Os assinantes Gigabit aumentarão para 10 milhões de domicílios e.
» A rede 5G será expandida para 600.000 locais, cobrindo distritos e algumas áreas rurais.

Além disso, o país estabeleceu as seguintes cinco metas para 2025:

» As cidades Gigabit se expandirão para 100 cidades.
» A rede de fibra Gigabit cobrirá 400 milhões de domicílios.
» As portas XG-PON aumentarão para 10 milhões.
» Os assinantes Gigabit aumentarão para 30 milhões de domicílios e.
» A rede 5G cobrirá todos os vilarejos.

A **Malásia** desenvolveu o "Plano de Desenvolvimento Econômico" com as metas de:

» Até 2021, as velocidades de banda larga fixa de 500 Mbps cobrirem áreas específicas na capital e província até 2021.
» Até 2023, as velocidades de banda larga fixa de 30 Mbps cobrirão 98% da população e.
» A rede Gigabit cobrirá todos os parques industriais nacionais.

Cingapura desenvolveu o "Plano Nação Inteligente" (iN 2015) com o objetivo de:

» Cobrir 50% dos domicílios e empresas com redes de fibra até 2012 e.
» Cobrir 95% dos domicílios e empresas com redes de fibra até 2015.

A **Índia** desenvolveu o "Plano Nacional de Banda Larga" com as metas de

» Fornecer velocidades de banda larga fixa de 50 Mbps para cobrir 100% de todos os vilarejos até 2022 e
» Adicionar 3 milhões de rotas de cabos ópticos até 2024.

O **Japão** desenvolveu o "Plano Nacional de Banda Larga" com as metas de

» Implementar a rede nacional de fibra até 2022 e
» Cobrir 480.000 domicílios em áreas rurais e ilhas remotas até 2024.

A **Turquia** desenvolveu o "Plano Nacional de Desenvolvimento Digital" com as metas de

» Disponibilizar velocidades de banda larga fixa superiores a 100 Mbps para abranger todos os domicílios e
» Superior a 1 Gbps para cobrir 20% dos domicílios até 2023.

O **Cazaquistão** desenvolveu o "Plano Visão Nacional" com os objetivos de

» Cobrindo 1.250 vilarejos em áreas rurais com redes de fibra até 2020.
» Até 2022, pretende cobrir 97% da população com banda larga fixa de alta velocidade e
» Até 2023, planeja lançar uma rede 5G em todas as regiões do país.

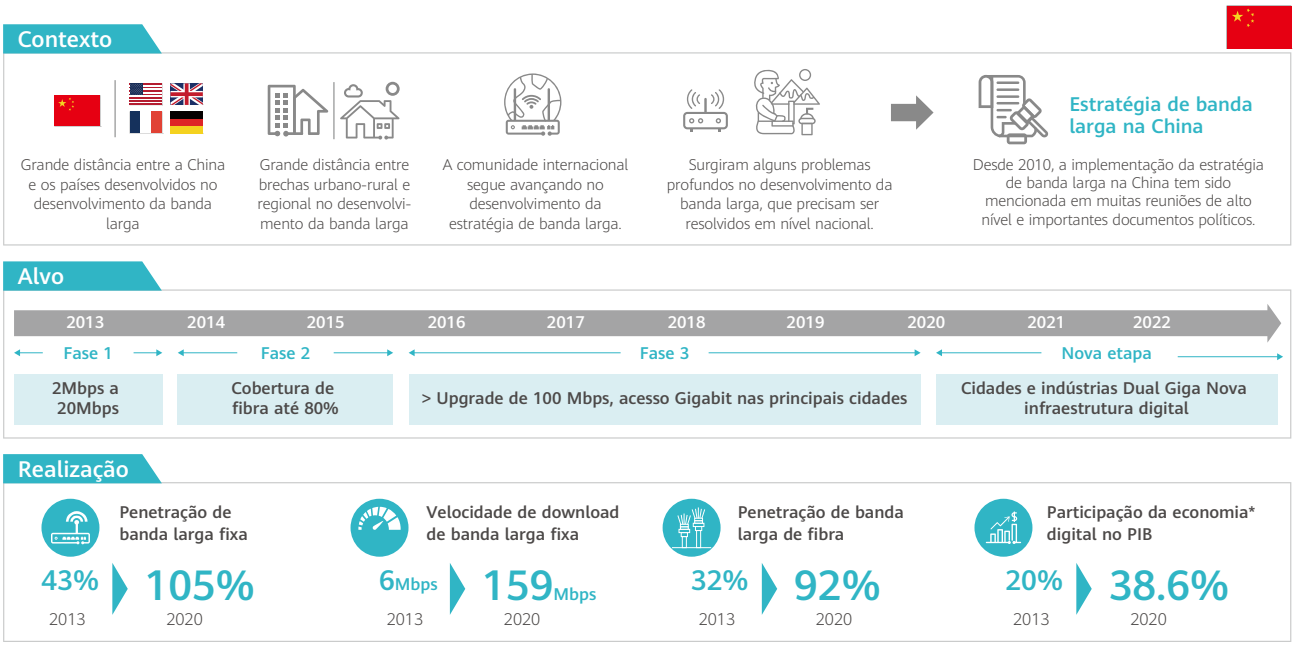
1.3.2 O desenvolvimento da banda larga fixa nos principais países

Muitos países alcançaram seus objetivos e status de desenvolvimento. Levando em consideração os desafios e condições únicas de cada país, foram apresentadas estratégias e políticas específicas. Países ao redor do mundo fizeram avanços no desenvolvimento da banda larga e progressos impressionantes em muitas áreas, como acabar com a exclusão digital, promover o bem-estar público e estimular a economia digital nacional.

China: o acesso por fibra popularizado potencializa a economia digital

Em 2013, a República Popular da China (ou China) lançou "O Plano Estratégico de Banda Larga da China[5] " para enfrentar os desafios de desenvolvimento da banda larga fixa do país, em termos de menor penetração e velocidade da banda larga fixa do que os países desenvolvidos, bem como a divisão digital da banda larga entre áreas urbanas e rurais. Mais de 100 países já desenvolveram uma estratégia para o desenvolvimento da banda larga. Isso levou a China a iniciar este plano. O desenvolvimento da banda larga fixa é uma das principais prioridades do 12º Plano Quinquenal da China para o Desenvolvimento Econômico e Social. Três fases definem os objetivos de desenvolvimento de banda larga fixa da China:

» Fase 1: Até 2013, as velocidades de banda larga fixa aumentarão de 2 Mbps para 20 Mbps.
» Fase 2: Até 2014–2015, a cobertura de banda larga de fibra atingirá 80% do país.
» Fase 3: Até 2016–2020, a banda larga fixa terá uma velocidade superior a 100 Mbps e as redes gigabit cobrirão as principais cidades. As redes gigabit cobrirão todo o país após 2020.



Fonte: CAICT (2014-2021)

* Incluindo setor de TIC, digitalização da indústria, governança digital e desenvolvimento de valor digital

O plano estratégico de banda larga da China alcançou quatro resultados:

» A penetração da banda larga fixa nos domicílios cresceu de 43% em 2013 para 105% em 2020.
» A velocidade de download da banda larga fixa aumentou de 6 Mbps em 2013 para 159 Mbps em 2020.
» A penetração da banda larga de fibra nos domicílios aumentou de 32% em 2013 para 92% em 2020.
» A contribuição da economia digital para o PIB cresceu de 20% em 2013 para 38,6% em 2020.

Além disso, a China desenvolveu o "Plano de Iniciativa Dual Giga" com 5 metas até 2025, conforme descrito anteriormente:

» As cidades Gigabit se expandirão para 100 cidades.
» A rede de fibra Gigabit cobrirá 400 milhões de domicílios.
» As portas XG-PON aumentarão para 10 milhões.
» Os assinantes Gigabit aumentarão para 30 milhões de domicílios e.
» A rede 5G cobrirá todos os vilarejos.

Com determinação estratégica de longo prazo do governo central, políticas financeiras e outras políticas de apoio trabalham juntas para impulsionar o desenvolvimento da rede de banda larga fixa na China:

» Os governos central e local ofereceram alíquotas preferenciais e dividiram os custos de investimento com o setor privado para fornecer subsídios.
» Novos edifícios são obrigados a pré-instalar cabos ópticos em todas as unidades sob novas especificações de construção.
» Um amplo mecanismo de medição de desenvolvimento foi configurado para monitorar dinamicamente cobertura, largura de banda, base de usuários e outros indicadores.

No momento, o uso da porta FTTH é de 1,8 porta por domicílio (com base em 0,92 bilhão de portas FTTH/O de 0,51 bilhão de domicílios[6]). Além disso, em 2021, a China implantará fibra até cada ambiente (FTTR) para 30.000 domicílios[7].

No entanto, para suportar o aumento da penetração da banda larga fixa, os operadores deverão expandir a sua rede de transporte óptico (OTN). Em 2020, a proporção de nós de OTN era de 0,54 nós por 10 mil usuários e espera-se que aumente para 2 nós por 10 mil usuários nos próximos dois anos e 4 nós por 10 mil usuários no futuro[8].

França: modelos financeiros flexíveis aumentam efetivamente a penetração da banda larga

Em 2011, a França lançou o "Programa Nacional para Plano de Banda Larga de Alta Velocidade", cobrindo um período de mais de 14 anos, para expandir a cobertura de banda larga fixa para todo o país e aumentar a taxa de penetração da banda larga fixa, uma vez que a França fica atrás de outros países da UE em termos de desenvolvimento da banda larga. O relatório de cobertura de banda larga da UE de 2011 mostra que o acesso de próxima geração (NGA, na sigla em inglês) da França ficou em 26º lugar[9] ou em torno de 39%, abaixo da média em 50%. Além disso, as zonas de serviço de banda larga fixa estão concentradas apenas nas áreas metropolitanas. Como a França carece de compartilhamento de infraestrutura, este plano tem quatro metas: 1) fornecer velocidades de banda larga fixa superiores a 512 Kbps para cobrir toda a população até 2012; 2) fornecer velocidades de banda larga fixa superiores a 8 Mbps para cobrir toda a população até 2020; 3) fornecer velocidades de banda larga fixa superiores a 30 Mbps para cobrir todos os domicílios e estender as redes de fibra para cobrir 80% dos domicílios até 2022; e 4) estender as redes de fibra para cobrir 100% das residências até 2025.

Para vitalizar a paixão pela banda larga sob várias condições de mercado, a França implementou políticas refinadas de subsídios para áreas urbanas, suburbanas e rurais:

» Nenhum subsídio é oferecido no mercado urbano, onde todas as operadoras são elegíveis para construir redes de fibra e totalmente movidas pela concorrência.
» Apenas duas maiores operadoras são qualificadas em mercados suburbanos e cada uma é um monopólio em sua região.
» 13 a 14 bilhões de euros de investimento público fornecidos pelos governos central e local podem ser obtidos por qualquer parte. O participante deve atingir 100% de cobertura até 2022 com nada menos que 80% de tecnologia FTTH.

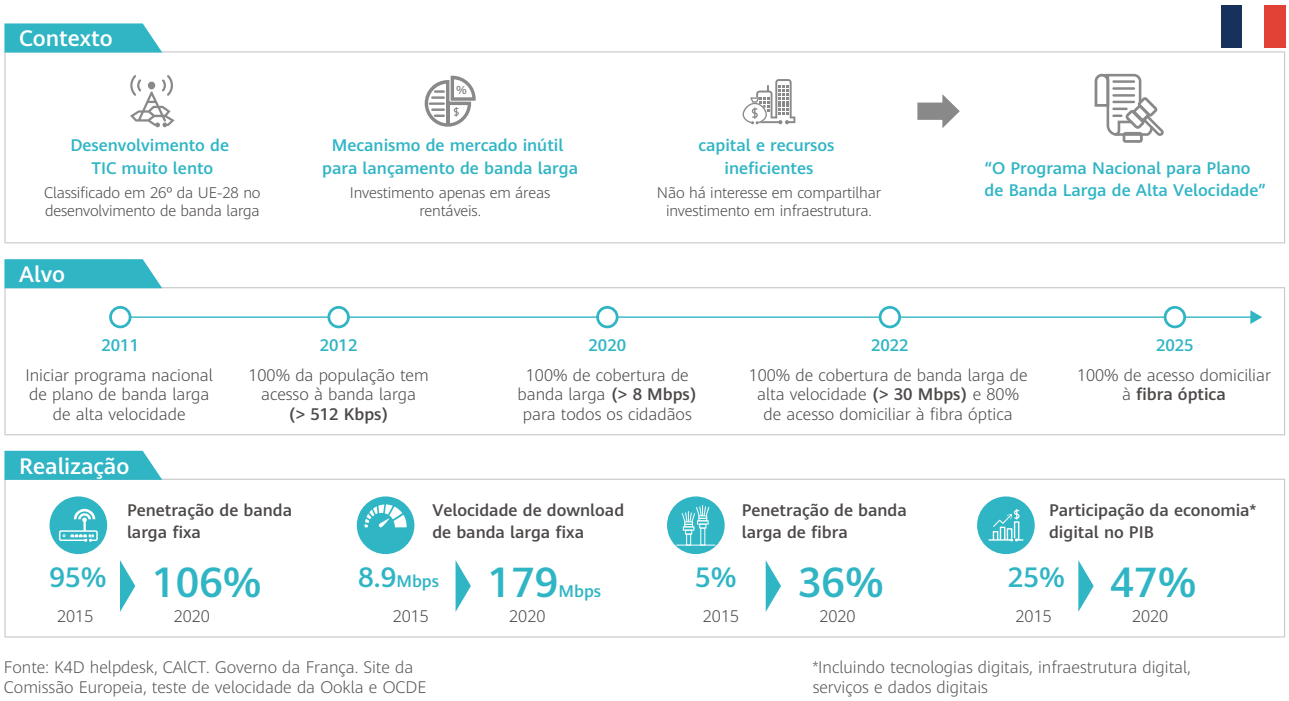


Figura 4-2: Metas e planos para o desenvolvimento da banda larga fixa na França

O plano de desenvolvimento de banda larga da França alcançou quatro resultados: 1) A penetração da banda larga fixa nos domicílios cresceu de 95% em 2015 para 106% em 2020; 2) A velocidade de download da banda larga fixa aumentou de 8,9 Mbps em 2015 para 179 Mbps em 2020; 3) A penetração da banda larga de fibra nos domicílios aumentou de 5% em 2015 para 36% em 2020; e 4) A contribuição da economia digital para o PIB cresceu de 25% em 2015 para 47% em 2020.

Chile: estratégias orientadas para a governança rumo à liderança global

Em 2014, o Chile anunciou sua Agenda Digital 2020 na esperança de melhorar o bem-estar social e a competitividade global com as tecnologias de TIC. O Chile estabeleceu metas específicas até 2020, incluindo:

» A penetração da banda larga nos domicílios chega a 90% em todo o país.
» A penetração da banda larga nos domicílios chega a 75% nas áreas rurais.
» 20% dos domicílios têm conexões de fibra em sua vizinhança.
» 90% das localidades têm pontos de acesso wi-fi públicos.
» A velocidade média de acesso à internet é de pelo menos 10 Mbps.
» A maioria das escolas públicas tem conexão de banda larga.

No âmbito da Agenda Digital 2020, o ChileGob e o Plano Nacional de Infraestrutura de Telecomunicações colocam um forte foco no fechamento da exclusão digital. A base disso é garantir a conectividade com tecnologia sem fio e fixa. O ChileGob tinha como objetivo fornecer acesso wi-fi público em todo o país. O Plano Nacional de Infraestrutura de Telecomunicações é um marco institucional, técnico e regulatório que incentiva a implantação da infraestrutura de telecomunicações para aumentar e popularizar as redes de alta capacidade no país, especialmente as redes de fibra, para que os benefícios da sociedade da informação estejam disponíveis para todos os chilenos. O Mapa de Cobertura Nacional acompanha o desenvolvimento da cobertura na forma de mapa informativo disponível ao público.

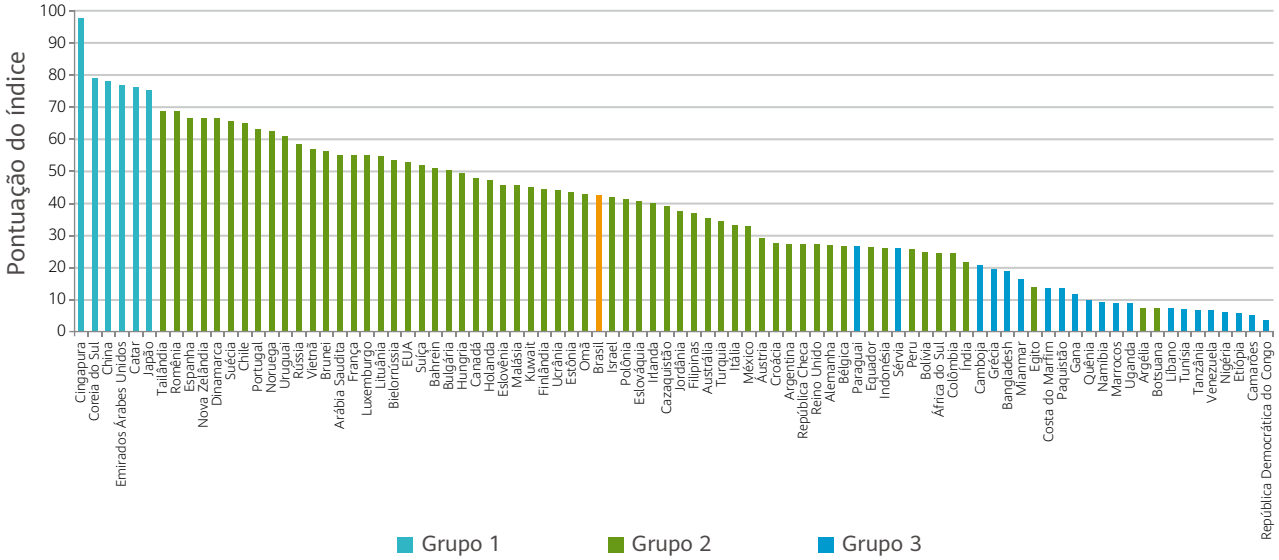
A banda larga de fibra foi anexada com um significado especial ao fornecer conectividade total em todo o país até a província da Antártida. Iniciativas governamentais como o projeto Nacional de Fibra Óptica e a Fibra Óptica Austral (FOA) estão fornecendo conectividade de alta capacidade em todo o país e aumentarão ainda mais a penetração da banda larga de linha fixa. O governo chileno destinou 63 milhões de pesos ao projeto Tronco Submarino Sul da iniciativa FOA, que é o avanço tecnológico mais importante em décadas para a zona sul do Chile. O projeto beneficia as regiões de Los Lagos, Aysén e Magallanes, de Puerto Montt a Puerto Williams, integrando digitalmente o sul do Chile por fibra com 2.870 km de cabo submarino e 100 km em terra.

Em menos de uma década, a penetração da banda larga fixa no Chile tornou-se relativamente alta na região, com serviços entre os mais rápidos e baratos da América Latina. O número de assinantes de fibra aumentou 61,7% em 2020, ano a ano. De 2010 a 2020, a penetração da banda larga fixa no Chile quase dobrou de 10,5% para 19,5%. De acordo com a Fiber-to-the-home Global Alliance, o Chile alcançou 34,1% de penetração de FTTH/B, liderando a região da América Latina em setembro de 2021. Com sua 31ª posição em FTTH/B, o Chile não apenas tem um desempenho melhor do que muitos países em desenvolvimento, como Malásia, Arábia Saudita e Turquia, mas também supera alguns países desenvolvidos, como Holanda, Canadá e Austrália.

02 Situação atual da banda larga fixa no Brasil

De acordo com o Índice de Desenvolvimento de Fibra da OMDIA[10], o Brasil alcançou grande crescimento no desenvolvimento da banda larga fixa em 2022. O Brasil ocupa a 39ª posição com uma pontuação total de 44, obtendo uma melhoria de cinco posições em relação ao ano anterior. O Índice de Desenvolvimento da Fibra do Brasil vem melhorando nos últimos três anos consecutivos. Dentro de todo o índice, o Chile é o que mais se move no ranking, subindo impressionantes 15 posições desde 2021, e agora é o líder na região da América Latina. Com investimentos anteriores em banda larga fixa, o Brasil é classificado como um dos países de banda larga desenvolvidos que estão se movendo em direção a uma maior penetração de banda larga de fibra. Para promover o desenvolvimento, o Brasil é aconselhado a continuar substituindo tecnologias legadas por tecnologias baseadas em fibra.

Classificação do índice de desenvolvimento de fibra dividida por grupo



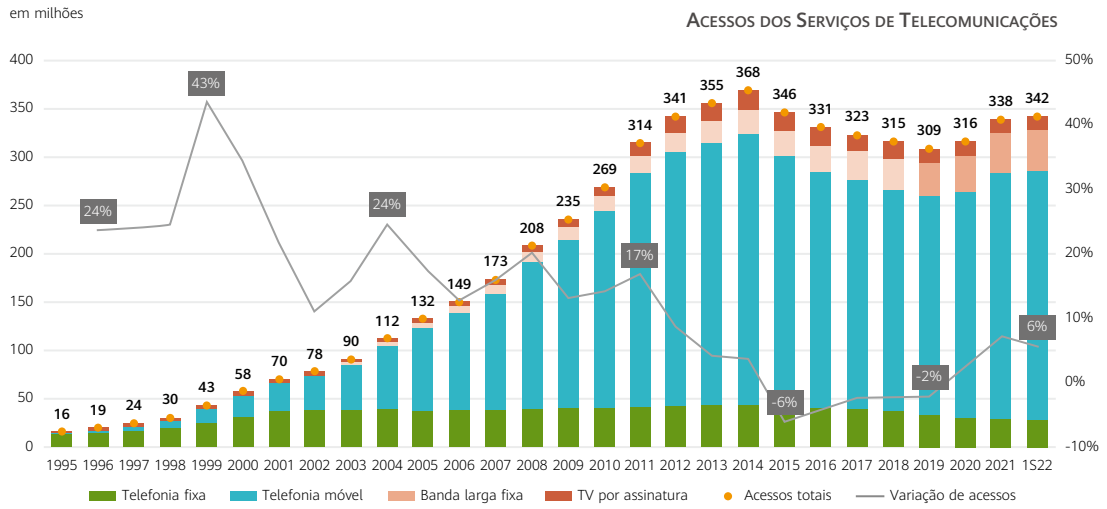
Fonte: Omdia

© 2022 Omdia

2.1 Taxa de penetração de banda larga fixa

A banda larga fixa no Brasil passou por um crescimento em quatro fases desde a década de 1990. De 1995 a 2003, a banda larga fixa continua sendo um setor pouco desenvolvido, com apenas cerca de 1 milhão de usuários em todo o país. O ano de 2004 marca um avanço no mercado brasileiro de banda larga fixa com um crescimento triplo em relação a 2003 e abriu a era de crescimento de dois dígitos de 2004 a 2013. Dentro de 9 anos, o crescimento anual permanece acima de 10% e a média é de 44%.

A partir do ano de 2014, o mercado brasileiro de banda larga fixa entrou em sua 3ª fase mais estável. Com uma taxa média de crescimento de 7%, a assinatura de banda larga fixa totaliza 42,1 milhões no primeiro trimestre de 2022. Em contraste com o desempenho fenomenal do mercado de banda larga móvel, o potencial do mercado brasileiro de banda larga fixa ainda não foi totalmente explorado.

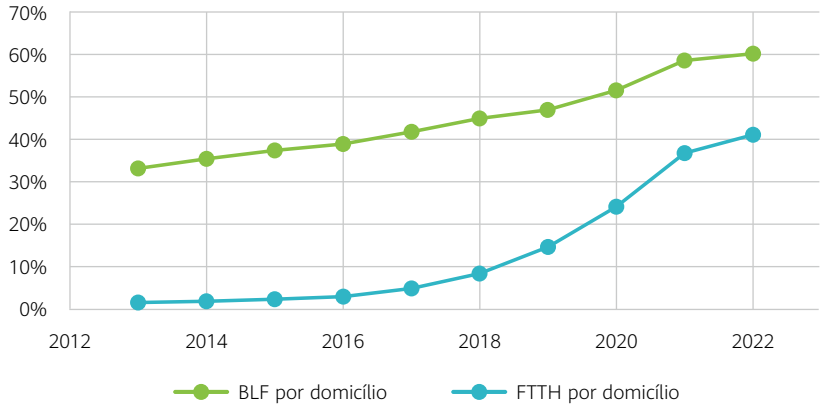


Fonte: Anatel.*Em julho de2021, a Anatel alterou a metodologia de cálculo de acessos SeAC passando a considerar serviços DTH como acessos de TV por assinatura. DTH é uma modalidade de serviço onde a operadoras presta serviços obrigatórios ao consumidor,sem a cobrança de assinatura. Os dados de TV por assinatura apresentados neste relatório não consideram os acessos gratuitos de DTH.

Ano	Accssos	Telefonia fixa	Telefonia móvel	Banda larga fixa	TV por assinaura
1995	15,7	13,3	1,4	0,0	1,0
1996	19,4	14,8	2,7	0,0	1,8
1997	24,0	17,0	4,6	0,0	2,5
1998	29,9	20,0	7,4	0,0	2,6
1999	42,9	25,0	15,0	0,1	2,8
2000	57,7	30,9	23,2	0,1	3,4
2001	70,1	37,4	28,7	0,4	3,6
2002	77,8	38,8	34,9	0,6	3,6
2003	90,1	39,2	46,4	1,0	3,6
2004	112,2	39,6	65,6	3,2	3,9
2005	132,3	37,6	86,2	4,4	4,2
2006	149,2	38,8	99,9	5,9	4,6
2007	172,8	38,3	121,0	8,3	5,3
2008	207,7	40,1	150,6	10,6	6,3
2009	235,1	41,2	174,0	12,5	7,5
2010	268,7	41,0	203,0	15,0	9,8
2011	314,1	42,1	242,2	17,0	12,7
2012	341,2	43,4	261,8	19,8	16,2
2013	355,3	44,0	271,1	22,8	18,0
2014	368,4	44,1	280,7	24,0	19,6
2015	345,8	43,4	257,8	25,5	19,1
2016	330,8	41,2	244,1	26,8	18,8
2017	323,1	39,5	236,5	28,9	18,1
2018	315,4	37,5	229,2	31,2	17,5
2019	308,8	33,5	226,7	32,9	15,7
2020	315,7	30,5	234,1	36,6	14,8
2021	338,3	28,7	254,7	41,4	13,4
1S22	341,7	27,5	259,0	42,1	13,1

O mercado brasileiro de banda larga fixa cresceu rapidamente nos últimos nove anos. De acordo com a Anatel, a penetração da banda larga fixa era de 20% da população e 60% dos domicílios em setembro de 2022, representando um CAGR de 82% em nove anos. Além disso, a penetração de FTTH continua a crescer, atingindo 40% dos domicílios em 2022, 4% mais que no ano anterior. No entanto, de acordo com o tópico 2.2, a penetração do FTTH no Brasil permanece baixa em comparação com países desenvolvidos e alguns em desenvolvimento. Nesse contexto, o Brasil precisa aumentar a penetração de FTTH no futuro.

Taxa de penetração da banda larga fixa do Brasil

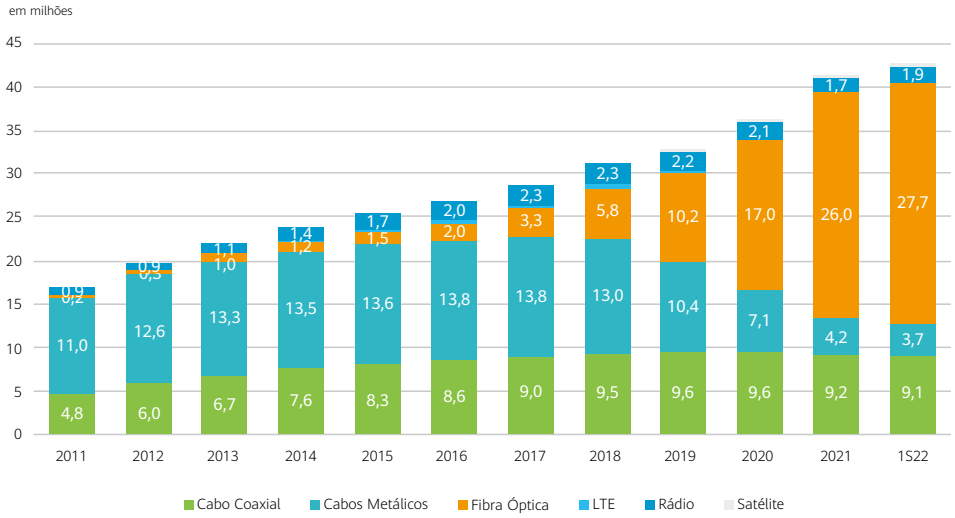


Fonte: Anatel

2.2 Assinantes de banda larga fixa por tecnologia

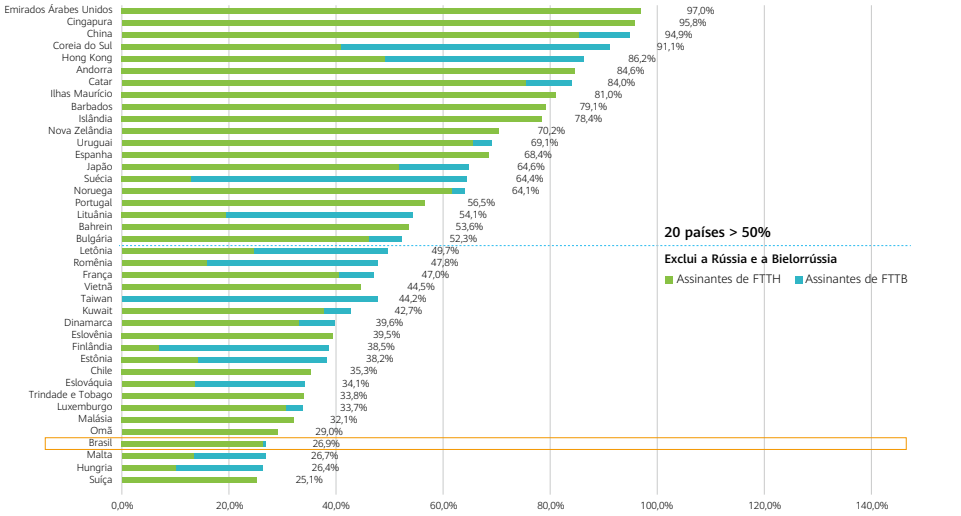
Nos últimos dez anos, a fibra óptica alcançou um rápido crescimento e se tornou a tecnologia mais utilizada no mercado de banda larga fixa. Segundo dados da entidade, entre os mais de 40 milhões de assinantes de banda larga fixa até 2022, até 65% terão acesso à tecnologia de fibra óptica. Nos últimos 10 anos, a base de usuários de fibra óptica disparou cerca de 28 vezes para 27,7 milhões de usuários. As tecnologias tradicionais, incluindo cabo coaxial e cobre, foram as mais importantes nos mercados de banda larga fixa com uma quota de mercado total de 93% em 2011. De 2011 a 2018, todas as tecnologias cresceram devido à demanda de mercado amplamente insatisfeita. A assinatura de cabo de cobre e cabo coaxial atingiu o pico de 13,8 milhões de usuários em 2017 e 9,6 milhões de usuários em 2020, respectivamente. Desde então, mais usuários recorrem à fibra óptica devido às suas vantagens tecnológicas e de custo. Espera-se que a fibra óptica se torne a primeira escolha para banda larga fixa no futuro.

Acessos Banda Larga Fixa por Tecnologia



Segundo a Fiber-to-the-home Global Alliance, em 2021, a penetração da fibra nas residências no Brasil foi de 26,9%[11]. O Brasil tem uma menor penetração de fibra nas residências do que países desenvolvidos, como Japão, Suécia e França, e alguns países em desenvolvimento, incluindo Emirados Árabes Unidos, Chile e Vietnã, indicando espaço para melhorias.

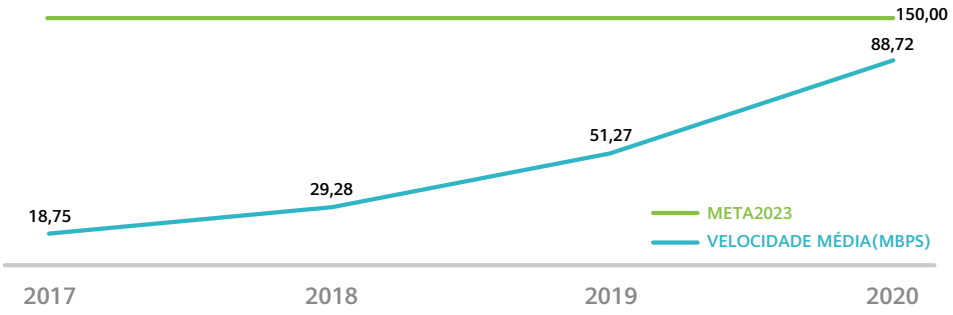
Classificação global - Mercados FTTH/B - Setembro de 2021 - Países com mais de 25% de penetração



2.3 Velocidade de banda larga fixa

A velocidade contratada da banda larga fixa tem registado um crescimento substancial nos últimos anos. Segundo dados da Anatel, a velocidade média da banda larga fixa no Brasil aumentou de 18,75 Mbps para 88,72 Mbps, quase 5 vezes em 4 anos. Espera-se que a velocidade média atinja 150 Mbps até 2023.

FIGURA 20 - VELOCIDADE MÉDIA CONTRATADA (BANDA LARGA FIXA)

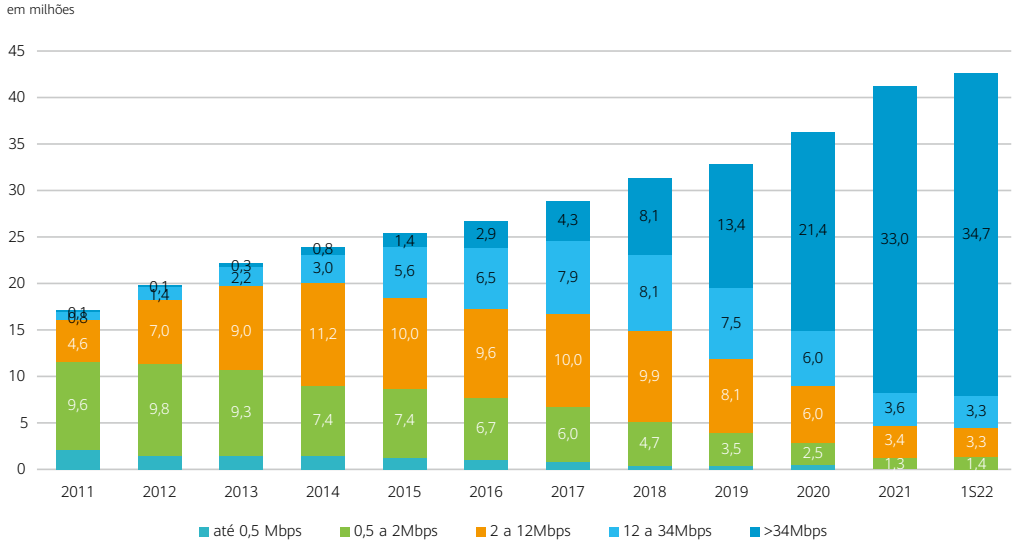


Para o ano de 2021 verifica-se tendência de continuidade do comportamento desse indicador, especialmente no que diz respeito ao aumento dos acessos em banda larga fixa providos pelos Prestadores de Pequeno Porte.

De acordo com a Conexis, a velocidade da banda larga fixa no Brasil teve um crescimento substancial desde 2011.

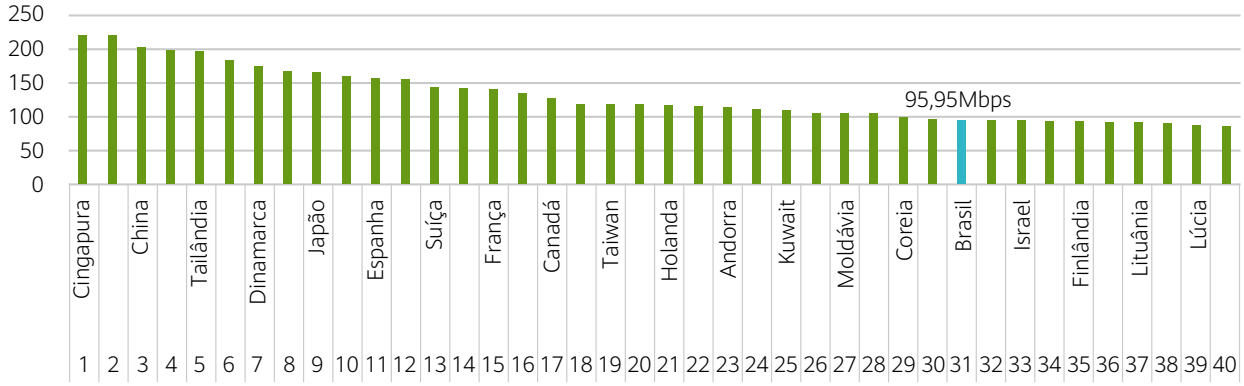
Segundo a Conexis (associação das operadoras de serviços de telecomunicações), existem mais de 34,7 milhões de usuários no primeiro trimestre de 2022, 81% de todos os usuários de banda larga fixa têm acesso a banda larga fixa com velocidade superior a 34 Mbps. O grupo de 34 Mbps aumentou mais de 8 vezes nos últimos 10 anos. Espera-se que esse crescimento continue.

ACESSOS BANDA LARGA FIXA POR FAIXA DE VELOCIDADE



As velocidades médias de banda larga fixa para download e upload no Brasil foram de 95,95 e 65,53 Mbps em outubro de 2022. O Brasil tem uma velocidade de banda larga fixa mais rápida do que a média de 180 países e ocupa a 31ª posição nesse quesito. O Chile ocupa a 2ª posição globalmente em velocidade de downlink, liderando na região da América do Sul. O Panamá ocupa a 24ª posição globalmente e é o 2º país mais rápido da América do Sul com uma velocidade de downlink superior a 100 Mbps.

Top 40 global de desempenho de velocidade de download de banda larga fixa

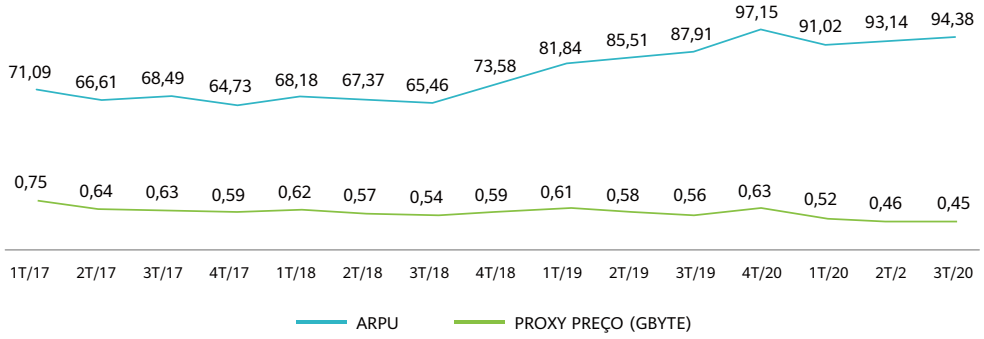


Fonte: Anatel

2.4 Preço da banda larga fixa

No setor de banda larga fixa, os preços são monitorados pela Anatel a partir dos indicadores de receita média por usuário (ARPU) e o preço médio por gigabyte, sendo este último estabelecido pela relação entre receita operacional líquida e utilização de dados. Deve-se notar que a Anatel monitora, mas não regula, os preços dos serviços de banda larga fixa. Entre o primeiro trimestre de 2017 e o terceiro trimestre de 2020, a ARPU aumentou 32,7%, de R$ 71,09 para R$ 94,38, e o preço por gigabyte caiu 40,1%, de R$ 0,75 para R$ 0,45, conforme gráfico a seguir.

FIGURA 57-SCM-ARPU X PREÇO GB (EM R$1,00)



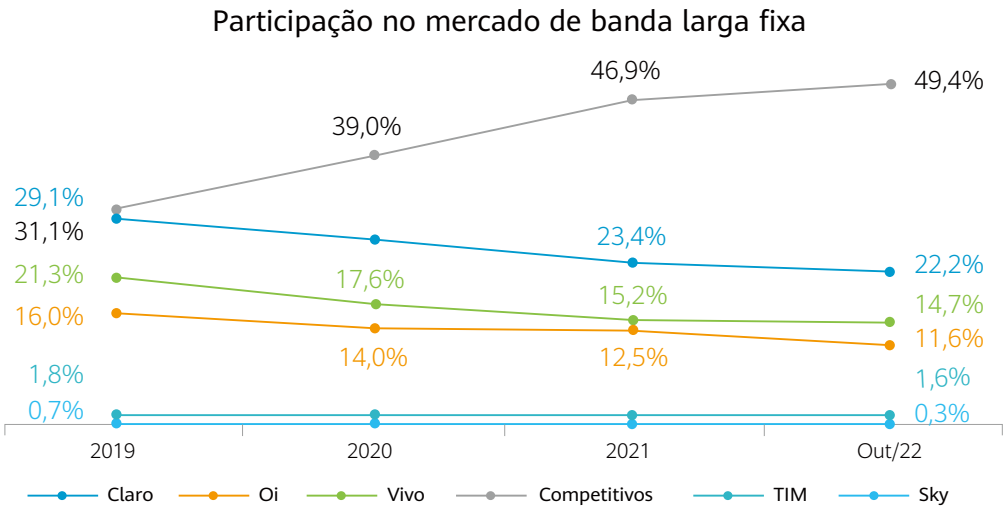
O mercado brasileiro de banda larga fixa tem demonstrado características de estrutura de preços relativamente saudável. A União Internacional de Telecomunicações (UIT) coleta informações de preços sobre o plano mais barato que fornece pelo menos 2 GB de dados de alta velocidade (≥ 256 Kbps) da operadora com a maior participação de mercado em cada economia. O valor que o povo brasileiro precisa pagar por tal plano é de cerca de 3,49% da renda nacional bruta (RNB) per capita. O Brasil oferece melhor acessibilidade quanto ao preço do que alguns países em desenvolvimento, incluindo Panamá e Argentina na região da América Latina e África do Sul, Vietnã e Tailândia. O México e o Chile são líderes em acessibilidade quanto ao preço de banda larga fixa na América Latina e têm desempenho melhor do que o Brasil em cerca de 1% da RNB per capita. O desafio atual está na popularização das conexões de banda larga fixa de alta velocidade e qualidade. Com o nivelamento da tecnologia média para fibra total, as redes de banda larga fixa de alta velocidade se tornarão mais acessíveis para os clientes.

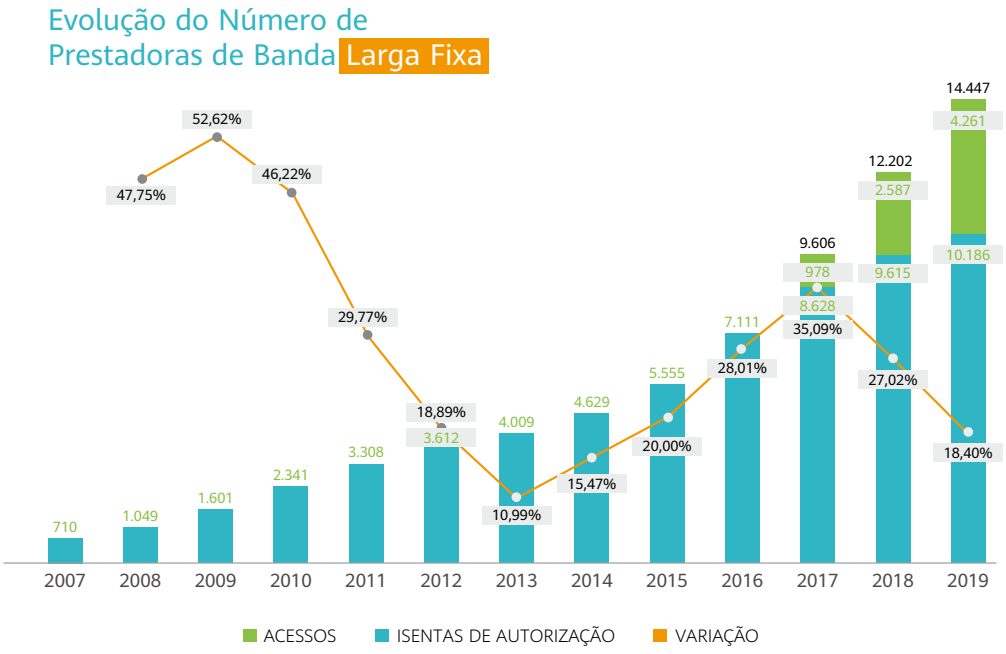
2.5 Desafios em um mercado florescente

O mercado brasileiro de banda larga fixa experimentou um rápido crescimento nos últimos dois anos, o que contribuiu amplamente para a proliferação de provedores de serviços de banda larga fixa. Em 2020, houve expansão no número de empresas autorizadas a operar o Serviço de Comunicação Multimídia (SCM), que registrou aumento de 5,46%, atingindo 10.742 prestadores autorizados. Também houve 1.665 prestadores dispensados de autorização, totalizando 5.926 empresas. O número de empresas autorizadas a explorar o serviço de banda larga fixa atinge 16.668, um aumento de mais de 36,60% em comparação a 2018 e de 15,37% em comparação a 2019.

À medida que o número de operadoras aumenta, torna-se mais desafiador criar uma ordem de mercado que seja justa para os clientes e benéfica para o desenvolvimento do mercado de banda larga.

Recentemente, a penetração da banda larga tem mostrado sinais de estagnação. Para um desenvolvimento saudável do mercado e um país digital próspero, precisamos identificar os desafios a serem superados.





Fonte: Anatel

2.5.1 Limitações de Backbone Cobertura ainda inadequada

O Brasil se encontra no estágio inicial da era F5G com um cenário de cobertura desigual. Alguns estados do sul são pioneiros na tecnologia de fibra óptica, enquanto os estados do norte carecem de qualquer forma de conectividade de banda larga fixa. Muitas cidades e vilas estão conectadas enquanto os vilarejos são deixados para trás. A conexão nas cidades e vilas muitas vezes é realizada por satélite ou rádio, o que dificulta muito a expansão para vilarejos e o desenvolvimento. As redes principais são restritas às cidades, enquanto as áreas mais rurais estão desconectadas. O Brasil precisa expandir as redes de backbone de fibra com projetos como o Norte Conectado.

Em 2022, o total de assinaturas de cabo para cabos de fibra e cobre/coaxial é de 29.819.765 e 11.981.641, respectivamente. As tecnologias legadas, incluindo DSL e cabo coaxial, ainda representam uma grande proporção em estados onde a banda larga é introduzida precocemente, como Distrito Federal, São Paulo e Rio de Janeiro. Por outro lado, nos estados do Pará, Maranhão e Alagoas, apenas menos de 10% da população tem acesso à banda larga fixa. Isso cria uma grande necessidade de melhorias tanto no norte quanto no sul. Os estados do sul poderiam se concentrar em melhorar a qualidade da rede substituindo as tecnologias legadas, enquanto os estados do norte deveriam fornecer mais cobertura para o público em geral.

Os 10 principais estados com alta densidade de fibra (Fonte: Anatel e IBGE)

Os 10 principais estados com alta densidade de cabo coaxial e DSL (Fonte: Anatel e IBGE)

2.5.2 Obstáculos de implantação

Sem mecanismos de regulação refinados e especializados, a capacidade de infraestrutura para implantação de banda larga fixa está sendo sobrecarregada. No Brasil, a Anatel e a Aneel, a agência reguladora de Energia Elétrica do país, há muito tempo concederam a autorização para a infraestrutura necessária para a implantação da rede de banda larga fixa. Mas tal autorização é extensivamente aplicável. Qualquer prestador de serviços pode acessar os postes de eletricidade, o que causa congestionamentos significativos. Isso não apenas torna mais difícil para as pessoas que não estão conectadas se conectarem, mas também prejudica a estabilidade de toda a rede. Quando o clima extremo chega, essas infraestruturas sobrecarregadas podem não resistir e levar a falhas de rede em grande escala.

O Brasil adotou a política de pré-implantação em muitas regiões, mas precisa de mais coordenação em nível nacional. Quando um prédio recém-construído é equipado com conduítes e cabos ópticos pré-implantados, a implantação pode ser bastante acelerada. No Brasil, as licenças de construção são fornecidas por municípios que obtiveram especificações diversas. Há pouca unificação nas políticas de pré-implantação em todo o país. A fragmentação representa grandes desafios para as operadoras de rede fornecerem serviços em diferentes regiões. Alguns provedores de rede de banda larga fixa podem confiar em sua familiaridade com as regras e procedimentos locais para ganhar no mercado, em vez de ganhar por melhores serviços e qualidade de experiência.

2.5.3 Concorrência inadequada

Graças ao surgimento de inúmeros ISPs com tecnologia de ponta, o desenvolvimento da rede de banda larga fixa do Brasil mudou para uma fase com mais ênfase em qualidade e experiência. Atualmente, cerca de 50% do mercado de serviços de banda larga fixa é criado por empresas que não são as operadoras. Nas cidades que não estão totalmente cobertas pelas operadoras, os ISPs ampliam sua presença rapidamente com a utilização de fibra óptica. Em contrapartida, as operadoras estabelecidas dependem da sua tecnologia legada, nomeadamente o cabo coaxial e xDSL. Tal fenômeno é muito evidente nas metrópoles brasileiras, como São Paulo e Rio de Janeiro.

Embora os ISPs tenham contribuído muito para conectar o povo brasileiro, uma concorrência melhor regulada e com mais transparência beneficiaria a construção de uma rede F5G robusta para o Brasil. Até o momento, não há registro detalhado de prestadores de serviço de menor porte. Todos os ISPs não são observados em termos de qualidade de rede, satisfação do serviço e preços. Não há registro tecnológico em termos de largura de banda, velocidade de downlink e uplink, latência, taxa de perda de pacotes e taxa de jitter, que são calibres fundamentais para medir uma rede de banda larga fixa. A tecnologia e o material usados como meio de transmissão também são fatores-chave ausentes. Os clientes não têm nenhuma fonte autorizada ou terceirizada como referência quando compram serviços de banda larga fixa. A Huawei categorizou as reclamações dos clientes de banda larga fixa em 5 aspectos. A experiência com a banda larga fixa é a reclamação mais comum. Quase metade das reclamações desde 2020 são sobre experiência com a banda larga fixa. Menos de um quarto das reclamações são sobre atendimento ao cliente. Problemas em conexões wi-fi causam o segundo maior número de reclamações. Problemas relacionados ao serviço, como falta de profissionalismo e eficiência, disputas no comando e problemas de assinatura, também prejudicam a satisfação do cliente e o desenvolvimento saudável da banda larga fixa. Os clientes devem ter acesso a mais detalhes tecnológicos, para que sua compra seja orientada de acordo com suas necessidades.

03 Políticas e metas para o desenvolvimento de F5G

3.1 Estratégia nacional

Plano estratégico da Anatel – 2023-2027

As metas oficiais também são direcionadas ao desenvolvimento da banda larga fixa de próxima geração. A Anatel, estabeleceu objetivos para o futuro desenvolvimento da rede de banda larga fixa, incluindo: 1) Promover conectividade e acesso aos serviços de comunicação com alta qualidade para todos; 2) Promover um mercado de TIC sustentável e dinâmico; 3) Estimular a transformação digital e proporcionar condições para o equilíbrio do mercado; 4) Garantir (Anatel) o papel de assegurar excelentes resultados para a sociedade.

No primeiro objetivo, a Anatel estabeleceu metas específicas para banda larga fixa e redes de fibra:

» Expandir o backhaul de fibra óptica de 83,97% para 100% nos municípios até 2027.
» Expandir o backhaul de fibra óptica de 13,63% para 50% em áreas com mais de 600 pessoas até 2027.
» Aumentar a velocidade média da banda larga fixa de 186,3 Mbps para 1 Gbps até 2027.
» Aumentar a velocidade real da banda larga fixa de 78,28% para 87% da velocidade da assinatura até 2027.
» Aumentar a satisfação do cliente com banda larga fixa mudando a pontuação de 6,9 para 7,5 até 2027.

A fibra óptica é o método de escolha para garantir cobertura e qualidade.

A Anatel sempre promove mais competição no mercado de banda larga fixa até 2027, o que pode fornecer incentivos para vários ISPs brasileiros intensificarem sua presença de mercado. Os reguladores também atentam para a necessidade de manter o equilíbrio do mercado de banda larga. As dezenas de milhares de ISPs com cenário de negócios limitado são essenciais para fornecer acesso à internet ao público em geral. Eles merecem oportunidades e condições de mercado iguais como concorrentes mais fortes.

O objetivo final de estabelecer metas de desenvolvimento de rede é aumentar a competitividade digital do Brasil. A Anatel espera que o Brasil mantenha sua condição de 20 países mais avaliados pela ITU até 2027, com mais usuários de internet, melhor formação em TIC, maior disponibilidade de informações e boa governança.

3.2 F5G por um Brasil igualitário e competitivo

No futuro, vislumbramos mais possibilidades para as redes de banda larga fixa no Brasil. Ao longo da última década, o mercado brasileiro de banda larga fixa teve um momento positivo. O mercado teve um crescimento notável nos últimos 2 anos, conectando mais brasileiros do que nunca. O setor demonstrou vontade de cooperação e realizou esforços conjuntos para conectar milhões de pessoas. Os reguladores têm estado bem informados sobre a dinâmica do mercado. As políticas necessárias estão em operação para garantir um desenvolvimento saudável e há uma visão estratégica para direcionar o mercado para melhorar a vida das pessoas com mais conectividade.

O Brasil deve se adaptar à sociedade F5G com 100 Mega Village, Giga City e 10 Giga Industry. Para além do bem-estar público e da competitividade global, a rede de banda larga fixa do Brasil deve conectar mais pessoas marginalizadas, diversificar aplicações e possibilitar oportunidades de digitalização em indústrias verticais. As indústrias e as sociedades internacionais enfrentam atualmente uma transformação tecnológica iminente impulsionada pela digitalização, conectividade e inteligência artificial. F5G e 5G são as infraestruturas digitais mais importantes que permitem a digitalização e aumentam a eficiência com conectividade universal. O F5G tem as vantagens de investimento em pequena escala, alta velocidade, baixa latência e grande estabilidade. Portanto, o F5G deve fornecer a base de conectividade para todos os brasileiros para possibilitar uma economia digital próspera no Brasil.

3.2.1 100 Mega Village

A banda larga é uma necessidade da vida moderna, não um luxo. Ela deveria estar disponível em todos os municípios, em todas as casas e em todas as fazendas de todas as partes do Brasil. Segundo dados do Banco Mundial, a população

rural representa 13% da população brasileira. Em municípios com até 20.000 habitantes, apenas 66% deles têm acesso à internet, deixando cerca de 11 milhões de pessoas sem qualquer tipo de conexão[12]. Apesar de ser o meio de conectividade mais popular, apenas cerca de 4 milhões da população rural, 34% pessoas em municípios de até 20.000 habitantes, têm acesso à tecnologia de fibra óptica.

Para indivíduos residentes em municípios com até 20.000 habitantes, as barreiras mais comuns ao acesso à internet estão relacionadas às habilidades. 72% relataram falta de conhecimentos de informática, seguido por falta de interesse (63%), falta de necessidade (56%), preocupações com segurança ou privacidade (46%), preço do serviço (43%) e evitar contato com conteúdo perigoso (43%). No caso dos domicílios, as barreiras mais comuns são o preço do serviço, citado por 62% dos domicílios sem acesso à internet, seguido de não saber como usar.

Os governos federal, estadual e municipal, os provedores de rede e os reguladores devem trabalhar juntos para conectar os 11 milhões de pessoas que não têm acesso ao serviço. A tecnologia F5G com sua vantagem de baixo custo e menor complexidade na implantação pode trazer mais conectividade para a área rural do Brasil.

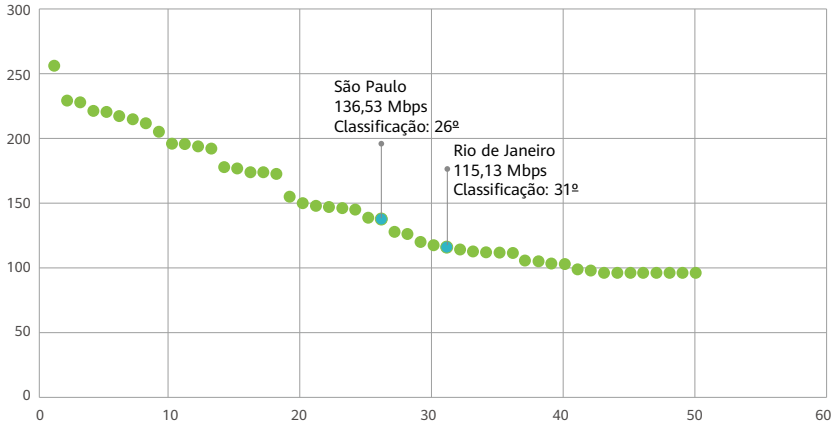
Sugerimos que 90% das áreas com menos de 20 mil habitantes estejam conectadas por fibra óptica até 2030. Este objetivo deve ser alcançado com metas em etapas. Em 2025 e 2027, mais da metade e 70% da população rural deverá ter conexão de fibra, respectivamente. Com as propriedades físicas vantajosas da fibra, a velocidade de banda larga fixa pode ser facilmente aumentada para 100 Mbps.

3.2.2 Giga City

As cidades brasileiras são importantes impulsionadores da economia e centros de conexão. Assim como a importância de uma grande infraestrutura de trânsito para uma cidade, a rodovia de informação tornou-se essencial para a competitividade das cidades. São Paulo e Rio de Janeiro são os mais importantes centros comerciais e culturais de toda a região latino-americana. A banda larga fixa é a base da conectividade em ambas as cidades. As redes de fibra tiveram um crescimento considerável nos últimos anos. Agora, tanto São Paulo quanto o Rio de Janeiro são pioneiros no F5G e se preparam para o próximo nível em busca da liderança regional em banda larga fixa.

De acordo com o Índice Global de Banda Larga da Ookla, duas cidades brasileiras estão entre o top 50. São Paulo ocupa a 26ª posição com uma velocidade média de banda larga fixa de 136,53 Mbps. O Rio de Janeiro ficou na 31ª posição com 115,13 Mbps. As metrópoles brasileiras alcançaram status intermediário no ranking. O Chile é o líder na região latino-americana com 211,37 Mbps em Valparaíso e 173,36 Mbps em Santiago.

Top 50 global de velocidade de downlink FBB - Ookla

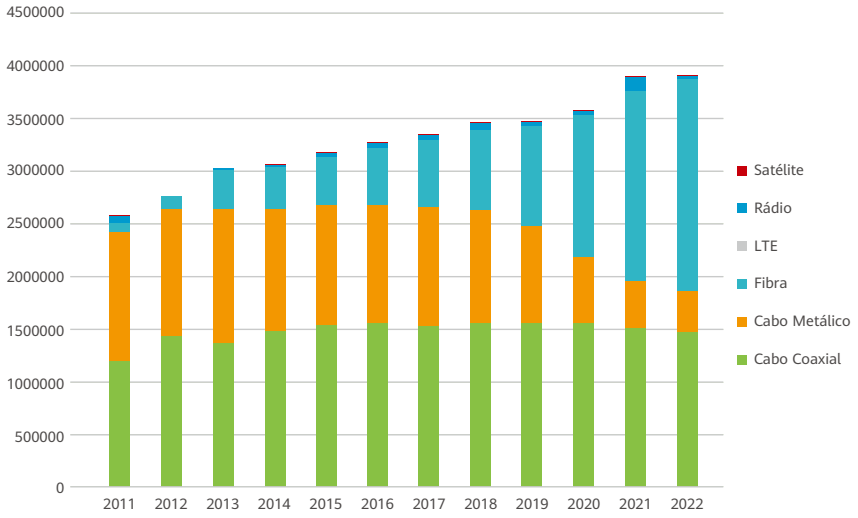


As tecnologias F5G estão avançando com um grande impulso que está parando. A fibra óptica vem se expandindo rapidamente em São Paulo e no Rio de Janeiro. Nos últimos 10 anos, a fibra óptica cresceu e se tornou o meio de conexão mais importante no mercado de banda larga fixa, com 54% e 48% de acesso à banda larga fixa realizado por fibra em outubro de 2022, respectivamente, em São Paulo e no Rio de Janeiro. Ambas as taxas de crescimento anual foram em média superiores a 41%. O crescimento da fibra tem consumido principalmente o espaço de mercado dos cabos de cobre, enquanto o cabo coaxial manteve seu legado quase intacto. O acesso total por cabo coaxial permanece estável em torno de 1,5 milhão em São Paulo e 2,4 milhões no Rio de Janeiro, com participação média de 46% e 47% na última década. Em São Paulo, como o espaço de mercado deixado pelo cabo de cobre foi quase ocupado pela fibra, a participação do cabo coaxial caiu para menos de 40% em 2021, pela primeira vez nos últimos 10 anos. Enquanto no Rio de Janeiro, a participação do cabo coaxial permanece estável em 43% nos últimos dois anos.

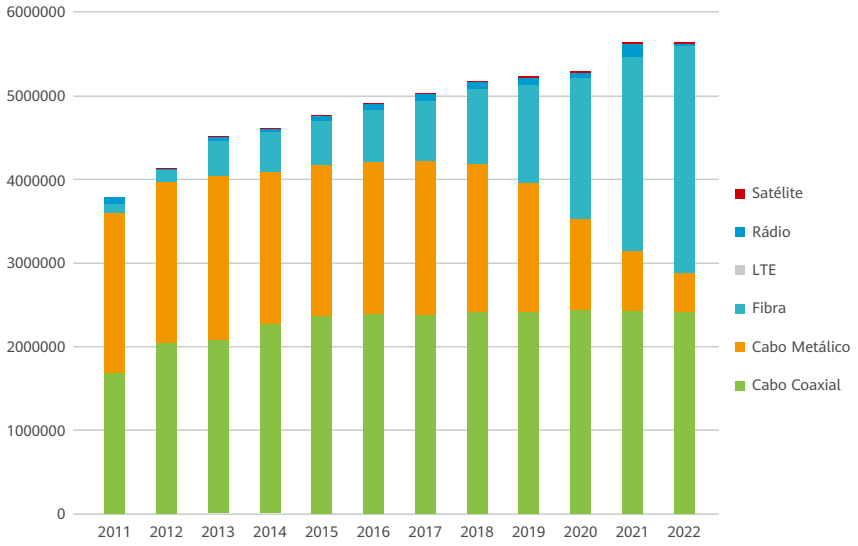
Para criar uma experiência líder em F5G, é essencial alcançar o Giga São Paulo e o Giga Rio de Janeiro. A Giga City se tornou tendência mundial como parte da estratégia nacional de aumentar a economia digital e a competitividade. Até 2022, já são mais de 70 Giga Cities em todo o mundo, incluindo cidades em países desenvolvidos, como Japão, Reino Unido e Itália, e também em países em desenvolvimento, como China, Arábia Saudita e Indonésia.

Em 2030, o Brasil deve garantir que 95% da banda larga fixa seja fornecida por tecnologias de fibra. Dos atuais menos de 50%, a fibra deverá crescer gradualmente para 70% em 2025 e 85% em 2027. Com o aumento da cobertura FTTx e utilização da tecnologia 10G PON, a velocidade média em ambas as cidades deve aumentar para 1 Gbps.

Dinâmica de tecnologia até 10/2022, São Paulo



Dinâmica de tecnologia até 10/2022, Rio de Janeiro



3.2.3 10 Giga Industry

O objetivo final de promover o F5G Brasil é criar uma economia digital vibrante. Também deve haver metas especialmente definidas para certas indústrias. Até 10 gigabits de largura de banda e 20 μs de latência podem aumentar as oportunidades de automação. 10 Giga Industry é a preparação necessária para aplicações de IoT e AI. Sugerimos largura de banda de 10 gigabits para várias instalações da indústria no Brasil para teste.

Como de empresas, os parques industriais são importantes para a produção e operação das empresas manufatureiras. À medida que as empresas se tornam digitais, os parques industriais inteligentes estão enfrentando oportunidades de desenvolvimento sem precedentes. Como infraestrutura de informação de um campus, a rede totalmente óptica do F5G fornecerá forte suporte para a transformação da indústria de manufatura.

A solução de campus de fabricação totalmente óptica do F5G apresenta tecnologias PON avançadas para o campo de fabricação, supera as limitações das redes ópticas industriais tradicionais e traz redes revolucionárias para os centros de fabricação. A revolução da arquitetura permite zero armários em edifícios de fábrica. Uma pessoa pode operar e gerenciar a rede de uma fábrica inteira. A solução de campus de fabricação totalmente óptica do F5G transporta centralmente a rede de produção, rede de segurança de vídeo, rede de escritório e rede sem fio. Ela fornece uma solução de rede confiável, simples e econômica, ajudando as empresas a melhorar a qualidade da produção, aumentar a eficiência, reduzir custos e estoque.

A rede totalmente óptica do F5G adota a solução de fibra para máquina. As fibras ópticas são estendidas diretamente para dispositivos de produção, como CLPs e computadores de equipamentos. Todos os dispositivos no local de produção, incluindo computadores industriais, dispositivos de teste, sistemas MES, carrinhos AGV, máquinas e robôs industriais, são enviados de volta para o centro de controle de produção e sistemas de aplicação por meio da rede F5G.

3.3 Benefícios do F5G

O desenvolvimento da infraestrutura digital é essencial para o crescimento econômico de um país. A digitalização é fundamental para aumentar o valor industrial e resulta em maior competitividade. Além disso, melhora a eficiência de gestão de uma organização e tem o potencial de reduzir os custos operacionais. Em resumo, o desenvolvimento econômico do Brasil depende do desenvolvimento de sua infraestrutura digital. Além disso, o acesso digital facilitou a troca de conhecimentos e informações, bem como a divulgação de alertas vitais, resultando em um aprendizado mais amplo. O desenvolvimento econômico e social do Brasil está intimamente ligado ao desenvolvimento da infraestrutura digital.

3.3.1 F5G para uma sociedade melhor governada

Até 2019, metade da população mundial terá acesso à internet de banda larga, mas a metade restante da população mundial estimada em 3,8[13] milhões de pessoas não poderá se beneficiar da expansão digital em termos de acesso à informação e desenvolvimento social e econômico. Como resultado, a Comissão de Banda Larga para o Desenvolvimento Sustentável estabelece sete metas a serem alcançadas até 2025 para desenvolver a infraestrutura de internet de banda larga, expandir sua cobertura e aumentar seu uso em todas as populações.

A pandemia de COVID-19 reforça a necessidade de tecnologia digital e muda o comportamento das pessoas para o estilo de vida do novo normal, o que resultou em diversas atividades on-line, como consultório on-line, consulta médica em telemedicina, estudo virtual e pedidos de alimentos e mercadorias de uma nova maneira. A COVID-19 causou um aumento no uso da rede de telecomunicações mais do que nunca, resultando em um aumento de 30% no tráfego da internet[14]. Se o backbone da internet tiver capacidade insuficiente, pode não ser capaz de lidar com o aumento do tráfego da internet com algum tráfego de dados migrado de redes móveis para redes fixas/wi-fi. Além disso, o trabalho on-line aumenta a demanda por velocidades de upload da internet de banda larga. Isso exacerbou o problema da assimetria de velocidade de download e upload da internet.

Quanto mais internet de banda larga é usada, maior a necessidade de uma melhor velocidade de uplink de banda larga, e o tráfego de dados migrados de redes móveis para redes fixas/wi-fi representa um novo requisito para a infraestrutura de banda larga. Os serviços de banda larga fixa devem ser transportados em redes de fibra e conectados ao backbone da internet com 50% da capacidade disponível o tempo todo[15] a fim de lidar com o aumento do tráfego, mesmo durante os horários de pico.

3.3.2 F5G turbina a economia digital e a transformação digital

A Banda Larga Gigabit foi projetada para fornecer serviços de internet de até 1 Gbps em redes de fibra de várias maneiras, incluindo a conexão de fibras para o gabinete de controle (FTTC: fibra para o gabinete), conectando fibras até os edifícios (FTTB: fibra até o edifício) e conectando fibras até domicílios individuais (FTTH: fibra até a casa). Essas conexões podem suportar transmissão de dados em alta velocidade graças à maior largura de banda. Portanto, é importante fornecer uma base para futuras tecnologias que exigem mais conexões e mais rápidas, como as seguintes:

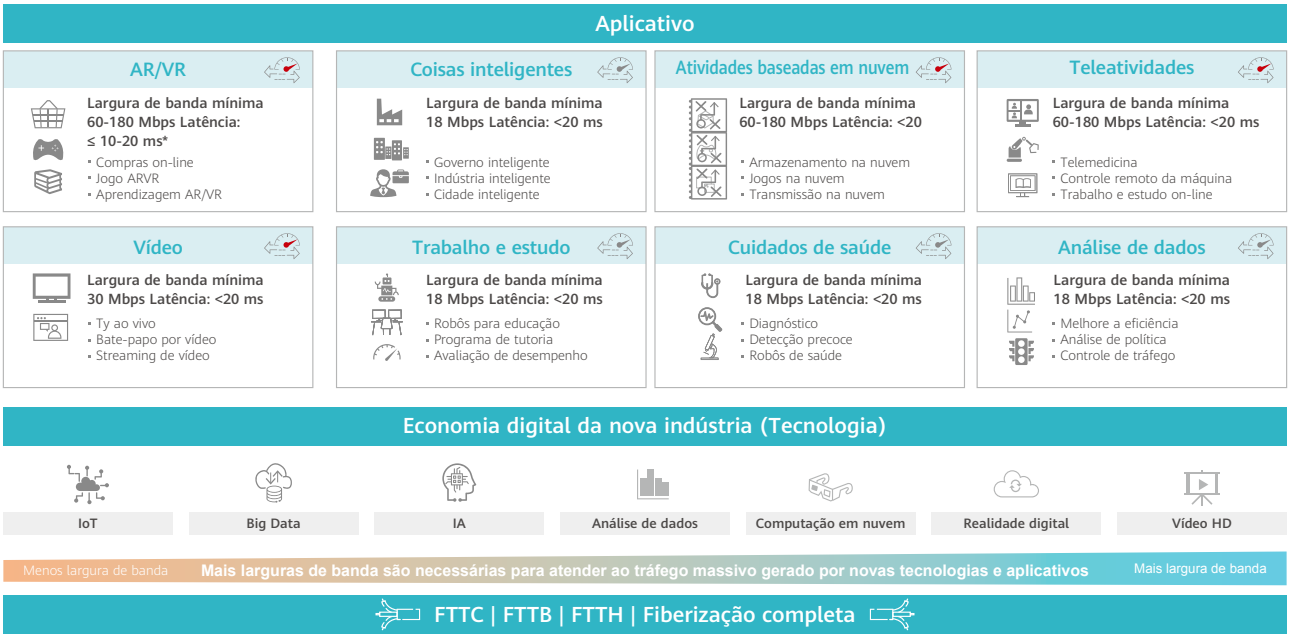
- Internet das Coisas (IoT) é uma rede de dispositivos equipados com sensores ou processadores integrados e é capaz de gravar, receber e transmitir dados pela internet.
- Big data é uma coleção de dados grandes e complexos que podem ser usados posteriormente para análise de dados.
- A inteligência artificial (IA) refere-se a um sistema que realiza processamento profundo e é treinado com mecanismos para aprender e processar grandes volumes de dados. Ela pode ser utilizada de várias maneiras com base nas preferências do usuário.
- A análise de dados é o processo de transformação e análise de informações de big data para modelagem, previsão e adoção em outros aplicativos.
- A computação em nuvem é um serviço que permite o processamento de hardware e software, bem como armazenamento de dados e sistemas on-line, através da internet.
- A realidade digital é uma simulação gerada por computador de uma paisagem circundante virtual que permite que as pessoas interajam com o ambiente virtual usando equipamentos como câmeras, teclados, microfones e fones de ouvido.
- O vídeo de alta definição refere-se à transmissão de sinais de áudio e vídeo de alta resolução. Como resultado das tecnologias mencionadas, foram desenvolvidas aplicações de alta largura de banda, como cidades inteligentes, ensino on-line, armazenamento em nuvem e robôs de serviço de telemedicina.

Atualmente, inúmeras aplicações baseadas em tecnologias futuras estão sendo desenvolvidas para o mercado. Tudo isso requer maior largura de banda e menor latência de transmissão de dados em comparação com aplicações anteriores para garantir que os usuários tenham uma experiência agradável e eficiente. Seguem alguns exemplos de aplicações:

» Aplicações AR/VR, como jogos e ensino, requerem um mínimo de 60–180 Mbps e latência menor ou igual a 10–20 milissegundos.
» Aplicações de vídeo, como reprodução de vídeo HD e videoconferência, requerem um mínimo de 30 Mbps e uma latência inferior a 20 milissegundos.
» Aplicações inteligentes, como cidades inteligentes e indústrias inteligentes, exigem uma largura de banda de pelo menos 18 Mbps e uma latência inferior a 20 milissegundos
» Aplicações de aprendizado e trabalho, como robôs educacionais que analisam planos de aprendizado por meio do processamento de dados, exigem uma largura de banda de pelo menos 18 Mbps e uma latência inferior a 20 milissegundos
» Atividades de computação em nuvem, como jogos em nuvem e armazenamento em nuvem, requerem uma largura de banda de pelo menos 60–180 Mbps e uma latência inferior a 20 milissegundos.
» Serviços médicos e de saúde, como análise de doenças de processamento de dados, robô médico, exigem uma largura de banda de pelo menos 18 Mbps e uma latência inferior a 20 milissegundos.
» Atividades remotas, como diagnóstico remoto, requerem pelo menos 60–180 Mbps de largura de banda e uma latência inferior a 20 milissegundos.
» A análise de dados, como otimização, gerenciamento de semáforos, requer uma largura de banda de pelo menos 18 Mbps e uma latência inferior a 20 milissegundos.

Não obstante, a grande maioria das aplicações para redes de fibra são para banda larga fixa. Um único ponto de acesso pode conectar vários usuários, permitindo a operação simultânea de vários aplicativos. Como resultado, o consumo de largura de banda pode aumentar exponencialmente.

A transformação econômica digital é uma prioridade para o Brasil, que já vislumbrava se tornar a maior economia digital da América do Sul. Na última década, vários estudos sobre os impactos sociais e econômicos das redes de banda larga indicam que a banda larga não apenas muda o comportamento e o estilo de vida das pessoas, mas também gera benefícios significativos nos mercados desenvolvidos e em desenvolvimento. Por exemplo, no relatório de desenvolvimento mundial Dividendos Digitais de 2016 do Banco Mundial, o estudo conclui que um aumento de 10 pontos percentuais na penetração da banda larga fixa aumentaria o crescimento do PIB em 1,21% nas economias desenvolvidas e 1,38% nas economias em desenvolvimento. Um outro estudo (Ericsson, 2013) analisou a qualidade da conexão de banda larga, medida como a velocidade média de download, para estimar o impacto econômico, descobrindo que dobrar as velocidades de banda larga adiciona 0,3% ao crescimento do PIB. Além disso, vários estudos estimaram o impacto da banda larga no emprego, encontrando ganhos entre 2,5 e 4 empregos adicionais para cada emprego de banda larga (Kelly e Rossotto, 2012).



*Latência s10 ms para interação forte e s20 ms para interação fraca

Figura 5-4: A importância da Giga Banda Larga para as Tecnologias do Futuro

3.3.3 O F5G elimina a divisão digital

A fim de promover a adoção e o uso significativo da banda larga e fortalecer a indústria local de TIC, é altamente recomendável melhorar a formação em TIC em todo o país. A formação em TIC é a capacidade de usar tecnologia digital, ferramentas de comunicação e/ou redes apropriadamente para resolver problemas de informação a fim de viver em uma sociedade de informação. Isso inclui a capacidade de usar a tecnologia como uma ferramenta para pesquisar, organizar, avaliar e comunicar informações e compreensão básica das questões éticas e legais relacionadas ao acesso e uso da informação.

O sistema educacional desempenha um papel fundamental na promoção da formação em TIC, fornecendo aos alunos e cidadãos os recursos tecnológicos necessários para abordar efetivamente o fenômeno de aprendizagem conhecido como "divisão digital", que é uma desigualdade econômica e social no que diz respeito ao acesso, uso ou impacto das TICs. Pode ser simplesmente definida como aqueles que têm acesso à internet. Essas desigualdades são duplas, ocorrendo (1) no acesso a ferramentas e redes de TIC; (2) nas desigualdades no nível de conhecimento e habilidades necessárias para alavancar efetivamente as informações coletadas pelo acesso à internet.

Para diminuir a exclusão digital e aumentar o emprego no setor de TIC, o governo brasileiro precisa desenvolver serviços de e-learning com redes de banda larga onipresentes.

3.3.4 F5G com benefícios ambientais

A agenda verde tornou-se um tema importante para governos nacionais e empresas privadas. Muitos provedores de serviços de banda larga já adicionaram elementos ambientais à sua lista de valores corporativos. Mudar para uma rede 100% de fibra também pode ajudar nessas iniciativas, pois a fibra tem várias propriedades inerentes que a tornam mais ecológica em comparação com as redes baseadas em cobre.

Redes de fibra total requerem muito menos equipamentos ativos que precisam de fonte de alimentação, reduzindo significativamente o consumo de energia. Uma rede de distribuição óptica (ODN) requer energia elétrica zero. Além disso, devido à capacidade de largura de banda significativamente maior em uma fração do tamanho e peso dos cabos de cobre, uma fibra requer significativamente menos energia por bit. Normalmente, de acordo com o fornecedor de equipamentos Huawei, para cada 10.000 conexões de acesso que evoluem do acesso de cobre para uma rede óptica passiva (GPON) FTTH gigabit, uma operadora economiza mais de 1.500 kWh de energia.

Em 2019, a Telefónica (Espanha) afirmou que sua rede FTTH era 85% mais eficiente energeticamente do que sua antiga infraestrutura de cobre. Em três anos, a operadora disse que sua iniciativa de FTTH economizou 208 GWh, representando uma redução de 56.500 toneladas na emissão de CO2. Na Bélgica, a Proximus observou que a transmissão de dados em sua rede de fibra usa até 12 vezes menos energia do que em sua rede de cobre. Grande parte dessa economia energética deve-se à redução significativa do número das cabines de rua, bem como à redução das dimensões das cabines restantes.

Um estudo lançado em 2017 pela Europacable, uma organização europeia que representa produtores de fios e cabos, concluiu que a fibra é 64% mais eficiente em termos energéticos do que a tecnologia de cabo híbrido de fibra coaxial (HFC). Descobriu-se que, ao operar a 50 Mbps, as redes de fibra consomem 56 kWh per capita por ano, em comparação com 88 kWh para DOCSIS.

Devido às suas qualidades de rede superiores, as redes de fibra avançada também podem trazer benefícios ambientais indiretos ao reduzir as viagens de deslocamento devido à videoconferência e ao trabalho em home office. A Openreach no Reino Unido, por exemplo, estimou que mudar para uma rede de fibra total permitiria 230 milhões de viagens a menos por ano – o equivalente a 700.000 toneladas de carbono economizado.

04 FG5 - O Brasil Conectado

Construir a rede de banda larga fixa de próxima geração é essencial para o desenvolvimento da economia digital do Brasil e competitividade global. Governos, operadoras de rede e parceiros da indústria precisam cooperar e reunir os recursos necessários. Os governos e reguladores devem desenvolver políticas abrangentes de banda larga fixa e esquemas de regulamentação.

Aqui estão os cinco principais tópicos de políticas e regulamentos a serem abordados, incluindo investimento, compartilhamento de infraestrutura, pré-implantação de fibra, autorização única e medição de experiência. Investimento, compartilhamento de infraestrutura e pré-implantação de fibra são essenciais para estabelecer uma base robusta para um Giga Brazil. Juntamente com outras políticas e regulamentações de apoio, o Brasil pode desenvolver sua liderança digital na região e no mundo.

4.1 Investimento

4.1.1 Melhores Práticas

França

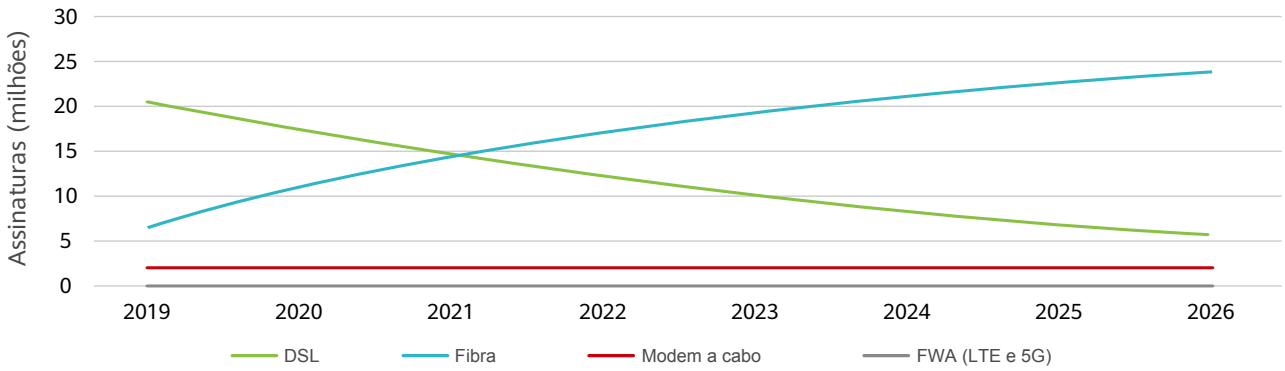
Em 2020, o governo francês anunciou que investirá € 240 milhões para implantação de fibra nas áreas rurais. O financiamento será adicionado ao plano de acesso à banda larga de alta velocidade da França, que visa a aceleração da banda larga nas áreas rurais.

Até o final de 2022, as assinaturas de fibra total (FTTH/B) deverão superar o xDSL como o principal método de entrega de banda larga fixa na França. O país tem sido tradicionalmente muito dependente de xDSL: o setor de modem a cabo é relativamente subdesenvolvido em comparação com muitos dos vizinhos europeus da França.

As assinaturas de FTTH/B em 2021 totalizaram 14,5 milhões, logo atrás do xDSL com 14,7 milhões. No entanto, espera-se que a fibra salte mais de 50% nos próximos cinco anos para chegar perto dos 24 milhões em 2026. A maior parte desse crescimento será a substituição do xDSL, com a expectativa de que o cobre caia para pouco mais de 6 milhões.

A pandemia de COVID-19 causou a recessão mais acentuada do pós-guerra na França e continua a afetar as perspectivas para 2022. No entanto, a banda larga praticamente não foi afetada, com uma receita de serviço no país aumentando 3,1% em 2021, no comparativo anual. Espera-se que esse crescimento continue em um CAGR de 1,6% até 2026.

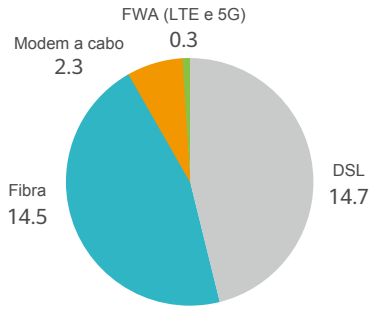
França, assinaturas de banda larga fixa por tecnologia, 2019-26



Fonte: Omdia

©2022 0mdia

França, assinaturas de banda larga fixa por tecnologia, 2021 (milhões)



Fonte: Omdia

©2022 0mdia

4.1.2 Recomendações para sustentar o investimento em banda larga fixa

Institucionalizar o financiamento para a construção da rede

A Anatel estabeleceu metas importantes a serem obtidas, com destaque para a expansão do backhaul de fibra óptica para 100% dos municípios até 2027, o que é muito importante para melhorar a conectividade de banda larga fixa em áreas remotas da região amazônica. Para atingir essa meta, poderiam ser utilizados recursos do leilão 5G, como o Programa Norte Conectado e obrigações de implantação de backhaul. Recomenda-se que os recursos da Universalização das Telecomunicações (FUST), TAC e outros departamentos sejam utilizados para expandir o backhaul de fibra para além das sedes dos municípios, conectando sedes distritais e outras localidades, facilitando a conexão de escolas e a inclusão digital de pessoas que vivem na zona rural.

Promover a expansão das redes de fibra e sua contínua atualização, de forma a acompanhar as crescentes demandas de velocidade e latências que as aplicações demandam.

Com a conversão do FUST para o financiamento do serviço de banda larga, mais esforços de institucionalização devem ser feitos no futuro para financiar consistentemente o desenvolvimento de serviços de banda larga fixa. A transição do FUST marca que a dinâmica saudável do mercado tornou-se uma prioridade para o desenvolvimento da banda larga fixa em geral. Nos últimos 20 anos, o FUST promoveu o acesso universal à telefonia básica que tem sido a parcela menos rentável do negócio. A banda larga tornou-se o acesso crítico ao mundo digital ao longo do tempo e deve ser a chave para reduzir a divisão digital.

Ativar o investimento no ecossistema de banda larga.

Para promover o desenvolvimento do ecossistema de banda larga, os governos podem considerar três maneiras de aumentar o investimento:

- Direitos e impostos preferenciais: as taxas de impostos no Brasil variam demasiadamente, apresentando, em geral, uma alta taxa média. Alguns produtos podem ser importados com isenção de impostos (por exemplo, livros, notebooks e outros produtos eletrônicos). Políticas sobre taxas e impostos preferenciais podem ser formuladas para máquinas, materiais e serviços relacionados à banda larga. A isenção do imposto profissional é também uma das principais formas de atrair o investimento nacional.
- Subsídio para implantação rural: as evidências mostram que os sistemas de banda larga são sempre, e às vezes fortemente, subsidiados por vários níveis de governo, incluindo o município. De fato, a relutância dos setores privados em investir em projetos de banda larga não lucrativos nas áreas rurais implica a necessidade de subsídios. Isso também indica que os subsídios são desequilibrados, já que se os fundos estivessem geralmente disponíveis, provavelmente veríamos mais entrada privada usando esses subsídios.
- Financiamento de desenvolvimento de banda larga: apoiar o mercado para fornecer banda larga ao maior número possível de instalações é um compromisso do governo e o financiamento é um elemento-chave para cumprir esse compromisso. O principal objetivo da política, portanto, é aumentar a quantidade de capital investido no setor, particularmente (mas não exclusivamente) mais capital "dívida" que permitiria uma expansão mais rápida das redes de banda larga.

Melhorar o clima de investimento em banda larga.

O governo é bem-vindo para reduzir as barreiras burocráticas ao investimento, inclusive anunciando a criação de um "balcão único" para autorizações e licenças. No entanto, fatores como um processo de tomada de decisão descentralizado, incerteza jurídica e interesses internos criam um clima de investimento complexo e difícil. O mecanismo de investimento com "balcão único" acelera muito as aprovações de infraestrutura de comunicação e garante sua eficiência.

Em resposta à destruição, roubo e ataque contra infraestrutura de banda larga, os governos precisam fazer a melhor prevenção por meio de legislação e aplicação da lei. Além disso, o cibercrime deve ser evitado e combatido o mais cedo possível.

4.2 Compartilhamento de infraestrutura

4.2.1 Melhores práticas

A maior parte do investimento em infraestruturas de telecomunicações, nomeadamente cabos ópticos diretamente enterrados e instalação de condutas, é efetuada em construção ou obra civil. Na República Popular da China, ficou provado que a construção simultânea de infraestrutura de telecomunicações junto com outra infraestrutura pode reduzir os custos de construção em 30%. A infraestrutura de telecomunicações que pode ser instalada com outras infraestruturas é classificada em três camadas:

» A rede central (camada de backbone) é uma rede de telecomunicações instalada entre cidades paralelamente a uma rodovia ou ferrovia.

» A camada de agregação é a infraestrutura de rede que conecta os múltiplos pontos de distribuição de uma cidade e sua rede principal. Ela pode ser integrada aos serviços básicos de uma cidade, como esgotos, tubulações de água e conduítes elétricos subterrâneos.

» A rede de acesso é uma rede implantada para usuários finais. Ela pode ser construída com utilidades básicas para permitir o acesso a residências ou escritórios. Por exemplo, uma rede de fibra pode ser instalada em um edifício para estender as fibras aos usuários em cada unidade residencial simultaneamente com o desenvolvimento do edifício.

Figura 6-3: A instalação de infraestruturas de telecomunicações com outras infraestruturas

Reino Unido

No Reino Unido, a maioria das linhas de telecomunicações são estabelecidas para conectar as operadoras aos usuários finais. As linhas fixas eram operadas e mantidas pela Openreach, uma subsidiária do BT Group. Outras operadoras poderão comprar serviços de banda larga no atacado da Openreach (por exemplo, BT, Sky e Talktalk). Devido à enorme rede de dutos e postes da Openreach, o regulador de telecomunicações Ofcom pretende agilizar a expansão dos serviços de internet de banda larga por outros provedores. Como resultado, a Openreach foi obrigada a oferecer aos concorrentes acesso aos seus dutos e postes desde 2010. No entanto, apenas um pequeno número de candidatos solicita o serviço de maneira tradicional e demorada. O processo de aprovação tem múltiplas etapas. Como resultado dessa colaboração, o regulador trabalha com a Openreach e suas partes interessadas para melhorar o processo de acesso.

Em 2016, foi introduzido o regulamento de acesso e partilha de infraestruturas para outras infraestruturas, como gasodutos, eletricidade e abastecimento de água. Isso é conhecido como acesso de duto e poste (DPA). As poucas aplicações para a rede da Openreach podem ser resultado de um processo DPA ineficaz, e os dados da Openreach para dutos e postes podem ser imprecisos ou carecer de informações sobre suas condições, como não estar localizado no local especificado, estar danificado ou não conseguir suporta cabos ópticos adicionais. Estas dificuldades impedem que todos os operadores (incluindo a BT) utilizem os dutos e postes da Openreach, limitando assim a expansão das redes de banda larga fixa.

A Ofcom está tentando persuadir a Openreach a continuar abrindo o acesso para compartilhamento de infraestrutura, mas o processo de aprovação precisa ser simplificado para torná-lo mais acessível a outras operadoras, incluindo o desenvolvimento de um sistema baseado em mapas e uma ferramenta on-line para fornecer aos candidatos acesso a dados de postes e dutos da Openreach. Em março de 2017, o sistema foi implantado.

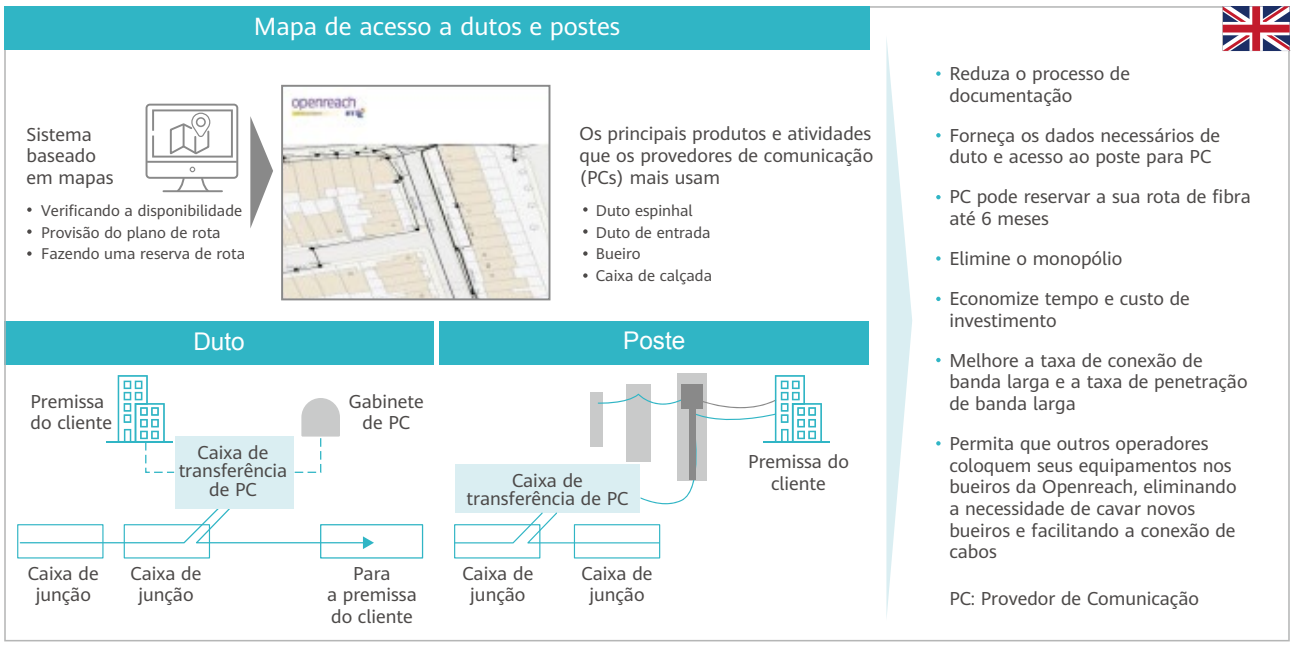


Figura 6-5: Compartilhamento passivo de infraestrutura com sistema de suporte baseado em mapa

Cingapura

Cingapura primeiro fez esforços para desenvolver serviços de internet de banda larga em 2009. Foi instalada a rede nacional de banda larga, permitindo o acesso aberto e a partilha de infraestruturas através do modelo de Separação de Estruturas, com o objetivo de evitar a sobreposição de investimentos, eliminar as dificuldades de acesso às redes e infraestruturas de telecomunicações e incentivar os pequenos operadores a competir no mercado de serviços de internet de banda larga por meio de acordos comerciais.

A separação de estruturas de infraestrutura pode ser dividida em dois tipos: 1) Infraestrutura passiva, que é operada por uma empresa de rede, que é aquela que constrói e instala a infraestrutura passiva ou fibra escura para permitir que empresas de operação acessem a rede. 2) Infraestrutura ativa que é operada por uma empresa operadora que conecta as redes de fibra aos domicílios residenciais por meio da tecnologia FTTH e GPON. A operadora pode oferecer serviços de banda larga diretamente ou por meio de um provedor de serviços de varejo.

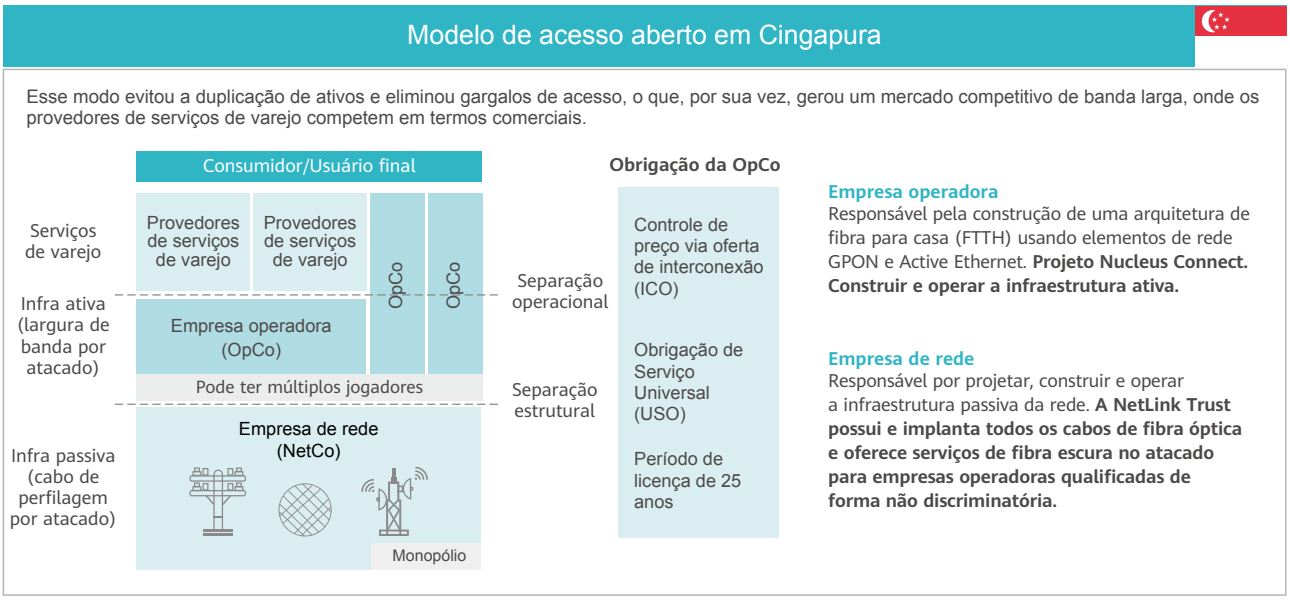


Figura 6-6: Acesso aberto e compartilhamento de infraestrutura de separação de estrutura

4.2.2 Recomendações para regular o compartilhamento de infraestrutura

Para impulsionar o desenvolvimento de serviços de banda larga de fibra, os governos precisam regular as tarifas de aluguel de dutos subterrâneos, tornar o compartilhamento de redes de fibra mais eficiente em áreas privadas e construir sistemas que facilitem a troca de informações e processos de infraestrutura.

A provisão de infraestrutura de serviços públicos e a expansão da infraestrutura de telecomunicações devem ser empreendimentos colaborativos.

Como o fornecimento de serviços básicos e a expansão da infraestrutura de telecomunicações devem ocorrer simultaneamente para minimizar os custos de construção e o impacto na vida diária das pessoas durante o período de construção, um centro de informações para planos de projetos de infraestrutura fundamental deve ser estabelecido para promover o planejamento colaborativo entre autoridades de infraestrutura e operadoras de telecomunicações para expansão da infraestrutura e desenvolvimento comum de telecomunicações.

Revisão dos regulamentos de tarifas de aluguel de dutos subterrâneos usando taxas de referência

O Projeto de Cabo de Comunicação Subterrânea exige que os operadores instalem cabos ópticos em dutos subterrâneos. Além disso, há o custo do aluguel do duto ao longo do tempo, que é substancialmente mais caro do que o aluguel do poste. Para facilitar a futura expansão da rede de fibra por meio de migração de dutos subterrâneos e projetos adicionais de migração de dutos, a regulamentação de preços deve ser reconsiderada. A regulamentação das tarifas de aluguel de dutos subterrâneos deve ser revisada de forma a passar de uma tarifa máxima de aluguel a uma tarifa de referência. A taxa de referência deve ser calculada usando padrões de cálculo adequados a um custo razoável, pois as operadoras de telecomunicações têm opções de rota limitadas quando o sistema subterrâneo é operado por um único fornecedor de dutos. Além disso, para diminuir as dificuldades e ser justo com as operadoras de telecomunicações, apoiar essas iniciativas por meio de mecanismos financeiros, impostos ou reduções de tarifas seria considerado um incentivo para que as operadoras respondessem rapidamente.

Regulamento sobre acesso livre em áreas privadas

A questão do acesso aberto em áreas privadas está retardando a expansão da cobertura de banda larga fixa. Isso inclui as redes de acesso em edifícios residenciais, edifícios de escritórios, conjuntos habitacionais e áreas industriais. Os desafios surgem como resultado de altas taxas de aluguel e qualidade de serviço não garantida. Assim, as regulamentações de acesso aberto em áreas privadas precisam ser fortalecidas, estabelecendo acordos de nível de serviço (SLAs) mais pragmáticos e multas para garantir a qualidade e manutenção do serviço em caso de falha na rede de fibra.

Estabelecendo um sistema de suporte baseado em mapa para compartilhamento de infraestrutura

Os reguladores devem ter sistemas para controlar e regular o compartilhamento de infraestrutura para garantir que as aplicações para compartilhamento de infraestrutura entre provedores de serviços sejam convenientes, transparentes e eficientes. Este sistema de suporte baseado em mapa deve incluir o seguinte: 1) postes e dutos subterrâneos; 2) cabo óptico e redes em áreas públicas e privadas; 3) redes de fibra no "Projeto de Atualização da Infraestrutura de Telecomunicações para Movimentar a Economia Nacional", e assim por diante.

O sistema baseado em mapas que facilita os serviços de compartilhamento de infraestrutura deve conter uma função que permita ao solicitante listar provedores de infraestrutura ao longo do caminho sugerido, verificar o status e a capacidade dos serviços e solicitar on-line. Ele pode importar dados preliminares de bancos de dados existentes, como o sistema de direitos de passagem, o sistema de permissão para instalação de cabo óptico e as informações do sistema de suporte à operação do projeto USO.

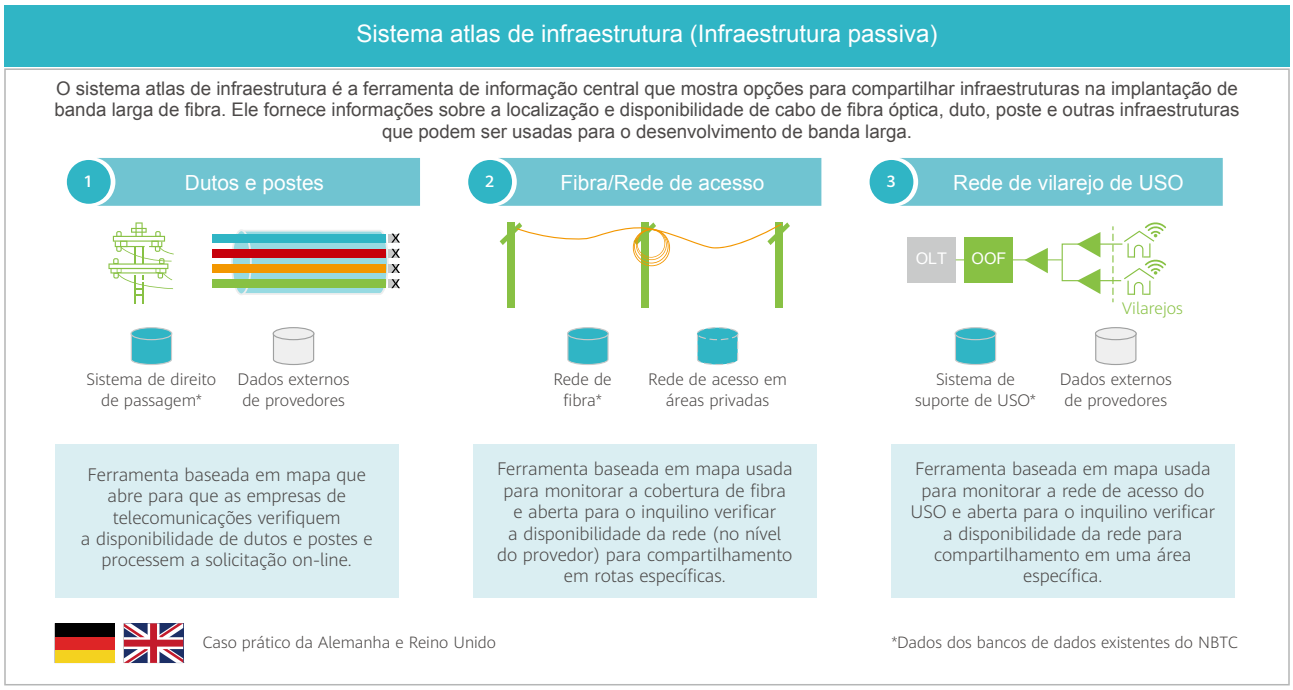


Figura 6-7: Um sistema de suporte baseado em mapa para compartilhamento de infraestrutura

4.3 Pré-implantação de fibra

Melhores práticas

Conforme discutido anteriormente, uma das questões associadas à expansão da cobertura de banda larga fixa usando redes de fibra é o fornecimento de banda larga fixa em edifícios residenciais e áreas privadas. Várias nações, principalmente aquelas que são líderes no desenvolvimento de redes de fibra para serviços de banda larga fixa, estabeleceram várias práticas recomendadas sobre esse assunto. O estudo sobre regras e padrões de pré-implantação de fibra pode ser realizado fazendo referência às melhores práticas da República Popular da China, Cingapura, França e Emirados Árabes Unidos.

República Popular da China

A República Popular da China desenvolveu uma estratégia de crescimento de rede de fibra em 2011, que incluía compartilhamento de infraestrutura e esforços para limitar o acesso monopolista. Em 2013, a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma (NDRC) desenvolveu políticas para a pré-implantação de fibra em edifícios em colaboração com duas organizações principais: o Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação e o Ministério da Habitação e Desenvolvimento Rural e Urbano, que são responsáveis pelo desenvolvimento do Código de projeto e Códigos de construção e aceitação.

As redes de fibra são necessárias para novos edifícios antes da ocupação, adicionando infraestrutura de comunicações ao padrão de aceitação de construção. Pelo menos três operadoras de banda larga fixa devem ser suportadas pela seção transversal de dutos de comunicação, pontos de distribuição e instalações para construção de redes de fibra em edifícios.

Posteriormente, em 2014, foi criado um orçamento de referência para auxiliar os incorporadores imobiliários na previsão do custo de instalação da rede de fibra no desenvolvimento de edifícios. Em resumo, a República Popular da China desenvolveu uma estratégia de pré-implantação de fibra em edifícios residenciais para facilitar o desenvolvimento de serviços de banda larga fixa em redes de fibra. Desde 2013, todos os edifícios que solicitam uma licença de construção devem aderir aos códigos de projeto e aos códigos de construção e aceitação.

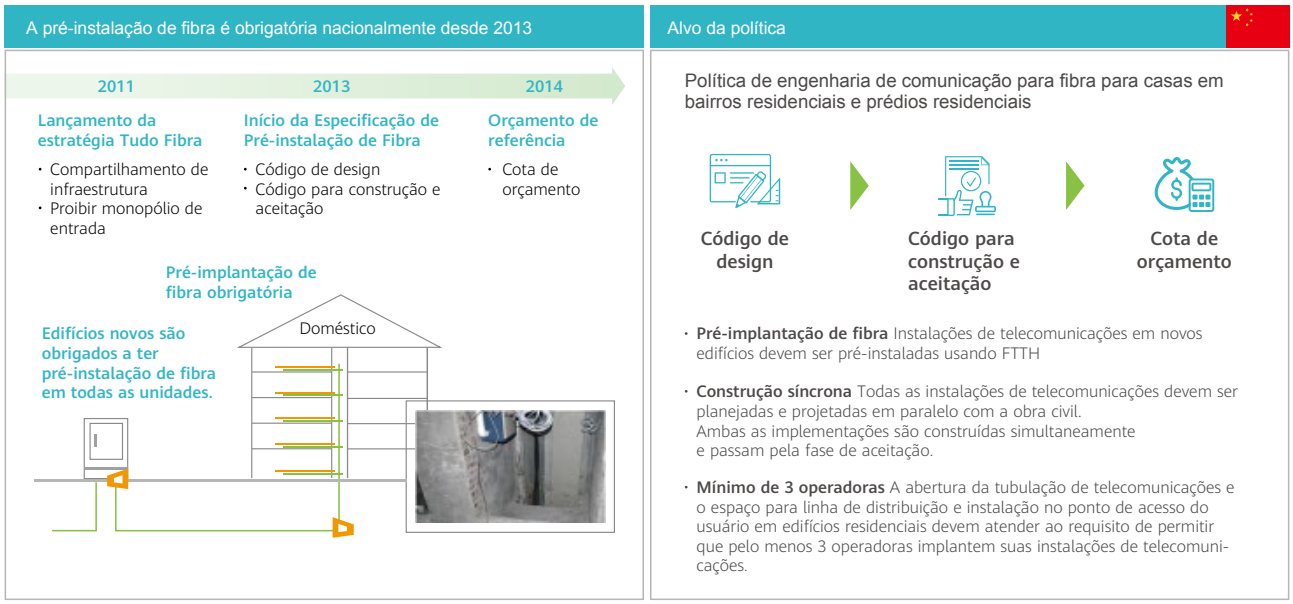


Figura 7-2: Políticas e padrões da República Popular da China para pré-implantação de fibra em edifícios

Cingapura

Desde 2010, a Autoridade de Desenvolvimento de Mídia da Infocomm (IMDA) regulamenta incorporadores imobiliários e proprietários de edifícios para garantir espaço e instalações adequados para operadoras de telecomunicações, aplicando os padrões contidos no Código de Práticas para Instalações de Comunicação de Informações em Edifícios (COPIF). O Código mais recente, publicado em 2018, exige que os proprietários de edifícios e incorporadores imobiliários forneçam espaço, instalações e acessibilidade suficientes para que os licenciados de telecomunicações forneçam serviços de telecomunicações pré-instalando infraestrutura de telecomunicações adequada ao tipo e tamanho dos edifícios. A pedido, o proprietário do edifício deve permitir que os licenciados de telecomunicações implantem redes em áreas privadas. Adicionalmente, o COPIF define as responsabilidades dos licenciados de telecomunicações fixa e móvel. A conformidade com o COPIF é um requisito regulatório. Se não for cumprido, isso constituiria uma violação das Leis de Telecomunicações. A seguir estão alguns dos itens que um proprietário ou construtora deve fornecer aos licenciados de telecomunicações:

» Tubos de chumbo, tubos subterrâneos ou bueiros;
» Salas do quadro de distribuição principal;
» Salas de equipamentos de telecomunicações;
» Espaços móveis de instalação;
» Elevadores de telecomunicações;
» Cabos coaxiais com divisores associados e saídas de TV; e/ou
» Controle de fibra aberta (OFC) com pontos de terminação de fibra associados

Além disso, o COPIF proíbe os proprietários de edifícios de impor custos, despesas, taxas de serviço ou aluguéis aos licenciados de telecomunicações, bem como de impor critérios extras que resultem em aumento de custos ou despesas. Por outro lado, o proprietário de um edifício não responsável pelos custos de serviços públicos pode consultar o licenciado de telecomunicações sobre como calculá-los ou se deve instalar um medidor de serviços públicos separado. O proprietário do edifício deve entrar em acordo sobre as medidas de acesso de emergência com o licenciado de telecomunicações.

Entre 2000 e 2018, o COPIF foi revisado cinco vezes, sendo a edição mais recente publicada em 2018. A edição inicial do COPIF exigia que os proprietários de edifícios ou construtoras fornecessem espaço e instalações para serviços de telecomunicações. A segunda edição do COPIF especifica o espaço para a próxima geração de infraestrutura de banda larga nacional. As edições do COPIF de 2013 e 2018 obrigaram os proprietários de edifícios a anexar pelo menos dois e quatro[16] núcleos de cabos ópticos para cada sala ou unidade, respectivamente.

França

A França exigiu a instalação de redes de fibra em 2012 como parte da Lei de Edifícios e Residências R.111-14. O regulamento se aplica a estruturas que receberam uma licença de construção após 1º de abril de 2012, mas não a estruturas temporárias com duração inferior a dois anos. Com base nestes regulamentos, são estabelecidos os seguintes critérios de pré-instalação de fibras:

» Um ponto de acesso à rede deve estar conectado à rede de telecomunicações próximo à entrada, e cada sala ou unidade deve ter pelo menos uma caixa de informações de comunicação de fibra.
» Cada residência deve ter uma instalação interna para conexão à rede de telecomunicações, através de um cabo óptico, conforme especificado na Lei de Edifícios e Residências R.111-14.
» Residências ou salas comerciais devem ter pelo menos uma fibra para fornecer serviços. Em algumas cidades, um prédio com mais de 12 unidades residenciais deve ter pelo menos quatro cabos ópticos.
» Cada cabo óptico deve ser rotulado como um local de serviço e as operadoras de telecomunicações devem poder ativar seu serviço a qualquer momento.
» Os dutos de comunicação devem ser instalados na área comum de um edifício. Cabos de comunicação e dispositivos de conexão devem ser instalados com um vão mínimo de 20 cm acima do equipamento.

Além disso, existe um padrão para implantação de rede de fibra em prédios que especifica o tamanho dos equipamentos. Por exemplo, a caixa de informações, que deve ter no mínimo quatro soquetes RJ45, ter dimensões de 240 x 300 x 200 mm e ser capaz de suportar tráfego a 1 Gbps.

Emirados Árabes Unidos

Os Emirados Árabes Unidos estabeleceram regulamentos e padrões para o desenvolvimento de redes de fibra com base nos seis princípios a seguir: 1) Evitar a sobreposição de investimentos. 2) Fornecer acesso irrestrito à rede sem custos adicionais. 3) Considerar a implantação futura e o desenvolvimento da capacidade de segurança. 4) Permitir que provedores de telecomunicações selecionem a tecnologia. 5) Fornecer serviços de telecomunicações aos clientes rapidamente. 6) Permitir que os usuários alternem entre dois provedores de serviços sem suporte no local.

Além disso, um modelo de instalação de rede de fibra de referência é desenvolvido para identificar componentes e suas definições, a fim de facilitar a comunicação e aderir aos seguintes conceitos de projeto e critérios de construção:

» Cabos ópticos multicore devem ser empregados para manter a competitividade e reduzir o investimento.
» Pelo menos 1 fibra dedicada é conectada a cada residência a partir da OLT de cada operadora.
» Preparar sobressalentes adicionais para novos operadores instalarem equipamentos de telecomunicações.
» Os usuários têm a opção de escolher um ou mais provedores de serviços e operadoras, levando as operadoras a oferecerem serviços de maior qualidade.
» A caixa de informações de um usuário deve ser capaz de conter pelo menos 2 ONTs.
» Uma operadora tem sua própria rede E2E FTTx dedicada e controle completo sobre a entrega de serviços.

4.3.2 Recomendações para o desenvolvimento de políticas, regulamentos e especificações padrão para pré-implantação de fibra

As políticas de pré-implantação de fibra devem eliminar os entraves ao crescimento das redes de fibra em termos de expansão da cobertura e melhoria da qualidade do serviço, principalmente em termos de velocidade. A política se aplica tanto a novas licenças de construção quanto a edifícios existentes onde as redes de fibra foram implantadas ou ainda não foram implantadas. Para fornecer acesso igualitário, evitar a monopolização e estabelecer um preço de referência razoável, a pré-implantação da rede de fibra deve ser claramente controlada. Uma rede de fibra deve ser mantida de acordo com os acordos de nível de serviço (SLAs) e dentro das restrições orçamentárias do projeto geral de construção. Além disso, devem ser definidos os requisitos de pré-implantação da fibra para cenários internos e externos, incluindo especificações de projeto, instalação e aceitação, bem como um orçamento de referência para análise do custo do projeto.

Recomendações para políticas que incentivam a pré-implantação de fibra

As políticas de pré-implantação de fibra, particularmente em áreas privadas para entrega de internet de banda larga, devem ser examinadas e implementadas para incluir o seguinte: 1) Ao solicitar a aprovação da construção de um novo edifício, a política deve exigir a apresentação de um projeto de rede de fibra. A construtora deve instalar redes de fibra simultaneamente com a construção do edifício. Da mesma forma, como os requisitos de política são implementados na República da China, uma fibra deve ser pré-implantada para cada unidade em novos edifícios.

Recomendações para padronizar a pré-implantação de fibra

As especificações padrão de pré-implantação de fibra devem ser definidas para edifícios residenciais, edifícios de escritórios e conjuntos habitacionais, tanto internos quanto externos. Além disso, uma metodologia para determinar o custo de construção apropriado deve ser pesquisada e um modelo de custo deve ser construído para referência orçamentária.

Recomendações para regular o acesso aberto de fibras pré-implantadas em áreas privadas

De acordo com as recomendações das seções anteriores sobre políticas de pré-implantação de fibra, as operadoras de telecomunicações devem ser regulamentadas para permitir que outras operadoras de banda larga fixa acessem suas redes de fibra em áreas privadas. As operadoras de telecomunicações que possuem redes de fibra em áreas privadas (por exemplo, edifícios e conjuntos habitacionais) devem atualizar suas informações de ponto de acesso em um sistema de suporte de compartilhamento de infraestrutura baseado em mapas (Sistema de Atlas de Infraestrutura) para facilitar o acesso. Para regular a pré-implantação de fibra em áreas privadas, tanto o estabelecimento da oferta de referência de acesso (RAO) quanto o padrão de cálculo das tarifas de aluguel devem obedecer ao princípio "Acesso e interconexão de telecomunicações" (consulte a seção Compartilhamento de infraestrutura).

4.4 Autorização única

4.4.1 Melhores práticas

Indonésia e Holanda

Para reduzir os custos de implantação de redes de banda larga e evitar investimentos ineficientes e sobrepostos, as novas instalações de banda larga devem ser unificadas e gerenciadas pelo governo central ou local. Um bom exemplo é Jacarta, onde o governo local criou uma empresa para colocar dutos em toda a cidade para os operadores acessarem a preços baseados no custo. Os governos locais também podem ser beneficiados, pois os municípios podem reduzir os custos de acesso para os cidadãos, incluindo o fornecimento de redes wi-fi municipais, bem como a melhoria da infraestrutura de TIC na administração pública. Um outro exemplo é o da Holanda, onde um comitê na cidade de Amsterdã coordena de forma semelhante as atividades de escavação e abertura de valas entre os setores público e privado.

A gestão de direitos de passagem às vezes é complicada como resultado da descentralização. Os municípios devem facilitar o acesso para o uso de direitos de passagem públicos. A política de "Cave uma vez", "Abra vala uma vez" e "Valas em conjunto" propõe incorporar os diversos requisitos da obra civil e permitir a implantação conjunta não apenas de infraestrutura de banda larga, mas também de serviços elétricos e assim por diante. Recomenda-se aos governos locais que estabeleçam ou autorizem uma entidade dedicada ao planejamento, gerenciamento, coordenação e execução do provisionamento de abertura de valas conjuntas. Além disso, as informações sobre potenciais oportunidades de abertura de valas conjuntas e implantação de conduítes devem estar disponíveis e acessíveis a operadoras e possíveis provedores de rede de banda larga sempre que os governos se envolverem em um projeto de infraestrutura.

4.4.2 Recomendações de política para realizar a autorização única

Política de autorização totalmente delegada

Delegar totalmente a autorização é a forma mais eficiente de encurtar os processos; entretanto, requer um sistema completo de supervisão e auditoria e é fácil resultar em burocracia. Se for impraticável fazer a autorização de delegação total no momento, uma nova entidade formada ou existente pode ser autorizada como um único ponto de contato para a construção geral da rede de banda larga. Essa entidade pode, pelo menos, organizar todos os pedidos e requisitos usando um sistema de informação unificado. Além disso, pode relatar e recuperar sistematicamente as aprovações ou feedback das unidades governamentais. Uma divisão administrativa do Brasil ou uma associação do setor privado pode ser totalmente autorizada a gerenciar o fluxo de informações.

Políticas de "informatização"

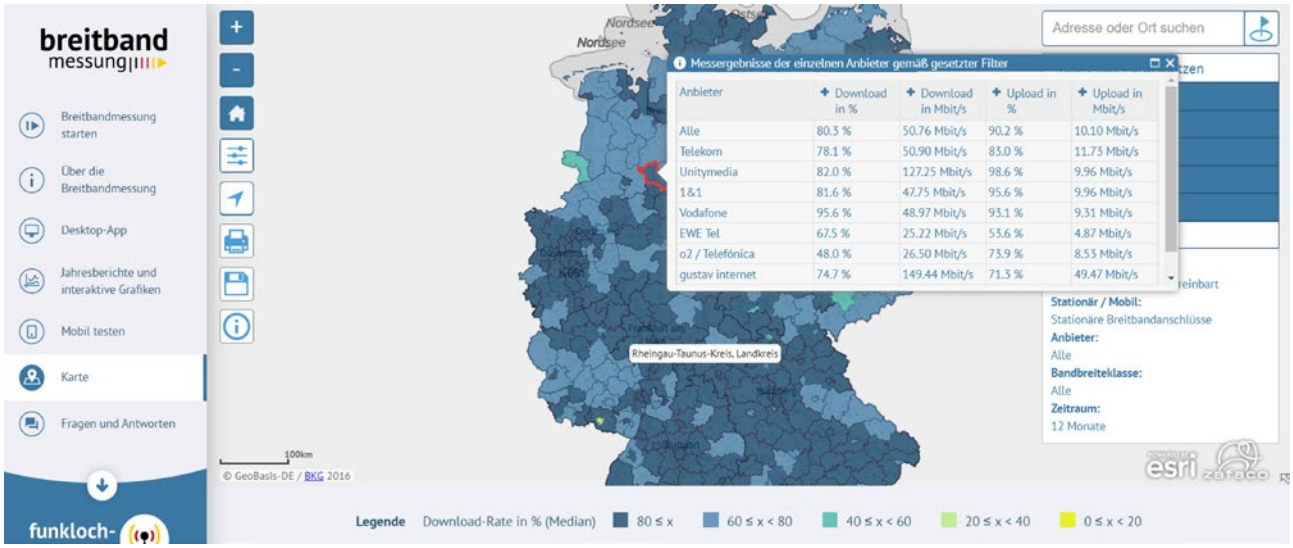
Na era da notável informatização, os sistemas de informação tornaram-se uma infraestrutura essencial não só para o gerenciamento das atividades corporativas, mas também dos procedimentos governamentais. A governança eletrônica não é mais um slogan, mas um objetivo a ser alcançado. Um sistema de informação unificado é fortemente necessário na implementação da estratégia de "aprovação única". Construir o sistema de informação para construção de banda larga não é fácil, e requer entendimento comum e cooperação entre os setores público e privado. Para consolidar os diversos requisitos, oferecer maior desempenho e ser resiliente às rápidas mudanças da tecnologia, o sistema de informação deve ser projetado e arquitetado por equipes profissionais e experientes. Recomenda-se que seja terceirizado ou construído por uma equipe de TI dedicada dentro do governo.

4.5 Medição da experiência

4.5.1 Melhores práticas

Alemanha

Na Alemanha, as operadoras são obrigadas a relatar sazonalmente os dados relacionados à experiência, incluindo tipo de tecnologia, velocidade de downlink e uplink e largura de banda. Todas as estatísticas são apresentadas no site interativo breitband, onde os clientes podem acessar o desempenho da banda larga em uma área específica de 200 metros quadrados. Isso possibilitou a comparação entre diferentes operadoras.



Em termos específicos, de acordo com a minuta do Bundesnetzagentur, não conformidade de desempenho ocorre quando: 90% da velocidade máxima contratualmente acordada não é atingida nenhuma vez no período de medição ou a velocidade normalmente disponível não é atingida em 90% das medições ou a velocidade cai abaixo da velocidade mínima contratualmente acordada no período de medição (mesmo que isso aconteça apenas uma vez).

Nas conexões de banda larga da rede fixa devem ser indicadas as velocidades mínima, normalmente disponível, máxima e anunciada de download dos serviços de acesso à internet. As velocidades anunciadas na Alemanha geralmente correspondem às velocidades máximas.

Bundesnetzagentur

Comunicado de imprensa

Bonn, 12/04/2017
Pagina 1 de 2

Bundesnetzagentur inicia consulta pública sobre discrepâncias nas velocidades de banda larga para redes fixas

Jochen Homann: "Os provedores serão medidos em relação às promessas

República Popular da China

O Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação da China publicou os "Métodos de teste para velocidade de conexão em rede de acesso de banda larga fixa" como padrão. Muitas operadoras são obrigadas a realizar testes de velocidade de rede após a instalação de fibra óptica e dispositivo terminal e o engenheiro de instalação precisa garantir que a largura de banda assinada seja consistente com a largura de banda disponível real.

YD

中华人民共和国通信行业标准

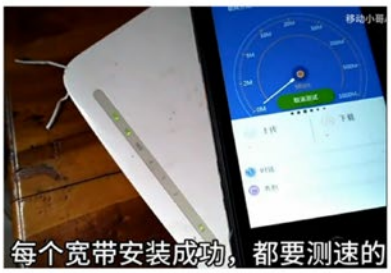
YD/T XXXX—XXXX

固定宽带接入速率测试方法

Test methods for connection speed in fixed broadband access network

XXXX-XX-XX 发布　　XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部　发布



4.5.2 Recomendações para o estabelecimento de um mecanismo de experiência para banda larga fixa

Mais divulgação de detalhes tecnológicos das redes de banda larga fixa

Monitorar e acompanhar o uso e instalação de redes de fibra em um sistema informativo contribui muito para a regulamentação da governança. Isso está dividido nas três seções a seguir:

1) Um sistema de monitoramento do desenvolvimento das redes de fibra, tanto em termos de expansão das instalações quanto de qualidade do serviço, sob a forma de mapa, bem como bases de dados externas, como bases de dados de prestadores de serviços; 2) Canais ou aplicativos para coleta de dados de uso de usuários finais, incluindo banda larga fixa e banda larga móvel em todas as cidades e locais, como escolas, hospitais, órgãos governamentais e assim por diante. 3) Relatórios de progresso que comparam os resultados do desenvolvimento da rede de fibra com as metas, incluindo comparações com indicadores globais. Os detalhes do relatório, como porcentagem de acesso à internet em banda larga, porcentagem de cobertura da rede de fibra e velocidade, devem ser atualizados anualmente ou trimestralmente.

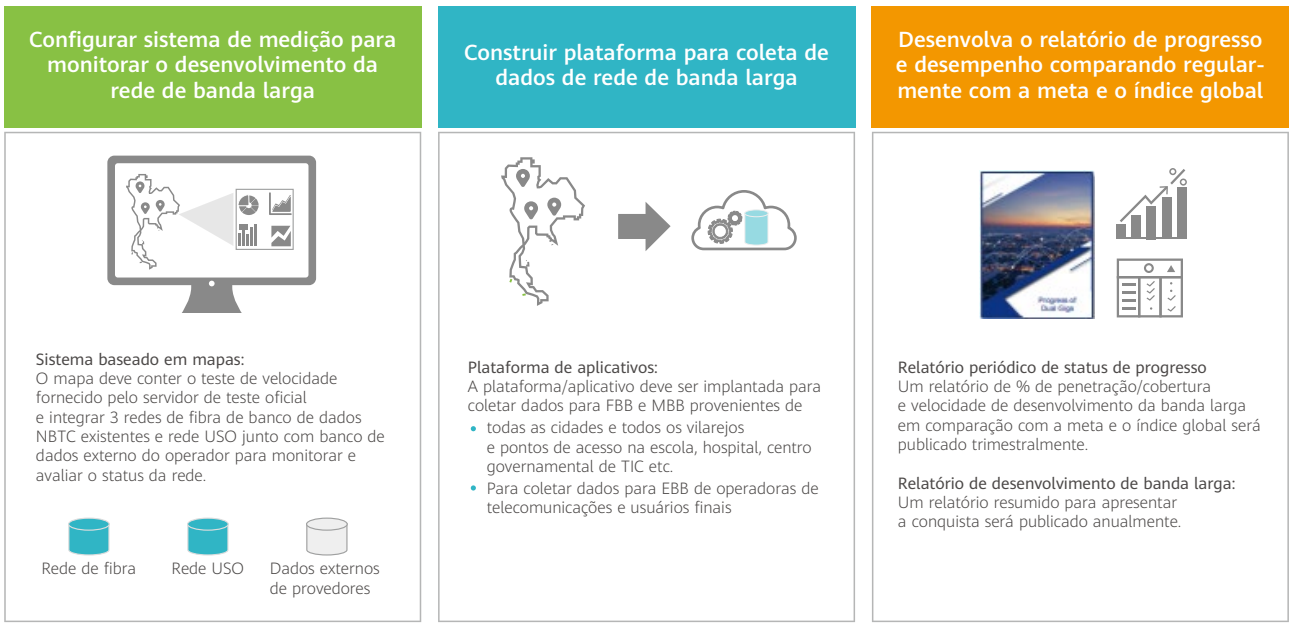
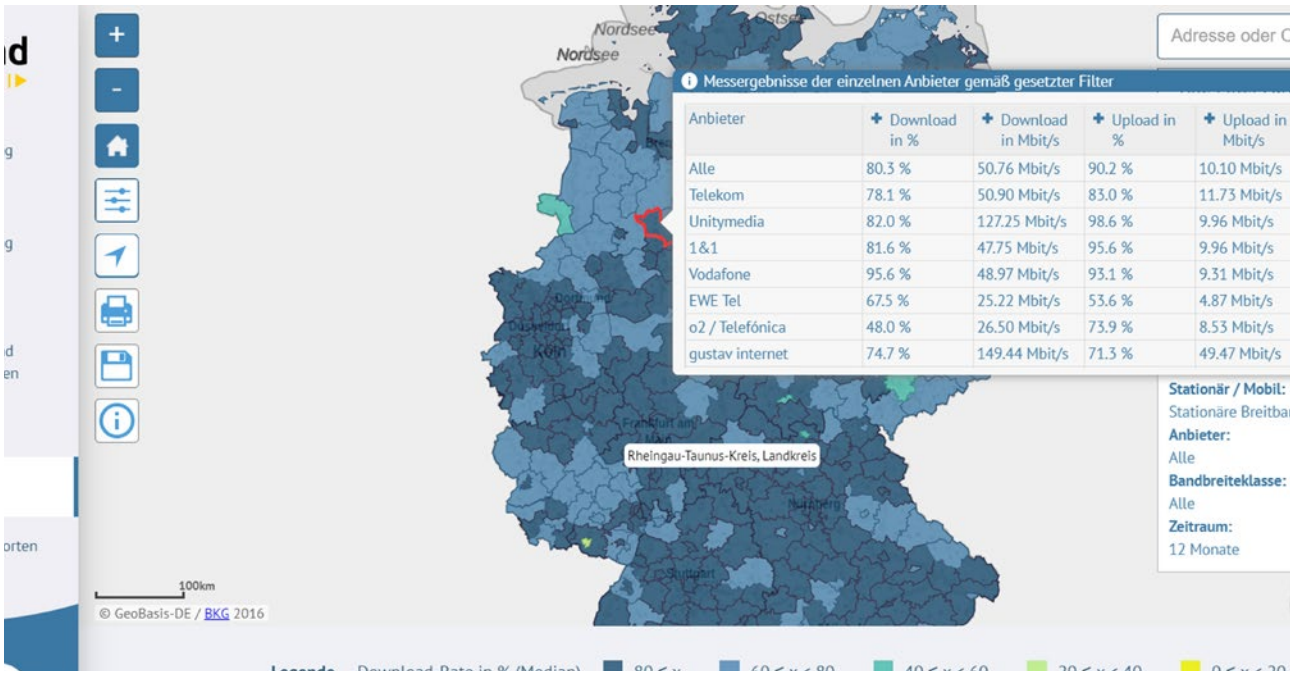


Figura 5-13: Ferramentas de regulação

Acordo de nível de serviço

Os acordos de nível de serviço (SLAs) eficazes são extremamente importantes para garantir a satisfação dos clientes de banda larga fixa. As métricas usadas para medir e gerenciar o desempenho dos compromissos de SLA são essenciais para um acordo bem-sucedido e sucesso de longo prazo. Um SLA reúne informações sobre todos os serviços contratados e sua confiabilidade esperada acordada em um único documento. Ele declara claramente as métricas, responsabilidades e expectativas para que, em caso de problemas com os serviços, nenhuma das partes possa alegar desconhecimento. Ele garante que ambas as partes tenham o mesmo entendimento dos requisitos.



05 Recomendações de políticas públicas

O F5G foi proposto pela primeira vez no MWC Shanghai em 2019. Anos depois, o F5G tornou-se um consenso da indústria assim como o 5G. Experimentamos as eras de voz, web, vídeo e 4K. Hoje, novas formas de serviço, como VR e Metaverso, estão continuamente impulsionando a evolução das redes de banda larga fixa.

O mercado brasileiro de banda larga fixa encontra-se no estágio inicial da era F5G e teve um crescimento notável ao longo dos últimos anos. Com um crescimento médio de 7% desde 2014, a assinatura de banda larga fixa totalizou 42,1 milhões no primeiro trimestre de 2022. Nos últimos dez anos, a fibra óptica tornou-se a tecnologia mais utilizada no mercado de banda larga fixa. Segundo dados da Conexis, entre os mais de 40 milhões de assinantes de banda larga fixa até 2022, até 65% terão acesso à tecnologia de fibra óptica. Nos últimos 10 anos, o acesso à fibra óptica cresceu cerca de 28 vezes para os atuais 27,7 milhões de usuários.

No entanto, ainda existem desafios para que o Brasil entre na era F5G de fibra total e colha os benefícios socioeconômicos.

» O Brasil tem um cenário de cobertura desequilibrado. Alguns estados do sul são pioneiros na tecnologia de fibra óptica, enquanto os estados do norte carecem de qualquer forma de conectividade de banda larga fixa.
» Além disso, a autorização e as especificações fragmentadas podem ser demoradas e até levar à falha na implantação da rede de banda larga fixa.
» O Brasil adaptou a política de pré-implantação em muitas regiões, enquanto a fragmentação em todo o país dificulta a dinâmica positiva do mercado.
» Por fim, mas não menos importante, a qualidade da conexão da rede de banda larga fixa é muitas vezes inconsistente com a descrição dos Provedores de Serviço de internet (ISPs). De acordo com as estatísticas da Anatel, o feedback de várias áreas de serviço, como parcelamento, reparo, contrato e oferta, está se deteriorando nos últimos dois anos.

Em contraste com o desempenho fenomenal do mercado de banda larga móvel, o potencial do mercado de banda larga fixa do Brasil ainda não foi totalmente explorado.

Gostaríamos de encorajar a indústria e o governo a construir um Giga Brazil que inclua infraestrutura F5G em grande escala. Para além do bem-estar público e da competitividade global, a rede de banda larga fixa do Brasil deve conectar mais pessoas marginalizadas, diversificar aplicações e possibilitar oportunidades de digitalização em indústrias verticais. O F5G tem as vantagens de investimento em pequena escala, alta velocidade, baixa latência e grande estabilidade. Portanto, o F5G deve fornecer a base de conectividade para todos os brasileiros para possibilitar uma economia digital próspera no Brasil.

Um Giga Brazil deve explorar todo o potencial do F5G com 100 Mega Village, Giga City e 10 Giga Industry. Os três principais recursos do F5G são experiência garantida, conexão de fibra total e acesso gigabit. Portanto, o F5G pode atender não apenas os usuários domésticos. As redes de fibra gigabit do F5G têm sido utilizadas nas indústrias, acelerando a transformação digital de toda a sociedade. A banda larga de fibra fornece interconexões de linha privada abundantes e rápidas, bem como serviços de migração para a nuvem para usuários corporativos, melhorando consideravelmente a produção e a eficiência do escritório. Ele também traz contribuições únicas e valor para tópicos sociais importantes, como conservação de energia e redução de emissões.

Para construir o Giga Brazil, recomendamos um esquema abrangente de política e regulamentação, incluindo:
» Apoiar o investimento estratégico em banda larga fixa com um ambiente e mecanismo amigáveis.
» Regular o compartilhamento de infraestrutura.
» Desenvolver políticas, regulamentos e especificações padrão para pré-implantação de fibra.
» Conceder autorização única com meios digitais.
» Estabelecer um mecanismo de medição de experiência para redes de banda larga fixa.

Referência

[1] PLANO ESTRATÉGICO DA ANATEL, Anatel, 2020

[2] Previsão de tecnologia de banda larga, OMDIA, 2016-2020

[3] Previsão de assinatura fixa mundial, OMDIA, 2020-2025

[4] Perspectivas da Situação Econômica Mundial, ONU, 2020

[5] Estratégia de banda larga na China, CAICT, 2014

[6] Documento Técnico de Desenvolvimento de Banda Larga da China Nº 202113, CAICT, 2021

[7] Loc. Cit.

[8] Relatório Desenvolvimento de Cidades Inteligentes Ópticas 2.0, CAICT, 2021

[9] Relatório de cobertura de banda larga, UE, 2011

[10] O Índice de Desenvolvimento de Fibra (FDI) da OMDIA rastreia e compara o desenvolvimento de fibra em 88 países. O FDI inclui um conjunto mais amplo de métricas de investimento em fibra, incluindo: cobertura de fibra para as instalações (FTTP), penetração de fibra para casa (FTTH), penetração de fibra para a empresa (FTTBusiness), penetração de fibra de local de celular móvel e investimento avançado em tecnologia WDM. Além das métricas de investimento em fibra, o FDI, com base na análise da Omdia dos dados do Ookla Speedtest, quantifica as melhorias gerais na qualidade da experiência de banda larga impulsionadas por esse investimento, a saber: velocidade mediana de download, velocidade mediana de upload, latência mediana e jitter mediano.

[11] Cálculo da Fiber-to-the-home Global Alliance, 2022

[12] Estimativas populacionais, 1º de julho, IBGE

[13] Metas para 2025: Conectando a outra metade, UIT, 2018

[14] Impacto econômico da COVID-19 na infraestrutura digital, UIT, 2020

[15] Loc. Cit.

[16] Código de Prática para Instalações de Infocomunicação em Edifícios, IMDA, Capítulo 15.2, 15 de dezembro de 2018

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Huawei Industrial Base
Bantian Longgang
Shenzhen 518129, P. R. China
Tel: +86-755-28780808
www.huawei.com

Tradememark Notice
HUAWEI , HUAWEI, are trademarks or registered trademarks of Huawei Technologies Co., Ltd.
Other Trademarks, product, service and company names mentioned are the property of their respective owners.

General Disclaimer
The information in this document may contain predictive statement including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolios, new technologies, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

Copyright © 2023 HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. All Rights Reserved.
No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means without prior written consent of Huawei Technologies Co., Ltd.