

3. Evolução do mercado

Este capítulo discute a evolução do mercado nos setores de telecomunicações e radiodifusão no Brasil. Examinam-se os investimentos e a receita das telecomunicações, bem como a disponibilidade e qualidade dos acessos relativos aos serviços de comunicações no Brasil. Em seguida, avaliam-se a acessibilidade de preço e o uso. Por fim, exploram-se os insumos essenciais para infraestruturas de comunicações, tais como a conectividade backhaul e backbone, os sistemas autônomos, os pontos de troca de tráfego, o cabo de fibra submarina, os centros de dados e a disponibilidade de espectro. O capítulo se encerra com um panorama das questões relativas à competição e às tendências recentes nos setores de radiodifusão e TV por assinatura.

Os dados estatísticos para Israel são fornecidos por autoridades relevantes israelenses e são de sua responsabilidade. O uso desses dados pela OCDE é feito sem prejuízo ao *status* das colinas de Golã, Jerusalém Oriental e colônias israelenses na Cisjordânia nos termos do direito internacional.

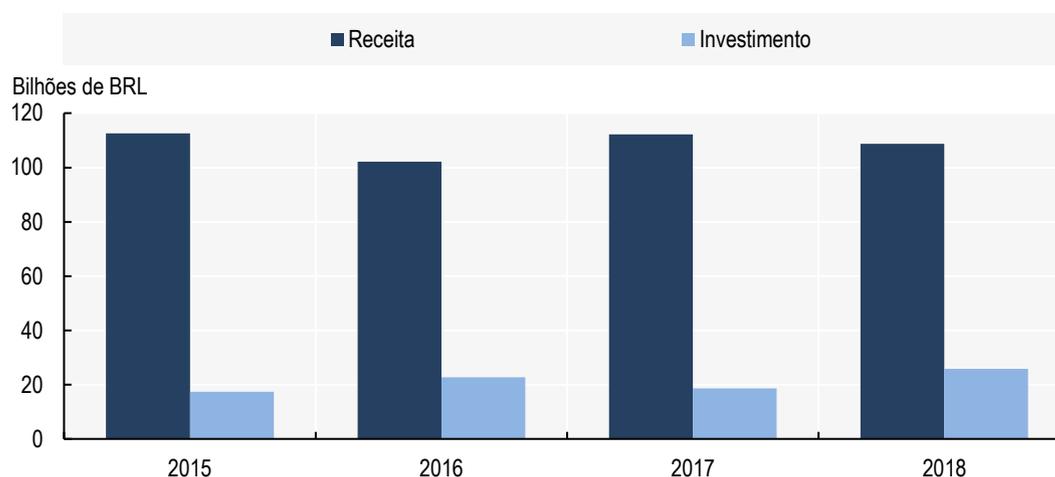
Evolução recente do setor de comunicações no Brasil

Neste capítulo, examinam-se as tendências e características estruturais do mercado de comunicações no Brasil. A primeira seção apresenta um panorama dos investimentos e das receitas nos setores de comunicações, os indicadores da evolução dos mercados de banda larga fixa ou móvel e os desenvolvimentos nas assinaturas de máquina-a-máquina (M2M). Por último, discutem-se os principais desenvolvimentos do mercado de comunicações e suas estruturas.

Receitas e investimentos em telecomunicações

As receitas e os investimentos no mercado de telecomunicações brasileiro permaneceram relativamente estáveis desde 2015. Até 2018, os totais da receita e do investimento no setor das telecomunicações, no Brasil, foram de BRL 108,8 bilhões (USD 30 bilhões) e BRL 25,8 bilhões (USD 7 bilhões) respectivamente (Figura 3.1).¹

Figura 3.1. Receita e investimento total nas telecomunicações no Brasil (2015-18)



Fonte: Respostas da Anatel para o questionário desta avaliação.

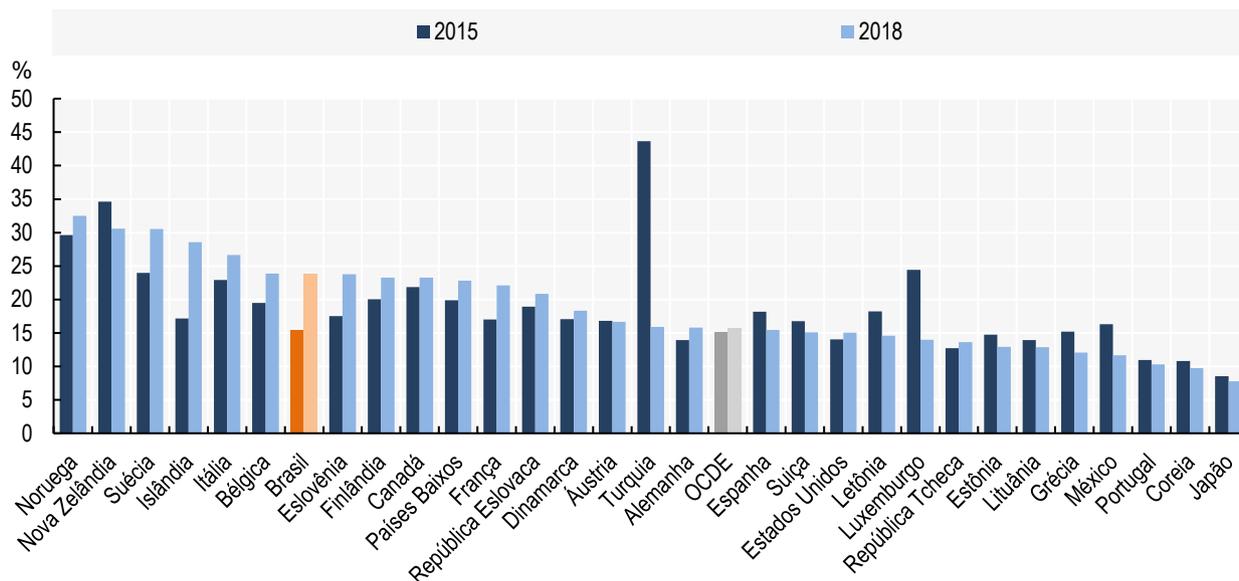
Entre 2015 e 2018, o crescimento das receitas de telecomunicações no Brasil foi negativo (-3,4%). Por sua vez, os investimentos cresceram 49% (equivalente à taxa de crescimento anual composta de 14%). No mesmo período, o PIB do Brasil contraiu 1,2% (em preços constantes, em reais) (Banco Mundial, 2020_[1]). Essa tendência se equipara com as taxas de crescimento de receitas e investimentos na indústria em toda a OCDE de 3% e 1,8%, respectivamente, para 2015-2018. A porcentagem de investimentos como proporção das receitas no Brasil, em 2018, foi aproximadamente 23,8% – comparado aos 15,7% da OCDE para o mesmo ano (Figura 3.2).

Em 2017, a maioria dos investimentos (76%) no setor de telecomunicações no Brasil foi direcionada à infraestrutura sem fio (ou seja, redes móveis ou outras infraestruturas sem fio). Apenas 24% foram utilizados para a implementação de infraestrutura fixa. Diante da crescente convergência das redes fixas e móveis e com o advento do 5G, o Brasil precisará promover investimentos em redes fixas para tornar a fibra ótica mais acessível aos consumidores, independentemente do tipo de acesso de “última milha” – seja este uma linha fixa ou móvel.

Em 2015, o investimento médio em telecomunicações por acesso, no Brasil, foi de cerca de USD 16, isto é, abaixo da média da OCDE, que é aproximadamente USD 82. Esse número

aumentou ligeiramente para USD 19,2 até o final de 2018, ainda abaixo da média da OCDE de USD 84. Também estava bem abaixo da média da Suíça, o país com a média mais alta da OCDE, com USD 179 por acesso até o final de 2018 (Figura 3.3).

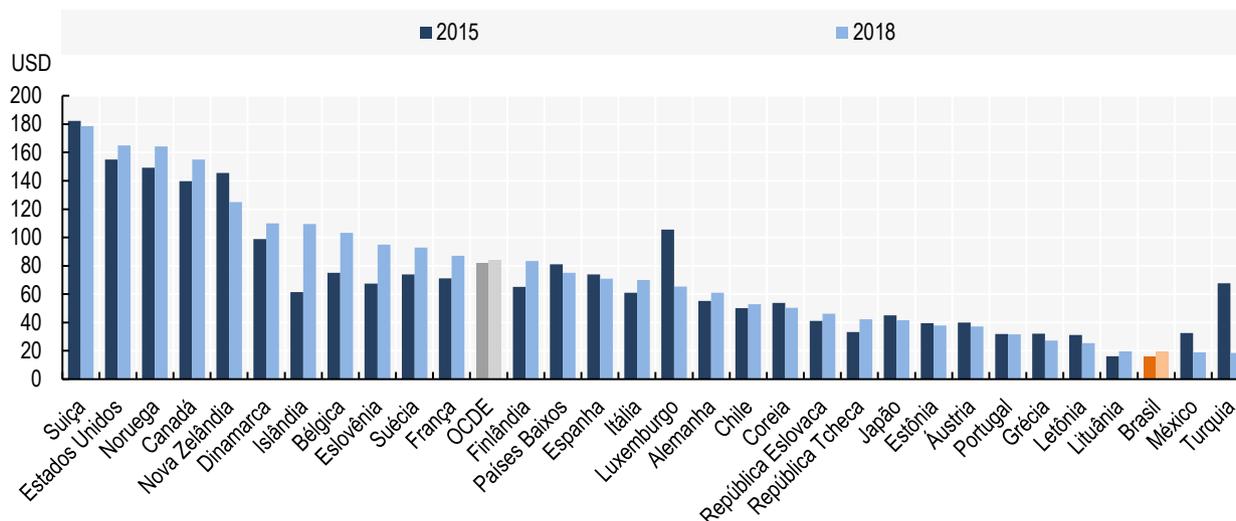
Figura 3.2. Investimentos em telecomunicações como porcentagem da receita em países da OCDE e no Brasil (2015 e 2018)



Nota: Dados para o Japão são de 2017 em vez de 2019.

Fonte: OCDE (2019^[2]), *Estatísticas de Telecomunicações e Internet da OCDE* (base de dados), http://dx.doi.org/10.1787/tel_int-data-en (acessado em 16 de março de 2020). Os dados do Brasil são oriundos das respostas da Anatel ao questionário desta avaliação.

Figura 3.3. Investimentos em telecomunicações por acesso em países da OCDE e no Brasil (2015 e 2018)



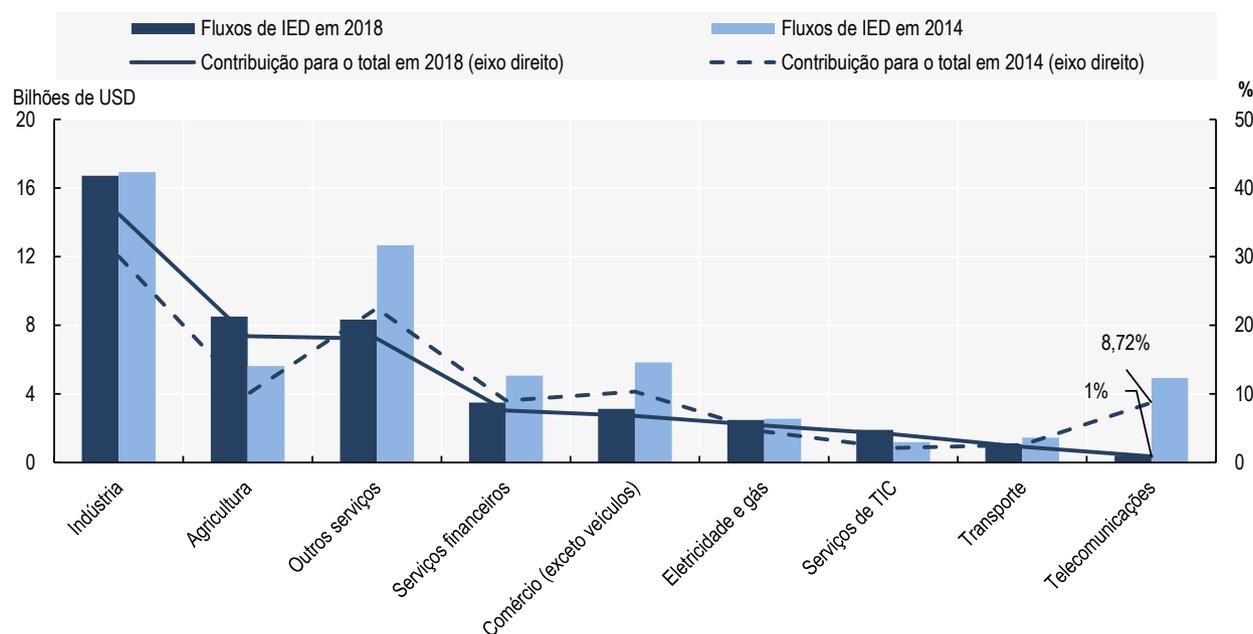
Fonte: OCDE, (2019^[2]), *Estatísticas de Telecomunicações e Internet da OCDE* (base de dados), http://dx.doi.org/10.1787/tel_int-data-en (acessado em 16 de março de 2020).

Essas figuras podem estar no limite inferior do verdadeiro volume de investimentos e receitas do setor de telecomunicações brasileiro, assim, considerando o aumento de provedores de serviço de Internet de pequeno porte (ISPs, conforme a sigla em inglês). Há uma ausência significativa de notificações de ISPs de pequeno porte, e como estes não têm obrigação de notificação (por exemplo, de investimentos e receitas), os pequenos ISPs são representados apenas parcialmente nas estatísticas da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel).

Estima-se que os ISPs regionais foram responsáveis pela maior parte do aumento das assinaturas de fibra óptica até a casa do cliente (*fibre-to-the-home* - FTTH) nos últimos anos. De acordo com a Anatel, pequenos ISPs representaram 20% das assinaturas de banda larga fixa em 2019 (Anatel, 2020^[3]). Além disso, a Pesquisa TIC Provedores, realizada pelo Cetic.br/NIC.br, apresenta evidências sobre o número de pequenos ISPs no Brasil. A pesquisa estimou que o Brasil tinha 6.618 ISPs em 2017, dos quais 75% eram ISPs de pequeno porte com menos de mil acessos (CGI.br, 2019^[4]).

No Brasil, a entrada de investimentos estrangeiros diretos (IEDs) no setor de telecomunicações foi de USD 4,9 bilhões em 2014 (representando 8,72% do IED daquele ano). O IED diminuiu para USD 404 milhões em 2018, ou 1% do total de IED para aquele ano (Figura 3.4). Os dois principais países que investiram no setor de telecomunicações brasileiro, em 2018, foram os Estados Unidos (USD 322 milhões) e os Países Baixos (USD 50 milhões) (Banco Central do Brasil, 2019^[5]).

Figura 3.4. Investimentos estrangeiros diretos no Brasil, por setor (2014 e 2018)



Nota: IED = investimento estrangeiro direto; TIC = tecnologia da informação e comunicação.

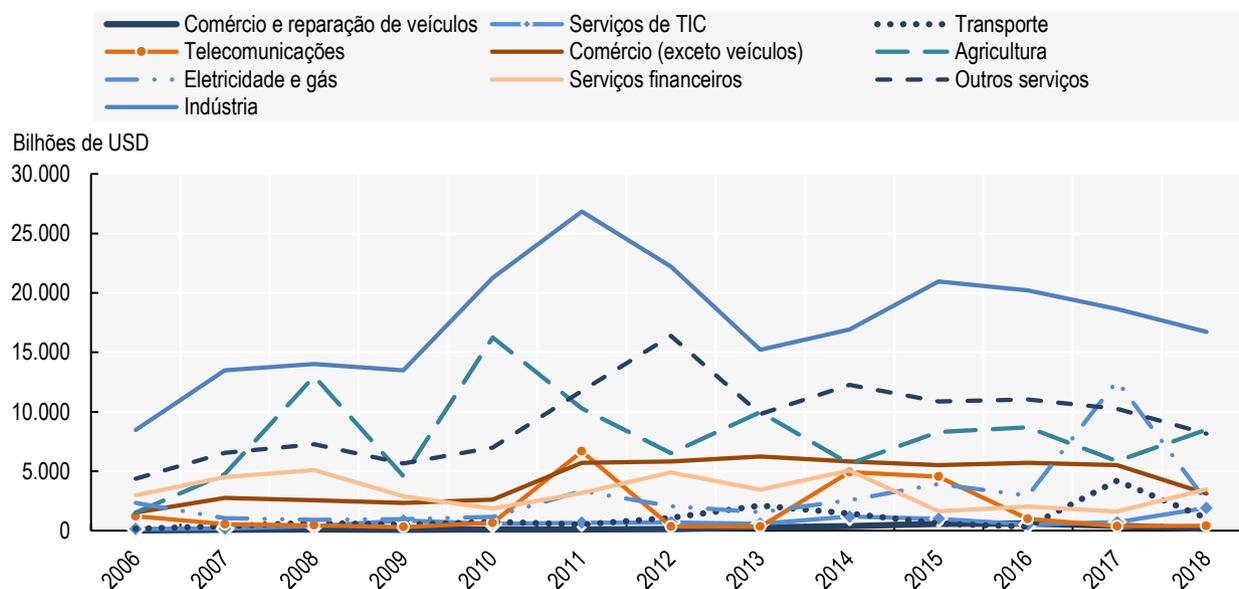
Fonte: Banco Central do Brasil (2019^[6]), *Série histórica dos fluxos de investimento direto – distribuições por país ou por setor* (base de dados),

www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fhtms%2Ffinfecon%2Fserieshistfluxoinvdir.asp (acessado em 22 de outubro de 2019).

Um maior nível de IED reflete maior confiança na governança do mercado, bem como impulsiona um canal importante para promover a competição e aumentar os investimentos nas redes de telecomunicações. O IED também diminuiu em outros setores da economia

(com exceção da agricultura), entre 2014 e 2018, devido à natureza cíclica desses investimentos (Figura 3.5). Todavia o aumento no setor de comunicações, como parte do total de IEDs, pareceu mais pronunciado (Figura 3.4). Essa diminuição pode refletir movimentos de fusões e aquisições. Também pode ser um reflexo da natureza do IED, que é sensível à volatilidade do ciclo econômico do país. Por exemplo, o período em questão revela um pico de investimentos no biênio 2014-2015 em virtude das preparações relativas à Copa Mundial e aos Jogos Olímpicos, o que pode, em parte, explicar a diminuição de IED.

Figura 3.5. Evolução de investimentos estrangeiros diretos no Brasil, por setor (2006-18)



Nota: TIC = tecnologia da informação e comunicação.

Fonte: Banco Central do Brasil (2019^[6]), *Série histórica dos fluxos de investimento direto – distribuições por país ou por setor* (base de dados),

www.bcb.gov.br/acesoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fhtms%2Fifecon%2Fseri-chistfluxoinvdir.asp (acessado em 22 de outubro de 2019).

O alto nível e a complexidade da tributação no setor de comunicações no Brasil podem influenciar os níveis de investimentos, tanto domésticos como estrangeiros. Esses fatores colocam um fardo maior em um setor que gera muitas externalidades positivas em toda a economia, relativamente a outros setores sem esses encargos. Os altos tributos no Brasil podem estar prejudicando os níveis de adoção, inovação e investimento no setor de comunicações (Capítulo 7).

Tendências nos acessos aos serviços de comunicações

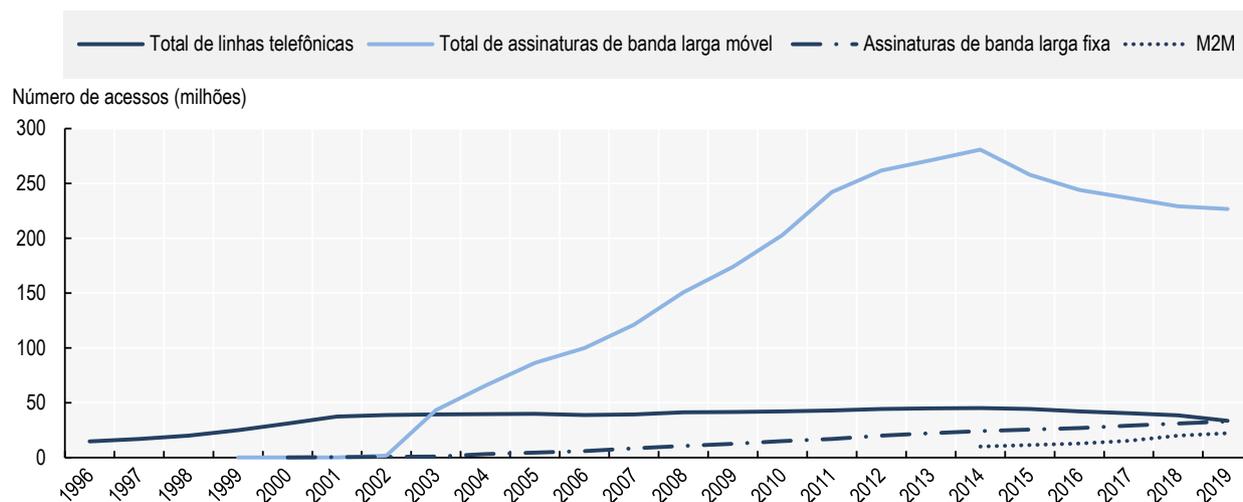
As assinaturas de serviços de comunicações (i.e. total de linhas ou “acessos”)² continuaram a crescer. Esse aumento ocorreu não obstante o crescimento negativo de receita (-3,4%) no Brasil, entre 2015 e 2018; a porcentagem não inclui o papel dos pequenos ISPs regionais. Isso segue uma tendência de crescimento semelhante à observada entre os países da OCDE, mesmo que começando com taxas de penetração menores (Figura 3.6).

Em termos de acessos, a mudança mais substancial no mercado de comunicações é oriunda das assinaturas de telefones celulares, incluindo tanto serviços de banda larga móvel como telefonia móvel. Em particular, assinaturas de banda larga móvel mais que triplicaram entre 2012 e 2019, saltando de 59,2 milhões para 196,6 milhões. Em contraste, as linhas de telefonia

fixa começaram a cair ligeiramente no Brasil, desde 2014, uma tendência observada nos países da OCDE à medida que usuários substituem a telefonia fixa tradicional pela telefonia móvel.

Contudo, a maioria das linhas fixas de Serviço Telefônico Fixo Comutado desconectadas em 2019 pertencia a operadoras que trabalhavam em regimes de concessão (regimes públicos) (Julião, 2019^[7]). Isso pode estar relacionado ao tratamento regulatório diferenciado, recentemente reformado em outubro de 2019 (Capítulos 2 e 5). As assinaturas de banda larga fixa também cresceram, no Brasil, de 19,8 milhões para 32,9 milhões de linhas de acesso entre 2012 e 2019 (Figura 3.6). O crescimento dos ISPs regionais, nos últimos anos, contribuiu à expansão do acesso de banda larga fixa no Brasil; seu percentual de assinantes cresceu de 9,6% para 18,4% entre 2015 e 2018 (Anatel, 2020^[3]).

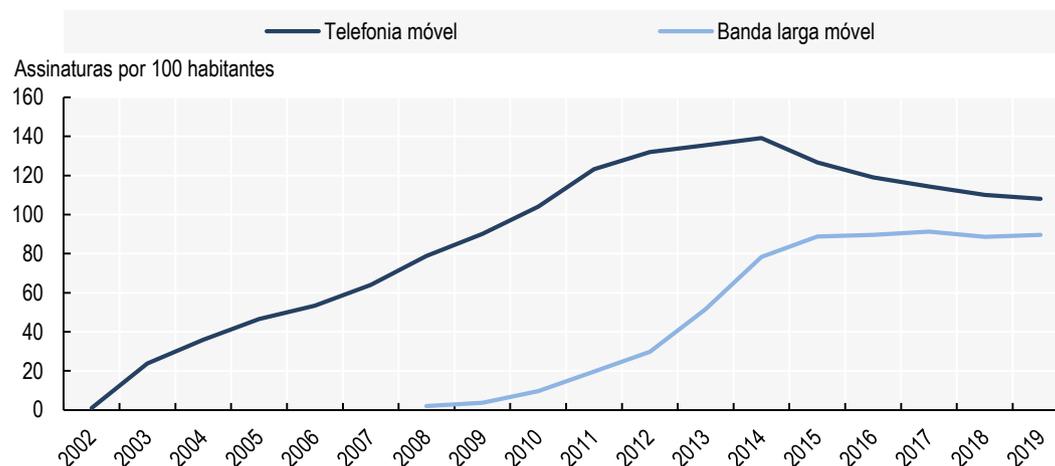
Figura 3.6. Evolução dos acessos aos serviços de comunicações no Brasil (1996-2019)



Nota: M2M = Máquina a máquina.

Fonte: Anatel (2020^[8]), Painéis de Dados: Acessos, <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos> (acessado em 28 de maio de 2020).

Figura 3.7. Penetração da telefonia móvel e da banda larga móvel no Brasil (2002-19)



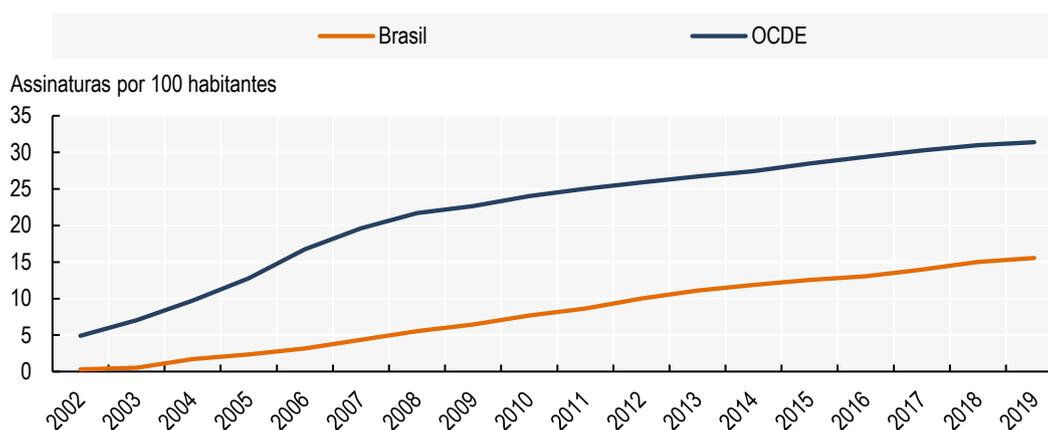
Fonte: Anatel (2020^[8]), Painéis de Dados: Acessos, <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos> (acessado em 28 de maio de 2020).

A penetração da telefonia móvel, i.e. o número de assinaturas por cem habitantes, tem continuado a crescer ao longo dos últimos 11 anos. Nesse sentido, passou de 78,8 a 108 assinaturas por cem habitantes entre 2008 e 2019. A banda larga móvel foi de 2 a 89,5 assinaturas por cem habitantes no mesmo período (Figura 3.7).

Nos últimos nove anos, o uso de serviços móveis tem sido o principal motor para aumentar a conectividade no Brasil. Entre 2010 e 2019, as assinaturas de banda larga móvel cresceram de 9,7 a 89,5 por cem habitantes, o que representa uma taxa de crescimento anual composta (CAGR, conforme a sigla em inglês) de 28%. As assinaturas de telefonia móvel cresceram mais lentamente do que as de banda larga móvel, de 104 para 108 por cem habitantes, ao longo do mesmo período, o que representa uma CAGR de 0,42%. A proporção de assinaturas de 4G (redes de evolução em longo prazo), no Brasil, alcançou 67,8% no final de 2019, acima dos 9,9% de 2015. Isso reflete uma CAGR de aproximadamente 61,8%.

A evolução da penetração de banda larga fixa no Brasil segue uma tendência parecida à da média da OCDE, mesmo que partindo de um nível mais baixo. Em 2019, a penetração de banda larga no Brasil chegou a 15,5%, enquanto a média da OCDE é de 31,4% (Figura 3.8).

Figura 3.8. Evolução da penetração da banda larga fixa no Brasil e na OCDE (2002-19)



Nota: Os dados de 2019 são do 2º trimestre.

Fontes: OCDE (2020^[9]), *Broadband Portal* (base de dados), www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm (acessado em 20 de maio 2020); Anatel (2020^[8]), *Painéis de Dados: Acessos*, <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos> (acessado em 28 de maio de 2020).

Serviços de comunicações podem ser avaliados usando várias medidas-chave, incluindo a disponibilidade de serviços, sua qualidade e nível de preço para empresas e consumidores. No que tange à disponibilidade de banda larga, indicadores abrangem o número de assinaturas de banda larga por cem habitantes (i.e. taxas de penetração de banda larga), o número de domicílios ou empresas com acesso à banda larga, ou a cobertura geográfica das redes (por exemplo, urbana, rural e remota).

Outro indicador para a avaliação da banda larga é a qualidade dos serviços de comunicações, tal como as velocidades de conexão de *download*. Além de usar a velocidade para medir o desempenho geral, outras medidas se tornarão cada vez mais importantes para medir a qualidade das redes. A necessidade de melhorar o tempo de resposta (latência)³ entre aparelhos e nodos de computação crescerá, dando apoio a diferentes cenários de uso para a Internet das Coisas (IoT, conforme a sigla em inglês). As operadoras também serão cada vez mais avaliadas pela garantia de entrega (perda de pacote) em suas redes (OCDE, 2019^[10]).

A acessibilidade de preço de serviços de comunicações também é essencial para se obter os benefícios das oportunidades criadas pela transformação digital. As próximas subseções apresentam indicadores dos mercados de banda larga brasileiros nesses três aspectos (i.e. disponibilidade, qualidade e preços).

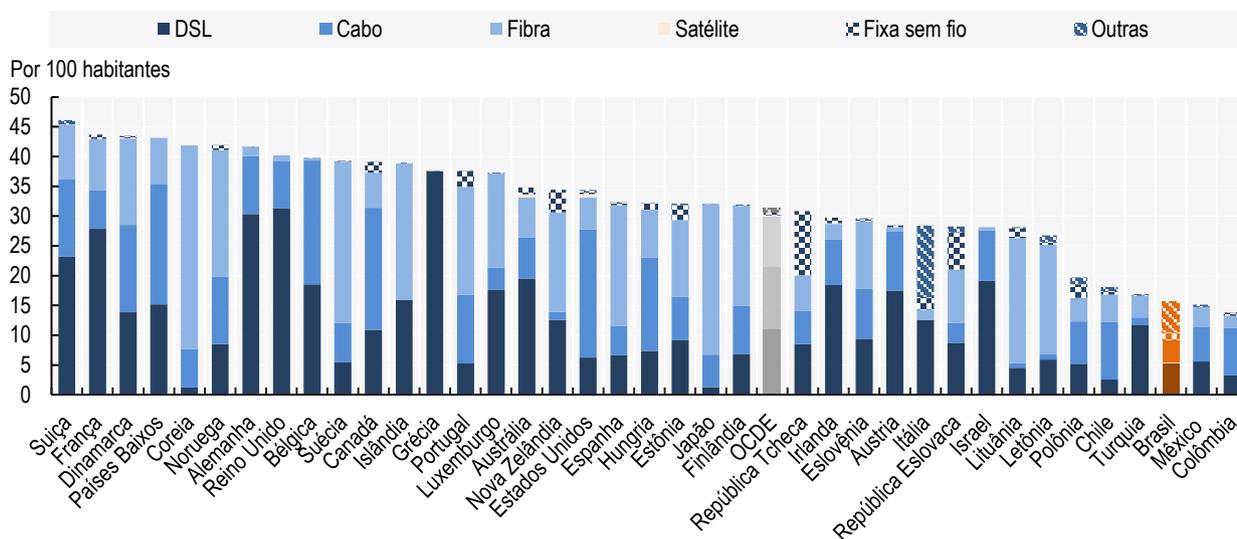
Disponibilidade e qualidade dos serviços de comunicações

Disponibilidade de serviços de banda larga fixa e móvel

Em junho de 2019, a penetração de banda larga fixa no Brasil (i.e. 15,5%) foi similar à de países na região, como o Chile (18%), o México (15%) e a Colômbia (13,8%). Contudo, essa porcentagem era em torno da metade da média OCDE de 31,4%. De fato, essa taxa estava bem aquém dos países com a maior taxa de penetração de banda larga fixa, isto é, com mais de 40 assinaturas por cem habitantes (por exemplo, Suíça, França, Dinamarca, Países Baixos, Coreia, Noruega, Alemanha, e Reino Unido) (Figura 3.9).

O número de assinaturas por cem habitantes, um indicador do lado da oferta, talvez não reflita completamente o uso de serviços de banda larga por domicílios ou indivíduos (ou seja, indicadores do lado da demanda). O número de pessoas usando a Internet é mais alto, pois domicílios brasileiros tendem a ser maiores do que os domicílios médios da OCDE. No Brasil, vizinhos também parecem compartilhar assinaturas de banda larga. De fato, 20% dos domicílios brasileiros disseram que compartilhavam sua conexão de Internet com um ou mais vizinhos em 2018 (CGI.br, 2019^[11]).

Figura 3.9. Número de assinaturas de banda larga fixa em países da OCDE e no Brasil, por tecnologia (junho de 2019)



Nota: DSL = linha de assinante digital (*digital subscriber line* em inglês).

Fonte: OCDE (2020^[9]), *Broadband Portal* (base de dados), www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm (acessado em 20 maio de 2020); Anatel (2020^[8]), *Painéis de Dados: Acessos*, <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/> (acessado em 28 de maio de 2020).

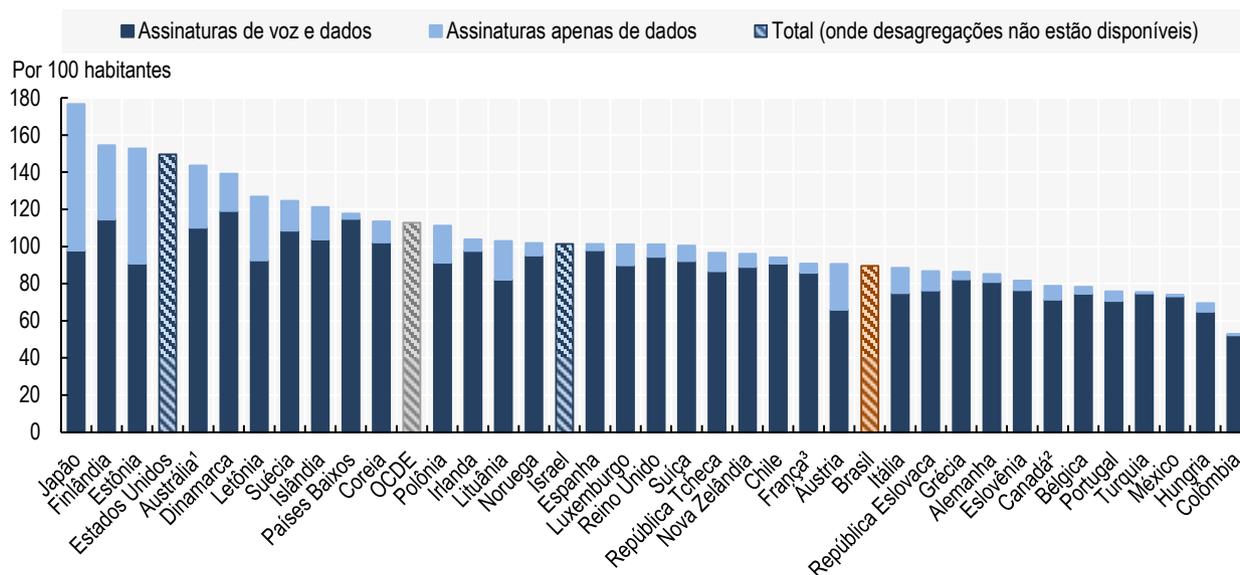
A respeito do leque de tecnologias, no final de junho de 2019, a maioria (34%) das assinaturas de banda larga no Brasil era de linhas de assinante digitais (DSL) (5,3 assinaturas por cem habitantes), seguidas por aquelas com fibra ótica (3,7 assinaturas por cem habitantes), que

representou 24% do total de assinaturas de banda larga comparado aos 25% no Chile, 22% no México e 14% na Colômbia (Figura 3.9).

A proporção de fibra ótica de alta velocidade nas conexões de banda larga fixa em países da OCDE cresceu de 12% a 27% entre 2010 e junho de 2019. Todavia essa porcentagem oculta grandes diferenças entre os países. A proporção de fibra ótica do total de banda larga varia de mais de 70% no Japão, na Coreia do Sul e na Lituânia para menos de 10% na Áustria, Bélgica, Alemanha, Grécia, Irlanda, Israel, Itália e no Reino Unido (Figura 3.9). Similar à OCDE, o Brasil observou um crescimento na proporção de conexões de banda larga de fibra ótica no mesmo período. A proporção de conexões de fibra ótica relativa ao total de conexões de banda larga cresceu de 0,43% para 24%. Isso foi um desenvolvimento positivo, pois é um indicador da otimização de rede oriundo de mais implementação da fibra ótica. Apesar desse progresso, o Brasil ainda está bem aquém da média da OCDE em termos da porcentagem de fibra ótica relativa ao total de assinaturas de banda larga fixa (apesar da falta de informação da Anatel sobre pequenos ISPs regionais).

Com respeito às assinaturas de banda larga móvel, o Brasil tinha 89,5 por cem habitantes em junho de 2019, o que não está muito longe da média da OCDE, de 112,8 por cem habitantes (Figura 3.10). Em comparação com outros países na mesma região, a penetração da banda larga móvel no Brasil se equipara com a do Chile (94,2%) e é maior que aquela do México (74%) e da Colômbia (53%).

Figura 3.10. Número de assinaturas de banda larga móvel em países da OCDE e no Brasil, por tecnologia (junho de 2019)



1. Uma nova entidade usando uma metodologia diferente está coletando os dados relatados a partir de dezembro de 2018.

2. Conexão sem fio fixa inclui via satélite.

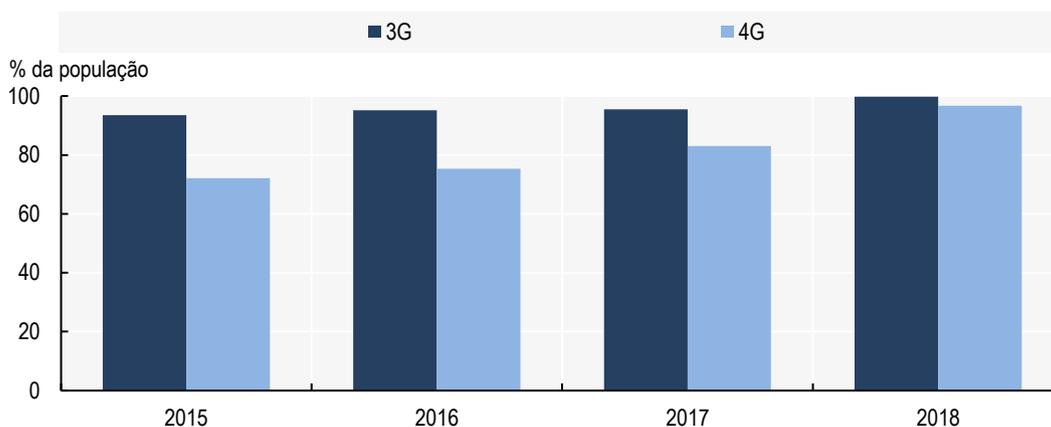
3. Dados para cabo incluem VDSL2 e soluções de 4G fixas.

Notas: Números relatados de dezembro de 2018 representam uma ruptura na série e não podem ser comparados a dados anteriores para qualquer medida de banda larga relatada pela Austrália à OCDE. Dados para o Canadá, a Suíça e os Estados Unidos são preliminares.

Fonte: OCDE (2020^[9]), *Broadband Portal* (base de dados), www.oecd.org/sti/broadband/ocdbroadbandportal.htm (acessado em 20 de maio de 2020); Anatel (2020^[8]), *Painéis de Dados: Acessos*, <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/> (acessado em 28 de maio de 2020).

As redes de banda larga móvel são mais disseminadas no Brasil do que as redes de banda larga fixa. No entanto, esforços ainda são necessários para garantir que a maioria dos municípios tenha conectividade móvel. Em 2018, havia sinal 4G em 4.676 municípios, onde moram 96,7% da população, comparado à “cobertura” equivalente de 99,8% para redes de 3G (Figura 3.11). Alguns municípios têm grande extensão geográfica, com muitas áreas rurais e remotas. Como nem todos os residentes de um município com sinal 3G ou 4G, necessariamente, vivem dentro da área de coberta, a cobertura real da população provavelmente é menor. Portanto, esse indicador (i.e. existência de um sinal de rede dentro de um município) não fornece uma estimativa da real porcentagem de cobertura populacional, tampouco fornece uma medida precisa da extensão geográfica da cobertura de rede móvel.

Figura 3.11. Presença dos sinais 3G e 4G dentro de municípios, estimada como porcentagem da população¹ no Brasil (2015-18)



1. O indicador representa um sinal de rede em um município específico. A cobertura da população é estimada, então, pelo número de habitantes no município que tem presença de um sinal de rede móvel. Isso fornece uma estimativa da porcentagem da população coberta por redes móveis em vez de uma medida precisa da extensão geográfica da cobertura da rede móvel.

Fonte: Anatel (2020^[12]), *Telefonia Móvel – Municípios atendidos*, <https://www.anatel.gov.br/setorregulado/component/content/article/115-universalizacao-e-ampliacao-do-acesso/telefonia-movel/423-telefonia-movel-municipios-atendidos> (acessado em 20 de fevereiro de 2020).

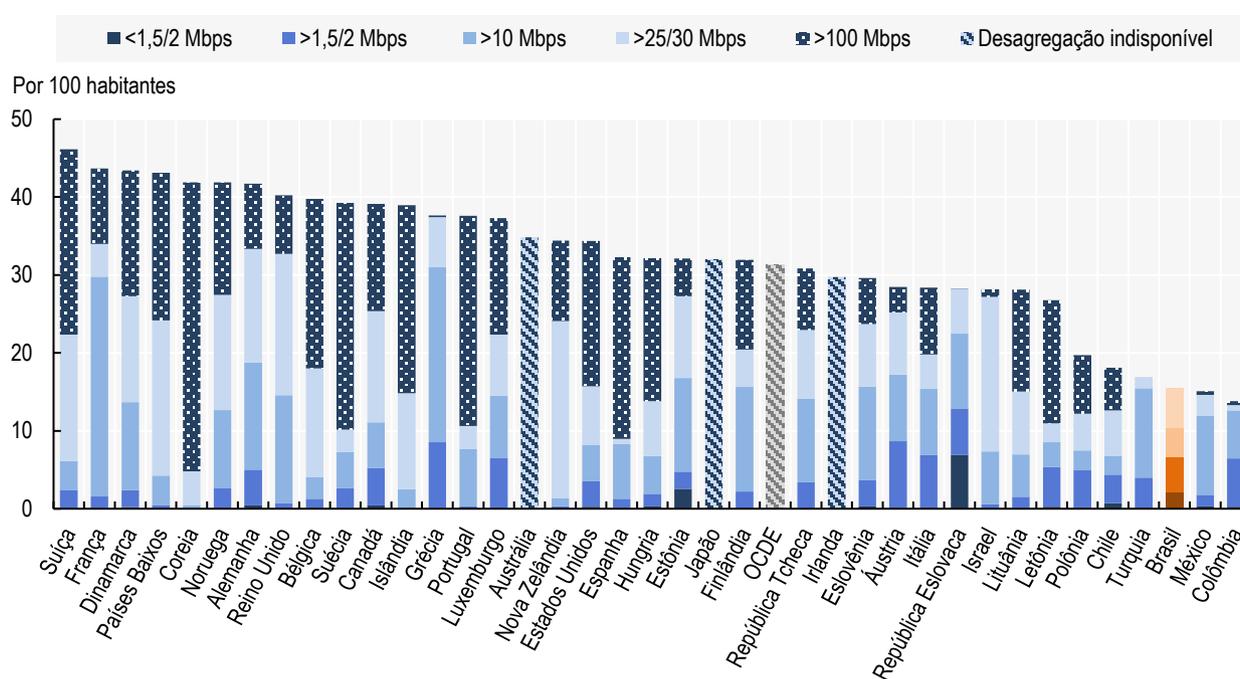
Conquanto o número de municípios em que há presença de redes móveis pareça alto, muitos são cobertos apenas por uma operadora. Isso pode estar relacionado aos desenvolvimentos que ocorreram em torno da privatização da Telebras e a concessão de licenças regionais. Ademais, a falta de acordos de *roaming* nacional entre operadoras móveis pode acentuar a presença de única operadora em vários municípios. Por exemplo, na primeira metade de 2018, 3.071 municípios com menos de 30 mil habitantes eram quase que inteiramente servidos por somente uma operadora. Estes tampouco tinham acordos de *roaming*. Segundo a Anatel, 4.747 acordos de *roaming* são necessários entre todas as principais provedoras de serviço móvel para garantir total cobertura móvel desses municípios. (Tele.Síntese, 2019^[13]).

Um dos principais desafios no Brasil é a cobertura rural de serviços de banda larga. Com um tamanho geográfico de 8,5 milhões quilômetros quadrados (km²), o país é aproximadamente oito vezes maior que a França e a Espanha juntas. Além disso, 60% da floresta amazônica estão dentro das fronteiras brasileiras. Muitos outros fatores estão em jogo, como a competição nos mercados de comunicações e se existem regulamentos pró-competição para reduzir os custos da implementação de infraestrutura. Entretanto, a dimensão geográfica cria desafios importantes para cumprir objetivos de cobertura em áreas rurais e remotas do Brasil. Ademais, uma grande porcentagem da população está distribuída esparsamente, o que agrava a situação.

Qualidade das redes de banda larga fixa e móvel

Um indicador-chave em relação à qualidade da banda larga fixa e móvel é a velocidade de conexão. Uma medida útil para complementar qualquer avaliação de serviços de banda larga é observar as taxas de penetração por faixas de velocidade. No Brasil, mais da metade das assinaturas de banda larga fixa (58%) demonstraram velocidades acima de 12 Mbps em junho de 2019. Em particular, 25% das assinaturas de banda larga fixa pertenciam à faixa de velocidade de “12-34 Mbps” e 33% das assinaturas tinham velocidades acima de 34 Mbps. Comparado a outros países da região, 79% e 69% das conexões de banda larga fixa no México e na Colômbia estavam na faixa de velocidade de 3 a 10 Mbps, respectivamente. Para fins de comparação, na Suíça – o país da OCDE com a maior penetração de banda larga fixa – 52% das assinaturas de banda larga fixa correspondiam a assinaturas com velocidades acima de 100 Mbps (Figura 3.12).

Figura 3.12. Número de assinaturas de banda larga fixa em países da OCDE e no Brasil, por faixa de velocidade (junho de 2019)



Notas: Mbps = megabits por segundo. Os dados de faixa de velocidade são referentes ao final de 2018 e os dados sobre as assinaturas de banda larga fixa por cem habitantes são referentes a junho de 2019. Os dados para o Brasil relativos às faixas de velocidade e assinaturas de banda larga correspondem a junho de 2019. O Brasil usa diferentes faixas de velocidade, a saber: <2Mbps, >2 Mbps, >12 Mbps e >34 Mbps.

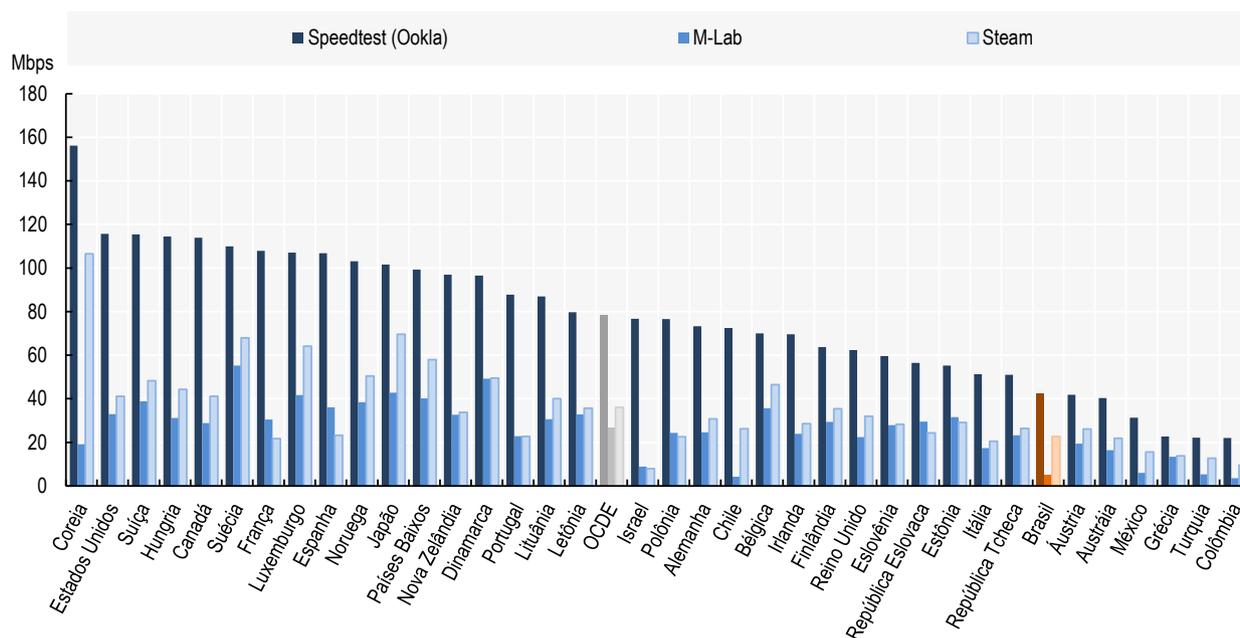
Fontes: OCDE (2020^[9]), *Broadband Portal* (base de dados), www.oecd.org/sti/broadband/oecd-broadband-portal.htm; os dados sobre o Brasil são provenientes da Anatel (2020^[8]), *Painéis de Dados: Acessos*, <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/> (acessado em 28 de maio de 2020).

As velocidades anunciadas podem diferir das velocidades reais fornecidas para usuários. Autoridades regulatórias em toda a OCDE têm prestado cada vez mais atenção às brechas significativas entre as velocidades “anunciadas” e as reais. Nesse sentido, é útil observar dados de diferentes empresas que medem velocidades recebidas por usuários, como a Ookla, M-Lab e Steam, entre outras (Figura 3.13, Figura 3.15 e Figura 3.16).

É importante notar as características das diferentes ferramentas usadas para medir velocidades de *download* antes de chegar a conclusões sobre os dados obtidos. A M-Lab e a Ookla

compilam resultados de testes de velocidade realizados por usuários que ativamente medem a velocidade real de seu acesso à Internet. Os dados da Steam são mais uma maneira de avaliar as velocidades de *download* de um país, pois refletem as velocidades dos usuários que utilizam as aplicações que mais consomem Protocolo de Internet (IP): os jogos *online*. De acordo com dados da M-Lab, a velocidade média de *download* de banda larga fixa no Brasil foi de 4,8 Mbps, em maio de 2019, comparada à média da OCDE de 26,8 Mbps. Usando os dados da Steam e da parcela de *gamers* da população como referência, a velocidade média de *download* para a banda larga fixa no Brasil foi 22,7 na plataforma Steam em julho de 2019. Por sua vez, a média da OCDE, com base em dados da Steam, foi de 36,1 Mbps (Figura 3.13).

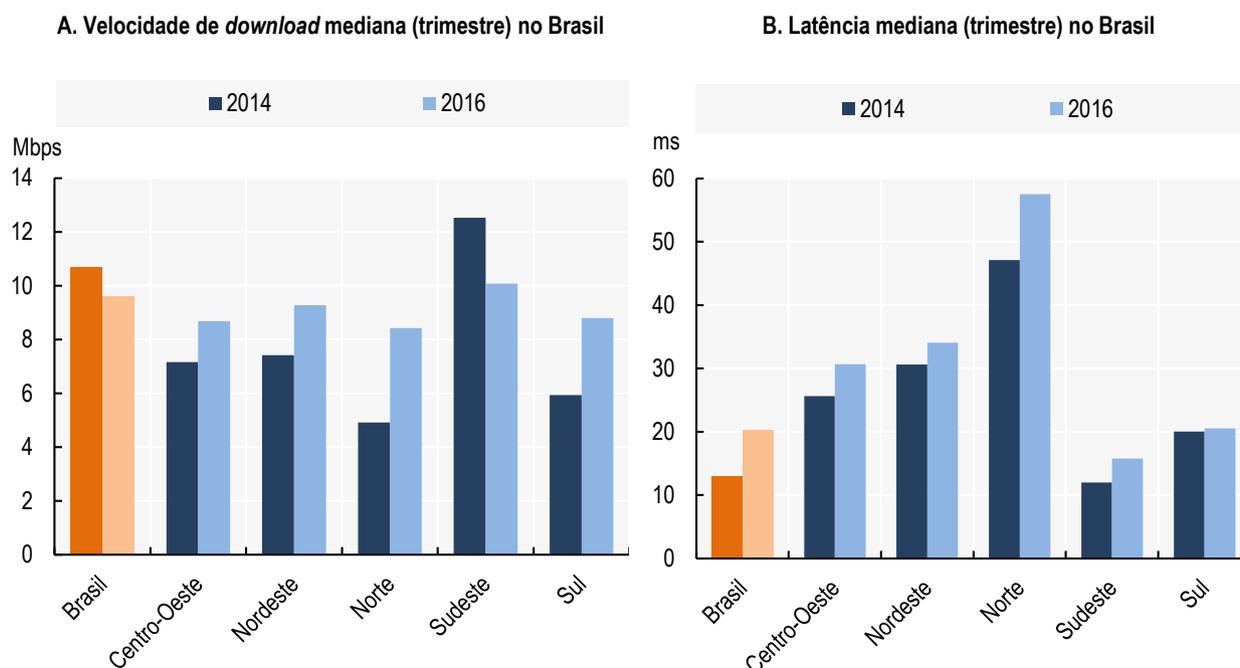
Figura 3.13. Velocidades médias de *download* de conexões de banda larga fixa em países da OCDE e no Brasil (2019)



Notas: Mbps = megabits por segundo. Organizado usando dados do Ookla. Dados dos testes de velocidade (Ookla) são referentes a julho de 2019; as velocidades da M-Lab (ranking mundial de velocidade de banda larga) foram medidas entre 9 de maio de 2018 e 8 de maio de 2019; os dados da Steam são referentes a julho de 2019.

Fontes: Ookla (2019^[14]), “Speedtest”, <https://www.speedtest.net/> (acessado em 10 de julho de 2019); M-Lab (2019^[15]) “Worldwide Broadband Speed League”, <https://www.cable.co.uk/broadband/speed/worldwide-speed-league/> (acessado em 9 maio de 2019); Steam (2019^[16]), *Steam Download Stats*, <https://store.steampowered.com/stats/content> (acessado em 10 de julho de 2019).

O Cetic.br/NIC.br mediu a qualidade das conexões de banda larga brasileiras por meio de uma iniciativa chamada SIMET. Em um relatório de 2018, foram publicados os indicadores de conexão de banda larga referentes as velocidades de *download*, latência e *jitter upload* (estabilidade da conexão) para as diferentes regiões no Brasil (NIC.br, 2018^[17]). As três medidas de qualidade foram avaliadas usando a mediana calculada por trimestre e por região. Em 2016, a velocidade de *download* mediana das regiões foi de 8,4 Mbps (região Norte) a 10,1 Mbps (região Sudeste), enquanto a mediana nacional foi 9,6 Mbps. Em termos de latência, as diferenças regionais foram mais acentuadas. A região Norte apresentou uma latência de 57,5 milissegundos (ms) enquanto na região Sudeste a mediana foi de 15,8 ms. A média nacional foi de 20 ms (Figura 3.14).

Figura 3.14. Qualidade das conexões de banda larga no BrasilVelocidades de *download* e latência medianas por trimestre e por região, em 2014 e 2016

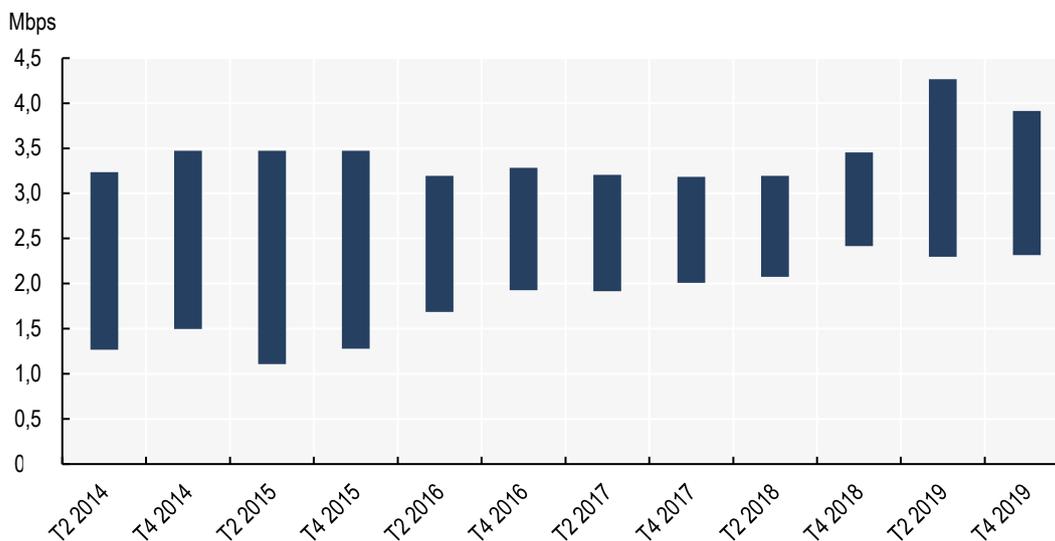
Nota: Mbps = megabits por segundo; ms = milissegundo.

Fonte: NIC.br (2018^[17]), “Banda Larga no Brasil: um estudo sobre a evolução do acesso e da qualidade das conexões à Internet”, <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/1/Estudo%20Banda%20Larga%20no%20Brasil.pdf>.

Outro indicador útil é o “Índice de Velocidade de ISP para a Netflix”, que mede o desempenho de velocidade de *download* de alguns ISPs enquanto assinantes fazem *streaming* do conteúdo da Netflix (Netflix, 2019^[18]). Isso fornece informações úteis sobre as velocidades recebidas por quase 10 milhões assinantes da Netflix registrados no Brasil. A velocidade relatada pela Netflix de desempenho em horário nobre das ISPs no Brasil demonstra uma tendência estável de baixas velocidades de banda larga em 2014-18 (Figura 3.15). Por exemplo, as velocidades mais baixas variaram de 1,42 Mbps, no 2º trimestre de 2014, a 2,47 Mbps, no 4º trimestre de 2019. As velocidades mais altas registradas oscilaram de 3,08 Mbps, no 2º trimestre de 2014, a 3,76 Mbps, no 4º trimestre de 2019. Em setembro de 2019, as três principais ISPs em termos de velocidades de acordo com a Netflix foram a Vivo Fibra (3,76 Mbps), Algar Fibra (3,62 Mbps) e Oi Fibra (3,61).

Dados coletados pela Opensignal, que incluem diferentes gerações de rede, podem fornecer uma perspectiva sobre o desempenho da rede móvel. A Opensignal coleta dados em tempo real de usuários de telefones celulares que baixarem seu aplicativo no *smartphone*. Isso acontece em diferentes horas do dia e locais (ambientes internos e externos, por exemplo). Para as redes de 3G e 4G no Brasil, em maio de 2019, a Opensignal mediu uma velocidade de *download* média da banda larga móvel de 13 Mbps. Esse resultado foi praticamente igual às velocidades do Chile (12 Mbps) e da Colômbia (10 Mbps) em 2019. Ao considerar os testes de velocidade do Ookla das redes móveis em julho de 2019, a banda larga móvel no Brasil apresentou velocidades de *download* de 23 Mbps. Essa velocidade se equipara à de seus pares regionais, mas está abaixo da média da OCDE, de 40,89 Mbps (Figura 3.16).

Figure 3.15. Velocidades de download recebidas por usuários da Netflix no Brasil, velocidades máximas e mínimas (2014-19)

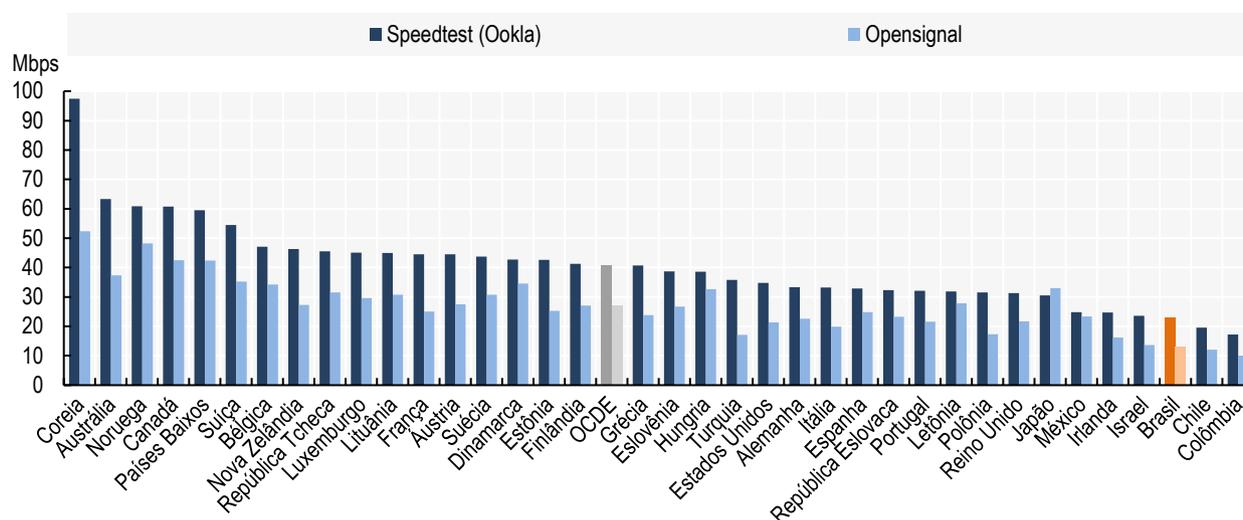


Notas: Mbps = megabits por segundo. O Índice de Velocidade de ISP para a Netflix é uma medida do desempenho da Netflix em horário nobre em ISPs específicas ao redor do mundo. Ele não mede o desempenho geral para outros serviços/dados que podem ser transportados por meio de uma rede específica de ISP.

Fonte: Netflix (2019^[18]), “Índice de Velocidade de ISP: Brasil”,

<https://ispspeedindex.netflix.com/country/brazil/> (acessado em 16 de setembro de 2019).

Figura 3.16. Velocidade de download da banda larga móvel em países da OCDE e no Brasil (2019)

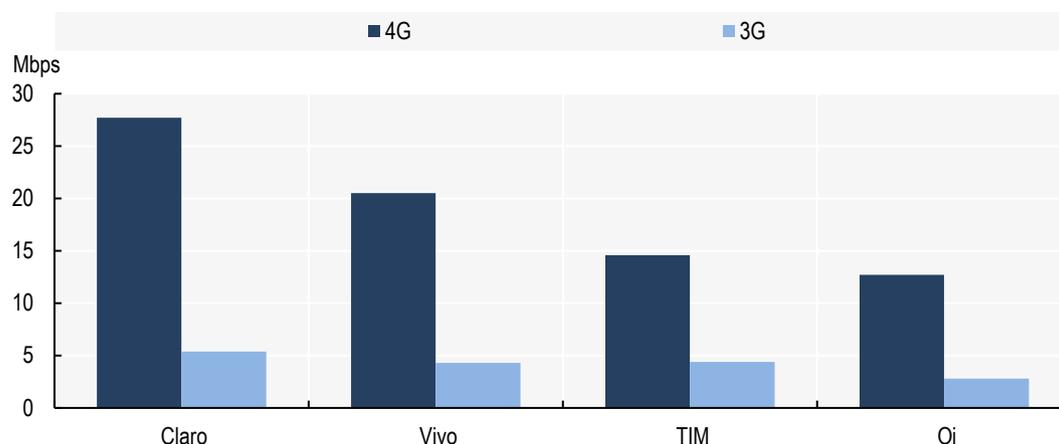


Notas: Mbps = megabits por segundo. Dados do Speedtest (Ookla) se referem a julho de 2019; dados da Opensignal se referem à velocidade de download média em redes de evolução em longo prazo, maio 2019. Dados da Opensignal para a Estônia, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, México e Eslovênia são de fevereiro de 2018 em vez de maio de 2019. A Opensignal define a velocidade de download como “[...] a velocidade de download média recebida por usuários da Opensignal ao longo das redes 3G e 4G das operadoras”.

Fontes: Ookla (2019^[14]), “Speedtest”, www.speedtest.net/global-index; Opensignal (2019^[19]), *The State of Mobile Experience*, maio de 2019, http://dx.doi.org/www.opensignal.com/sites/opensignal-com/files/data/reports/global/data-2019-05/the_state_of_mobile_experience_may_2019_0.pdf.

Os dados da Opensignal do final de 2019 para as operadoras móveis revelaram que a Claro tinha as velocidades de *download* mais rápidas para o 4G (27,7 Mbps). Em segundo lugar estava a Vivo (20,5 Mbps), depois, TIM (14,6 Mbps) e Oi (12,7 Mbps) (Figura 3.17). A implementação das redes que usam a banda de frequência 700 MHz pode ser um fator-chave que explica a maior qualidade e cobertura das redes móveis no Brasil. Pela mesma razão, a falta de espectro de baixa frequência da Oi pode explicar em parte suas velocidades mais baixas; a empresa não comprou o espectro no leilão de 700 MHz de 2015 (Opensignal, 2019^[20]).

Figura 3.17. Velocidades de *download* de 4G e 3G recebidas em 2019, no Brasil, por operadora móvel



Notas: Mbps = megabits por segundo. Relatório de dados da Opensignal de janeiro de 2020, com dados coletados entre 1º de setembro e 29 de novembro de 2019, com 5.157 milhões de medições realizadas em cerca de 4 milhões de aparelhos.

Fonte: Opensignal (2020^[21]), *Brazil: Mobile Network Experience Report, janeiro de 2020*, <https://www.opensignal.com/reports/2020/01/brazil/mobile-network-experience>.

Para melhorar o desempenho recebido por usuários em termos de velocidade, as operadoras precisarão investir na modernização de suas redes. Para esse fim, devem ampliar a conectividade *backbone* e *backhaul*, assim como buscar outras maneiras como o aprimoramento de relacionamentos de tráfego e *peering* (ou colaboração). Por exemplo, a Netflix estabelece parcerias com centenas de ISPs locais no Brasil para localizar volumes substanciais de tráfego e embutir o “Open Connect Appliance” nos servidores dos ISPs (sem custo), com uma política de *peering* aberto nesses pontos de interconexão. Isso melhora a experiência dos assinantes da Netflix ao reduzir a entrega de tráfego com um provedor intermediário (Netflix, 2019^[22]).

Outrossim, os ISPs nos países da OCDE que fornecem as velocidades mais altas aos seus usuários frequentemente apontam para a prevalência de pontos de troca de tráfego (PTTs) como um fator principal de melhoria da qualidade da banda larga. O número de PTTs ao redor do Brasil é admirável e continua a crescer. Por sua vez, ainda são necessários investimentos importantes na infraestrutura de rede fixa em todo o país para melhorar a qualidade tanto dos serviços de banda larga fixa como daqueles de banda larga móvel. Esses investimentos podem ser promovidos por meio da competição do mercado.

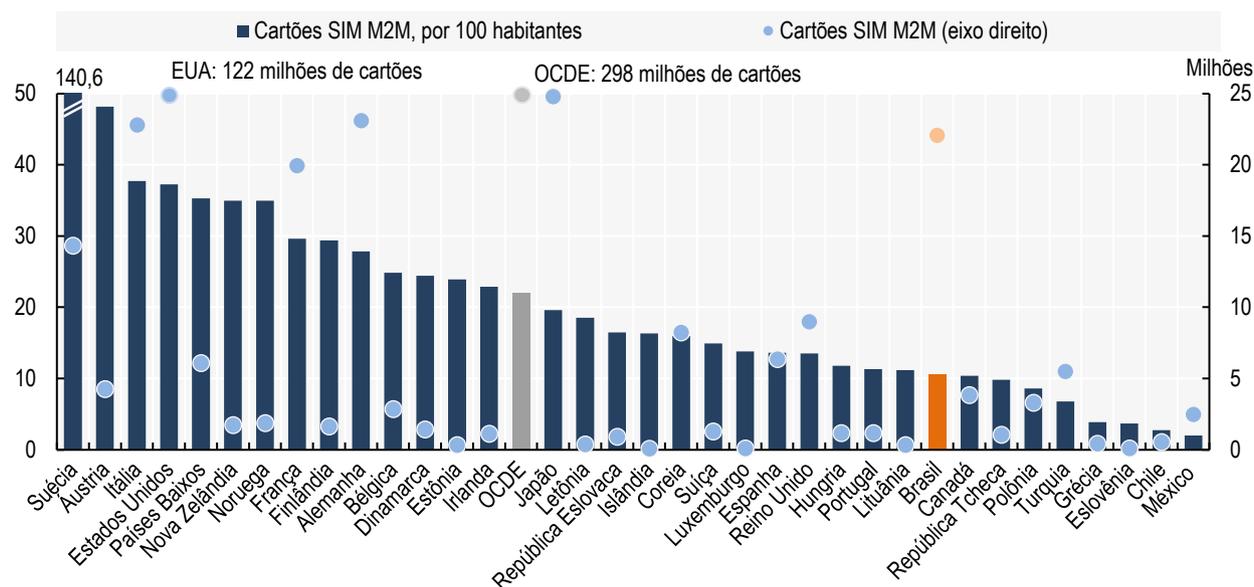
A Internet das Coisas no Brasil

Como enfatizado na Reunião Ministerial de Cancun da OCDE, depois da convergência entre as redes fixas e móveis e entre as telecomunicações e a radiodifusão, a Internet das Coisas (IoT) representa o próximo passo na convergência entre as TIC, economias e sociedades,

em uma escala sem precedentes (OCDE, 2016^[23]).⁴ Considerando que muitos aparelhos conectados terão diferentes exigências de rede, a OCDE desenvolveu um marco de referência (taxonomia) que divide a IoT em categorias. Por exemplo, aplicações críticas de IoT, tais como a cirurgia remota e veículos autônomos, exigirão alta confiabilidade e baixa latência de conectividade. Em contrapartida, sensores massivos e dispersos de M2M (para redes elétricas, manutenção preditiva, agricultura inteligente, etc.), talvez, não sejam tão sensíveis à latência ou à velocidade das redes (OCDE, 2018^[24]).⁵

Desde 2012, a OCDE tem coletado dados sobre assinaturas móveis com sensores M2M embutidos, um subgrupo da IoT.⁶ Entre o final de 2014 e junho de 2019, o número de assinaturas de comunicação M2M na OCDE mais que dobrou, passando de 108 milhões a 298 milhões. No Brasil, no mesmo período, o número de conexões M2M também teve o mesmo crescimento, passando de 10 milhões a 22 milhões. Provavelmente, isso ocorreu devido às isenções fiscais de cartões SIM M2M (Figura 3.18). Em junho de 2019, a proporção de cartões SIM M2M por cem habitantes na OCDE era 22, enquanto, no Brasil, era 10,6 (Figura 3.18).

Figura 3.18. Número de assinaturas móveis com sensores M2M embutidos em países da OCDE e no Brasil (junho de 2019)



Notas: M2M = máquina-a-máquina. Dados da Austrália relatados a partir de dezembro de 2018 estão sendo coletados por uma nova entidade, usando uma metodologia diferente. Os dados da Suíça são preliminares.

Fonte: OCDE (2020^[9]), *Broadband Portal* (base de dados), www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm (acessado em 20 de maio de 2020).

A IoT para a agricultura de precisão ou inteligente (por exemplo, sensores que medem os níveis de umidade para melhorar a eficiência hídrica ou prever um melhor rendimento de culturas) pode reduzir gastos, ao mesmo tempo que reduz consequências ambientais. O mesmo se aplica aos sensores para aplicações industriais que permitem a manutenção preditiva das máquinas. Portanto, essa subcategoria da IoT – M2M massiva e dispersa – pode desempenhar um papel central na transformação digital dos setores industriais e agrícolas no Brasil.

As principais características da IoT para a agricultura inteligente envolvem milhões de sensores distribuídos em áreas amplas (em termos de km). Contudo, a quantidade de dados transmitidos por aparelho pode ser pequena e tende a ser menos sensível a problemas de latência (OCDE, 2018^[24]). Essas principais características de sensores M2M massivos – a

necessidade da implementação em larga escala junto com a baixa transmissão por aparelho – podem traduzir-se em uma receita e um tráfego de dados insignificantes por aparelho. Assim, os impostos cobrados pelo Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (Fistel), individualmente, em cada cartão SIM M2M, poderiam reduzir o incentivo de implementar a IoT em grande escala. Isso, por sua vez, poderia prejudicar a adoção da tecnologia M2M massiva e dispersa (Capítulo 7).

Os preços e o uso de serviços de comunicações

Os preços de serviços de comunicações

Em muitos países, preços altos podem ser uma barreira significativa à adoção e ao uso da banda larga. Em uma pesquisa de 2018, 61% dos domicílios identificaram preços altos como o principal motivo por não adotar a Internet no Brasil (CGI.br, 2019^[11]).⁷ Assim, é essencial identificar os fatores que influenciam os preços de serviços de comunicações.

Os preços de serviços de comunicações dependem, em grande parte, das condições competitivas do mercado em cada país. Em algumas instâncias, também, dependem das regulações para serviços específicos. Em um setor com custos fixos altos e barreiras de entrada como o da telecomunicação, o marco institucional e regulatório tem grande peso na estrutura de mercado resultante. Assim, esse marco tem uma influência direta na acessibilidade de preços de serviços de comunicação e as normas aplicadas a estes pela competição. Nesse sentido, os preços dos serviços de comunicações e os níveis de investimento fornecem indicadores úteis das condições de competição e do marco de referência nos mercados de comunicações no Brasil.

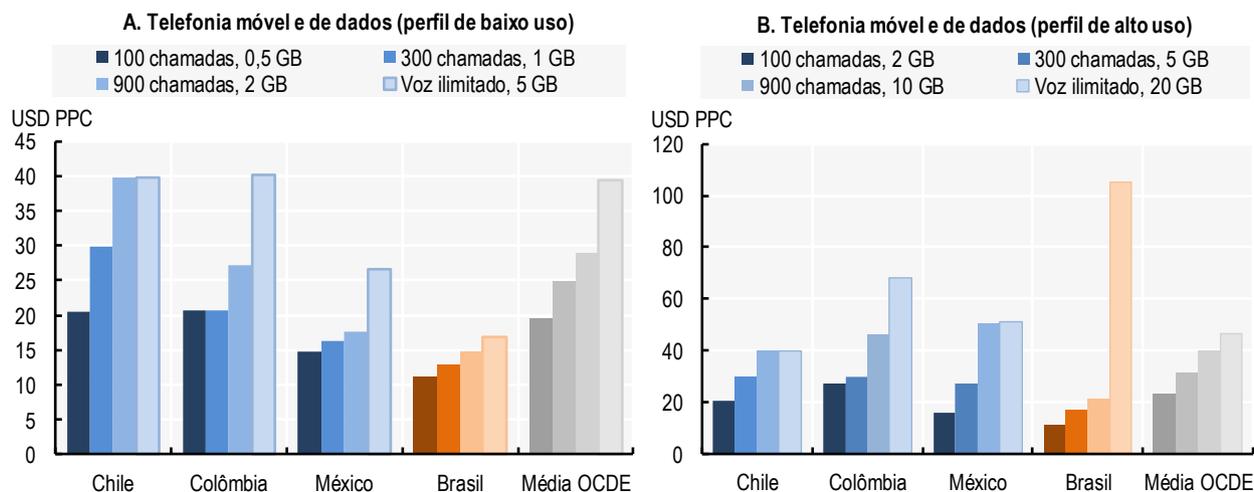
Além do nível de competição, o alto nível de tributos no setor, tal como o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), também influencia a acessibilidade dos preços de serviços de comunicações no Brasil. Vários atores afirmam que o repasse desses tributos pode representar em torno da metade do preço de varejo de serviços de comunicações no país (Capítulo 7).

O uso das cestas de produtos de telecomunicações da OCDE fornece informações detalhadas sobre os preços para serviços de comunicações fixos e móveis no Brasil, em comparação a países da OCDE e países na mesma região. A OCDE usa uma metodologia de precificação que define cestas de uso (i.e. uso baixo, médio e alto) para diferentes padrões de consumo. Ela coleta dados duas vezes por ano, usando os preços anunciados em *websites* aos consumidores em determinadas datas. Isso presume que consumidores racionais podem tomar decisões com base nas informações disponíveis.

Em termos de serviços de banda larga móvel (i.e. planos de telefonia móvel e de dados para *smartphones*), para uma cesta de baixo uso (i.e. entre 0,5 GB e 5GB de volume de dados consumidos por mês), os dados da Teligen de novembro de 2019 mostram que o Brasil tem planos a preços acessíveis em comparação com os preços médios da OCDE (Figura 3.19). Por exemplo, uma cesta de 300 chamadas e 1 GB de dados custa USD PPC 12,9 para consumidores brasileiros, comparado aos USD PPC 24,9 para a média da OCDE (usando paridade de poder de compra, PPC).

Para o perfil de alto uso de telefonia móvel e de dados, o Brasil apresentou preços baixos, exceto para planos de banda larga móvel com chamadas ilimitadas e 20 GB. Esses planos específicos eram duas vezes mais caros no Brasil (USD PPC 105,3) do que os planos médios na OCDE (USD PPC 46,4). Apesar de os planos de serviços de banda larga móvel parecerem acessíveis, esse indicador deve ser interpretado junto com as reais velocidades oferecidas por esses planos (Figura 3.19). Em outras palavras, tanto a qualidade quanto os preços dos serviços de comunicações são dimensões importantes das dinâmicas competitivas do mercado.

Figura 3.19. Preços da banda larga móvel no Brasil comparados aos de países na região e à média da OCDE (novembro de 2019)



Notas: PPC = paridade do poder de compra; GB = gigabyte. Cestas de telefonia móvel e de dados em termos de número de chamadas de voz, SMS inclusos e franquia de dados (GB por mês). Mais informações sobre a metodologia de cestas de preços disponíveis em: OCDE (2017^[25]), *Revised OECD Telecommunication Price Baskets*, [http://www.oecd.org/sti/broadband/DSTI-CDEP-CISP\(2017\)4FINAL.pdf](http://www.oecd.org/sti/broadband/DSTI-CDEP-CISP(2017)4FINAL.pdf).

Fonte: Cálculos da OCDE baseados no Strategy Analytics (2019^[26]), “Teligen tariff & benchmarking market data using the OECD methodology”, <https://www.strategyanalytics.com/access-services/service-providers/tariffs--mobile-and-fixed/>.

A acessibilidade de serviços de banda larga fixa é menos evidente, o que pode ser resultado da falta de transparência das ofertas anunciadas no Brasil para serviços de banda larga fixa. As operadoras estabelecem um preço máximo para serviços fixos e registram as tarifas dos planos com a Anatel antes de sua comercialização. Os planos anunciados no país aparecem com tarifas promocionais de tempo limitado e com a tarifa de preço máximo. Já a tarifa que será aplicada após a promoção não é anunciada aos usuários, que apenas observam o preço máximo. Essa prática gera uma falta de transparência nos planos anunciados aos consumidores. Nesse sentido, a agência reguladora está realizando uma consulta pública para eliminar a prática por meio da revisão do Regulamento Geral de Direitos do Consumidor nos Serviços de Telecomunicações. No momento da redação deste relatório, os planos eram anunciados com o preço máximo e os preços promocionais duravam um tempo limitado.

Para fins de comparabilidade, este relatório aplica a metodologia de cestas de preços da OCDE para o Brasil. Assim, ele contou com as informações sobre banda larga fixa disponíveis *online* em dezembro de 2019 para consumidores brasileiros: a tarifa de preço máximo e os preços promocionais, em que a tarifa promocional tinha uma data de validade estabelecida. Diferentemente da maioria dos países da OCDE, as operadoras de banda larga fixa no Brasil não anunciam o preço que entrará em vigor após a tarifa promocional expirar.

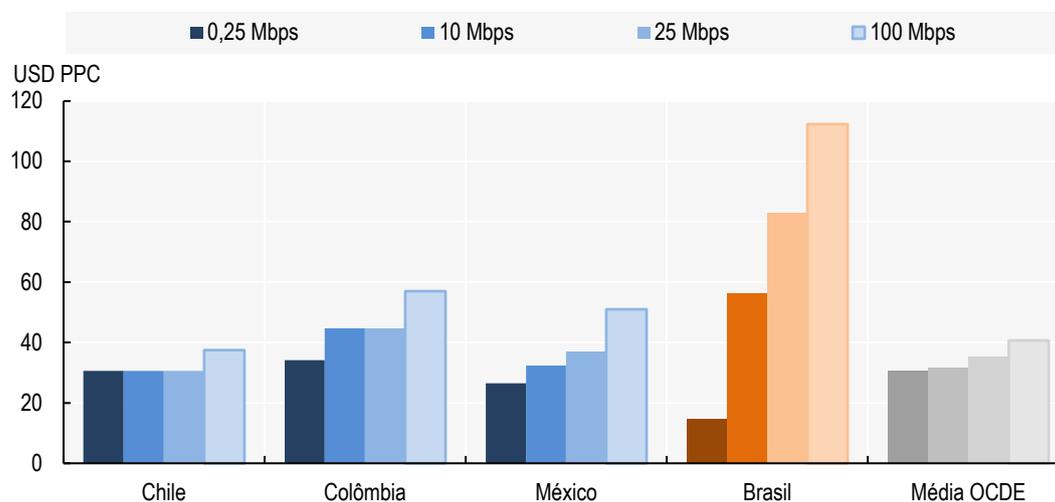
A OCDE trabalha com o pressuposto de um contrato de 36 meses para incluir possíveis promoções e para reduzir os custos de instalação no decurso de um período suficientemente longo (OCDE, 2017^[25]). Isso representa a duração típica que consumidores tendem a ficar com o mesmo contrato. Este conceito difere do período mínimo de compromisso que existe em alguns países da OCDE, após o qual o consumidor pode cancelar o contrato sem penalidades (por exemplo, 12 meses).

Como supracitado, as ofertas no mercado brasileiro não apresentam o preço “pós-promocional” de forma transparente. Para fins de comparabilidade, a OCDE considerou a tarifa após a

expiração do período promocional como sendo o preço máximo. A lógica por trás dessa abordagem tem dois pontos. Por um lado, esses são os dois elementos de preço disponíveis aos consumidores brasileiros nos planos de banda larga fixa anunciados. Por outro, um período promocional de 36 meses não seria comparável com outros países da OCDE, em que as operadoras explicitamente anunciam o preço que será usado ao final do período promocional. Ao mesmo tempo que essa abordagem garante a comparabilidade com a metodologia da OCDE, os resultados de cestas de preço relatados neste relatório podem representar o limite superior dos preços de banda larga fixa no Brasil.

A agência reguladora suspendeu o uso de limites máximos de dados em ofertas comerciais dos maiores atores em 2016, assim, tornando as velocidades de *download* o principal marco de qualidade de cestas de banda larga fixa no mercado brasileiro. Em dezembro de 2019, o Brasil tinha os preços mais altos para a banda larga fixa se comparados à média da OCDE e de outros países da região, como o Chile, a Colômbia e o México (Figura 3.20). A exceção foram as cestas com baixas velocidades de *download* (i.e. 256 Kbps) para os demais perfis de uso (i.e., baixo, médio e alto); estes consideram volumes de dados por mês (medidos em gigabytes) e velocidades de *download* (medidas em megabits por segundo). A diferença é ainda mais pronunciada para planos de banda larga fixa com velocidades de *download* até 10 Mbps. Para uma cesta de uso médio de volume de dados de 30 GB e 10 Mbps, por exemplo, o preço médio da OCDE foi de USD PPC 31,6, enquanto no Brasil foi de USD PPC 56,1. Essa mesma cesta foi significativamente menos acessível no Brasil do que em países da América Latina, tais como o Chile (USD PPC 30,6), a Colômbia (USD PPC 44,7) e o México (USD PPC 32,4).

Figura 3.20. Preços de banda larga fixa (cesta de uso médio) no Brasil comparado à países da região e à média da OCDE (dezembro de 2019)



Notas: PPC = paridade do poder de compra; Mbps = megabits por segundo. Na alternativa de uso baixo, planos de franquias de dados variam de 5 a 100 GB/mês; na alternativa de um volume médio de dados, a franquia de dados varia de 15 a 300 GB/mês; e, na alternativa de alto uso, de 45 a 900 GB/mês de acordo com a metodologia da OCDE aprovada por todos os países-membros. Mais informações sobre a metodologia de precificação de cesta da OCDE disponíveis em OCDE (2017^[25]), *Revised OECD Telecommunication Price Baskets*, [http://www.oecd.org/sti/broadband/DSTI-CDEP-CISP\(2017\)4FINAL.pdf](http://www.oecd.org/sti/broadband/DSTI-CDEP-CISP(2017)4FINAL.pdf). Os preços considerados no Brasil para as cestas da OCDE contemplam os preços promocionais para o período válido das ofertas (por exemplo, 12 meses) e, depois, reverterem-se à tarifa de preço máximo.

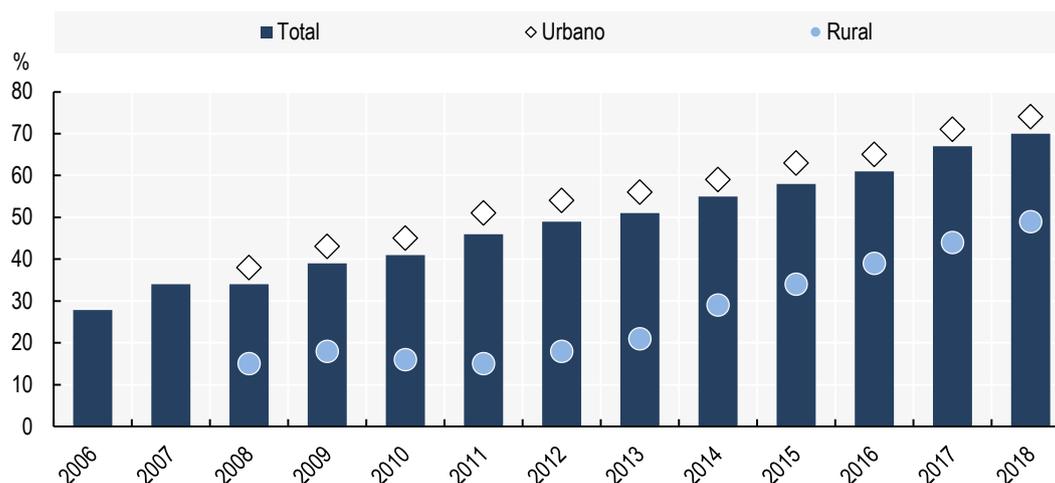
Fonte: Cálculos da OCDE com base no Strategy Analytics (2019^[26]), “Teligen tariff & benchmarking market data using the OECD methodology”, www.strategyanalytics.com/access-services/networks/tariffs---mobile-and-fixed.

Indicadores de uso e a exclusão digital

Dados sobre assinaturas de banda larga (i.e. o lado da oferta) desagregados por zonas rural e urbana não estão prontamente disponíveis. Contudo, indicadores de uso (i.e. pesquisas baseadas em dados sobre o lado da demanda) dão uma ideia da exclusão digital rural. Nesse sentido, o Cetic.br/NIC.br tem realizado pesquisas sobre as TIC em domicílios e em empresas há mais de dez anos.

De 2006 a 2018, a porcentagem de indivíduos que acessaram a Internet no Brasil cresceu de 27,8% para 70% (Figura 3.21), porém essa tendência positiva esconde a diferença entre o uso de indivíduos em áreas rurais e urbanas. Por exemplo, em 2008, 15% dos indivíduos em domicílios rurais acessaram a Internet em comparação aos 38% dos indivíduos em domicílios urbanos. Apesar do número de pessoas que usa a Internet ter aumentado em termos absolutos, ao longo da última década, a exclusão digital rural persistiu. E essa diferença era de aproximadamente 20 pontos percentuais até 2018, quando cresceu para em torno de 25% em termos do uso entre indivíduos em domicílios rurais e urbanos.

Figura 3.21. Proporção de indivíduos que usaram a Internet nos últimos três meses no Brasil (2006-18)

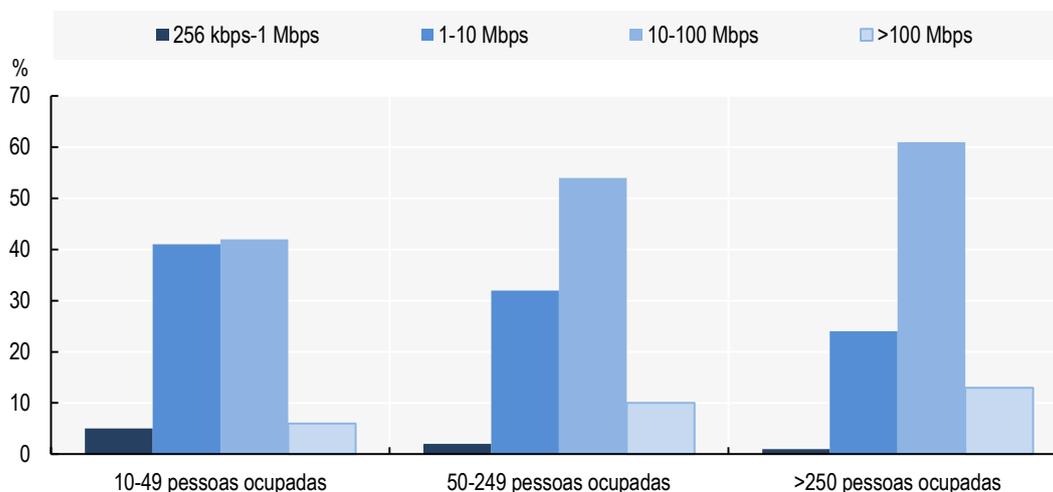


Fonte: CGI.br (2019^[11]), *Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros – TIC Domicílios 2018*, <https://cetic.br/arquivos/domicilios/2018/domicilios/> (acessado em 11 de setembro de 2019).

O acesso à banda larga pode aumentar a propensão de empresas de se engajarem em transações comerciais (Kneller e Timmis, 2016^[27]), bem como reduzir os custos de transações e promover a produtividade. Portanto, melhorar o acesso às redes e aos serviços de comunicações no Brasil é crucial para promover oportunidades a empresas brasileiras. A medição das brechas digitais entre diferentes portes de empresas ajuda a entender se a maioria das pessoas tem acesso semelhante às oportunidades da transformação digital.

Nesse sentido, o Cetic.br/NIC.br tem alcançado progresso notável no entendimento das brechas digitais entre portes de empresa por meio da Pesquisa TIC Empresas.⁸ Em 2017, a brecha digital entre pequenas e grandes empresas no Brasil fica evidente apenas a partir das faixas de velocidade mais altas de acesso à banda larga, i.e., entre 10 e 100 Mbps ou mais que 100 Mbps (Figura 3.22). A alta qualidade de banda larga permite usufruir de aplicações que usam dados intensivamente que podem entregar os retornos mais altos em termos de produtividade (por exemplo, computação em nuvem). Diminuir a brecha de acesso à banda larga de alta velocidade terá uma função importante para uma transformação digital inclusiva.

Figura 3.22. Empresas com as faixas mais altas de velocidade de acesso à banda larga no Brasil, por porte da empresa (2017)



Nota: Kbps = kilobits por segundo; Mbps = megabits por segundo.

Fontes: CGL.br (2018^[28]), *Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Empresas Brasileiras*, https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Empresas_2017_livro_eletronico.pdf; Anatel (2019^[29]), *Mapeamento de Redes de Transporte*, <https://www.anatel.gov.br/dados/mapeamento-de-redes> (acessado em 13 de setembro de 2019).

A complementariedade de redes fixas e sem fio

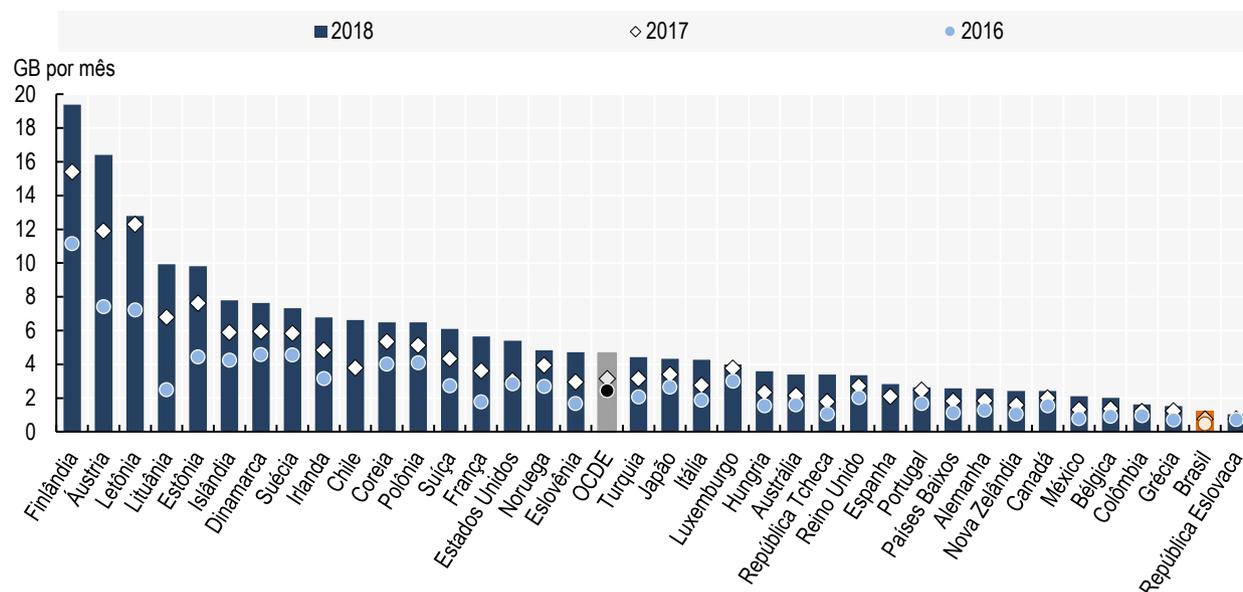
Tráfego de dados (Protocolo de Internet) por meio de redes de banda larga móvel

O aumento de dados usados por assinaturas é um indicador intimamente associado à acessibilidade dos preços de pacotes de banda larga. O uso médio de dados móveis por mês, na OCDE (dos 34 países onde esses dados estavam disponíveis), foi 4,65 GB, em 2018, mais alto do que os 2,42 GB, em 2016. Os principais países da OCDE para o uso de dados, em 2018, foram a Finlândia (19,4 GB), a Áustria (16,4 GB), a Letônia (12,8 GB) e a Lituânia (9,9 GB). Em comparação, no Brasil, o consumo médio de dados móveis foi de 1,25 GB, em 2018, contra 0,47 GB em 2016. Com respeito aos outros países da região, o México e a Colômbia apresentaram um consumo de dados por assinatura móvel mais alto que o Brasil, em 2018 – cerca de 2,11 GB e 1,62 GB, respectivamente (Figura 3.23).

À medida que mais pessoas e aparelhos estão *online*, o maior volume de dados de novas aplicações irá demandar mais das redes de comunicações. Por exemplo, o índice VNI de tráfego móvel da Cisco (Visual Networking Index – VNI) estima que o tráfego de dados móveis entre 2017-2022 será sete vezes maior, globalmente, e seis vezes maior no Brasil (uma CAGR de 45%) (Cisco, 2018^[30]). Investimentos, tanto nas redes fixas como nas redes móveis, continuarão a ser cruciais para se usufruir da transformação digital no Brasil.

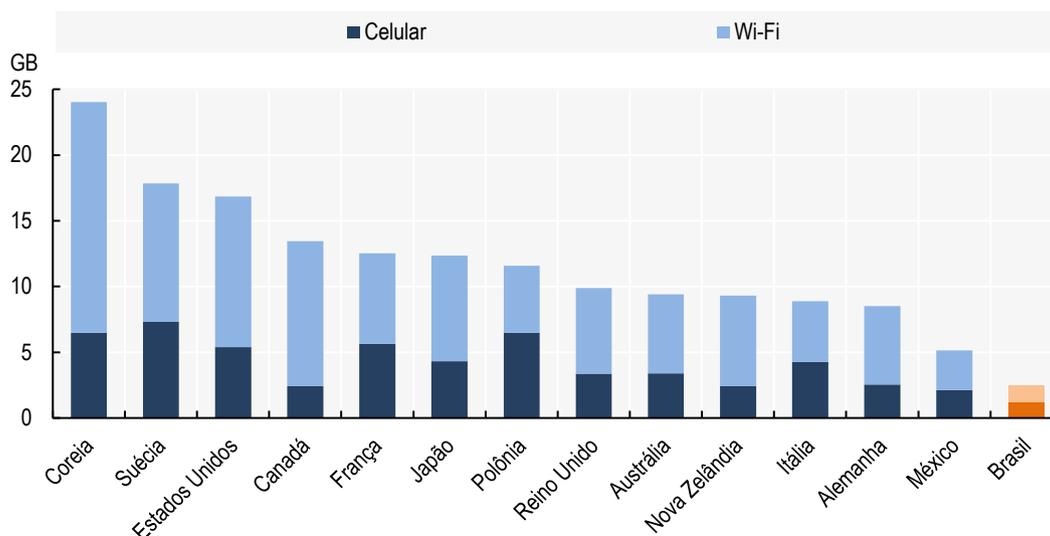
As redes fixas e móveis em países da OCDE são complementares, pois a maioria dos usuários está conectada à tecnologia Wi-Fi por mais de metade de seu dia e fazem *download* de muitos mais dados via Wi-Fi do que em redes móveis. Ademais, o *offload*, ou descarregamento desse tráfego, melhora o desempenho do acesso de celular para outros usuários, pois as redes fixas estão fazendo o “trabalho pesado” (OCDE, 2017^[31]). Em 2017, o *offload* móvel, em todo o mundo, em redes fixas por meio de Wi-Fi ou estações de base celulares minúsculas e de baixa potência (i.e. femtocélulas), foi de aproximadamente 54%. No Brasil, o *offload* móvel para redes fixas por meio de Wi-Fi foi de 49% (Cisco, 2018^[30]). No entanto, a substituição entre redes fixas e sem fio pode ser maior em economias emergentes do que na OCDE. Provavelmente, esse é o caso porque a conectividade sem fio pode ser a principal fonte de acesso à banda larga, como é no Brasil.

Figura 3.23. Uso de dados móveis por assinatura de banda larga móvel em países da OCDE e no Brasil (2016, 2017 e 2018)



Notas: GB = gigabyte. Metodologia – o multiplicador 1.024 é usado para converter terabytes em gigabytes; o volume total de gigabytes é dividido pelo número médio anual das assinaturas de banda larga móvel. Austrália: os dados relatados para dezembro de 2018 em diante são coletados por uma nova entidade que usa uma metodologia diferente. Os números relatados para dezembro de 2018 são uma quebra na série histórica e são incomparáveis com os dados anteriores para qualquer medida de banda larga relatada pela Austrália à OCDE. *Fontes:* OCDE (2020^[9]), *Broadband Portal*, www.oecd.org/sti/broadband/oecd broadband portal.htm (acessado em 20 de maio de 2020); dados do Brasil, resposta da Anatel ao questionário da avaliação.

Figura 3.24. Volume total de dados por usuário de banda larga móvel (smartphone) por mês, em países selecionados da OCDE e no Brasil (2018)¹



1. O tráfego de dados móveis se refere a 2018, enquanto dados de VNI da CISCO se referem ao final de 2017. *Notas:* GB = gigabyte. O *offload* de tráfego para Wi-Fi é calculado usando a porcentagem do VNI da Cisco de *offload* de tráfego de smartphones.

Fonte: OCDE usando dados da OCDE (2020^[9]); *Broadband Portal* (base de dados), www.oecd.org/sti/broadband/oecd broadband portal.htm e do Cisco VNI Global Fixed and Mobile Internet Forecasts, www.cisco.com/c/en/us/solutions/service-provider/visual-networking-index-vni/index.html.

O volume de tráfego em termos de GB gerados por aparelhos móveis (Figura 3.24) pode ser estimado ao combinar as duas fontes. Por um lado, os dados de VNI da Cisco fornecem a porcentagem de tráfego de dados de *smartphone*, que são *offload* por meio de redes fixas usando o Wi-Fi. Por outro, o volume de tráfego móvel gerado por assinaturas de banda larga móvel pode ser identificado. Usando essa abordagem para 13 países da OCDE e o Brasil⁹, ao final de 2017, a Coreia apresentou o maior volume de uso de dados por aparelho de *smartphone* (24 GB), seguida pela Suécia (17,9 GB). Por sua vez, o Brasil apresentou 2,5 GB de volume total de uso de dados por *smartphone* (Cisco, 2018^[30]).

Insumos essenciais para infraestruturas de comunicações

Conectividade de backhaul e backbone

À medida que o tráfego de dados móveis aumenta, as redes sem fio passam a depender cada vez mais da infraestrutura de banda larga fixa. De certa forma, as redes sem fio se tornaram extensões das redes fixas, e isso pode ser ainda mais percebido nas redes 5G. Portanto, é crucial que o Brasil continue a implementar a infraestrutura de redes fixas, pois há uma necessidade crescente de conectividade de *backhaul* e *backbone* de fibra ótica.

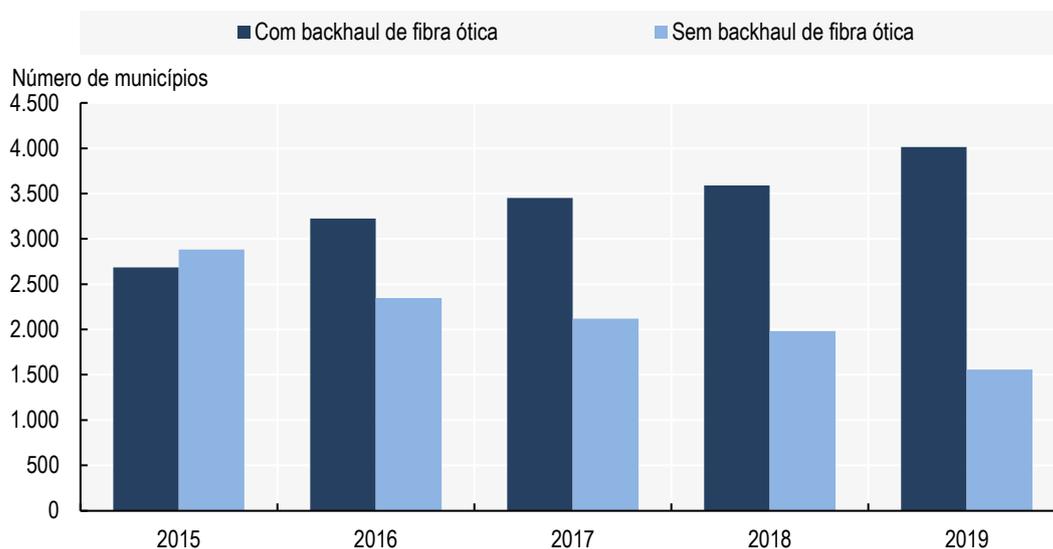
Tornar o *backhaul* de fibra ótica mais acessível ao usuário final, seja este uma empresa ou domicílio, é importante para aumentar a velocidade de todas as tecnologias. Esse é o caso do 5G e também das conexões de cabo coaxial ou de cobre. Um aumento da disponibilidade de *backhaul* de fibra ótica deve ajudar a suportar as demandas de capacidade projetadas, especialmente aquelas advindas das redes 5G (OCDE, 2019^[32]).

A Anatel vem coletando dados que permitem o mapeamento da infraestrutura de transporte de redes de alta capacidade usadas para fornecer serviços de telecomunicações (i.e. conectividade de *backhaul* e *backbone*). A reguladora está trabalhando para incentivar todas as empresas a relatarem a disponibilidade de *backhaul*. O objetivo é prevenir os efeitos competitivos negativos de subsidiar a implantação de banda larga em áreas que já possuem ISPs (Anatel, 2019^[29]). Um estudo da Anatel relata que apenas 48,2% dos municípios no Brasil tinham acesso ao *backhaul* de fibra ótica em 2015. Essa porcentagem alcançou 70% em 2019, o que representava 3.882 municípios conectados ao *backhaul* de fibra ótica (Figura 3.25). Contudo a presença de conectividade de *backhaul* em um município não significa que a operadora de atacado tenha alguma obrigação de acesso livre. (Anatel, 2019^[29]).

Ainda persistem desafios no Brasil para alcançar a cobertura total de conectividade de *backhaul*: 51% dos municípios sem fibra ótica estão nas regiões Norte e Nordeste. O estado de Minas Gerais, que tem o maior número de municípios do país, possui 26% dos municípios sem *backhaul*. Entretanto comparar a disponibilidade de conectividade de *backhaul* por número de municípios pode levar a conclusões errôneas. Os maiores estados são Amazonas e Pará, na região Norte, onde um município no Pará (Altamira) é quase do mesmo tamanho de Portugal, com uma população de aproximadamente 110 mil. Assim, um município pode ter a presença de *backhaul* em uma área específica, mas, considerando a heterogeneidade de tamanho de municípios no Brasil, essa presença não é uma medida da cobertura geográfica desse insumo de atacado.

Pesquisas anteriores da OCDE identificaram um obstáculo grave ao desenvolvimento da infraestrutura em um dado país. Se um incumbente domina o mercado de *backhaul* e colocação, ele pode impedir a emergência de estabelecimentos de colocação independentes (OCDE, 2014^[33]). No Brasil, 47,7% dos municípios com *backhaul* de fibra ótica têm dois ou mais provedores de conectividade de *backhaul*, enquanto 24,2% têm apenas um (Tabela 3.1).

Figura 3.25. Número de municípios com conectividade de *backhaul* de fibra ótica no Brasil (2015-19)



Fonte: Anatel (2019^[29]), *Mapeamento de Redes de transporte*, <https://www.anatel.gov.br/dados/mapeamento-de-redes> (acessado em 13 de setembro de 2019).

Tabela 3.1. Número de provedores de *backhaul* de fibra ótica nos municípios brasileiros (2019)

Provedores de <i>backhaul</i> (fibra ótica)	Número de municípios	Percentual de municípios (%)
0	1.558	28,0
1	1.350	24,2
2	1.031	18,5
3	593	10,6
4	406	7,3
5 ou mais	632	11,3

Fonte: Anatel (2020^[3]), *Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações (PERT) 2019-2024, Atualização 2020*, https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?eEP-wqk1skrd8hSlk5Z3rN4EVg9uLJqrLYJw_9INcO4m2N1jXIPeUlrXnv7UHJFGKd-jO_xz5ZYqyuXgvKFPZe9U7a4FRauel0Ej_GJ3pzD2sKi_sQQhtHnhQk_javEK.

Ao considerar que a conectividade confiável é essencial para a transformação digital, garantir a resiliência e a capacidade da rede torna-se cada vez mais importante. Aprofundar a presença da fibra ótica nas redes é primordial para garantir que elas consigam lidar com as demandas crescentes de tráfego IP.

A crise recente da Covid-19 tem enfatizado a importância da capacidade e resiliência da infraestrutura da Internet. Ao longo de toda a cadeia de valor da Internet, operadoras de banda larga fixa e móvel, fornecedores de conteúdo e de nuvem e pontos onde as redes de Internet se conectam umas nas outras para trocar tráfego – chamado de ponto de troca de tráfego (PTT) – estão tendo até 60% mais tráfego de Internet do que antes da pandemia. Nessa situação inédita, a resiliência e a capacidade das redes de banda larga se tornaram ainda mais críticas.

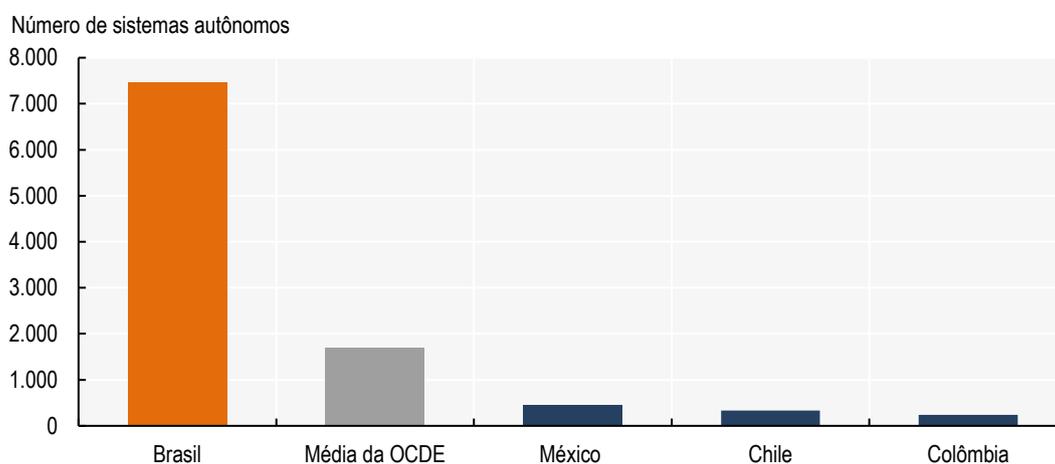
Além de garantir a resiliência e a capacidade da rede, com a transformação digital de todos os setores da economia por meio de redes 5G e a proliferação da IoT e aplicações de IA, também, é essencial aprimorar a segurança digital de redes de comunicações e garantir a “segurança *by design*”, ou por padrão.

Sistemas autônomos e o IPv6

Uma infraestrutura de comunicações que funciona bem inclui a troca eficiente de tráfego de Internet. A alocação de números de sistemas autônomos e endereços IP é a base das atividades de Internet. Sistemas autônomos são as redes que formam a Internet (uma rede das redes). Elas variam de grandes a pequenos ISPs locais, redes acadêmicas, militares ou governamentais, ou empresas com uma necessidade particular por uma rede autônoma (OCDE, 2007^[34]).

Nos últimos 15 anos, o Brasil registrou um alto número de novos sistemas autônomos. Em fevereiro de 2020, o Brasil tinha 7.451 sistemas autônomos, 16 vezes mais que o México (450) e mais que quatro vezes a média da OCDE (1.703) (Figura 3.26). O grande aumento dos sistemas autônomos no Brasil, em 2008, coincidiu com medidas que foram tomadas para implementar a versão mais nova do Protocolo de Internet, o IPv6.

Figura 3.26. Sistemas autônomos no Brasil comparados aos de países na região e à média da OCDE (2019)



Fonte: Maignon (2020^[35]), *Regional Internet Registries Statistics* (base de dados), https://www-public.imtbs-tsp.eu/~maignon/RIR_Stats/ (acessado em 19 de fevereiro de 2020).

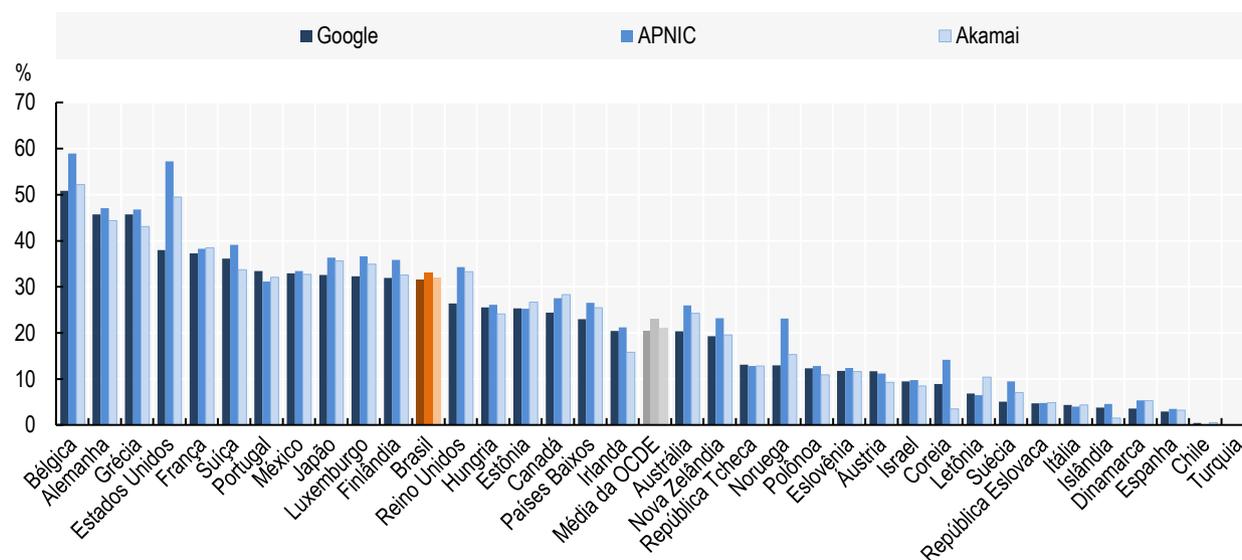
Um desafio em potencial para o futuro da Internet é sua habilidade de aumentar de escala para conectar dezenas de bilhões de aparelhos e máquinas e um aspecto-chave dessa escalabilidade é o uso do Protocolo de Internet (IP). O IP especifica como as comunicações ocorrem entre um aparelho e outro através de um sistema de endereçamento. Duas versões do IP estão em uso. No IPv4, a distribuição de endereços não atribuídos está praticamente esgotada. Apesar do IPv6 ser abundante, sua adoção tem sido mais lenta do que o desejado.

Incentivar a implementação do IPv6 é um objetivo de longa data para os países da OCDE. Com respeito ao desenvolvimento da IoT, o IPv6 é importante por dois motivos. Além da escalabilidade, seria mais propício para a criptografia de ponta a ponta. Essa criptografia poderia favorecer a segurança de aplicações industriais de IoT. Ademais, o aumento de custos, associado ao esgotamento de endereços de IPv4, pode prejudicar o desenvolvimento de novas aplicações e serviços (OCDE, 2014^[36]; OCDE, 2018^[37]).

Assim como quanto ao número de sistemas autônomos, o Brasil está bem classificado em comparação aos países da OCDE em termos da adoção do IPv6 (Figura 3.27). A adoção do IPv6 pode ser medida de várias maneiras. A empresa Akamai fornece dados sobre o compartilhamento de tráfego que utiliza o IPv6 que transita em sua rede de entrega de conteúdo, o Content Delivery Network; dados do Google indicam a proporção de usuários que acessam seu

mecanismo de busca por meio do IPv6; e dados da empresa APNIC apresentam a proporção de endereços de Internet fornecidos pelos Registros Regionais de Internet que adotam o IPv6.

Figura 3.27. Porcentagem de endereços IPv6 de todos os endereços de IP registrados em países da OCDE e no Brasil (2020)



Nota: Endereços IPv6 registrados classificados por estatísticas da Google.

Fontes: Google (2020^[38]), *Per-country IPv6 adoption*, <https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html#tab=per-country-ipv6-adoption> (acessado em 20 de fevereiro de 2020); APNIC (2020^[39]), *IPv6 Measurement Maps*, <http://stats.labs.apnic.net/ipv6> (acessado em 20 de fevereiro de 2020); Akamai (2020^[40]), *State of the Internet: IPv6 Adoption Visualization*, <https://www.akamai.com/us/en/resources/our-thinking/state-of-the-internet-report/state-of-the-internet-ipv6-adoption-visualization.jsp> (acessado em 20 de fevereiro de 2020).

O aumento de sistemas autônomos e a adoção de endereços IPv6 foram promovidos principalmente pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) (Quadro 3.1). As decisões e os projetos do NIC.br são aprovados pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) – a entidade que coordena e integra os serviços de Internet no país. Além disso, a Anatel tem um plano de ação para provedores de serviços de comunicações implementarem capacidades de IPv6 em todo seu equipamento de redes principais (Anatel, 2014^[41]).

Quadro 3.1. O papel do NIC.br na implementação do IPv6

Comparado a outros países da OCDE e da América Latina, o Brasil tem um alto número de endereços IPv6 registrados. O NIC.br exerce um papel significativo em promover a adoção do IPv6, operando por meio do Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologia de Redes e Operações (Ceptro.br). Algumas das ações adotadas para conscientizar e capacitar partes interessadas, desde 2008, nos setores públicos e privados para promover o IPv6 incluem:

- Reuniões de coordenação, envolvendo ISPs regionais, operadoras de comunicações, a Anatel e outras agências governamentais, vendedores de equipamentos, instituições financeiras e outros atores. As reuniões abordaram temas como o esgotamento do IPv4, problemas causados pela adoção do Carrier Grade Network Address Translation, estratégias para adotar o IPv6, etc. Esses encontros promoveram ações rumo à implementação do IPv6 em todos os setores participantes.

- Eventos como uma série de sessões abertas “O IPv6 no Café da Manhã” e conferências técnicas como o “Fórum Brasileiro de IPv6” para alcançar um público amplo.
- Treinamentos: 200 aulas de treinamento técnico foram realizadas entre 2008 e 2019, envolvendo 6 mil profissionais das principais ISPs regionais, operadores de comunicações, universidades, agências governamentais, instituições financeiras e outras redes e atores. Esses treinamentos aos participantes forneceram conhecimento suficiente sobre o IPv6 para que pudessem começar ações práticas para implementá-lo em suas respectivas redes.
- Outros cursos, treinamentos, palestras, etc. Por exemplo, mais de 70 palestras foram realizadas em universidades e instituições acadêmicas, e dezenas de discursos e palestras foram proferidos em reuniões promovidas por associações de ISP no Brasil.
- Oficinas como o Fórum de Governança da Internet de 2018 e 2019.

Fonte: NIC.br (2020_[42]), NIC.br e CGI.br trabalhando para a melhoria da Internet no Brasil: Atividades, www.nic.br/atividades/.

Pontos de troca de tráfego

Backbones de fibra ótica nacionais, cabos submarinos e PTTs têm um papel fundamental na interconexão IP. Vários planos nacionais de banda larga na região da América Latina e do Caribe (ALC), incluindo o Brasil, têm como foco a ampliação da conectividade *backbone* e *backhaul*. Ademais, alguns analistas têm enfatizado a importância da regulamentação para garantir acesso à infraestrutura *backbone* e *backhaul* por pequenas e médias operadoras da rede (Cavalcanti, 2010_[43]). Os PTTs permitem que provedores de acesso se conectem uns com os outros e com o *backbone* nacional, assim, promovendo a troca de tráfego de Internet.

Os PTTs mantêm o tráfego local (Weller e Woodcock, 2013_[44]). Para que um PTT funcione bem, idealmente, vários atores trocariam uma quantidade considerável de tráfego no ecossistema da Internet. Os *sites* e o conteúdo também deveriam, preferencialmente, ser hospedados próximos uns dos outros. E isso faz com que a troca de tráfego seja local em vez de rotear dados por meio de outros países, o que aumentaria a latência e os custos. Uma quantidade significativa de dados roteados por outros países, frequentemente, aponta para um desenvolvimento insuficiente do mercado de troca de tráfego de Internet em um determinado país.

O Brasil tem colecionado um número substancial de PTTs. É o país da região com o maior número total de PTTs, participantes nos PTT e total de tráfego trocado. Os PTTs estão presentes em todas as principais cidades, em todo o Brasil, por meio do Sistema Brasileiro de PTT, o sistema PTTs Metro.

O Brasil tem 34 PTTs ativos com mais de 3.500 participantes que trocam tráfego em âmbito nacional (Tabela 3.2). O número de PTTs depende de uma gama de fatores, incluindo o tamanho da economia e a geografia do país. O Brasil possui uma quantidade maior de PTTs do que muitos países da OCDE (Figura 3.28).

O PTT Metro São Paulo é um dos maiores PTTs, no mundo, em termos dos participantes e o terceiro maior PTT em termos de tráfego médio. Ele conta com mais de 1.700 participantes e um tráfego médio de aproximadamente 4,8 Tbps (Packet Clearing House, 2020_[45]). Em termos de tráfego médio, fica atrás apenas do Deutsche Commercial Exchange Frankfurt, da Alemanha, com 5,8 Tbps, e o Amsterdam Internet Exchange, nos Países Baixos, com 5,6 Tbps (Packet

Clearing House, 2020_[45]) – o que permite que as operadoras no Brasil troquem tráfego local no PTT mais próximo com todos os benefícios associados. De igual modo, ajuda o Brasil a evitar que o tráfego seja enviado a outro país antes de retornar (i.e. o “efeito trombone” de tráfego IP), como muitos países ainda fazem. Vários provedores da América do Sul também dependem do PTT Metro São Paulo, que funciona como um *hub* continental.

Tabela 3.2. Pontos de troca de tráfego no Brasil

Cidade	Nome	Participantes	Tráfego médio (Gbps)
São Paulo	PTT Metro São Paulo	1.724	4.870
Rio de Janeiro	PTT Rio de Janeiro	319	967
Porto Alegre	PTT Porto Alegre	202	162
Fortaleza	PTT Fortaleza	181	328
Belo Horizonte	PTT Belo Horizonte	123	9,2
Curitiba	PTT Curitiba	103	103
Recife	PTT Recife	82	8,4
Salvador	PTT Salvador	74	15,4
Campina Grande	PTT Campina Grande	71	12,7
Brasília	PTT Brasília	62	14,4
Maringá	PTT Maringá	56	3,8
São Paulo	Equinix São Paulo	50	100
Campinas	PTT Campinas	48	14
Florianópolis	PTT Florianópolis	45	3,8
Natal	PTT Natal	36	7,3
Londrina	PTT Londrina	34	17
Belém	PTT Belém	31	6
Manaus	PTT Manaus	30	1
Goiânia	PTT Goiânia	29	3,5
Aracajú	PTT Aracajú	27	0,16
Lajeado	PTT Lajeado	26	17
Vitória	PTT Vitória	23	4,2
Teresina	PTT Teresina	19	2,1
São José do Rio Preto	PTT São José do Rio Preto	18	1,5
Santa Maria	PTT Santa Maria	17	1,9
Cuiabá	PTT Cuiabá	17	0,218
São Luís	PTT São Luís	16	0,5
Foz do Iguaçu	PTT Foz do Iguaçu	15	1,6
Maceió	PTT Maceió	14	1,1
São José dos Campos	PTT São José dos Campos	13	0,227
João Pessoa	PTT João Pessoa	12	7,8
Caxias do Sul	PTT Caxias do Sul	6	0,28
Blumenau	PTT FURB	3	0,7
Ponta Grossa	PTT UEPG	3	0,75

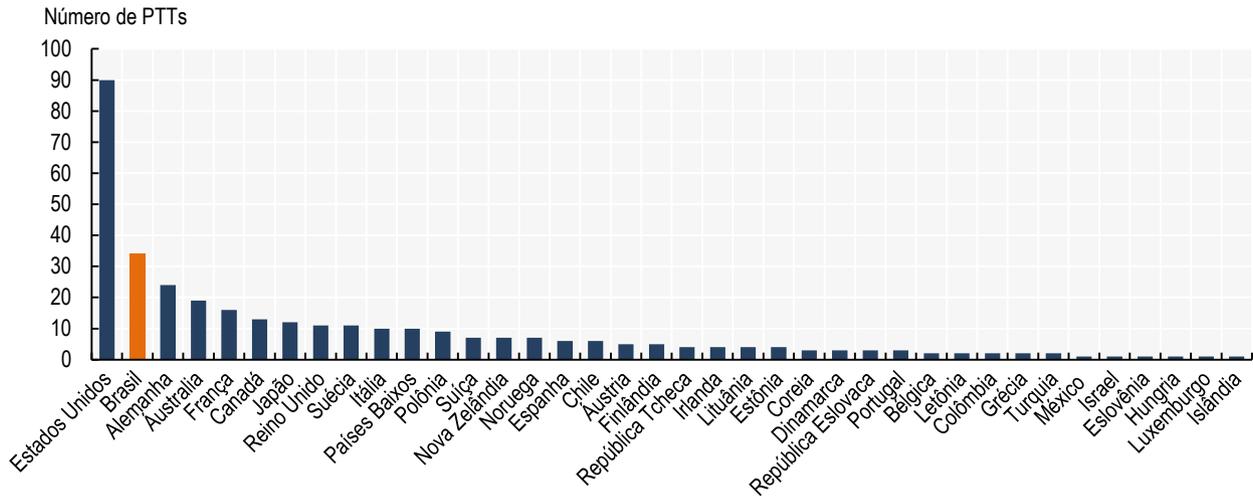
Nota: PTT = Ponto de Troca de Tráfego; Gbps = gigabytes por segundo.

Fonte: Packet Clearing House (2020_[45]), *Internet Exchange Directory* (base de dados), <https://www.pch.net/ixp/dir> (acessado em 18 de fevereiro de 2020).

Conforme esperado, a latência é mais baixa na região Sudeste do Brasil, onde se encontra o maior número de PTTs e duas das maiores PTTs (São Paulo e Rio de Janeiro) (Figura 3.29). A latência mediana na região Sudeste e na região Norte é de 15,9 ms e 57,4 ms, respectivamente. A latência elevada ao norte do país é outra demonstração da baixa disponibilidade de *backhaul* na região. Ademais, a baixa disponibilidade de *backhaul* também resulta nas diferenças no volume de tráfego trocado. O PTT de Manaus, o maior na região Norte, com 30 participantes,

teve um tráfego médio de apenas 1,3 Gbps. No PTT de Aracajú, na região Nordeste, que tem um número comparável de participantes, o pico de tráfego foi de 0,16 Gbps em fevereiro de 2020 (Packet Clearing House, 2020^[45]).

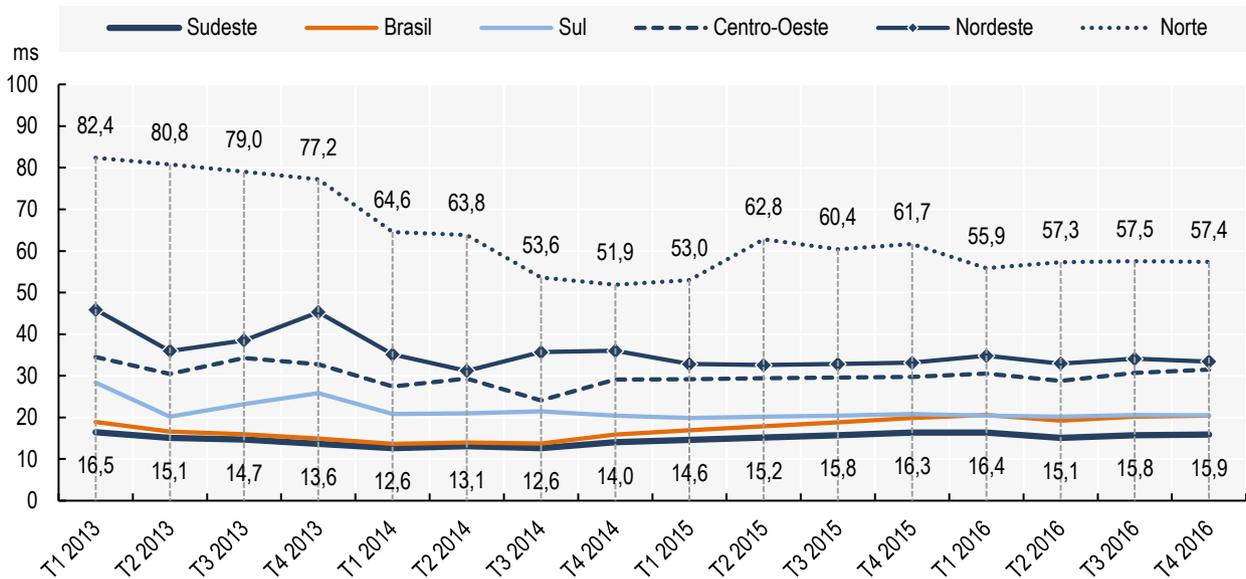
Figura 3.28. Número de PTTs no Brasil e em países da OCDE (2019)



Nota: Apenas PTTs listados com pelo menos três participantes foram inclusos.

Fontes: Packet Clearing House (2020^[45]), Internet Exchange Directory (base de dados), <https://www.pch.net/ixp/dir> (acessado em 18 de fevereiro de 2020).

Figura 3.29. Latência mediana no Brasil, total e por região (2013-16)



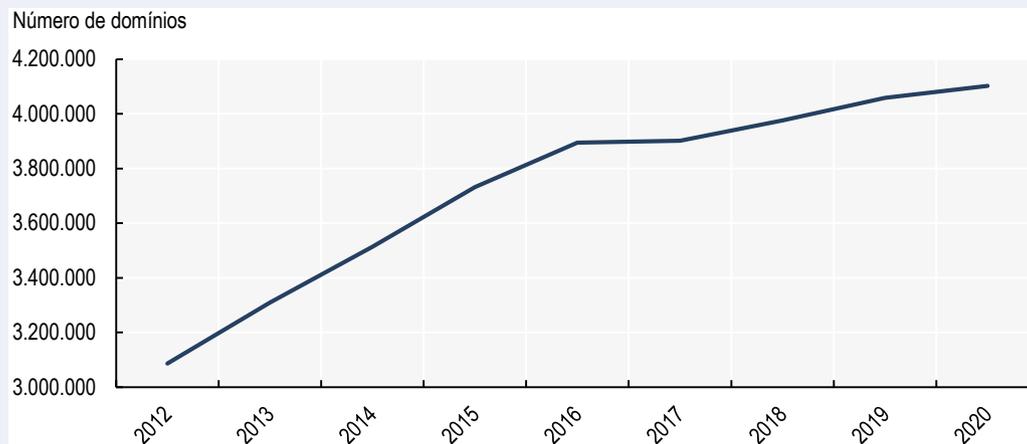
Notas: ms= milissegundo. Latência é o tempo que leva para uma mensagem chegar a seu destino e retornar.

Fonte: NIC.br (2018^[17]), “Banda Larga no Brasil: um estudo sobre a evolução do acesso e da qualidade das conexões à Internet”, <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/1/Estudo%20Banda%20Larga%20no%20Brasil.pdf>.

Quadro 3.2. O domínio .br

O ano de 2019 marcou o 30º aniversário do ccTLD .br, que, em dezembro de 2019, tinha 4 milhões de domínios registrados (Figura 3.30). O surgimento de pontos de troca de tráfego (PTTs) no Brasil está intimamente ligado à história do ccTLD .br. Por meio das receitas geradas pelos domínios .br, o NIC.br (sob o mandato do CGI.br) financia atividades para implementar PTTs e outros projetos no Brasil.

Figura 3.30. Número de domínios .br (2012-20)



Nota: Estimativas a partir de fevereiro de 2020.

Fonte: NIC.br (2020^[46]), *Estatísticas: Domínios .br Registrados até o Momento*, <https://registro.br/estatisticas.html> (acessado em 20 de janeiro de 2020).

Inicialmente, “.br” era usado para identificar máquinas no ambiente acadêmico e os registros eram poucos e feitos manualmente. Em 1989, Jon Postel do Internet Assigned Numbers Authority (IANA), responsável pela atribuição de ccTLDs, designou o .br a uma equipe que, na época, operava as redes acadêmicas na Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (Fapesp).

Em 1991, os subdomínios “gov.br”, “com.br”, “net.br”, “org.br” e “mil.br”, respectivamente relativos ao governo, às empresas, às organizações sem fins lucrativos e às forças armadas, foram estabelecidos. Impulsionado pela comercialização no final de 1994, o “.br” cresceu rapidamente. De 851 domínios registrados em 1995, alcançou mais de 7.500 nomes de domínio no mês de dezembro de 1996. O processo começou a ser automatizado e o marco de 1 milhão de domínios foi atingido em 2006, apenas dez anos depois.

Desde abril de 2019, “.br” é o sétimo domínio mais popular no mundo. Com a criação de novos subdomínios, atualmente, ele fornece mais de 120 diferentes opções. Entre outros, existem subdomínios para identificar diferentes interesses (como “ong.br”, “art.br”, “eco.br”), ou cidades (e.g. “rio.br”, “manaus.br”, “cuiaba.br”, “floripa.br”, “foz.br”).

Fonte: Convergência Digital (2019^[47]), “.br completa 30 anos com 4 milhões de domínios registrados”, <https://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=site&infoid=50498&sid=4> (acessado em 20 de fevereiro de 2020).

É preciso ter tráfego local suficiente para poder trocar volumes significativos de dados em um PTT específico. Também é preferível que *sites* e o conteúdo sejam hospedados próximos

(i.e. domesticamente) a esse PTT. Até este momento, em torno de 89% de empresas brasileiras usam o domínio .br e 3% usam um dos vários subdomínios brasileiros (CGI.br, 2018^[28]). Contudo, o alto uso dos “domínios de topo para código de país” (ccTLD ou *country-code Top Level Domain*) não necessariamente indica que o conteúdo respectivo também é hospedado no Brasil. De fato, os dados coletados em 2013 mostraram que apenas 54% dos *sites* brasileiros que usavam o ccTLD “.br” estavam hospedados em estabelecimentos no país (OCDE, 2014^[33]). Isso pode indicar que alguns proprietários de *sites* não consideraram ser economicamente eficiente armazenar seus conteúdos localmente. Também há desafios no estabelecimento da infraestrutura necessária para hospedar conteúdo localmente, como será discutido mais adiante.

O Sistema PTT Metro é gerido pelo NIC.br sob o mandato do CGI.br, que também administra o ccTLD “.br”. Uma característica interessante da gestão da infraestrutura da Internet no Brasil é que sua receita arrecadada com o registro de nomes de domínios serve para apoiar melhorias na gestão e infraestrutura da Internet. E isso inclui programas para melhorar a gestão de tráfego, medir a qualidade de conexões de banda larga e promover a adoção do IPv6. O NIC.br também investe sua receita na implementação e operação de PTTs. A grande quantidade de PTTs, portanto, pode ser atribuída ao estabelecimento do domínio .br, seu sucesso e à maneira como a receita é utilizada (Quadro 3.2).

Cabos de fibra ótica submarinos

O Brasil possui vários cabos de fibra ótica submarinos, que formam o *backbone* da infraestrutura internacional de comunicações. Esses cabos são considerados menos propensos a falhas do que cabos terrestres e conseguem transportar grandes volumes de dados. Com cerca de 378 cabos em funcionamento em todo o mundo no início de 2019 (TeleGeography, 2019^[48]), aproximadamente 99% de todo o tráfego de Internet intercontinental é trocado por meio da infraestrutura submarina de fibra ótica.

Atualmente, 19 cabos fazem aterragem no Brasil, dando ao país acesso a uma rede de quase 180 mil km (TeleGeography, 2020^[49]). Dos 19 cabos, 7 foram acrescentados entre 2017 e 2018, e 5 foram planejados para entrar em serviço em 2020 ou 2021, refletindo o crescimento da conectividade de fibra ótica submarina. Os cabos mais extensos, South America-1 (Sam-1) e GlobeNet, com 25 mil e 23 mil km, respectivamente, foram implementados em 2000 e 2001 (Tabela 3.3). Muitos dos pontos de aterragem estão em Fortaleza, Santos e no Rio de Janeiro, mas a maioria desses pontos fazem aterragem mesmo em Fortaleza. Isso se deve a sua localização, pois é o ponto mais próximo entre o Brasil e a África e Europa.

Tabela 3.3. Cabos submarinos de fibra ótica no Brasil

Nome	Proprietário	Comprimento (km)	Estabelecido/pronto para operação	Pontos de aterragem no Brasil	Pontos de aterragem internacionais
South America-1 (SAM-1)	Telxius	25.000	2001	Fortaleza, Rio de Janeiro, Salvador, Santos	Chile, Colômbia, Estados Unidos, Argentina, Peru, Guatemala, República Dominicana e Equador
GlobeNet	BTG Pactual	23.500	2000	Fortaleza, Rio de Janeiro	Colômbia, Estados Unidos, Venezuela, Bermuda
South American Crossing (SAC)	Telecom Italia Sparkle, CenturyLink	20.000	2000	Fortaleza, Rio de Janeiro, Santos	Colômbia, Panamá, Argentina, Peru, Venezuela, Estados Unidos, Chile

Nome	Proprietário	Comprimento (km)	Estabelecido/pronto para operação	Pontos de aterragem no Brasil	Pontos de aterragem internacionais
América Móvil Submarine Cable System-1 (AMX-1)	América Móvil	17.800	2014	Fortaleza, Rio de Janeiro, Salvador	Colômbia, México, Estados Unidos, Guatemala, República Dominicana
BRUSA	Telxius	11.000	2018	Fortaleza, Rio de Janeiro	Estados Unidos
Seabras-1	Seaborn Group	10.800	2017	Praia Grande	Estados Unidos
Monet	Angola Cables, Google, Algar Telecom, Antel Uruguay	10.556	2017	Fortaleza, Santos	Estados Unidos
Atlantis-2	Consortium	8.500	2000	Fortaleza	Portugal, Espanha, Senegal, Argentina, Cabo Verde
Americas-II	Consortium	8.373	2000	Fortaleza	Venezuela, Guiana Francesa, Cabo Verde, Martinica, Trindade e Tobago, Aruba, Bonaire, Curaçau, Saba, Santo Eustáquio, São Martinho
EllaLink	EllaLink Group	6.200	2020	Fortaleza, Praia Grande	Portugal, Guiana Francesa, Cabo Verde
South Atlantic Cable System (SACS)	Angola Cables	6.165	2018	Fortaleza	Angola
South Atlantic Inter Link (SAIL)	Camtel, China Unicom	5.900	2018	Fortaleza	Camarões
Brazilian Festoon	Embratel	2.543	1996	Aracajú, Atafona, Ilhéus, João Pessoa, Macaé, Maceió, Natal, Porto Seguro, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, Sitio, São Mateus, Vitória	x
Malbec	GlobeNet, Facebook	2.500	2020	Praia Grande, Rio de Janeiro	Argentina
Tannat	Google, Antel Uruguay	2.000	2018	Santos	Argentina, Uruguai
Junior	Google	390	2018	Rio de Janeiro, Santos	x

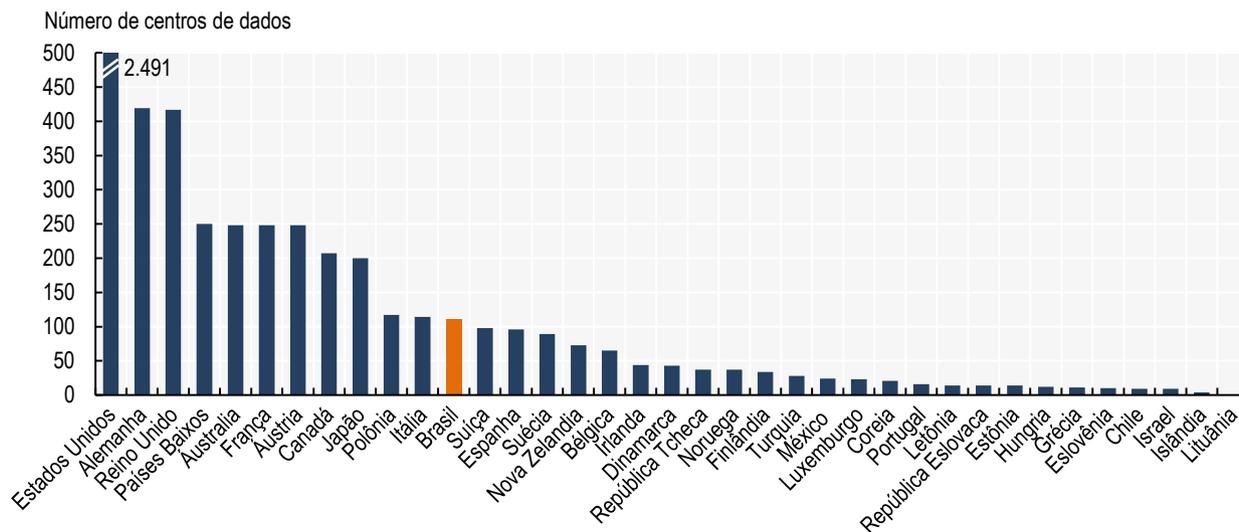
Nota: x= não aplicável.

Fonte: TeleGeography (2020^[49]), *Submarine Cable Map*, <https://www.submarinecablemap.com/#/country/brazil> (acessado em 20 de fevereiro de 2020).

Centros de dados

O Brasil tem um número considerável de centros de dados (111) (Cloudscene, 2019^[50]) se comparado a países da OCDE (Figura 3.31). Ademais, a Amazon Web Services, o braço de computação em nuvem da Amazon, anunciou um investimento de aproximadamente USD 230 milhões, ao longo de 2020 e 2021, para expandir sua infraestrutura de dados no Brasil (Goodison, 2020^[51]).

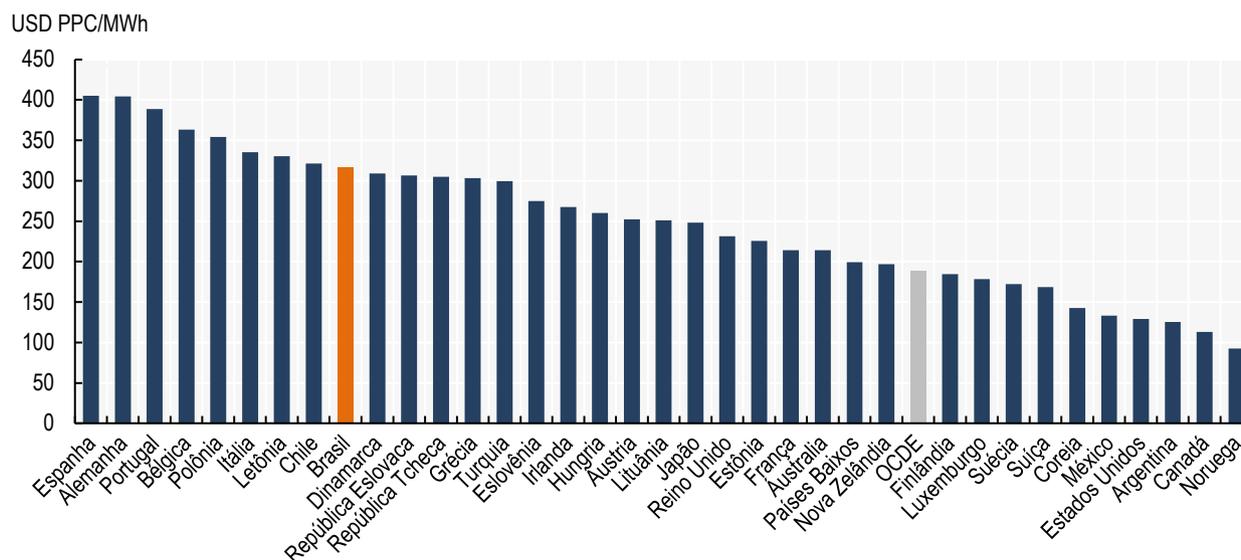
Figura 3.31. Número de centros de dados em países da OCDE e no Brasil (2019)



Nota: Essa estatística depende de dados autorrelatados, portanto, podem servir apenas como uma estimativa aproximada.
Fonte: Cloudscene (2019^[50]), Markets: Brazil (base de dados), <https://cloudscene.com/market/data-centers-in-brazil/all> (acessado em 5 de outubro de 2019).

A implementação de centros de dados ainda pode crescer no Brasil. O baixo volume de conteúdo hospedado de forma local pode indicar um ambiente não competitivo que não é atrativo para donos de *websites*. Na verdade, serviços de centros de dados podem ser comparativamente mais caros no Brasil. Existem vários motivos pelos quais empresas maiores também podem não implantar seus próprios centros de dados *in-house* no país.

Figura 3.32. Preços da energia elétrica para usuários finais em países da OCDE e no Brasil (2017)



Nota: PPC = paridade do poder de compra; MWh = megawatt-hora.

Fonte: IEA (2019^[52]), “Energy Prices and Taxes for OECD Countries 2019”, <https://doi.org/10.1787/71612f7e-en> (acessado em 18 de fevereiro de 2020).

A eletricidade representa um grande insumo para centros de dados. Os preços da energia elétrica no Brasil são comparativamente altos (Figura 3.32), talvez em parte porque o setor de energia, como o setor de comunicações, é tributado por meio do imposto estadual ICMS. Em 2017, empresas brasileiras pagaram quase o dobro (USD PPC 269) por MWh do que a média da OCDE (USD PPC 143).

Além disso, a qualidade, a capacidade e os preços da rede de comunicações podem fazer com que investidores não se envolvam com a implantação de centros de dados. Os preços são especialmente críticos para serviços na nuvem, pois seus modelos de negócio geralmente são de alto volume/baixo preço. A burocracia relativa à aquisição de propriedade e autorizações, assim como a aprovação municipal de projetos de construção, também é citada como um obstáculo comum. Ademais, vários especialistas relataram que alguns estados brasileiros tentam classificar os serviços na nuvem como serviços de telecomunicações sujeitos ao ICMS, o que os encareceria.

Além disso, os bens de capital para centros de dados frequentemente precisam ser importados. Como mencionado anteriormente, existem altas tarifas de importações exceto se não existir um produto comparável feito no Brasil. Ademais, se uma empresa estrangeira que deseja estabelecer um centro de dados no Brasil estiver projetando sua própria infraestrutura e tecnologia, ela precisa enviar partes da infraestrutura para o Brasil para testes, antes de importar e implantar o centro de dados (Capítulo 7).

A disponibilidade do espectro

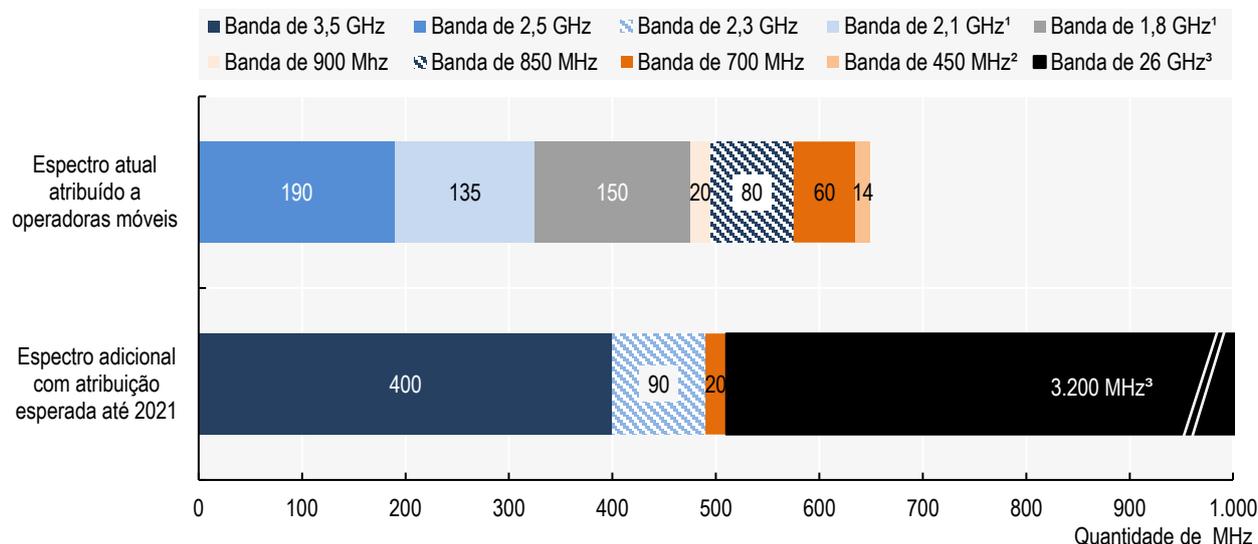
A disponibilidade do espectro é um fator-chave e condição subjacente das dinâmicas competitivas dos mercados de telefonia móvel no Brasil. A Anatel é responsável pela gestão e pelo licenciamento do espectro. Antes da reforma de 2019 da Lei Geral de Telecomunicações (LGT), as licenças de espectro para serviços móveis duravam 15 anos. Elas eram renováveis por uma vez e pela mesma duração, de acordo com a Resolução n.º 321 da Anatel, de 27 de setembro de 2002, que está sob revisão (Anatel, 2002_[53]).

Para o licenciamento, a Anatel aprovou um conjunto abrangente de regulamentos e um marco para a avaliação do espectro. Preços máximos do espectro usados nos leilões foram atualizados para abordar a demanda e, simultaneamente, manter a competição no setor. Com a reforma da LGT, em outubro de 2019, a Lei n.º 13.879 permite a renovação sucessiva de licenças de espectro indefinidamente sem a necessidade de um leilão (Capítulo 5).

A quantidade total do espectro alocado para o Serviço Móvel Pessoal no Brasil, em 2020, equivale a 1.179 MHz em bandas abaixo de 6 GHz (Anatel, 2020_[54]; Anatel, 2018_[55]). Particularmente, 204 MHz foram alocados a bandas abaixo de 1 GHz; 575 MHz em bandas de frequência entre 1 e 3 GHz; e 400 MHz na banda de 3,5 GHz. Além disso, o Brasil identificou o espectro de ondas milimétricas (*mmWave*) para ser alocado para telecomunicações móveis internacionais (IMT), i.e. 6.400 MHz de espectro na banda de frequência de 26 GHz.

Em termos da disponibilidade do espectro no mercado, até 2019, o espectro de 629 MHz foi atribuído por meio de leilões. A maioria do espectro atribuído está concentrada na banda de 1,7-2,1 GHz (também conhecida, em alguns países, como a banda AWS), e nas bandas de 2,3 GHz e de 2,5 GHz. Ao considerar a banda de 700 MHz (i.e. a banda do dividendo digital), 60 MHz foram atribuídos em 2014, com mais 20 MHz planejados para o futuro leilão do 5G. Ademais, o governo disponibilizará mais 400 MHz na banda de 3,5 GHz, 90 MHz na banda de 2,3 GHz e 3.200 MHz na banda de 26 GHz, também no leilão do 5G, esperado para ocorrer até o início de 2021 (Figura 3.33).

Figura 3.33. Disponibilidade do espectro no Brasil (2019) em MHz atribuído por meio de leilões



1. 1,7-2,1 GHz corresponde à banda AWS em outros países.

2. A Anatel está revogando as licenças de frequência de 450 MHz e as operadoras contestaram a decisão.

3. A quantidade de espectro que estará disponível na banda de 26 GHz corresponde a 3.200 MHz.

Nota: GHz = gigahertz; MHz = megahertz.

Fonte: Resposta da Anatel ao questionário desta avaliação; Amaral (2019^[56]), *Com recorde de 3,6 GHz, edital do leilão 5G chega ao conselho na semana que vem*, <http://teletime.com.br/22/05/2019/com-recorde-de-36-ghz-edital-do-leilao-5g-chega-ao-conselho-na-semana-que-vem/>.

A implementação de redes comerciais de 5G no Brasil deve começar em 2021, depois do leilão do espectro. As bandas de 3,5 GHz e 26 GHz foram escolhidas como as pioneiras para o 5G no país.

Os leilões de espectro podem determinar as dinâmicas de competição no setor de telecomunicações. Especificamente, a organização dos blocos, entre outros fatores, pode determinar quantos atores fortes irão prevalecer nos mercados móveis nos próximos anos. Portanto, o planejamento dos leilões de espectro se torna vital para os mercados de comunicações.

Dois objetivos principais de políticas públicas devem ser considerados ao planejar os futuros leilões de espectro no Brasil (por exemplo, o leilão iminente do 5G): aumentar a cobertura das redes de comunicações e aprimorar a competição nos mercados móveis. A organização dos leilões de espectro depende de três elementos principais: os preços de reserva, as obrigações de cobertura e os limites máximos de espectro. Por exemplo, limites de espectro são amplamente usados por países da OCDE para incentivar a entrada e lidar com a dominância de mercado (OCDE, 2014^[57]).

Obrigações de cobertura podem contribuir a uma maior cobertura da população em áreas rurais e remotas. Todavia, a extensão das obrigações de cobertura não deve impedir alguns atores de participarem do leilão (OCDE, 2019^[58]). Veja o Capítulo 5 para mais detalhes.

Concorrência nos mercados fixos e móveis

Participantes do mercado de comunicações

No Brasil, os principais atores no mercado de telecomunicações são a subsidiária brasileira da Telefônica, a Telefônica Brasil – conhecida pela marca comercial Vivo (doravante designada

“Vivo”) –; a subsidiária brasileira da América Móvil – a Claro Brasil –, com a marca comercial Claro (doravante designada “Claro”); Oi; e a subsidiária brasileira da Telecom Itália, a Tim Brasil – conhecida pela marca TIM (doravante designada “TIM”) (Tabela 3.4). Os principais provedores diferem dependendo do segmento do mercado (i.e. telefonia fixa, telefonia móvel, banda larga, banda larga fixa e TV por assinatura).

Tabela 3.4. Principais atores nos mercados de comunicações brasileiros

Ator de comunicações	Mercado onde opera	Estrutura Acionária
Telebras	Empresa pública para cumprir políticas nacionais de banda larga	Mista (propriedade pública restabelecida em 2010, sendo o governo dono de 89,45% das ações)
América Móvil (Claro)	Telefonia fixa, banda larga fixa, telefonia e banda larga móvel, TV por assinatura	América Móvil (83,72%), outros (16,28%)
Embratel	Incumbente de longa distância fixa de serviços de acesso de atacado	América Móvil (98,42%)
Oi	Telefonia fixa, banda larga fixa, telefonia e banda larga móvel, TV por assinatura	Goldentree Asset Management LP (14,95%), York Global Finance Fund LP (11,44%), Bratel S.A.R.L. (5,08%), Brookfield Asset Management Inc. (5,92%), Solus Alternative Asset Management LP (3,47%) e outros (59,14%)
Telefônica Brasil (Vivo)	Telefonia fixa, banda larga fixa, telefonia móvel, TV por assinatura	Telefônica da Espanha (94,31%), participações institucionais (5,69%)
Telecom Italia (TIM)	Telefonia fixa, banda larga fixa, telefonia e banda larga móvel, TV por assinatura	Telecom Italia (67%), outros (33%)
Algar Telecom	Telefonia fixa, banda larga fixa, TV por assinatura	Algar S.A (67,74%), Archy LLC (25,3%), outros (6,96%)
Sky Brasil	TV por assinatura	AT&T (93%), outros (7%)
Globo	Holdings de mídia (emissora de TV de sinal aberto e rádio, canal de TV por assinatura e outras mídias)	Grupo Globo
Record	Holdings de mídia (emissora de TV de sinal aberto e rádio, canal de TV por assinatura e outras mídias)	Grupo Record
Band	Holdings de mídia (emissora de TV de sinal aberto e rádio, canal de TV por assinatura)	Grupo Bandeirantes
SBT	Emissora (TV de sinal aberto)	Grupo Silvio Santos

Os principais atores de telefonia móvel e banda larga móvel são Vivo, Claro, TIM e Oi. Os principais atores de banda larga fixa são Claro, Vivo e Oi. A Vivo e a Oi também estão presentes no mercado de TV por assinatura. O principal ator no mercado de TV por assinatura é a Sky Brasil, que foi adquirida pela Direct TV, em 2010, e tornou-se parte da AT&T.

Como descrito no Capítulo 2, o setor de telecomunicações no Brasil foi liberalizado durante a década de 1990 com o apoio da LGT. A privatização da estatal Telebras ocorreu em julho de 1998. Foi uma divisão entre a operadora de longa distância (Embratel), três empresas de linha fixa regionais e oito operadoras sem fio. A Telebras foi restabelecida como estatal em 2020.

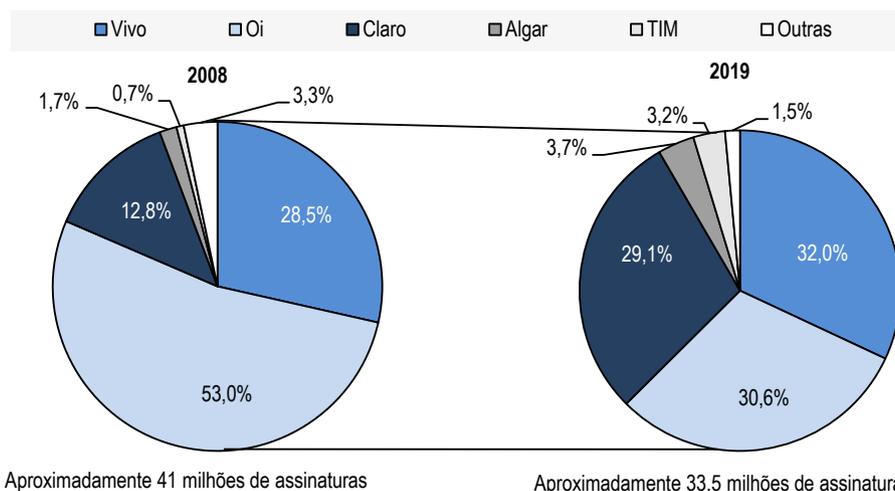
A Embratel é a incumbente histórica de telefonia fixa de longa distância no setor privado. Mesmo criada, em 1965, como uma empresa pública dentro do sistema Telebras, a Embratel foi privatizada em 1998. Inicialmente, a MCI adquiriu o controle acionário da empresa no leilão de privatização de 29 de julho de 1998. Em julho de 2004, o Teléfonos de México S.A. de C.V. (“Telmex”) adquiriu o controle acionário de 98,42%.

Dinâmicas dos mercados de telefonia fixa e de banda larga fixa

Além da precificação e do investimento, a evolução da participação de mercado é outro indicador do nível de competição no mercado.

Os maiores atores no mercado de telefonia fixa em 2019 foram a Vivo, a Oi e a Claro. Ao longo da última década, a participação de mercado da Oi, medida em termos de assinantes, significativamente, caiu de 53% para 30,6% entre 2008 e 2019. No mesmo período, a Claro mais que dobrou sua participação de mercado, crescendo de 12,8% a 29,1%. A participação de mercado da Vivo aumentou ligeiramente no período de 28,5% para 32% (Figura 3.34).

Figura 3.34. Participação de mercado da telefonia fixa como porcentagem de assinantes no Brasil (2008 e 2019)



Fonte: Anatel (2020^[8]), Painéis de Dados: Acessos, <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos> (acessado em 28 de maio de 2020).

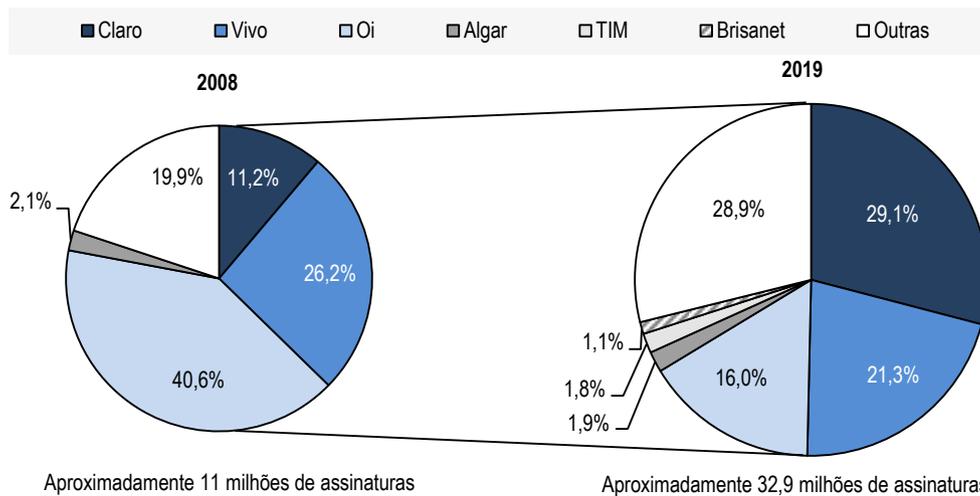
O mercado de banda larga fixa quase triplicou entre 2008 e 2019, com assinaturas passando de aproximadamente 11 milhões para 32,9 milhões. Os três maiores provedores de banda larga fixa em 2019 cobriam 66,4% do mercado. Estes foram a Claro (29,1% de participação de mercado), a Vivo (21,3%) e a Oi (16%) (Figura 3.35). A Claro obteve a maior participação de mercado nesse período, passando de 11,2% para 29,1%. Sua expansão em redes fixas está relacionada à posse da Claro da Embratel (a incumbente de telefonia fixa de serviços de acesso de atacado no Brasil) e a Net (uma operadora de TV a cabo de muito sucesso no Brasil).

O mercado de banda larga fixa é altamente heterogêneo. Existem mais de 13 mil ISPs no Brasil, que incluem tanto prestadoras grandes quanto pequenas. As grandes oferecem pacotes de serviços de comunicações, enquanto as de pequeno porte operam em áreas remotas que ainda não são comercialmente atrativas a ISPs maiores.

Os provedores “de pequeno porte e regionais” de acesso de banda larga têm crescido nos últimos anos (“Outras”, na Figura 3.36). Mais de um terço (35,4%) das cidades possui dois ou mais provedores de *backhaul* de fibra ótica no Brasil. Isso pode ter sido favorável ao crescimento dos provedores regionais.

Os provedores de pequeno porte são definidos como ISPs, com uma participação de mercado nacional de menos de 5%. De acordo com a Anatel, os pequenos ISPs estão expandindo suas redes de banda larga fixas, usando fibra ótica para esse fim. Esses provedores já estão presentes com fibra ótica em 2.451 municípios; 783 dependem unicamente de provedores de pequeno porte para o acesso à fibra ótica (Anatel, 2020^[3]).

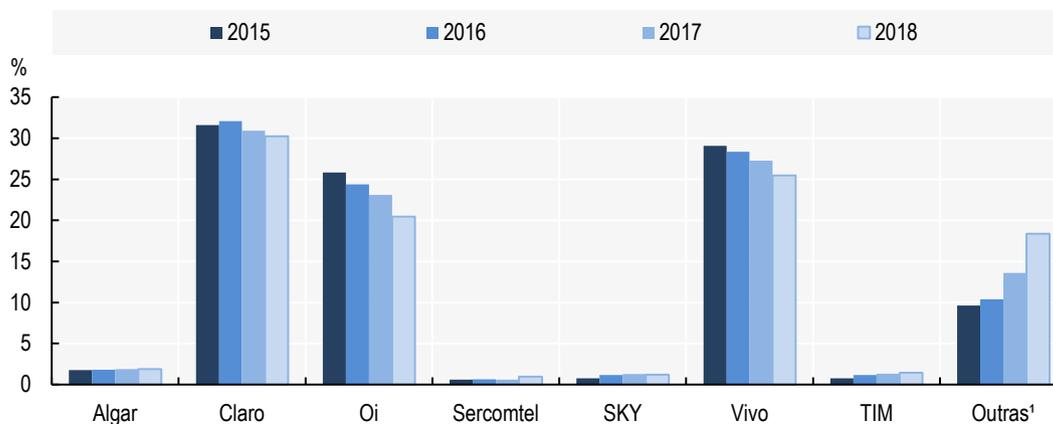
Figura 3.35. Participação de mercado de banda larga fixa como porcentagem de assinantes no Brasil (2008 e 2019)



Fonte: Anatel (2020^[8]), *Painéis de Dados: Acessos*, <https://www.anatel.gov.br/paineis/aceessos> (acessado em 28 de maio de 2020).

Em 2018, os ISPs de pequeno porte representavam 18,4% das assinaturas de banda larga fixa no Brasil (Figura 3.36). De acordo com a Anatel, essa porcentagem cresceu para mais de 20% em 2019. De forma geral, os provedores de pequeno porte incentivam a competição no mercado brasileiro e contribuem para aprofundar a implantação da fibra ótica nas redes brasileiras.

Figura 3.36. Participação de assinaturas de banda larga fixa por ISP no Brasil (2015-18)



1. Provedor de serviços de Internet de pequeno porte.

Fonte: Anatel (2019^[59]), *Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações – PERT*, www.anatel.gov.br/dados/pert.

Dinâmicas dos mercados de telefonia móvel e banda larga móvel

Os três principais atores no mercado de telefonia móvel, em 2019, foram a Telefônica Brasil (Vivo), com aproximadamente 32,9% da participação de mercado; a Telecom Américas (Claro Brasil), com 25,5%; e a TIM, com 24% do número total de assinantes (Anatel, 2020^[8]).

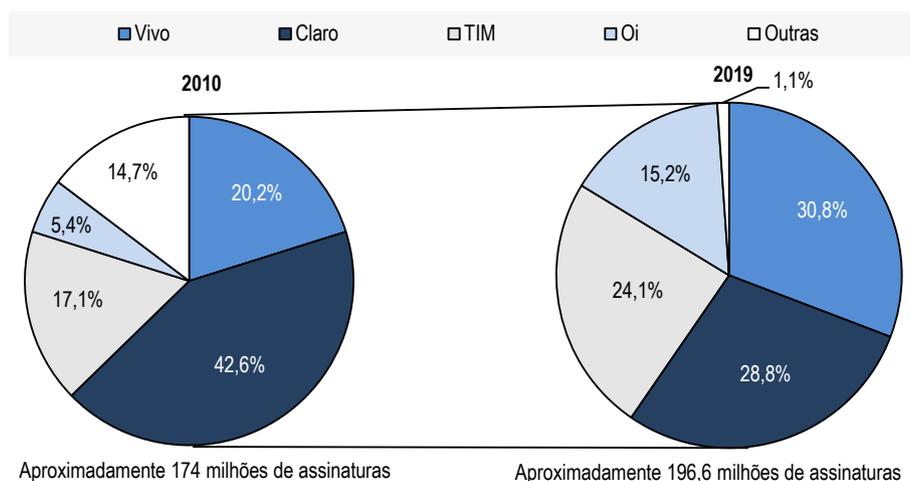
As participações de mercado da banda larga móvel, nos últimos nove anos, têm evoluído. Em 2019, a Vivo liderava o mercado com uma participação de cerca 30,8%, seguida pela Claro (28,8%) e pela TIM (24,1%). Em 2008, a Claro era a principal operadora de rede

móvel (MNO) com uma participação de mercado de 42,6%, mais do que o dobro da Vivo (20,2%) (Figura 3.37). Todavia a Claro adquiriu a Nextel em março de 2019; e a Anatel aprovou a transação em setembro de 2019, e, desse modo, a participação de mercado da Claro, em 2019, incluía os assinantes da Nextel.

Nos últimos nove anos, o mercado cresceu de aproximadamente 174 milhões de assinaturas de banda larga móvel para 196,6 milhões (Figura 3.37). Entretanto outros MNOs menores possuíam uma participação de mercado de 1,1% (por exemplo, Algar e Sercomtel). E vários operadores de redes móveis virtuais (MVNOs) representaram menos de 0,01% do mercado (Teleco, 2019^[60]).

Existem 22 MVNOs no Brasil: 8 autorizadas (seja provedores de serviços, provedores de serviços aprimorados ou MVNOs completos) e 14 credenciadas (revendedoras autorizadas que não precisam de autorização prévia da Anatel). A principal MVNO autorizada é a Datora Mobile Telecomunicações com 533 mil usuários em 2019. O mercado também passou pela retirada de uma MVNO, a Porto Seguro Telecomunicações, em 2019.

Figura 3.37. Participação de mercado de banda larga móvel como porcentagem de assinantes no Brasil (2010 e 2019)



Fonte: Anatel (2020^[8]), Painéis de Dados: Acessos, <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos> (acessado em 28 de maio de 2020).

Evoluções recentes nos setores de radiodifusão e TV por assinatura no Brasil

Tendências na radiodifusão e TV por assinatura

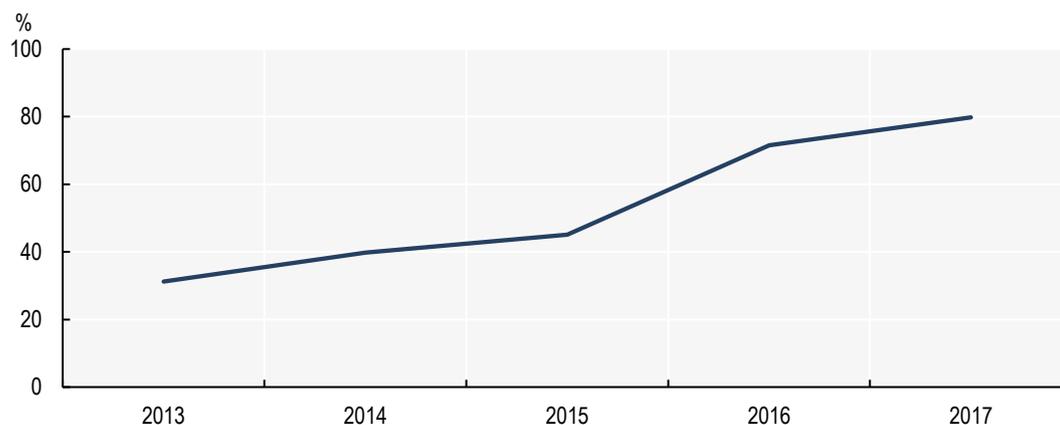
A TV de sinal aberto continua sendo o meio audiovisual com o maior alcance no Brasil. Juntos, sinais de rádio e TV, alcançaram praticamente 100% dos municípios brasileiros. Em 2017, 96,7% dos domicílios no Brasil tinham uma televisão, uma taxa de penetração mantida consistentemente nas últimas décadas (IBGE, 2018^[61]). Isso corresponde a 68 milhões de 70 milhões de domicílios no Brasil. Essa porcentagem é maior do que a média regional da América Latina, onde 94% dos domicílios têm televisão, e 93% no México em 2016. Está abaixo apenas da taxa de posse de televisão da América do Norte, de 98%, mas apresenta taxas maiores de TV a cabo (OCDE, 2017^[62]).

A Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão (Abert) estima que a televisão de sinal aberto é responsável por 200 mil empregos diretos e indiretos. Ela também relata

que a produção de radiodifusão (exceto por noticiários) consiste em aproximadamente 70 mil horas por ano. O volume de noticiários soma 180 mil horas por ano. O Brasil também exporta seu conteúdo de radiodifusão amplamente, licenciando produções de TV para mais de 130 países.

Desde que o Brasil decidiu implementar a televisão digital terrestre (TDT), em 2006, ocorreram vários avanços. Entre 2013 e 2016, o número de domicílios com TV digital saltou de 19 milhões para 54 milhões; ou seja, de 31% a 79% dos domicílios com TV (Figura 3.38). O desligamento do sinal analógico, de acordo com a Abert, aparentemente não teve um impacto negativo significativo no público de TV terrestre de sinal aberto. Isso foi um objetivo particularmente importante, considerando que a maioria da população depende do sinal aberto no Brasil.

Figura 3.38. Penetração da TV digital em domicílios com aparelho de TV no Brasil (2013- 17)

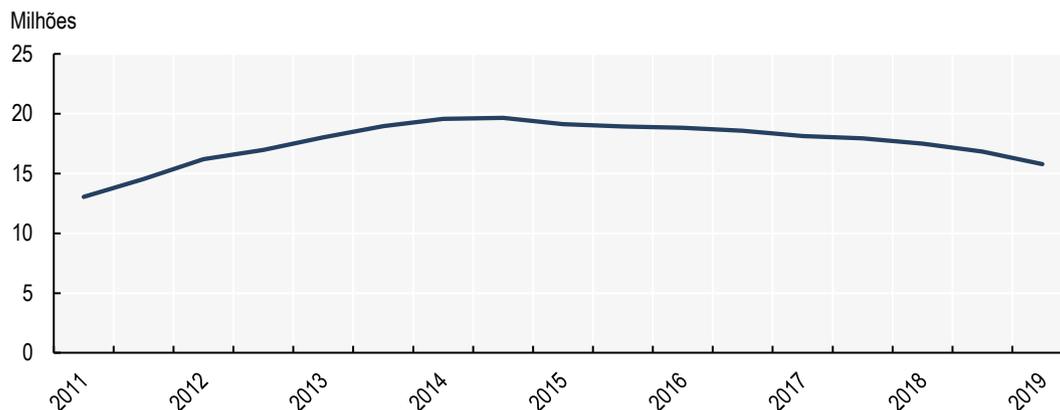


Fonte: IBGE (2018_[61]), “Acesso à Internet e à televisão e Posse de Telefone Móvel celular para Uso Pessoal 2017”, https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf.

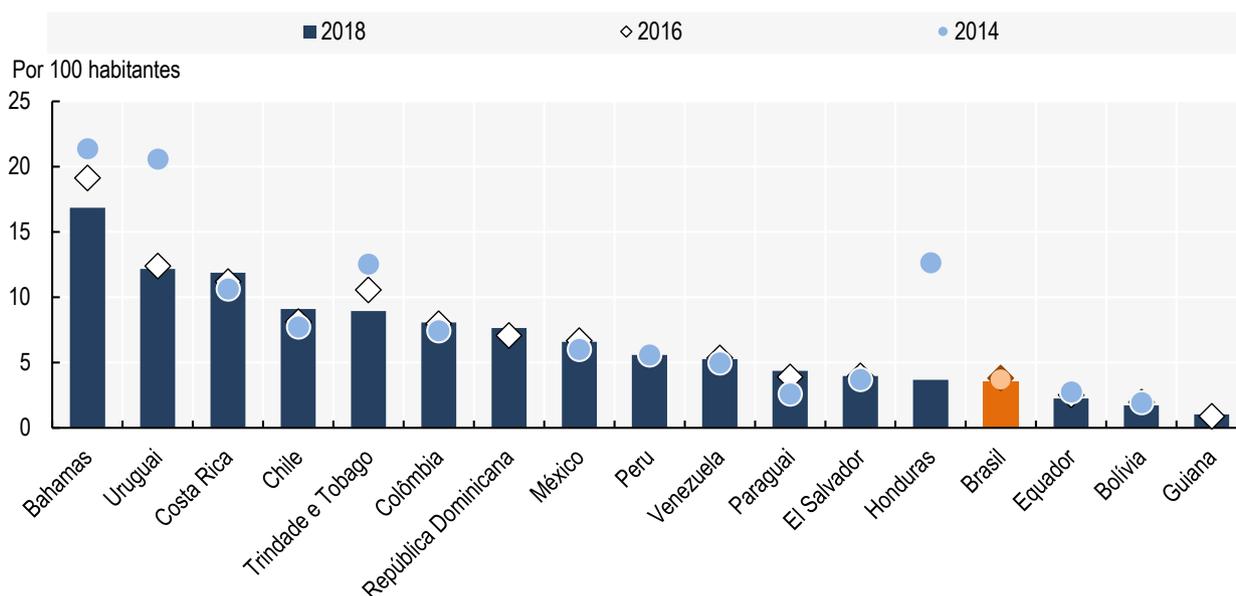
Em contraste ao acesso quase universal ao sinal aberto, serviços de TV por assinatura são menos comuns no Brasil. De acordo com uma pesquisa em 2017, 32% dos domicílios com televisão pagavam por serviços de TV por assinatura, uma redução de 33,7% quanto ao ano anterior (IBGE, 2018_[61]). Os motivos dados por domicílios para não haver TV por assinatura foram vários: por considerar o serviço caro (55,3%), por não haver interesse (39%) e pela indisponibilidade do serviço (1,6%) (IBGE, 2018_[61]). Os dados relatados por provedores de TV por assinatura para a Anatel mostram números de assinatura um pouco mais altos. Contudo também apontam para um declínio na penetração no total de domicílios nos últimos cinco anos – de um pico de aproximadamente 30,3% para 22,7% entre 2014 e 2019. Nesse mesmo período, o mercado de TV por assinatura, no Brasil, contraiu de 19,6 milhões a 15,8 milhões de assinantes (Figura 3.39).

A penetração de serviços de TV por assinatura varia consideravelmente entre as regiões do Brasil. A região com o maior número de acessos de TV por assinatura por cem domicílios é a Sudeste (31,9%), seguida pela região Sul (22,8%) e Centro-Oeste (20,1%). As regiões Norte e Nordeste estão bastante aquém, com 13,6% e 10,6% respectivamente. As porcentagens são calculadas a partir do número de assinaturas relatadas à Anatel e o número de domicílios calculado pelo IBGE.

O número de assinaturas de TV paga por cem habitantes no Brasil está abaixo ao de outros países na região, especialmente no que tange à TV a cabo (Figura 3.40 e Figura 3.41).

Figura 3.39. Número total de assinantes de TV por assinatura no Brasil (2011-19)

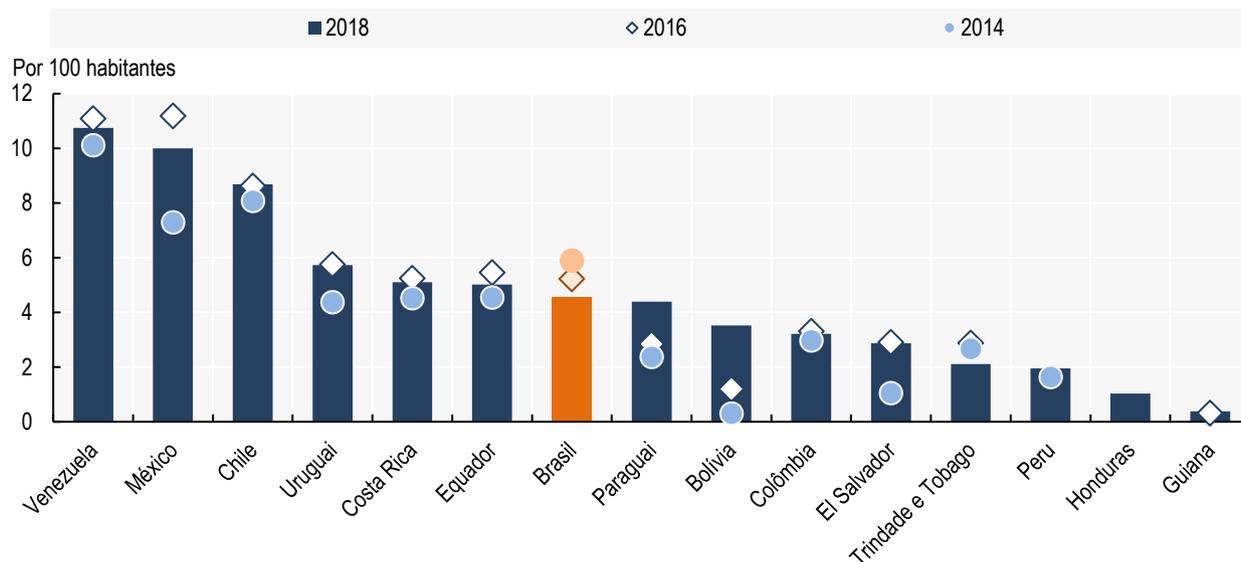
Fonte: Anatel (2020^[81]), Painéis de Dados: Acessos, <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos> (acessado em 28 de maio de 2020).

Figura 3.40. Número de assinaturas de TV a cabo na América Latina (2014, 2016 e 2018)

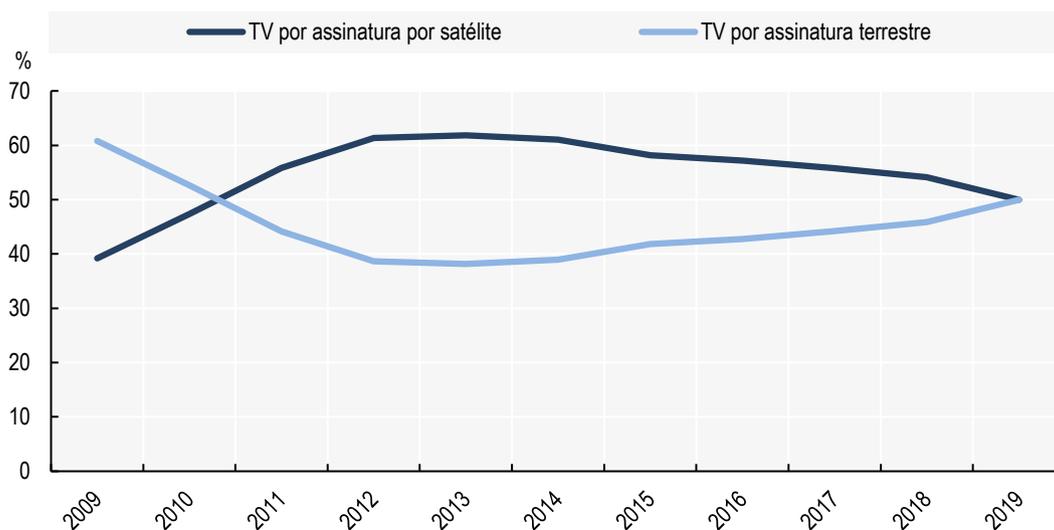
Fonte: UIT (2019^[63]), ITU World Telecommunication/ICT Indicators, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/wtid.aspx> (acessado em 10 de outubro de 2019).

Em termos de preferência por tipo de serviço de TV por assinatura, a TV por satélite cresceu, ultrapassando a TV por assinatura terrestre (cabo e FTTH) em 2011. Serviços por satélite continuaram a predominar até 2018. Em 2019, todavia, o mercado de TV por assinatura estava igualmente dividido entre TV por satélite e TV terrestre (cabo e FTTH) (Figura 3.42).

Juntos, os mercados de radiodifusão de sinal aberto, TV por assinatura e provedores de conteúdo audiovisual *over-the-top* (OTT) faturaram aproximadamente USD 12 bilhões em 2017 (Katz, 2019^[64]). O setor audiovisual como um todo, incluindo as indústrias do cinema e de videogames, correspondem a cerca de 335 mil empregos diretos e indiretos (Katz, 2019^[64]).

Figura 3.41. Número de assinaturas de TV por satélite na América Latina (2014, 2016, 2018)

Fonte: UIT (2019^[63]), ITU World Telecommunication/ICT Indicators, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/wtid.aspx> (acessado em 10 de outubro de 2019).

Figura 3.42. Proporção de TV por assinatura terrestre e por satélite do total de assinaturas de TV paga no Brasil (2009-19)

Nota: TV por assinatura terrestre corresponde tanto à TV a cabo e FTTH e a TV por satélite corresponde ao “direto para casa” (*direct-to-home*, DTH).

Fonte: Anatel (2020^[8]), Painéis de Dados: Acessos, <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos> (acessado em 28 de maio de 2020).

Participantes do mercado

Esta seção analisa a estrutura de mercado tanto para os segmentos de radiodifusão e TV por assinatura e inclui um panorama das participações de mercado e dinâmicas competitivas. Isso também inclui dados disponíveis sobre provedores de conteúdo audiovisual OTT.

Rádiodifusão de sinal aberto

O Brasil tem um grande número de canais de TV. Em dezembro de 2018, o país tinha 862 canais nacionais comerciais de TV de sinal aberto, 131 canais nacionais de sinal aberto públicos (que geravam seu próprio conteúdo), 20.874 canais regionais comerciais e 75 canais regionais (como estações de *relay*).

Tabela 3.5. Os dez canais de TV com maior audiência no Brasil (novembro de 2019)

Canal	Índice de audiência (pontos)	Proporção (%)	Tipo	Proprietário
Globo	16,05	35,89	Comercial	Grupo Globo
SBT	6,09	13,62	Comercial	Grupo Silvio Santos
Record	6,02	13,47	Comercial	Grupo Record
TV Band	1,39	3,12	Comercial	Grupo Bandeirantes
RedeTV	0,57	1,28	Comercial	Grupo Amilcare Dallevo e Marcelo de Carvalho
TV Cultura	0,34	0,77	Público	Governo do Estado de São Paulo
TV Brasil	0,31	0,69	Público	Governo Federal
TV Aparecida	0,21	0,47	Comercial	Rede Aparecida de Comunicação
Rede Vida	0,16	0,37	Comercial	Instituto Brasileiro de Comunicação Cristã
RecordNews	0,13	0,30	Comercial	Grupo Record
TV Gazeta	0,11	0,24	Comercial	Fundação Cásper Líbero
TV Novo Tempo	0,06	0,13	Comercial	Igreja Adventista do Sétimo Dia
CNT	0,05	0,11	Comercial	Organizações Martinez
RIT	0,03	0,06	Comercial	Igreja Internacional da Graça de Deus
TV Escola	0,04	0,04	Público	Governo Federal (Ministério da Educação)
TV Senado	0,02	0,03	Público	Senado
TV Câmara	0,01	0,03	Público	Câmara dos Deputados
Futura	0,01	0,02	Comercial	Grupo Globo
TV Justiça	0,00	0,01	Público	Supremo Tribunal Federal
Outros canais de sinal não-aberto (TV por assinatura)	68,4	29,35	TV por assinatura comercial	x
Total de canais de sinal aberto	31,6	70,65	x	x

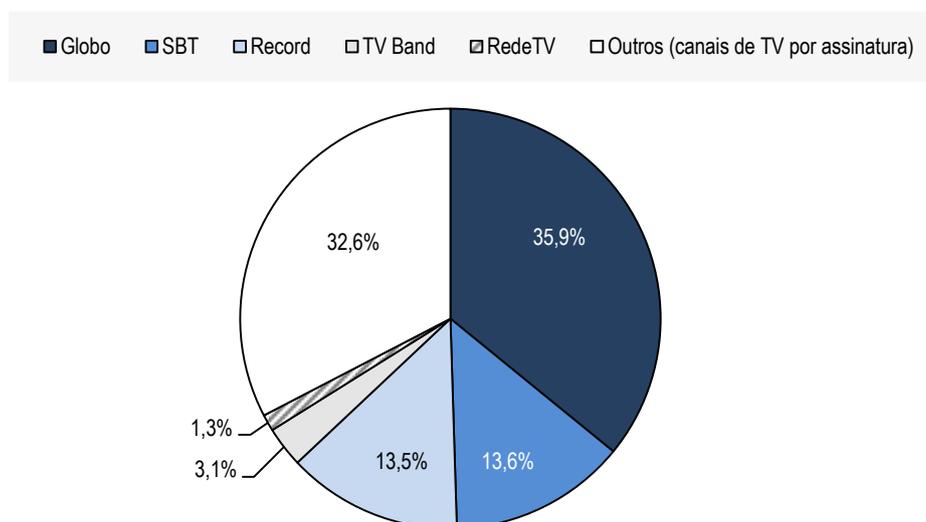
Notas: x = não aplicável. Dados incluem tanto canais pagos e de sinal aberto (VHF e UHF). Cada ponto do índice de audiência representa 254 mil domicílios assistindo a um canal de TV em particular. Cada ponto de participação representa um em cada cem aparelhos de TV sintonizado a um determinado canal em comparação aos outros canais assistidos no mesmo horário.

Fonte: Kantar Ibope Media citado por Feltrin (2019^[65]), *Ibope outubro: 70% das TVs no país sintonizaram só canais abertos*, <https://www.bol.uol.com.br/entretenimento/2019/11/15/ibope-outubro-70-das-tvs-no-pais-sintonizaram-so-canais-abertos>.

De acordo com o índice de audiência do Kantar Ibope Media, o canal de maior audiência é a Globo. O canal faz parte do Grupo Globo, que pertence à família Marinho. De todos os canais de televisão, os três canais com a maior audiência foram a Globo, SBT (pertencente ao Grupo Silvio Santos) e a Record (Grupo Record), que são todos canais de sinal aberto. Esses canais superaram amplamente os canais de TV por assinatura com maior audiência, que não alcançam um ponto de índice de audiência cada um. Em novembro de 2019, a Globo tinha 16 pontos de audiência (proporção da audiência de 35,9%)¹⁰, o SBT tinha 6 (proporção

de 13,6%) e a Record, também 6 pontos (proporção de 13,5%). A proporção de audiência desses três canais principais corresponde a 63% de toda a audiência. Quando se consideram os outros canais menores de sinal aberto, no total os canais de sinal aberto tinham mais de 70% da proporção da audiência, enquanto canais de TV por assinatura tinham 29% em 2019 (Tabela 3.4 e Figura 3.43).

Figura 3.43. Proporção de audiência de canais de TV de sinal aberto e TV por assinatura no Brasil (novembro de 2019)



Nota: Os canais (ou grupos de canais) com a maior participação de mercado estão enfatizados em negrito. Os dados incluem tanto canais por assinatura e por sinal aberto (VHF e UHF). Cada ponto de participação representa 1 em cada cem aparelhos de TV sintonizado a um determinado canal em comparação aos outros canais assistidos no mesmo horário.

Fonte: Kantar Ibope Media citado por Feltrin (2019^[65]), *Ibope outubro: 70% das TVs no país sintonizaram só canais abertos*, <https://www.bol.uol.com.br/entretenimento/2019/11/15/ibope-outubro-70-das-tvs-no-pais-sintonizaram-so-canais-abertos>.

O Grupo Globo, além de ter 51% de toda a proporção da audiência de sinal aberto, é proprietária de vários canais de TV por assinatura (por exemplo, Globo News, Telecine, GNT, Multishow, Canal Viva, SporTV, Megapix, Globo, etc.). Em março de 2019, o grupo era dono de 11 dos 40 canais com maior audiência, tanto de TV de sinal livre como por assinatura, i.e. um de cada três canais (Feltrin, 2019^[66]).

TV por assinatura

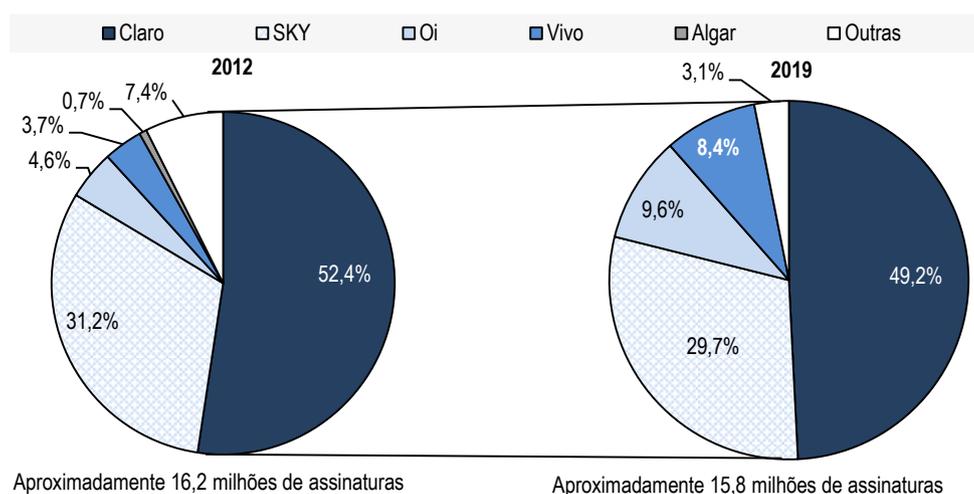
A cadeia de valor da TV por assinatura pode ser dividida em produção, programação, empacotamento e distribuição de conteúdo. A Agência Nacional do Cinema (Ancine) regula os mercados de programação e empacotamento de conteúdo, enquanto a Anatel regula os mercados de distribuição de conteúdo.

A regulação brasileira caracteriza o mercado de distribuição de conteúdo como um serviço de telecomunicação. Dois grupos principais dominaram o mercado de TV por assinatura em 2019, com uma participação de mercado conjunto de 78,9%. A Claro (dona também da Embratel e da Net) possuía 49,2% do mercado, seguida pela Sky/DirecTV, com 29,7%. Dois outros grupos grandes – a Oi e a Vivo (também dona da GVT) – compartilhavam 18,1% do mercado. A Algar, que, em dezembro de 2018, tinha 0,5% do mercado de TV por

assinatura, saiu do mercado em fevereiro de 2020 (Figura 3.44). Esses quatro grupos principais também operam em outros segmentos das telecomunicações.

Mais de 80 operadoras de TV por assinatura tinham os 3,1% restantes de participação de mercado em 2019, uma porcentagem menor que os 7,4% de 2012. De acordo com a Ancine, além da assimetria da participação de mercado entre as empresas, há uma variação significativa entre os municípios onde essas operadoras oferecem serviços e onde a tecnologia é adotada. Ademais, o mercado perdeu cerca de 3,5 milhões de assinaturas de TV por assinatura entre 2014 e 2019.

Figura 3.44. Participação do mercado de TV por assinatura como porcentagem de assinantes no Brasil (2012 e 2019)



Notas: Os dados são referentes a dezembro de 2019. A Algar saiu do mercado de TV por assinatura em fevereiro de 2020 e sua clientela foi incorporada pela Sky.

Fonte: Anatel (2020^[81]), *Painéis de Dados: Acessos*, <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos> (acessado em 28 de maio de 2020).

Em termos de produção e empacotamento de conteúdo, a dinâmica do mercado é diferente, porém continua concentrada. Do total de assinaturas de canais individuais de TV por assinatura, em dezembro de 2018, 50,4% estavam divididas entre apenas dois grupos econômicos, a Globo e a Warner Media (Ancine, 2019^[67]). Esses mesmos grupos representavam 52,5% do conteúdo programado em todos os canais de TV por assinatura. Eles também eram donos de quase todos os canais *premium*¹¹ nas categorias “filmes e séries” e “esportes” (e.g. Telecine, Premiere FC e Combate). Estes são considerados de alto valor para os assinantes (Ancine, 2019^[67]), o que pode indicar a concentração de mercado na programação de conteúdo. Em 2018, a Globo tinha o maior número de canais individuais (63), seguida pela Warner Media (54), Discovery (22), Disney (14), Bandeirantes (6) e AMC Networks (6) (Tabela 3.6).

De acordo com a Ancine (Ancine, 2019^[67]), a concentração no mercado de TV por assinatura, quando medida pelo número de assinantes por programadora de TV por assinatura não é um problema; seu índice Herfindahl-Hirschman (HHI) é de 630, o que indicaria ausência de concentração de mercado. Contudo, a medida de assinantes de TV por assinatura por grupo econômico aponta para uma concentração moderada (HHI de 1.627). Medidas regulatórias e iniciativas de políticas públicas para incentivar a competição e o pluralismo da mídia são discutidas no Capítulo 6.

Tabela 3.6. Programadoras por número de canais no Brasil (2018)

Grupo Econômico	Programadora	Canais	
		Número	%
Globo	Globosat Programadora	21	9,4
	Horizonte Conteúdos	18	8,1
	Telecine Programação de Filmes	14	6,3
	NBC Universal Networks International Brasil Programadora	6	2,7
	Canal Brazil	2	0,9
	Globo Comunicação e Participações	2	0,9
Total Globo		63	28,3
Warner Media	Turner International Latin America	18	8,1
	Brasil Programming	11	4,9
	Brasil Productions	7	3,1
	Set Brazil	4	1,8
	History Channel Brazil Distribution	4	1,8
	A&E Brazil Distribution	2	0,9
	Brasil Advertising	2	0,9
	E! Brazil Distribution	2	0,9
	Lifetime Brazil Distribution	2	0,9
Warner Channel Brazil	2	0,9	
Total Warner Media		54	24,2
Discovery	Discovery Latin America	20	9,0
	FNLA	2	0,9
Total Discovery		22	9,9
Fox	Fox Latin American Channel	19	8,5
The Walt Disney	Espn Do Brasil Eventos Esportivos	9	4,0
	Buena Vista International	5	2,2
Total Disney		14	6,3
Viacom	MTV Networks Latin America	10	4,5
PBI	PBI - Programadora Brasileira Independente	8	3,6
Bandeirantes	Newco Programadora e Produtora de Comunicação	4	1,8
	Companhia Rio Bonito - Comunicações	2	0,9
Total Bandeirantes		6	2,7
AMC Networks	AMC Networks Latin America	2	0,9
	Pramer SCA	2	0,9
	Sundance Channel Latin America	2	0,9
Total AMC		6	2,7
Total Outros¹		21	9,1
TOTAL		223	100

1. “Outros” corresponde a 13 grupos econômicos e programadoras distintos.

Fonte: Ancine (2019^[67]), “Assinantes no Mercado de Programação na TV por Assinatura 2019”, https://oca.ancine.gov.br/sites/default/files/repositorio/pdf/informe_assinantes_no_mercado_de_programacao_-_versao_diagramada.pdf.

Provedores de conteúdo audiovisual OTT

O crescimento de provedores de OTT foi uma mudança importante em muitos mercados de comunicações ao redor do mundo, incluindo no Brasil. De acordo com sua legislação, o Brasil classifica a maioria das aplicações como serviços de valor adicionado (SVAs); i.e. não são considerados nem serviços de telecomunicações nem de radiodifusão.

Vários serviços de vídeo sob demanda (VoD) (i.e. OTTs) estão disponíveis no Brasil. Esses variam desde assinaturas de VoD (S-VoD), como a Netflix e a Globoplay, até a VoD transacional

(T-VoD), como o Telecine On e Sky Play App, entre outros (Tabela 3.7). Estimativas para 2018 indicam que o número de assinaturas únicas de OTT no Brasil era de cerca 21,3 milhões de usuários, uma base de assinaturas que vem crescendo desde 2011 (Katz, 2019^[64]). Em comparação, o total de assinaturas de TV por assinatura era de aproximadamente 17,6 milhões em 2018.

A variedade de provedores de conteúdo audiovisual OTT no Brasil reflete a diversidade desse mercado no país. Além da presença de provedores de apenas OTT (por exemplo, a Netflix), atores de outros mercados têm investido em plataformas de conteúdo audiovisual que atendem a usuários diretamente por meio de redes com base em IP. Esses outros atores incluem a radiodifusão (e.g. Globo), telecomunicações (e.g. Vivo, AT&T, Claro e Oi) e fabricantes de equipamentos (e.g. Microsoft, Sony e Apple).

Tabela 3.7. Provedores de conteúdo audiovisual OTT no Brasil (dezembro de 2018)

Tipo de VoD	Plataforma	Proprietário	Atividade principal	País sede
S-VoD	Netflix	Netflix	Produção/distribuição de vídeos	Estados Unidos
	Globo Play	Globo	TV aberta	Brasil
	YouTube Premium	Google	Publicidade digital	Estados Unidos
	Twitch	Amazon	Produção/distribuição de conteúdo	Estados Unidos
	Cartoon Network Ja!	Warner Media	Produção de conteúdo/TV por assinatura	Estados Unidos
	Esporte Interativo	Warner Media	Produção de conteúdo/TV por assinatura	Estados Unidos
	Claro Video	América Móvil	Telecomunicações/Distribuição	México
	Amazon Prime Video	Amazon	Produção/distribuição de conteúdo	Estados Unidos
	Playkids.TV	Mobile	Produção/distribuição de apps	Brasil
	Sony Crackle ¹	Sony	Distribuição de conteúdo	Estados Unidos
	Planet Kids (Youyn) ¹	Google	Publicidade digital	Estados Unidos
	Vivo play.net	TVE	Telecomunicações/Distribuição	Venezuela
	Crunchyroll	Warner	Produção de conteúdo de mídia/TV por assinatura	Estados Unidos
	Serie A Pass	Disney	Produção/distribuição de conteúdo	Estados Unidos
	NetMovies	NetMovies	Distribuição de conteúdo	Brasil
	Filmotech ¹	EGEDA	Distribuição de conteúdo	Espanha
	PlayPIUnited States Grupo	Record	Distribuição de conteúdo	Brasil
	Viki	Rakuten Inc.	Distribuição de conteúdo	Japão
	Looke	Looke	Distribuição de conteúdo	Brasil
	Philos TV	Globo	Radiodifusão	Brasil
	GuideDoc	Guide Doc	Distribuição de conteúdo	Espanha
	Baby TV	Fox Latin America	Radiodifusão	Estados Unidos
	Selecta TV	Selecta Media Ltd.	Distribuição de conteúdo	México
	Noggin	Viacom Int.	Radiodifusão	Estados Unidos
	Caracol Play	Caracol Television	Produção/distribuição de conteúdo	Colômbia
	EnterPlay	Enter Play	Distribuição de conteúdo	Brasil
	GoldFlix ¹	GoldFlix RCT	Distribuição de conteúdo	Brasil
	GC Flix	Golden Ceiba Prod.	Distribuição de conteúdo	México
	ClickVeo	ClickVeo	Distribuição de conteúdo	Uruguai
	Mubi	Bazaar Inc.	Distribuição de conteúdo	Estados Unidos
	TVN Play	TVN de Chile	Produção/distribuição de conteúdo	Chile
	Fanatiz	Fanatiz SPA	Distribuição de conteúdo	Chile
	HBO Go	Warner Media	Telecomunicações/TV por assinatura	Estados Unidos
FOX APP	Fox Latin America	TV aberta	Estados Unidos	

Tipo de VoD	Plataforma	Proprietário	Atividade principal	País sede
T-VoD	Telecine On	Globo	TV aberta	Brasil
	PlayStation	Video Sony Pictures	Equipamentos	Estados Unidos
	SKY Play APP	ATT	Telecomunicações/TV por assinatura	Estados Unidos
	Now VOD	América Móvil	Telecomunicações/Distribuição	México
	Oi Play	Oi	Telecomunicações/Distribuição	Brasil
	Google Play Movies	Google	Publicidade digital	Estados Unidos
	Vivo VOD	Telefónica	Telecomunicações/Distribuição	Espanha
	Microsoft Movies & TV	Microsoft Corp.	Equipamentos	Estados Unidos
	SmartVOD	Vonetize	Distribuição de conteúdo	Brasil
	iTunes Movies	Apple	Equipamentos	Estados Unidos
	Fanatiz	Fanatiz SPA	Distribuição de conteúdo	Chile
	HBO Go	Warner Media	Telecomunicações/TV por assinatura	Estados Unidos
	FOX APP	Fox Latin America	TV aberta	Estados Unidos
	Telecine On	Globo	TV aberta	Brasil
	PlayStation Video	Sony Pictures	Equipamentos	Estados Unidos
	SKY Play APP	AT&T	Telecomunicações/TV por assinatura	Estados Unidos
	Now VOD	América Móvil	Telecomunicações/ Distribuição	México
	Oi Play	Oi	Telecomunicações / Distribuição	Brasil
	Google Play Movies	Google	Publicidade digital	Estados Unidos
	Microsoft Movies & TV	Microsoft Corp.	Equipamentos	Estados Unidos
SmartVOD	Vonetize	Distribuição de conteúdo	Brasil	
iTunes Movies	Apple	Equipamentos	Estados Unidos	

1. Essas plataformas interromperam seus serviços em 2019.

Nota: S-VoD = vídeo sob demanda de assinatura (paga-se pela assinatura e pelo acesso ilimitado ao conteúdo); T-VoD = vídeo sob demanda transacional (paga-se pelo conteúdo acessado).

Fonte: Katz (2019^[64]), “Alterações nos mercados de audiovisual global e brasileiro: Dinâmica competitiva, impacto no bem estar do consumidor e implicações em políticas públicas e no modelo de concorrência”, www.teleadvs.com/wp-content/uploads/191014-Katz-Report_FINAL.pdf (acessado em 14 de fevereiro de 2020).

Em 2018, uma pesquisa do Business Consultant Bureau revelou que a Netflix era a plataforma de VoD mais popular entre brasileiros (18%). Os outros provedores de serviços de conteúdo *on-demand* eram o Grupo Globo (Globoplay) com 4% de participação de mercado, e a Telecine Play e Sky Online, ambos com 3% do mercado.

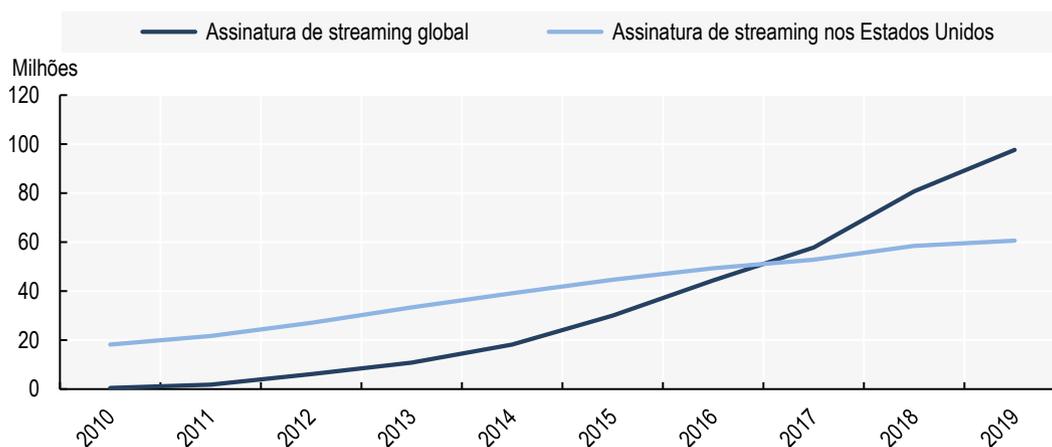
O conteúdo audiovisual é a categoria mais consumida *online* no Brasil. Em uma pesquisa de 2017, 71% dos entrevistados relataram que assistiam a vídeos, programas, filmes ou séries *online* ou ouvir música *online*, um aumento de 58% em 2014 (CGI.br, 2017^[68]). Em contraste, 55% leram jornais, revistas ou notícias *online*, 34% jogaram *online*, e apenas 11% mencionaram que visitaram museus ou exposições *online*.

A pesquisa apontou para o papel da Internet na prestação de atividades culturais. Contudo também observou desigualdades em áreas urbanas vs. rurais, assim como ao relacionar classes sociais e níveis de ensino (por exemplo, falta de habilidade com línguas estrangeiras). Estas refletem barreiras mais amplas no acesso à Internet e também hábitos culturais mais amplos (por exemplo, falta de hábitos de leitura e preferência por conteúdo audiovisual).

A Netflix entrou no mercado brasileiro em 2011, como parte de uma implantação mais ampla na ALC e tornou-se a principal plataforma de *streaming* no país. Em setembro de 2019, das 158 milhões de assinaturas globais, a empresa relatou que 10 milhões de assinaturas eram no Brasil. Isso é equivalente a um décimo da clientela internacional da Netflix (Cardin, 2019^[69]).

As porcentagens globais da Netflix apontam para uma maior estratégia de internacionalização desse provedor de OTT. Pela primeira vez, em 2017, a quantidade de assinantes internacionais da Netflix passou o número de assinantes do mercado dos Estados Unidos. Em 2019, alcançou 98 milhões de assinantes internacionais, comparado a cerca 61 milhões nos Estados Unidos (Figura 3.45).

Figura 3.45. Número de assinantes da Netflix nos Estados Unidos e no mundo (2010-19)

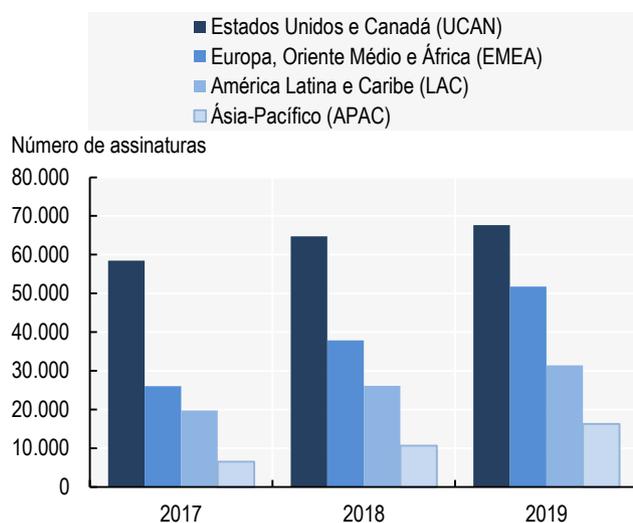


Fonte: Netflix (2020^[70]), *Investors: Quarterly Earnings*, www.netflixinvestor.com/financials/quarterly-earnings/default.aspx (acessado em 20 de maio de 2020).

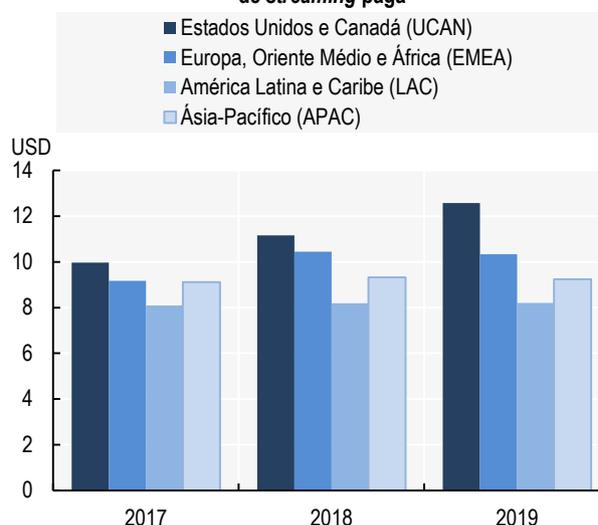
O número de assinantes da Netflix na ALC também vem crescendo de forma estável. Entre 2017 e 2019, as assinaturas cresceram de 19,7 milhões a 31,4 milhões (Figura 3.46 A). Em termos de receita, a região registrou, ao final de 2019, uma receita média mensal menor por assinante (USD 8,21) do que nos Estados Unidos e no Canadá (USD 12,57) e na Europa, no Oriente Médio e na África (USD 10,33) (Figura 3.46 B).

Figura 3.46. Número de assinaturas de Netflix e receita mensal por assinatura, por região do mundo (2017-19)

A. Netflix, assinaturas de *streaming* pagas ao final do período



B. Netflix, receita média mensal por assinatura de *streaming* paga



Fonte: Netflix (2020^[70]), *Investors: Quarterly Earnings*, www.netflixinvestor.com/financials/quarterly-earnings/default.aspx (acessado em 20 de maio de 2020).

Referências

- Akamai (2020), *State of the Internet: IPv6 Adoption Visualization*, [40]
<https://www.akamai.com/us/en/resources/our-thinking/state-of-the-internet-report/state-of-the-internet-ipv6-adoption-visualization.jsp> (acessado em 20 de fevereiro de 2020).
- Amaral, B. (2019), “Com recorde de 3.6 GHz, edital do leilão 5G chega ao conselho na semana que vem”, *Teletime*, <https://teletime.com.br/22/05/2019/com-recorde-de-36-ghz-edital-do-leilao-5g-chega-ao-conselho-na-semana-que-vem/> (acessado em 18 de fevereiro de 2020). [56]
- Anatel (2020), *Anatel aprova consulta pública para implementar o 5G*, nota de prensa, 6 de fevereiro, Agência Nacional de Telecomunicações, Brasília, [54]
<https://www.anatel.gov.br/institucional/component/content/article/171-manchete/2491-anatel-aprova-consulta-publica-para-licitar-faixas-de-frequencias-para-o-5g> (acessado em 12 de fevereiro de 2020).
- Anatel (2020), *Painéis de Dados: Acessos*, Agência Nacional de Telecomunicações, Brasília, [8]
<https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos> (acessado em 28 de maio de 2020).
- Anatel (2020), *Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações (PERT) 2019-2024, Atualização 2020*, Agência Nacional de Telecomunicações, Brasília, [3]
https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?eE_P-wqk1skrd8hSlk5Z3rN4EVg9uLJqrLYJw_9INcO4m2N1jXIPeU1rXnv7UHJFGKd-jO_xz5ZYqyuXgvKFPZe9U7a4FRaue0Ej_GJ3pzD2sKi_sQQhtHNNHQk_javEK (acessado em 15 de março de 2020).
- Anatel (2020), *Telefonia móvel - municípios atendidos*, [12]
<https://www.anatel.gov.br/setorregulado/component/content/article/115-universalizacao-e-ampliacao-do-acesso/telefoniamovel/423-telefoniamovel-municipios-atendidos> (acessado em 20 de fevereiro de 2020).
- Anatel (2019), *Mapeamento de Redes de Transporte*, página web, [29]
<https://www.anatel.gov.br/dados/mapeamento-de-redes> (acessado em 13 de setembro de 2019).
- Anatel (2019), *Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações (PERT)*, Agência Nacional de Telecomunicações, Brasília, <http://www.anatel.gov.br/dados/pert>. [59]
- Anatel (2018), “Resolução n.º 703, de 1 de novembro de 2018”, Agência Nacional de Telecomunicações, Brasília, <https://www.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2018/1178-resolucao-703>. [55]
- Anatel (2014), *GT-IPv6 Grupo de Trabalho para implantação do protocolo IP-Versão 6 nas redes das*, Agência Nacional de Telecomunicações, Brasília, [41]
<https://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=325769> (acessado em 17 de março de 2020).
- Anatel (2002), “Resolução n.º 321, de 27 de setembro de 2002”, Agência Nacional de Telecomunicações, Brasília, <https://www.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2002/267-resolucao-321>. [53]

- Ancine (2019), “Assinantes no Mercado de Programação na TV por Assinatura 2019”, Agência Nacional do Cinema, Brasília, https://oca.ancine.gov.br/sites/default/files/repositorio/pdf/informe_assinantes_no_mercado_d_e_programacao_-_versao_diagramada.pdf. [67]
- APNIC (2020), *IPv6 Measurement Maps*, <http://stats.labs.apnic.net/ipv6> (acessado em 20 de fevereiro de 2020). [39]
- Banco Central do Brasil (2019), *Ingressos brutos de investimentos diretos no país – Participação no capital*, Banco Central do Brasil, Brasília, <http://dx.doi.org/www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fhtms%2Ffinfecon%2Fseriehistfluxoinvdir.asp>. [5]
- Banco Central do Brasil (2019), *Série histórica dos fluxos de investimento direto – distribuições por país ou por setor (base de dados)*, <http://dx.doi.org/www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fhtms%2Ffinfecon%2Fseriehistfluxoinvdir.asp> (acessado em 22 de outubro de 2019). [6]
- Banco Mundial (2020), “Dados do Banco Mundial sobre contas nacionais e arquivos de dados da OCDE de Contas Nacionais”, *PIB (UML) constante, Brasil*, (base de dados), <https://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KN?end=2018&locations=BR&start=2006> (acessado em 18 de janeiro de 2020). [1]
- Cardin, A. (2019), “Netflix atinge 10 milhões de assinantes no Brasil, segundo jornal”, The Rio Times, 29 de setembro, <https://riotimesonline.com/brazil-news/technology/netflix-reaches-ten-million-subscribers-in-brazil-says-newspaper/>. [69]
- Cavalcanti, D. (2010), *O papel dos Pontos de Troca de Tráfego em políticas e regulação da banda larga*, Anais da 4ª Conferência, 14-15 de maio, Brasília, <http://www.mc.gov.br> (acessado em 27 de maio de 2019). [43]
- CGI.br (2019), “Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios Brasileiros - TIC Domicílios 2018”, Comitê Gestor da Internet no Brasil, São Paulo, <https://cetic.br/arquivos/domicilios/2018/domicilios/> (acessado em 11 de setembro de 2019). [11]
- CGI.br (2019), “TIC Provedores 2017: Pesquisa sobre o Setor de Provimento de Serviços de Internet no Brasil”, Comitê Gestor da Internet no Brasil, São Paulo, https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_provedores_2017_livro_eletronico.pdf. [4]
- CGI.br (2018), “Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Empresas Brasileiras - TIC Empresas 2017”, Comitê Gestor da Internet no Brasil, São Paulo, https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Empresas_2017_livro_eletronico.pdf. [28]
- CGI.br (2017), “Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros - TIC Domicílios 2017”, Comitê Gestor da Internet no Brasil, São Paulo, <https://cetic.br/pesquisa/domicilios/indicadores>. [68]

- Cisco (2018), “Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2017–2022 White Paper - Cisco”, página web, <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-738429.html> (acessado em 20 de setembro de 2019). [30]
- Cloudscene (2019), *Markets: Brazil*, (base de dados), <https://cloudscene.com/market/data-centers-in-brazil/all> (acessado em 5 de outubro de 2019). [50]
- Convergência Digital (2019), *.br completa 30 anos com 4 milhões de domínios registrados*, página web, <https://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=sit&inford=50498&sid=4> (acessado em 20 de fevereiro de 2020). [47]
- Feltrin, R. (2019), “GloboNews perde audiência em 2019; veja ranking dos canais mais vistos”, UOL, <https://tvefamosos.uol.com.br/noticias/ooops/2019/04/23/globonews-perde-audiencia-no-ano-veja-ranking-dos-canais-mais-vistos.htm>. [66]
- Feltrin, R. (2019), “Ibope outubro: 70% das TVs no país sintonizaram só canais abertos”, UOL, <https://www.bol.uol.com.br/entretenimento/2019/11/15/ibope-outubro-70-das-tvs-no-pais-sintonizaram-so-canais-abertos.htm>. [65]
- Goodison, D. (2020), “AWS Plans Data Center Expansion In Brazil”, CRN, 5 de fevereiro, <https://www.crn.com/news/cloud/aws-plans-data-center-expansion-in-brazil>. [51]
- Google (2020), *Per-country IPv6 adoption*, <https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html#tab=per-country-ipv6-adoption> (acessado em 20 de fevereiro de 2020). [38]
- IBGE (2018), “Acesso à Internet e à televisão e Posse de Telefone Móvel celular para Uso Pessoal 2017”, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf. [61]
- IEA (2019), *Energy Prices and Taxes for OECD Countries 2019*, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/71612f7e-en> (acessado em 18 de fevereiro de 2020). [52]
- Julião, H. (2019), “Telefonia fixa perde 281 mil linhas em agosto, mas autorizadas crescem”, Teletime, 1 de outubro, https://teletime.com.br/01/10/2019/telefonix-fixa-perde-281-mil-linhas-em-agosto-mas-autorizadas-crescem/?utm_source=akna. [7]
- Katz, R. (2019), “Alterações nos mercados de audiovisual global e brasileiro: Dinâmica competitiva, impacto no bem estar do consumidor e implicações em políticas públicas e no modelo de concorrência”, Telecom Advisory Services, http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/191014-Katz-Report_FINAL.pdf (acessado em 14 de fevereiro de 2020). [64]
- Kneller, R. e J. Timmis (2016), “ICT and exporting: The effects of broadband on the extensive margin of business service exports”, *Review of International Economics*, Vol. 24/4, pp. 757-796, <http://dx.doi.org/10.1111/roie.12237>. [27]
- Maigrón, P. (2020), *Regional Internet Registries Statistics*, https://www-public.imtbs-tsp.eu/~maigrón/RIR_Stats/ (acessado em 19 de fevereiro de 2020). [35]

- M-Lab (2019), *Worldwide Broadband Speed League*, <https://www.cable.co.uk/broadband/speed/worldwide-speed-league/> (acessado em 9 de maio de 2019). [15]
- Netflix (2020), *Investors: Quarterly Earnings*, <http://dx.doi.org/www.netflixinvestor.com/financials/quarterly-earnings/default.aspx> (acessado em 20 de maio de 2020). [70]
- Netflix (2019), “Índice de Velocidade de ISP para a Netflix: Brasil”, página web, <https://ispspeedindex.netflix.com/country/brazil/> (acessado em 16 de setembro de 2019). [18]
- Netflix (2019), *Netflix | Open Connect*, página web, <https://openconnect.netflix.com/en/> (acessado em 30 de outubro de 2019). [22]
- NIC.br (2020), *Estatísticas Registro.br (base de dados)*, Comitê Gestor da Internet no Brasil, São Paulo, <https://registro.br/estatisticas.html> (acessado em 20 de janeiro de 2020). [46]
- NIC.br (2020), “NIC.br e CGI.br trabalhando para a melhoria da Internet no Brasil: Atividades”, Comitê Gestor da Internet no Brasil, São Paulo, <http://dx.doi.org/www.nic.br/atividades/>. [42]
- NIC.br (2018), “Banda Larga no Brasil: um estudo sobre a evolução do acesso e da qualidade das conexões à Internet”, Comitê Gestor da Internet no Brasil, São Paulo, <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/1/Estudo%20Banda%20Larga%20no%20Brasil.pdf> (acessado em 20 de fevereiro de 2020). [17]
- OCDE (2020), *Broadband Portal*, <http://dx.doi.org/www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm> (acessado em 20 de maio de 2020). [9]
- OCDE (2019), *OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Colombia*, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/781185b1-en>. [58]
- OCDE (2019), *OECD Telecommunication and Internet Statistics (base de dados)*, http://dx.doi.org/10.1787/tel_int-data-en (acessado em 16 de março de 2020). [2]
- OCDE (2019), “The operators and their future: The state of play and emerging business models”, *OECD Digital Economy Papers*, No. 287, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/60c93aa7-en>. [10]
- OCDE (2019), “The road to 5G networks: Experience to date and future developments”, *OECD Digital Economy Papers*, No. 284, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/2f880843-en>. [32]
- OCDE (2018), “IoT measurement and applications”, *OECD Digital Economy Papers*, No. 271, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/35209dbf-en>. [24]
- OCDE (2018), *OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden*, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264302259-en>. [37]
- OCDE (2017), *OECD Digital Economy Outlook 2017*, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-en>. [31]

- OCDE (2017), *OECD Telecommunication and Broadcasting Review of Mexico 2017*, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264278011-en>. [62]
- OCDE (2017), *Revised OECD Telecommunication Price Baskets*, [http://www.oecd.org/sti/broadband/DSTI-CDEP-CISP\(2017\)4FINAL.pdf](http://www.oecd.org/sti/broadband/DSTI-CDEP-CISP(2017)4FINAL.pdf). [25]
- OCDE (2016), *Reunião Ministerial da OCDE - Declaração sobre Economia Digital, Cancun*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/internet/Digital-Economy-Ministerial-Declaration-2016.pdf>. [23]
- OCDE (2014), “International Cables, Gateways, Backhaul and International Exchange Points”, *OECD Digital Economy Papers*, No. 232, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5jz8m9jf3wkl-en> (acessado em 26 de julho de 2018). [33]
- OCDE (2014), *OECD Review of Telecommunication Policy and Regulation in Colombia*, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264208131-en>. [57]
- OCDE (2014), “The Internet in Transition: The State of the Transition to IPv6 in Today’s Internet and Measures to Support the Continued Use of IPv4”, *OECD Digital Economy Papers*, No. 234, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jz5sq5d7cq2-en>. [36]
- OCDE (2007), “Broadband and Internet Infrastructure”, in *OECD Communications Outlook 2007*, OECD Publishing, Paris, https://dx.doi.org/10.1787/comms_outlook-2007-7-en. [34]
- OCDE (a ser publicado), “A Caminho da Era Digital no Brasil”, *Revisões da OCDE sobre a Transformação Digital*, OECD Publishing, Paris. [71]
- Ookla (2019), *Speedtest*, <https://www.speedtest.net/> (acessado em 10 de julho de 2019). [14]
- Opensignal (2020), *Brazil: Mobile Network Experience Report, janeiro de 2020*, Opensignal, Londres, <https://www.opensignal.com/reports/2020/01/brazil/mobile-network-experience>. [21]
- Opensignal (2019), *Brazil: Mobile Network Experience Report, julho de 2019*, Opensignal, Londres, <https://www.opensignal.com/reports/2019/07/brazil/mobile-network-experience>. [20]
- Opensignal (2019), *The State of Mobile Experience, maio de 2019*, Opensignal, Londres, http://dx.doi.org/www.opensignal.com/sites/opensignal-com/files/data/reports/global/data-2019-05/the_state_of_mobile_experience_may_2019_0.pdf. [19]
- Packet Clearing House (2020), *Internet Exchange Directory*, <https://www.pch.net/ixp/dir> (acessado em 18 de fevereiro de 2020). [45]
- Steam (2019), *Steam Download Stats*, <https://store.steampowered.com/stats/content> (acessado em 10 de julho de 2019). [16]
- Strategy Analytics (2019), *Teligen tariff & benchmarking market data using the OECD methodology*, <https://www.strategyanalytics.com/access-services/service-providers/tariffs---mobile-and-fixed/>. [26]
- Tele.Sintese (2019), “Morais: Roaming em cidades pequenas, uma realidade em transformação”, Tele.Sintese, 1 de outubro, <http://www.telesintese.com.br/morais-roaming-em-cidades-pequenas-uma-realidade-em-transformacao/> (acessado em 30 de outubro de 2019). [13]

- Teleco (2019), “Market Share das Operadoras de Celular no Brasil”, webpage, [60]
https://www.teleco.com.br/mshare_3g.asp (acessado em 30 de outubro de 2019).
- TeleGeography (2020), *Submarine Cable Map*, <https://www.submarinemap.com/#/country/brazil> [49]
 (acessado em 20 de fevereiro de 2020).
- TeleGeography (2019), “Frequently Asked Questions”, página web, [48]
<https://www2.telegeography.com/submarine-cable-faqs-frequently-asked-questions> (acessado em 8 de setembro de 2019).
- UIT (2019), *World Telecommunication/ICT Indicators*, (base de dados), <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/wtid.aspx> [63]
 (acessado em 10 de outubro de 2019).
- Weller, D. e B. Woodcock (2013), “Internet Traffic Exchange: Market Developments and Policy Challenges”, *OECD Digital Economy Papers*, No. 207, OECD Publishing, Paris, [44]
<http://dx.doi.org/10.1787/5k918gpt130q-en>.

Notas

¹ Usando a taxa de câmbio de 3,8742 BRL/USD para o ano de 2018 do OECD.stat (<https://stats.oecd.org/>).

² Número total de acessos = total de acesso linhas de telefone fixo + total de assinaturas de banda larga fixa + assinaturas de telefone celular.

³ A latência é o tempo que leva para informações serem enviadas de um aparelho para outro por meio da rede.

⁴ A OCDE adotou a seguinte definição da IoT: “A Internet das Coisas inclui todos os equipamentos e objetos cujo estado pode ser alterado por meio da Internet, com ou sem o envolvimento ativo de indivíduos. Enquanto objetos conectados podem exigir o envolvimento de aparelhos considerados parte da “Internet tradicional”, essa definição exclui *notebooks*, *tablets* e *smartphones* já incluídos na atual métrica de banda larga da OCDE”. (OCDE, 2018_[24])

⁵ A definição de “comunicações M2M massivas” é análoga à definição apresentada pela UIT, em sua visão, para a quinta geração de redes sem fio, ou o padrão IMT 2020. Esse padrão está sendo concebido levando em consideração a IoT com três principais cenários de uso (i.e. banda larga móvel aprimorada, comunicações do tipo de máquina massiva e comunicações/aplicações críticas).

⁶ Para calcular o número de assinaturas móveis M2M/embutidos, a OCDE define o M2M em redes móveis, como “o número de cartões SIM que são designados para o uso em máquinas e aparelhos (carros, medidores inteligentes e eletrônicos) e não são parte de uma assinatura de consumidor”.

⁷ Como enfatizado no *A Caminho da Era Digital no Brasil* (OCDE, a ser publicado_[71]), que analisa a adoção e o uso da Internet por empresas e indivíduos.

⁸ O Capítulo 4 do *A Caminho da Era Digital no Brasil* (OCDE, a ser publicado_[71]) fornece mais detalhes sobre como empresas estão usando tecnologias da informação e comunicação.

⁹ A CISCO VNI Mobile Highlights 2017-2018 fornece informações para os seguintes países: Estados Unidos, Canadá, Chile, México, Polônia, França, Alemanha, Itália, Espanha, Suécia, Reino Unido, Japão, Coreia do Sul, Austrália e Nova Zelândia (Cisco, 2018^[30]).

¹⁰ Cada ponto de audiência representa 254 mil domicílios assistindo um canal de TV específico. Cada ponto de participação representa um em cada cem aparelhos de TV sintonizados a um determinado canal de TV em comparação a outros canais sintonizados no mesmo período de tempo.

¹¹ Outros canais *premium* que não pertencem aos grupos econômicos da Globo e Warner Media são o Fox Premium 1 e Fox Premium 2 do canal Fox Latin American.



From:
**OECD Telecommunication and Broadcasting
Review of Brazil 2020**

Access the complete publication at:

<https://doi.org/10.1787/30ab8568-en>

Please cite this chapter as:

OECD (2020), "Evolução do mercado", in *OECD Telecommunication and Broadcasting Review of Brazil 2020*, OECD Publishing, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/7442dafa-pt>

This work is published under the responsibility of the Secretary-General of the OECD. The opinions expressed and arguments employed herein do not necessarily reflect the official views of OECD member countries.

This document, as well as any data and map included herein, are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area. Extracts from publications may be subject to additional disclaimers, which are set out in the complete version of the publication, available at the link provided.

The use of this work, whether digital or print, is governed by the Terms and Conditions to be found at <http://www.oecd.org/termsandconditions>.