



BRI2-2021-004 – Conectividade
Inteligência & Informação

São Paulo, abril 2021

Prezado Leitor,

A Brasscom, Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e de Tecnologias Digitais, é entidade que congrega seletos grupo de empresas fornecedoras de hardware, software, soluções e serviços de TIC, incluindo conectividade em banda larga, e tem como missão trabalhar em prol do desenvolvimento do setor, disseminando seu alcance e potencializando seus efeitos sobre a economia e o bem-estar social na Era Digital.

Temos a satisfação de compartilhar o presente estudo intitulado Conectividade. O trabalho, concebido e realizado pela Brasscom, representa uma contribuição para os debates sobre o possível direcionamento de medidas para impulsionar o crescimento econômico do país.

É inegável o impacto da pandemia no processo de implementação das redes 5G e necessidade de crescimento da conectividade à população. As operadoras tem desempenhado papel relevante por manter o mundo conectado com um aumento significativo no tráfego de dados, ocasionando alta dos gastos para adequar suas redes.

Em 2020, o Monitor de Empregos e Salários, relatório sistematizado pela Brasscom, aponta que Telecom foi um dos setores que mais geraram empregos. Foram acrescidos 20.719 novos postos de trabalho no período, o dobro dos dois anos anteriores, chegando a 236.995 trabalhadores no setor, um crescimento de 9,58% em relação a 2019.

Apesar do seu crescimento e importante relevância e atuação na sociedade, o setor enfrenta entraves e dificuldades de um sistema complexo em aspectos regulatórios e tributários. Dessa forma se faz necessário a adoção e implementação de uma série de medidas a fim de contribuir com a aceleração da transformação digital no mercado interno.

Seguimos abertos ao diálogo construtivo em prol de um Brasil Digital, Conectado e Inovador.

Abraços cordiais,

Sergio Paulo Gallindo

Presidente Executivo

presidencia@brasscom.org.br

www.brasscom.org.br

sociedade

DIGITAL E CONECTADA



A transformação digital abre diversas novas oportunidades com uso intensivo de TIC e consequentemente a necessidade de massificação da conectividade



Aparelhamento
Tecnológico do
Governo

Descentralização de
Aglomerados de
Cidades

Aceleração da
Transformação
Digital do Sistema de
Saúde

Aumento de Serviços
e Negócios sem
Pontos de Contato

Aceleração da
Estratégia Global de
Cadeia de
Suprimentos

Comércio
Eletrônico



Plataformas
Digitais e
Big Data



Aplicações
5G



Cidades
Inteligentes



Tele
Saúde



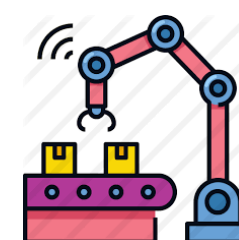
Educação
Digital



Tele
Trabalho



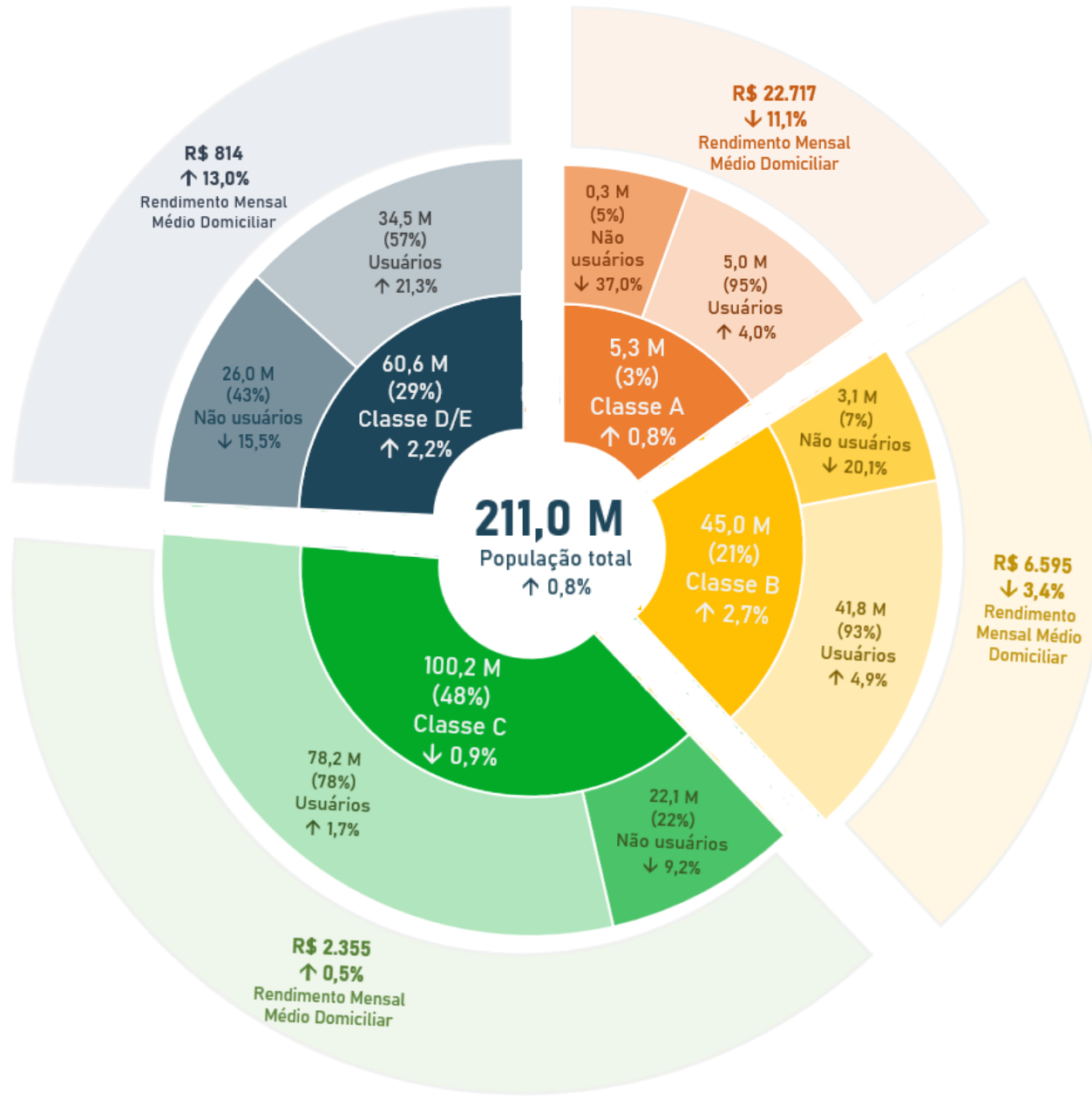
Manufatura
Automatizada e
Robotizada



A pandemia do novo coronavírus em 2020 acelerou o processo de transformação digital das organizações da região, colocando as comunicações em um papel central. A diminuição da latência, a qualidade do serviço e a capacidade de integração serão fundamentais.

Desafios para universalizar o acesso à Internet

Acesso da População à Internet, por faixa de rendimento Mensal Domiciliar em 2019 e variação em relação ao ano anterior



NO ANO DE 2019 HOUVE MELHORA DA COBERTURA DE ACESSO PARA A POPULAÇÃO. HÁ IMPORTANTE DESAFIO DE ACESSO PARA ISOLADOS DIGITAIS DAS CLASSES B, C E D/E.

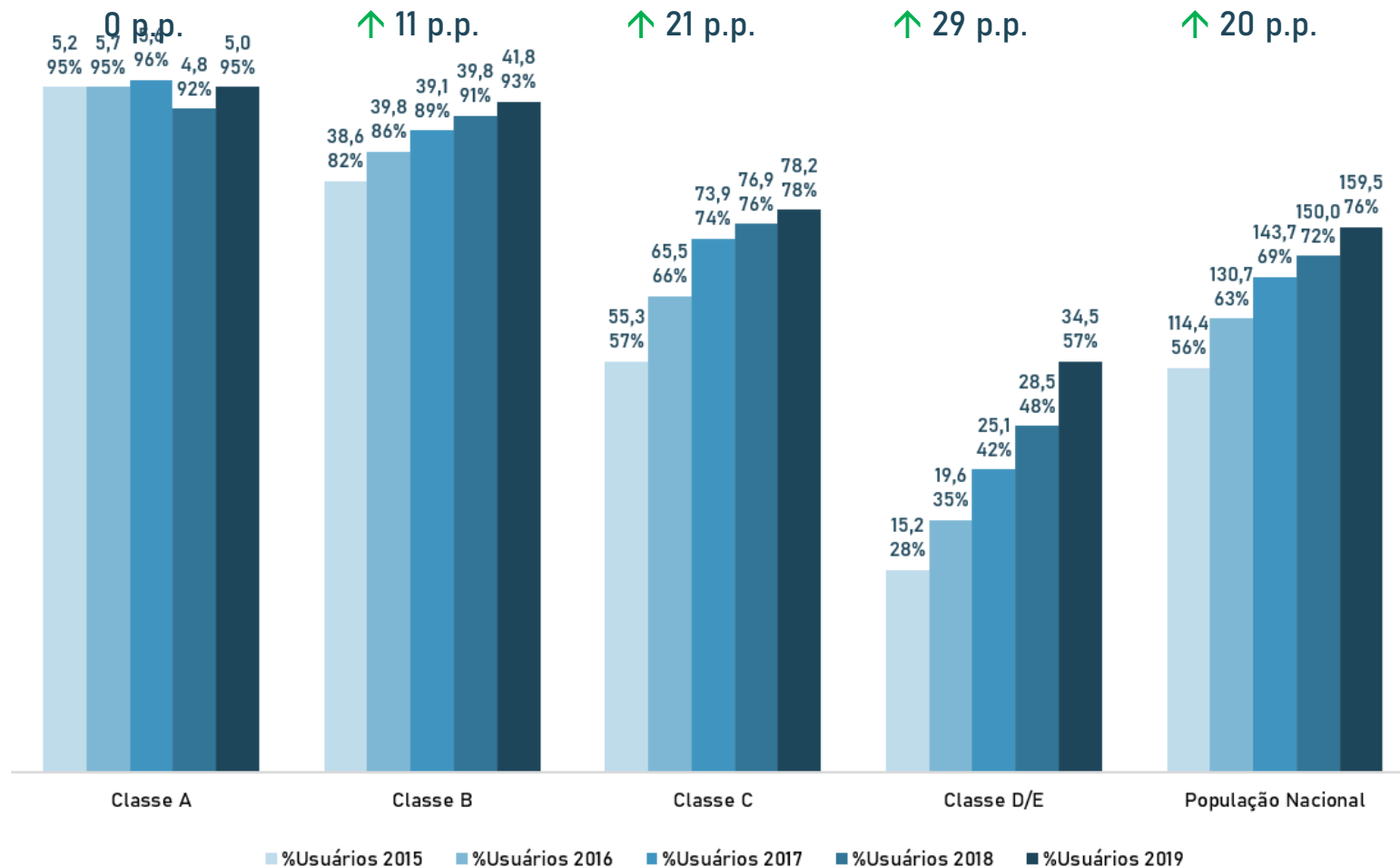
- ▶ Em termos populacional, a classe C apresentou uma variação de -0,9%, enquanto as classes A, B e D/E, tiveram variação positiva em 0,8%, 2,7% e 2,2%. Em todas as classes houve aumento de usuários de internet e redução na porcentagem da população que não é usuária.
- ▶ Um dos motivos de haver não usuários de internet nas Classes com maior poder aquisitivo é a f
- ▶ Somente as classes A e B possuem penetração abrangente, 95% da classe A e 93% da classe B são usuárias de internet. A classe C possui uma cobertura de 78%, enquanto 57% da classe D/E são usuários.
- ▶ Os dados evidenciam que o problema de acesso à Internet não é uma questão apenas de capilaridade, mas também de poder aquisitivos.
- ▶ A porcentagem de não usuários nas classes de rendas mais elevadas podem ser em função da faixa etária.

FONTES: Brasscom, World Bank, ABEP, IBGE, Cetic.br (TIC Domicílios 2019).

Desafios para universalizar o acesso à Internet

Usuários de Internet (em milhões e %), por faixa de rendimento Mensal Domiciliar, e crescimento em p.p. entre 2015 e 2019

Brasil 75,6%
EUA: 87,9%
Europa: 85,0%
Mundo: 49,7%
(até junho de 2019)

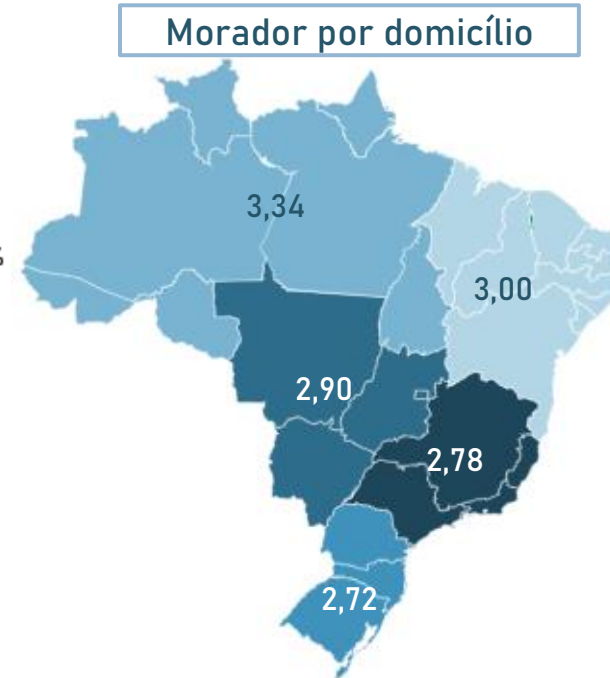
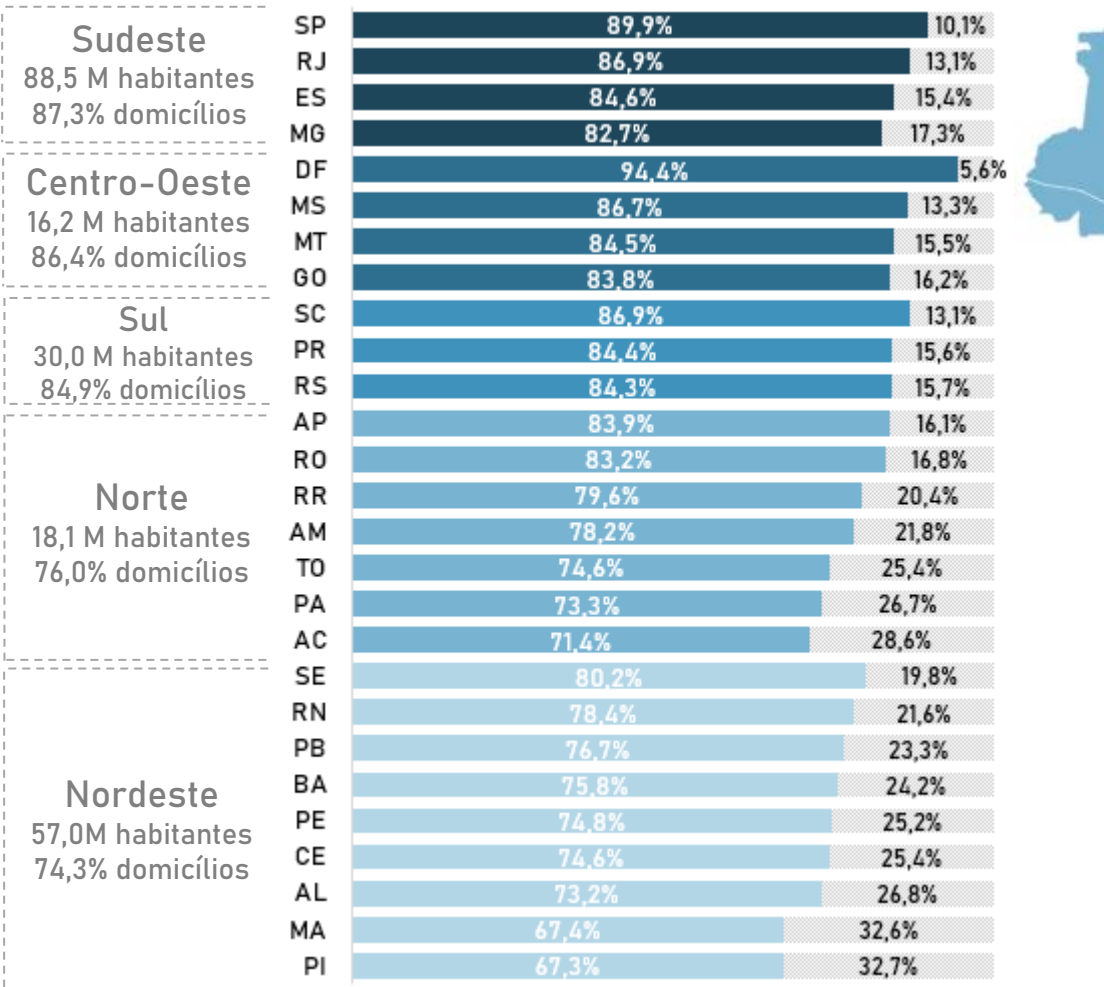


A POPULAÇÃO BRASILEIRA PASSOU POR UM AUMENTO DE 20 P.P NA % DE USUÁRIOS DE INTERNET ENTRE 2015 E 2019, COM A INCLUSÃO DE 45,1 MILHÕES DE USUÁRIOS DA INTERNET

- ▶ Em 2015 a proporção de usuários de internet na população brasileira era de 56% (114,4 milhões de pessoas), em 2019 esse valor passou para 75,6% da população brasileira é usuária de internet (159,5 Milhões de pessoas), 25,9 p.p. acima da média mundial (dado até junho de 2019). Nos Estados Unidos e Europa a participação de usuários de internet são 87,9% e 85,0% respectivamente para o mesmo período.
- ▶ A proporção de usuários de internet das Classes B, C e D/E aumentou no período entre 2015 e 2019, enquanto que para a Classe A ela se manteve estável.
- ▶ Estamos caminhando para a universalização do acesso à internet nas classes de renda mais baixas.
- ▶ Apesar da Classe D/E ser a que possui a menor % de usuários de internet, o maior crescimento no período foi nessa classe de 29 p.p.
- ▶ Em seguida, vem a Classe C que registrou um aumento de 21 p.p. no período

Desafios para universalizar o acesso à Internet

Acesso dos domicílios à Internet, por região e UF em 2019



Domicílios com
acesso à internet:

2019	2018
82,7%	79,1%

HIATO DIGITAL MOSTRA-SE SIGNIFICATIVO NAS REGIÕES NORDESTE E NORTE

- ▶ Segundo informações da PNAD Contínua de 2019 (publicada em 2020), a região Sudeste possuía a maior concentração de domicílios com acesso a Internet (87,3%);
- ▶ A região Nordeste, por sua vez, possuía a menor concentração (74,3%);
- ▶ Entre as unidades federativas, as cinco primeiras que continuam apresentando o maior percentual de domicílios com acesso à Internet em 2019 são as mesmas que em 2018.
 - ▶ Distrito Federal: 94,4%
 - ▶ São Paulo: 89,9%
 - ▶ Rio de Janeiro: 86,9%
 - ▶ Santa Catarina: 86,9%
 - ▶ Mato Grosso do Sul: 86,7%
- ▶ Todos os Estados do Nordeste e do Norte, com exceção do Amapá e Rondônia, registraram percentuais inferiores à média nacional (82,1%). Essas regiões são também as que apresentam maior concentração de morador por domicílio (3,00 e 3,34, respectivamente).
- ▶ Os domicílios dos Estados do Maranhão (67,4%) e Piauí (67,3%) são os que possuem menor acesso à Internet.

■ (%) Domicílios com acesso à internet ■ (%) Domicílios sem acesso à internet

Desafios para universalizar o acesso a Internet

Acesso à Internet por Região, Tipo de Dispositivos em 2019



Usuários com
acesso à
internet
181,9 Milhões

86,6% da Pop.
Brasileira

+3,3 p.p. em
relação à 2018

181,2 M habitantes
99,6% dos usuários
acessam à internet pelo

Telefone móvel

82,4 M habitantes
45,3% dos usuários
acessam à internet pelo

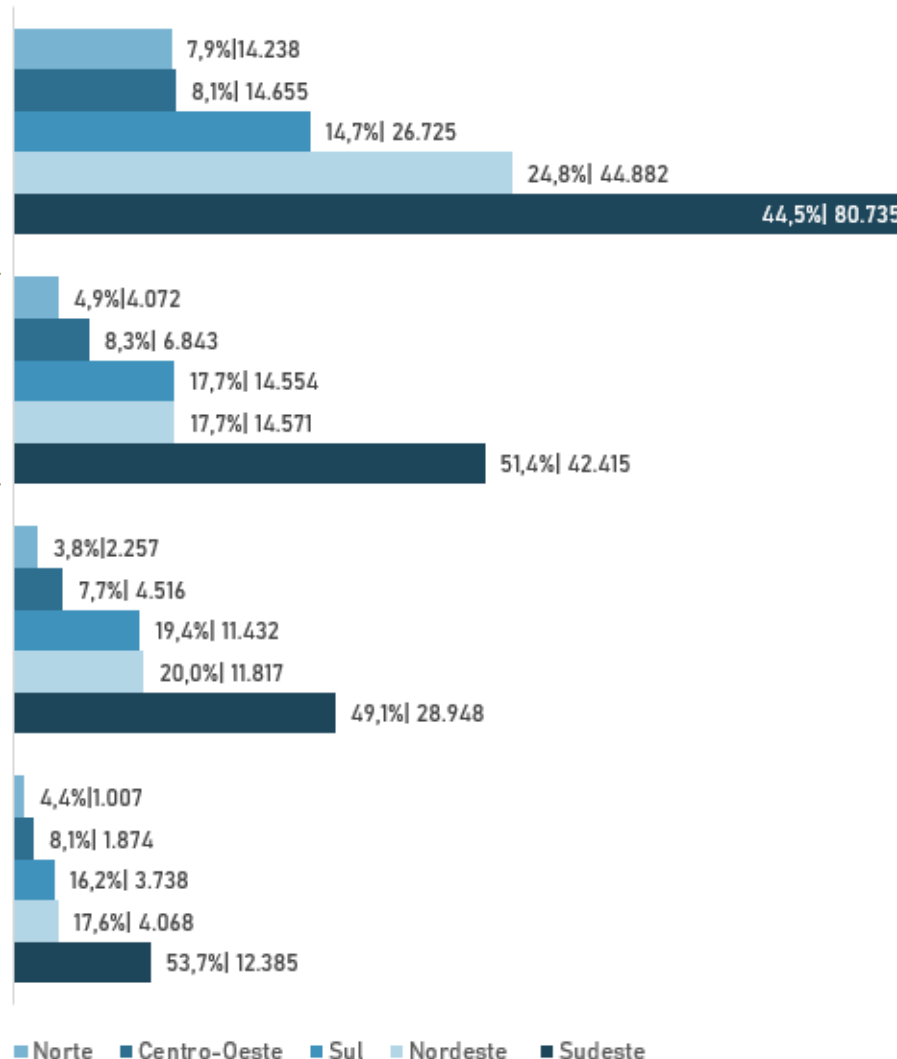
Microcomputador

58,9 M habitantes
32,4% dos usuários
acessam à internet pela

Televisão

23,0 M habitantes
12,7% dos usuários
acessam à internet pelo

Tablet



TELEFONE MÓVEL É O DISPOSITIVO MAIS UTILIZADO PARA ACESSO À INTERNET

- ▶ Pelo seu custo mais reduzido o telefone móvel é o dispositivo mais utilizado no acesso à internet.
- ▶ Do total de usuários de internet que utilizam o celular, 9,8% estão na zona rural enquanto 90,2% estão zona urbana.
- ▶ Para o Microcomputador, essas proporções são de 4,1% na zona rural e 95,9% na zona urbana.
- ▶ Para Televisão, 3,8% são da zona rural e 96,2% são da zona urbana.
- ▶ E para Tablet, 3,3% estão na zona rural e 96,7% são da zona urbana.

Desafios para universalizar o acesso a Internet

Acesso à Internet por Zonas em 2019

Transformação da Agricultura

Séc. XX
Agricultura
baseada na
Ciência

Fertilizantes,
melhoramentos
genético,
máquinas,
químicos

Séc. XXI
Agricultura
baseada
em dados

Sistemas
informatizados,
dados sensores,
controladores,
biologia sintética

Acesso à Internet por Zona Urbana e Zona Rural

164.222
90,2%



Usuários com acesso a
internet na Zona Rural
17,7 Milhões
60,5% da pop. Rural brasileira

17.742
9,8%

Urbana

Rural

Motivo da não utilização da Internet

Serviço de acesso à Internet não estava disponível na área do domicílio

94,9%

5,1%

Equipamento eletrônico necessário para acessar a Internet era caro

49,1%

50,9%

Serviço de acesso à Internet era caro

37,1%

62,9%

Nenhum morador sabia usar a Internet

31,5%

68,5%

Falta de interesse em acessar a Internet

29,7%

70,3%

Outro motivo

42,3%

57,8%

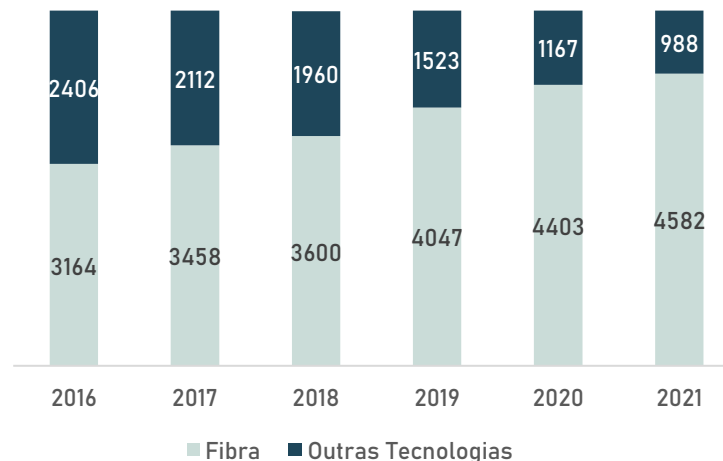
■ Rural ■ Urbana

NECESSIDADE DE AMPLIAR A INFRAESTRUTURA PARA AS ÁREAS RURAIS DO BRASIL

Desafios para universalizar o acesso a Internet

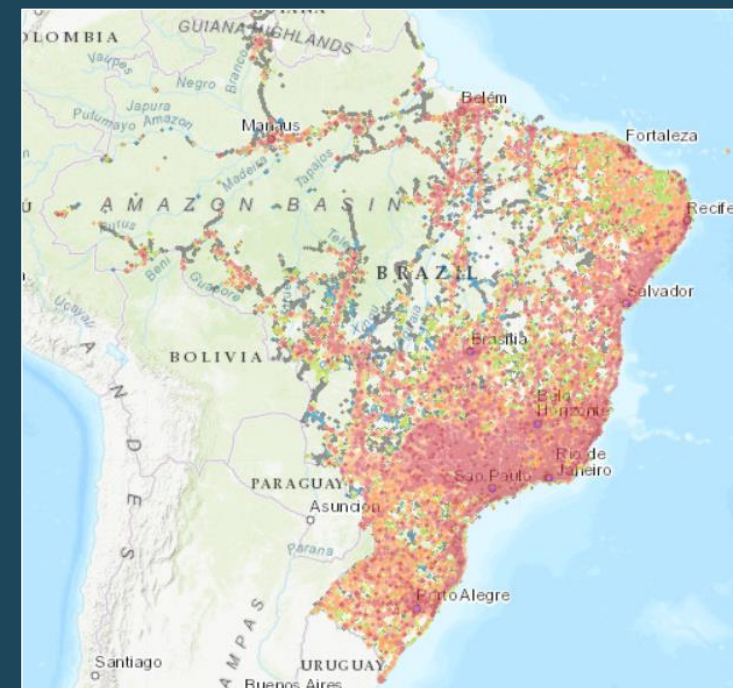
Mapeamento da conectividade 2021

Infraestrutura das Redes – disponibilidade de *backhaul* de Fibra Ótica



- ▶ O mapa apresenta os municípios em que há a presença de fibra ótica por algum prestador de serviço, seja ele pequeno ou grande.
- ▶ Já o gráfico mostra que os números de municípios com *backhaul* de fibra ótica vem aumentando de forma consistente ao longo dos últimos anos, já atingindo 82% dos municípios do país em 2021. Fazem parte de outras tecnologias os serviços via rádio, satélite, *Leased Line*, por exemplo. Os usuários podem escolher o tipo de serviço de acordo com o que está disponível no município.
- ▶ Os prestadores de pequeno porte estão expandindo suas redes e têm se utilizado da fibra ótica para isso, o que justifica em parte a expansão dessa infra estrutura para o interior do Brasil. Esses provedores já estão presentes com fibra ótica em 4.119 municípios, sendo que 1.263 desses municípios são atendidos por fibra apenas por esses pequenos provedores, o que corresponde a 23% dos municípios do país.

Redes Móveis

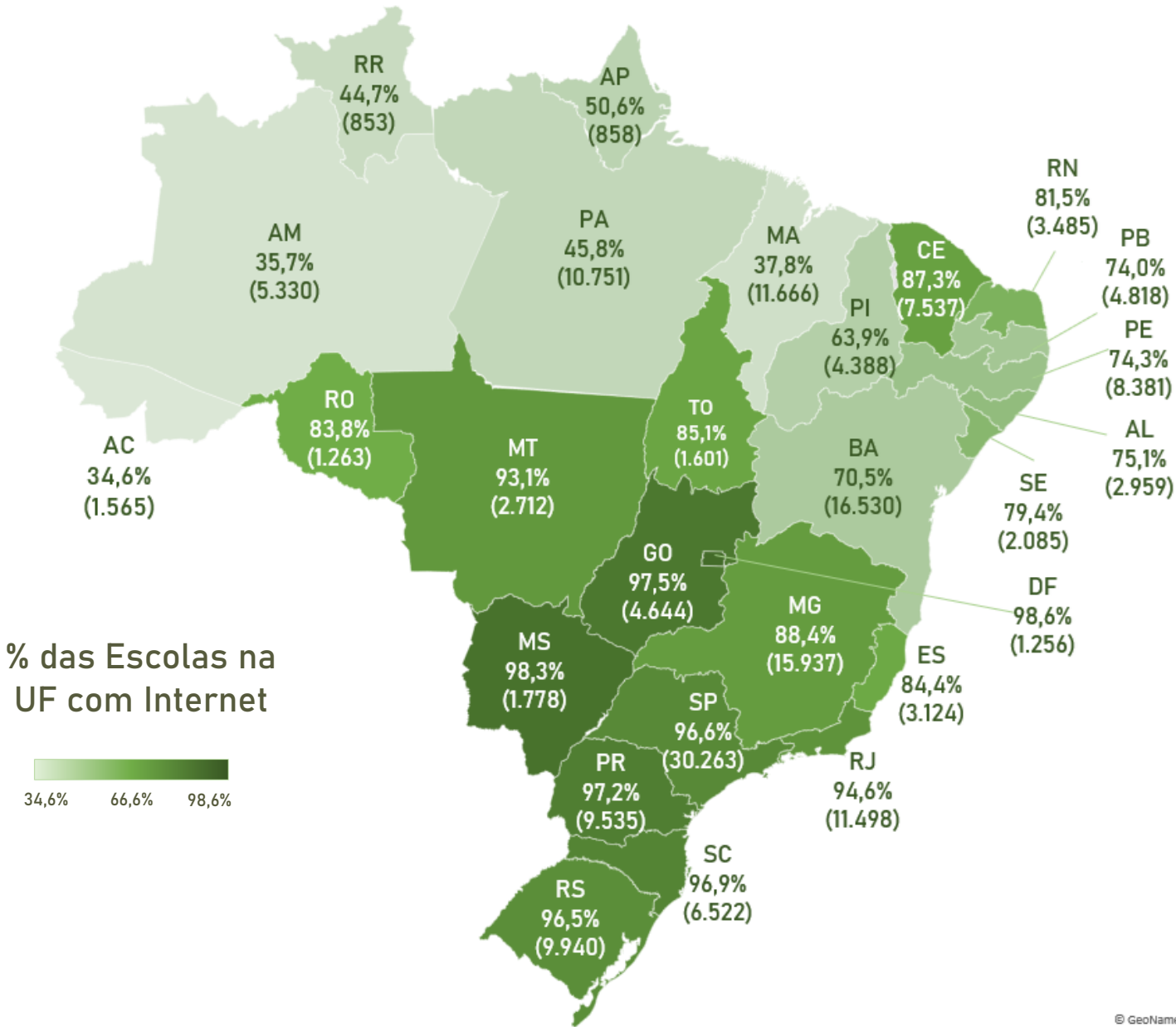


O desafio é avançar para o interior do Brasil

O mapeamento da cobertura da rede móvel 3G/4G/5G no Brasil mostra que as regiões Norte e Centro-Oeste são as que apresentam menor sinal.

AS ESCOLAS NO NORTE E NORDESTE DO PAÍS SÃO AS QUE POSSUEM MENOS ACESSO À INTERNET

- De acordo com Censo Escola de 2020, dentre as 181.279 escolas reportadas, 79,8% possui acesso à internet, enquanto 20,2% reportaram que não possuem acesso.
- 30% das escolas se encontram na área rural, onde 55% delas não possuem acesso à internet. Nas escolas urbanas apenas 5% ainda não possuem.
- O Estado que mais se destaca com a proporção de escolas sem conectividade é o Acre com 65%, visto que apenas 35% possuem acesso, em seguida o Amazonas (64%), Maranhão (62%) e Roraima (55%).
- O Distrito Federal (98,6%), Mato Grosso (98,3%), Goiás (97,5%), Paraná (97,2%), Santa Catarina (96,9%), São Paulo (96,6%) e Rio Grande do Sul (96,5%) dispõem de escolas com acesso à Internet.

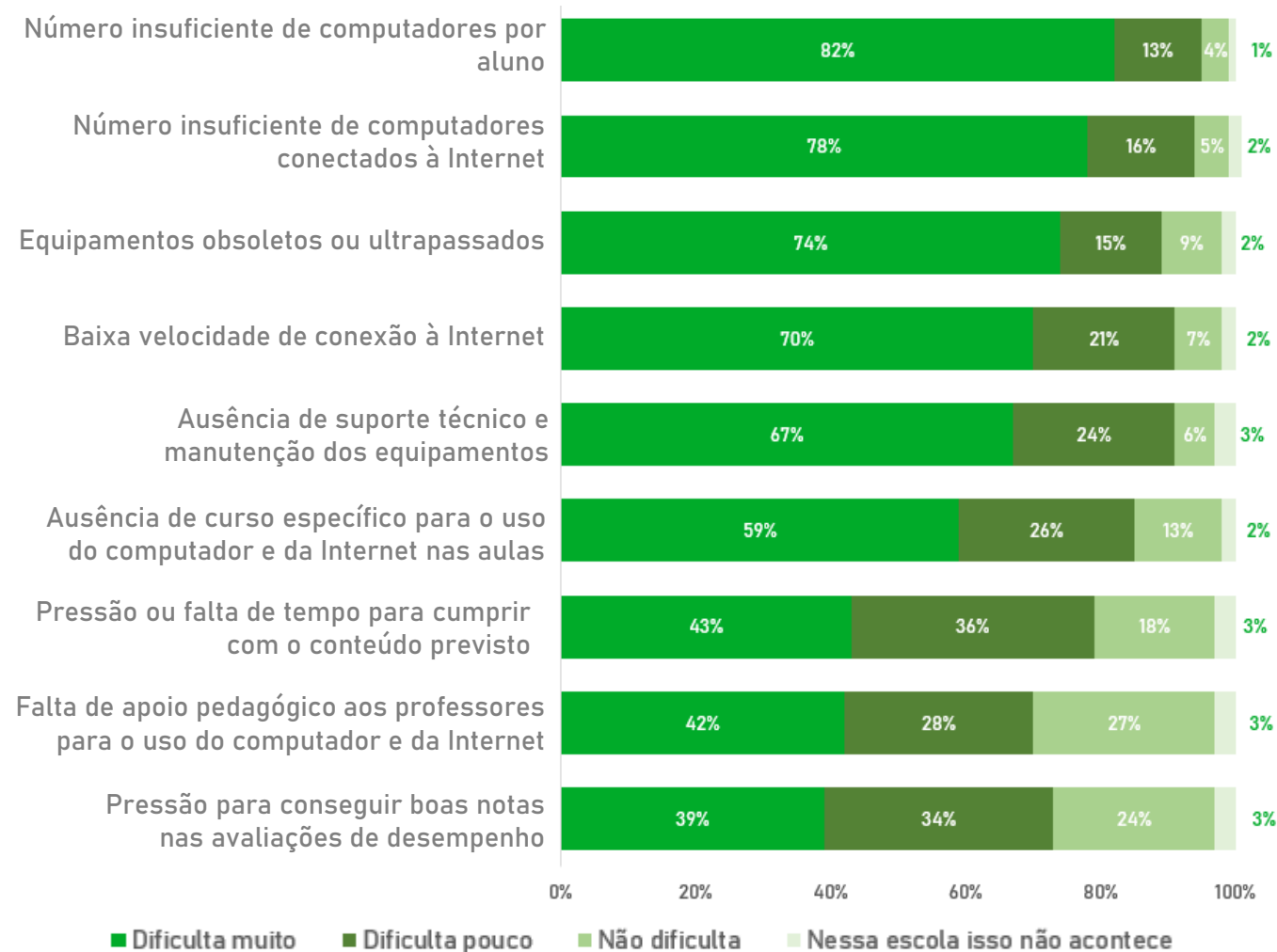


Rural 30% (54.446)	Escolas com Internet 45% (24.566)	Escolas sem Internet 55% (29.880)
Urbana 70% (126.833)	Escolas com Internet 95% (120.028)	Escolas sem Internet 5% (6.805)

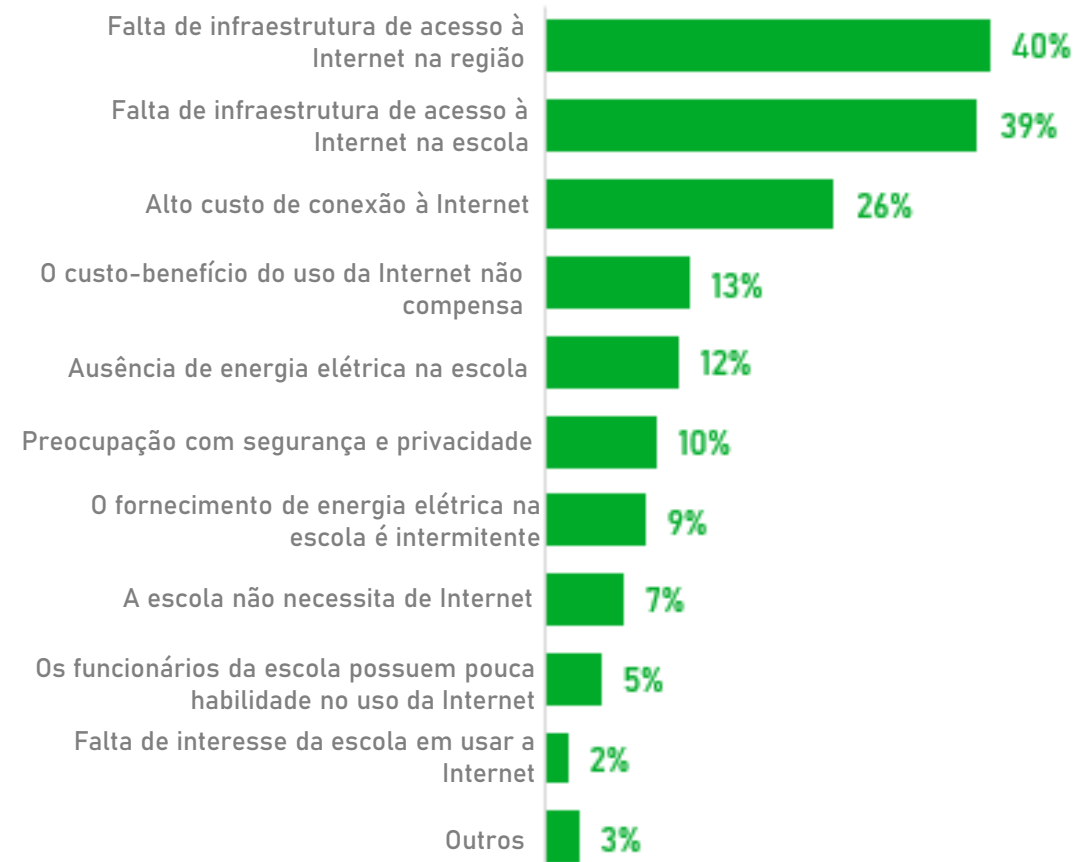
Desafios para universalizar o acesso a Internet

Desafios Escolas públicas urbanas e rurais em 2019

Percepção sobre Barreiras para o Uso de TIC nas Escolas Públicas Urbanas



Motivos de não ter Internet em Escolas Rurais



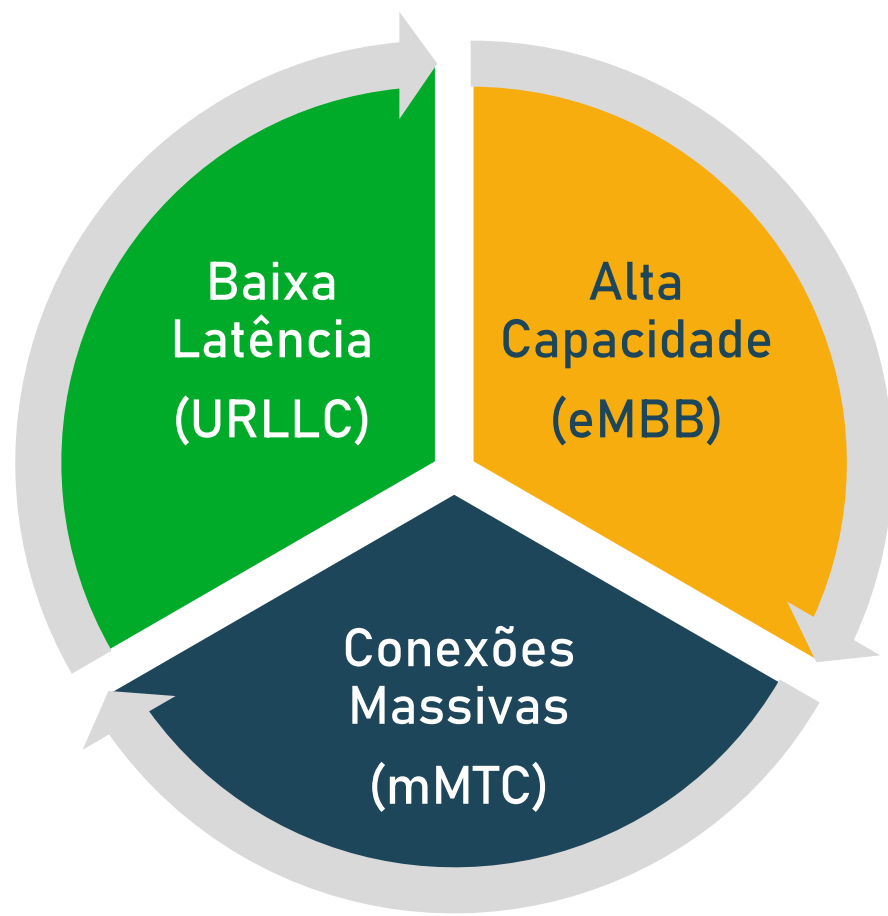
5G

OPORTUNIDADES



5G, a 5ª geração da tecnologia móvel

É composto por três elementos fundamentais definidos pela UIT (União Internacional de Telecomunicações):



Cenários de Uso e Requisitos de Desempenho

Enhanced Mobile Broadband (eMBB):

- ▶ Voltado para aplicações que demandam a oferta de maiores taxas de transmissão de dados para os usuários e, consequentemente, maior capacidade de escoar tráfego para a rede.
- ▶ Requisitos: velocidade maior que 10Gbps (30x a da 4G)

Massive Machine-Type Communications (mMTC):

- ▶ Voltado para viabilizar as aplicações de Internet das Coisas (IoT – Internet of Things) de forma massiva.
- ▶ Requisitos: uma densidade de conexões de 1 milhão de dispositivos/km² (10 vezes maior que o definido para o 4G) e uma eficiência energética 100 vezes maior que a definida para o 4G.

Ultra-Reliable and Low Latency Communications (URLLC):

- ▶ Voltado as aplicações que demandam latência muito baixa e alta confiabilidade da rede, como, dentre outras, as de Internet Tátil.
- ▶ Requisitos: uma latência fim-a-fim máxima de 1 ms (a latência no 4G é de 20 ms).

Há ainda um quarto cenário, de fundamental relevância para o Brasil, que é o Enhanced Remote Area Communications (eRAC), por razões econômicas e sociais, para atingir as áreas rurais do país. Pelo projeto 5G-RANGE (Remote Area Access Network for the 5th Generation), o principal requisito de desempenho para esse cenário é oferecer uma taxa de 100 Mbps disponível a uma distância de 50 km da estação radiobase.

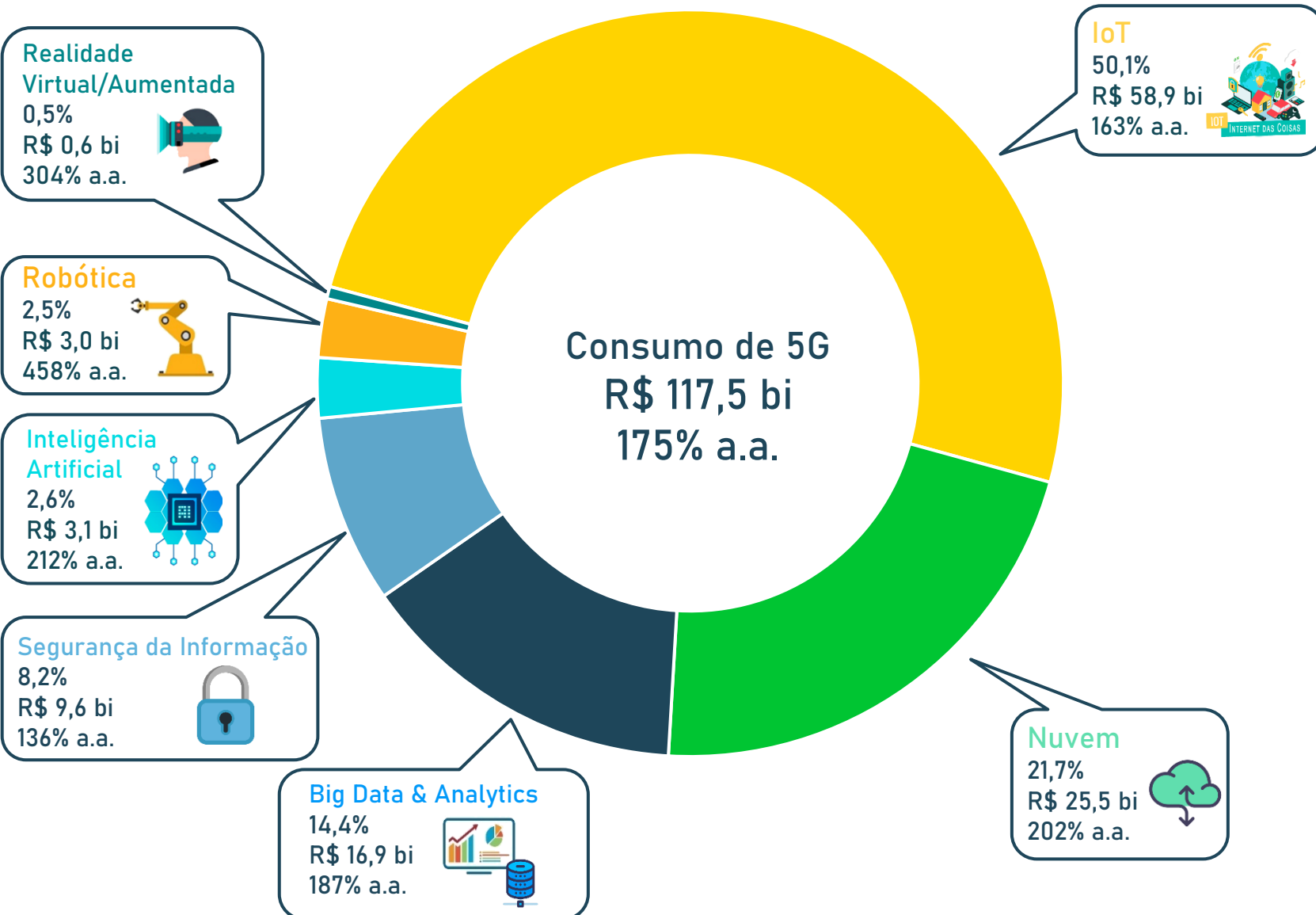
Expectativas de consumo do 5G para o B2B no Brasil de 2021-2024

Confidencial, uso exclusivo do Ministério da Economia



IoT REPRESENTA MAIS DE 50% DAS EXPECTATIVAS DE CONSUMO COM O 5G ATÉ 2024

- Na transversal, o 5G irá impulsionar diversas tecnologias, o que proporcionará a este mercado um consumo de R\$ 117,5 bilhões até 2024, representando um crescimento anual de 175%.
- IoT será a tecnologia mais explorada com a implementação do 5G, na viabilização dos diversos *Use Cases*, adicionando ao mercado R\$ 58,9 bilhões, o que representa mais de 50% da expectativa até 2024.
- Em termos de crescimento anual, Robótica será a tecnologia que mais crescerá nestes 4 anos com 458% a.a. e incremento de R\$ 3,0 bilhões.
- Vale ressaltar que essas expectativas dependem da realização dos leilões ainda no 1º semestre de 2021 e implementações comerciais durante o ano de 2022.



Cotação R\$/US\$ 5,16 (2020)

O 5G fará uma revolução em toda a sociedade

Exemplos de Use Cases



Os desafios na evolução do desenvolvimento desses Uses Cases são muitos, vale ressaltar a questão do fator humano tanto em termos da evolução da capacidade dos usuários entenderem e utilizarem a tecnologia, quanto em termos de capacitação técnica para que os profissionais de tecnologia possam desenvolver, implementar e dar suporte para esses Uses Cases.

O 5G FARÁ UMA REVOLUÇÃO EM TODA A SOCIEDADE

- ▶ Onde as implementações de 5G podem ser realizadas?
- ▶ A aplicação de diversos *Use Cases* depende do grau de complexidade do mercado (tais como carga regulatória e retorno de investimento), bem como do grau da complexidade de implantação.
- ▶ Exemplos de situações mais possíveis:
 - » Agricultura Inteligente, Otimização dinâmica de frota, Prevenção de perda e fraude no uso de imagens, Streaming de Vídeos (colocando a possibilidade do conteúdo via streaming de altíssima definição mais perto do usuário).
- ▶ Até uses cases que vão gastar mais tempo, pela necessidade de maiores investimentos ou de demandas maiores, como:
 - » Robôs Cirúrgicos, Tele-emergência.
 - » São uses cases onde você depende da evolução tecnológica de uma cadeia, depende de mais recursos tecnológicos para efetivamente poder explorar tudo o que a tecnologia permite.
- ▶ Vamos ver isso acontecer em fases, na medida em que o mercado, que o país e que o ecossistema vá conseguindo atender.

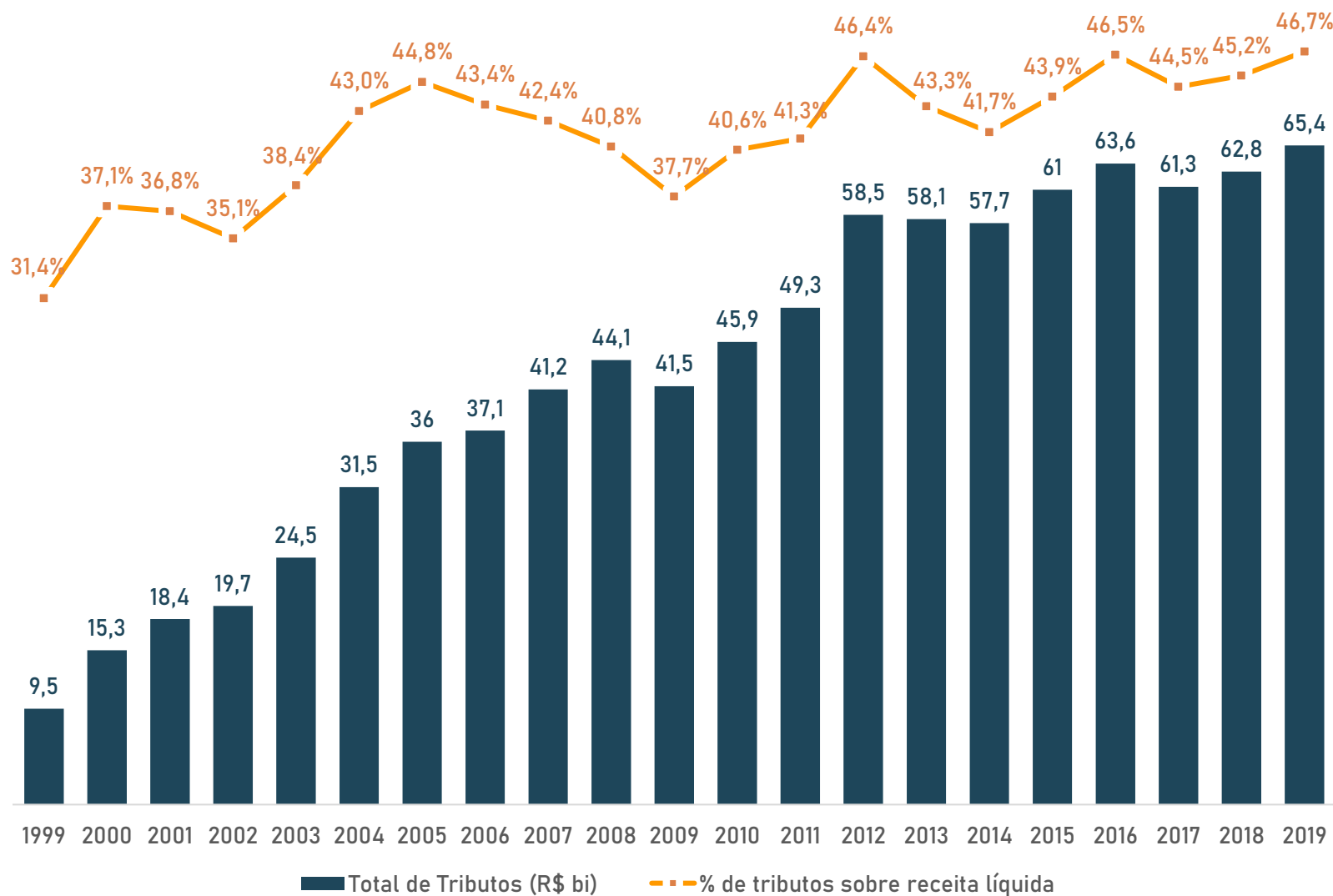
massificação

DA INTERNET



Tributos das Prestadoras de Telecom no Brasil

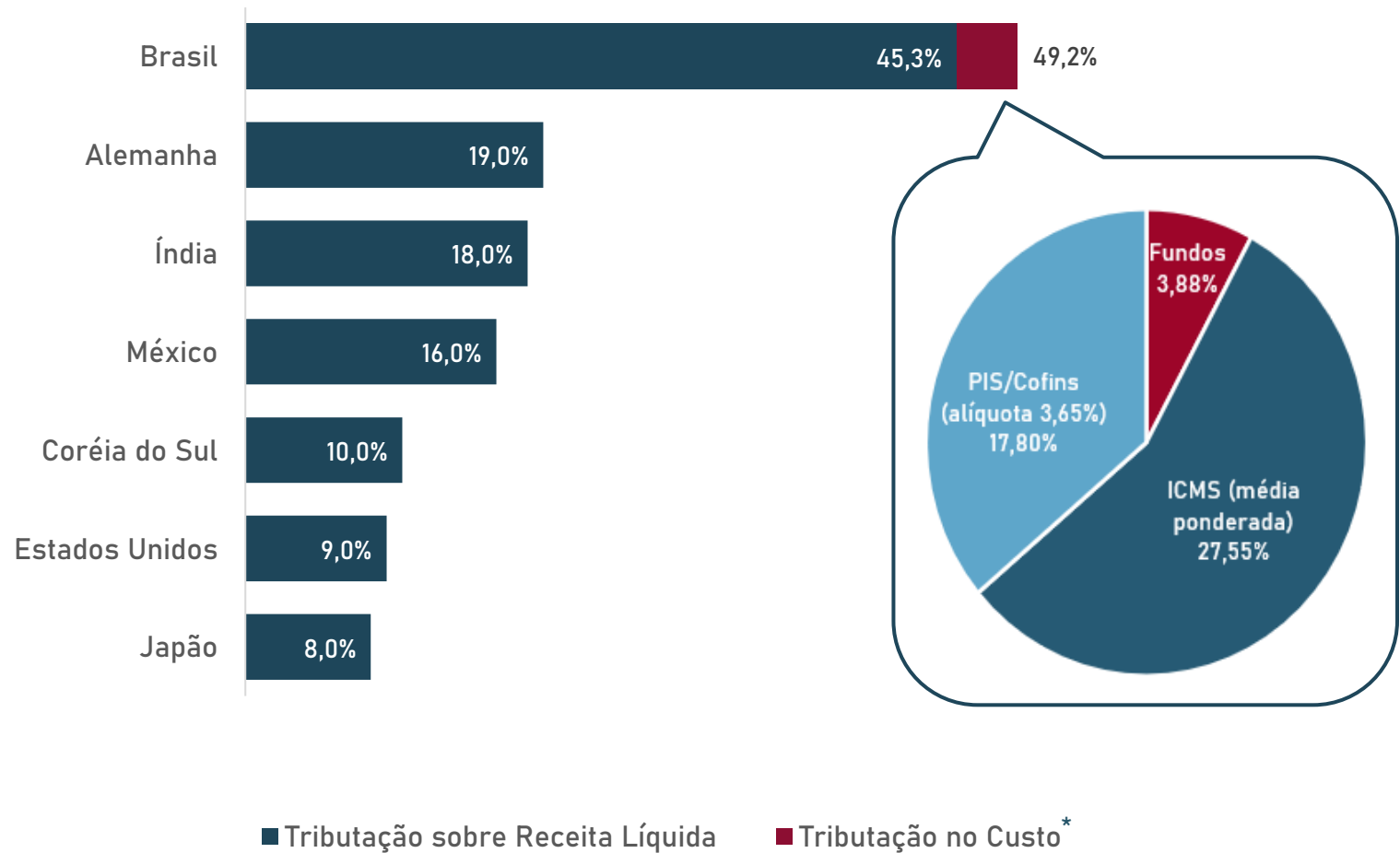
Tributos sobre a Receita Líquida (R\$ bilhões)



ELEVADA CARGA TRIBUTÁRIA SETORIAL E CRESCENTE

- ▶ O Brasil é um dos países com maior carga tributária sobre serviços de telecomunicações. Chegando à 46,7% da receita líquida do setor em 2019.
- ▶ Além disso, a carga tributária sobre o setor é crescente. Houve um aumento da % de tributos sobre a receita líquida de 15,3 p.p. em 20 anos fazendo com que o total de tributos arrecadados apresentasse um crescimento nominal de 588,4 % passando de R\$ 9,5 Bi em 1999 para R\$ 65,4 Bi em 2019.
- ▶ Como consequência os preços dos serviços das operadoras vão se adaptando.

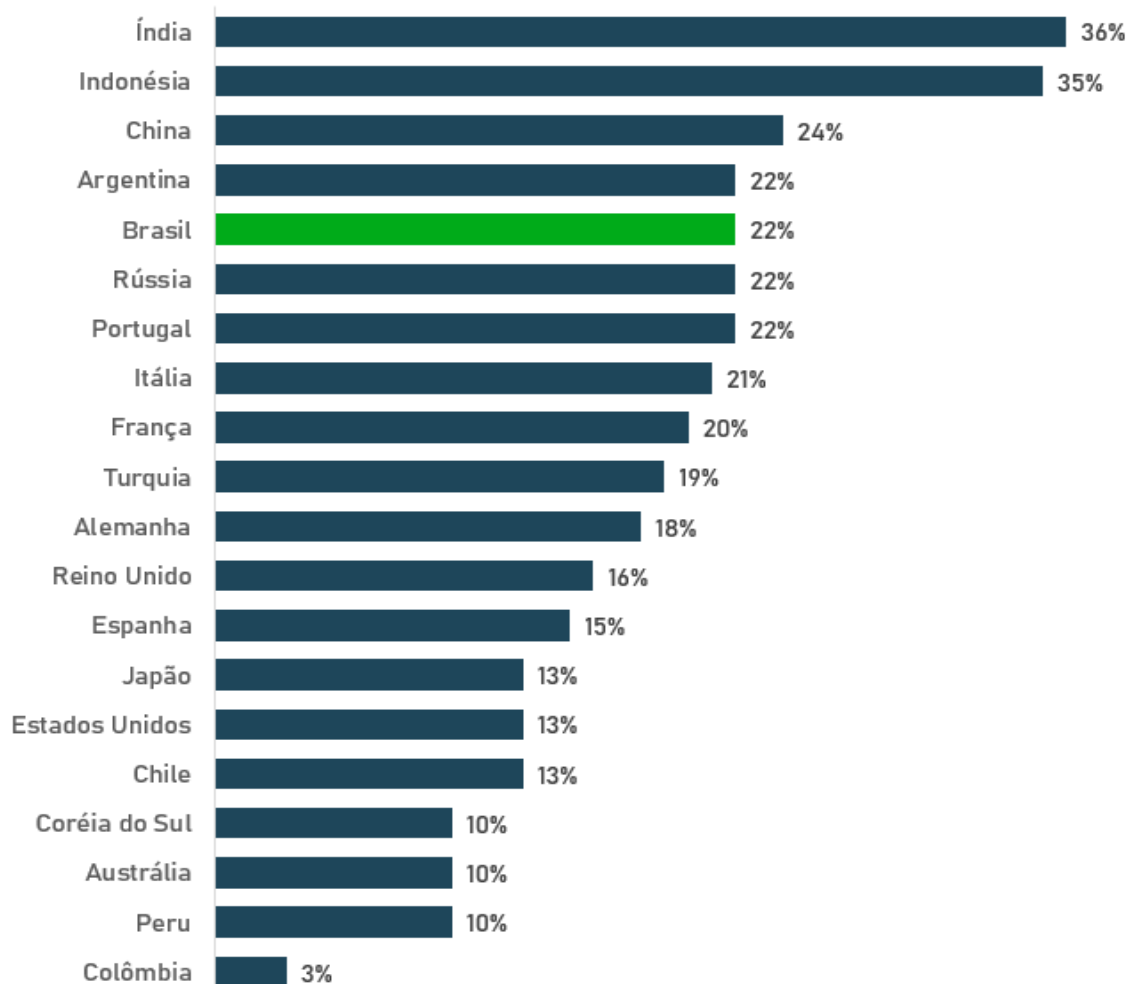
Tributação sobre Telecomunicações em 2018



*Nota metodológica: A Brasscom calcula a carga tributária do setor de Telecom, considerando a média ponderada do ICMS pelo PIB entre todos os Estados, a alíquota de 3,65% de PIS/Cofins e a participação de 1% do Fust, 0,5% do Funttel, 0,65% do Condecine e 1,73% do Fistel.

Fonte: Brasscom, Teleco, Anatel (UIT, 2018), OCDE, KPMG, Conexis Brasil Digital, Setor de Telecomunicações no Brasil – 5G – 26/10/2020

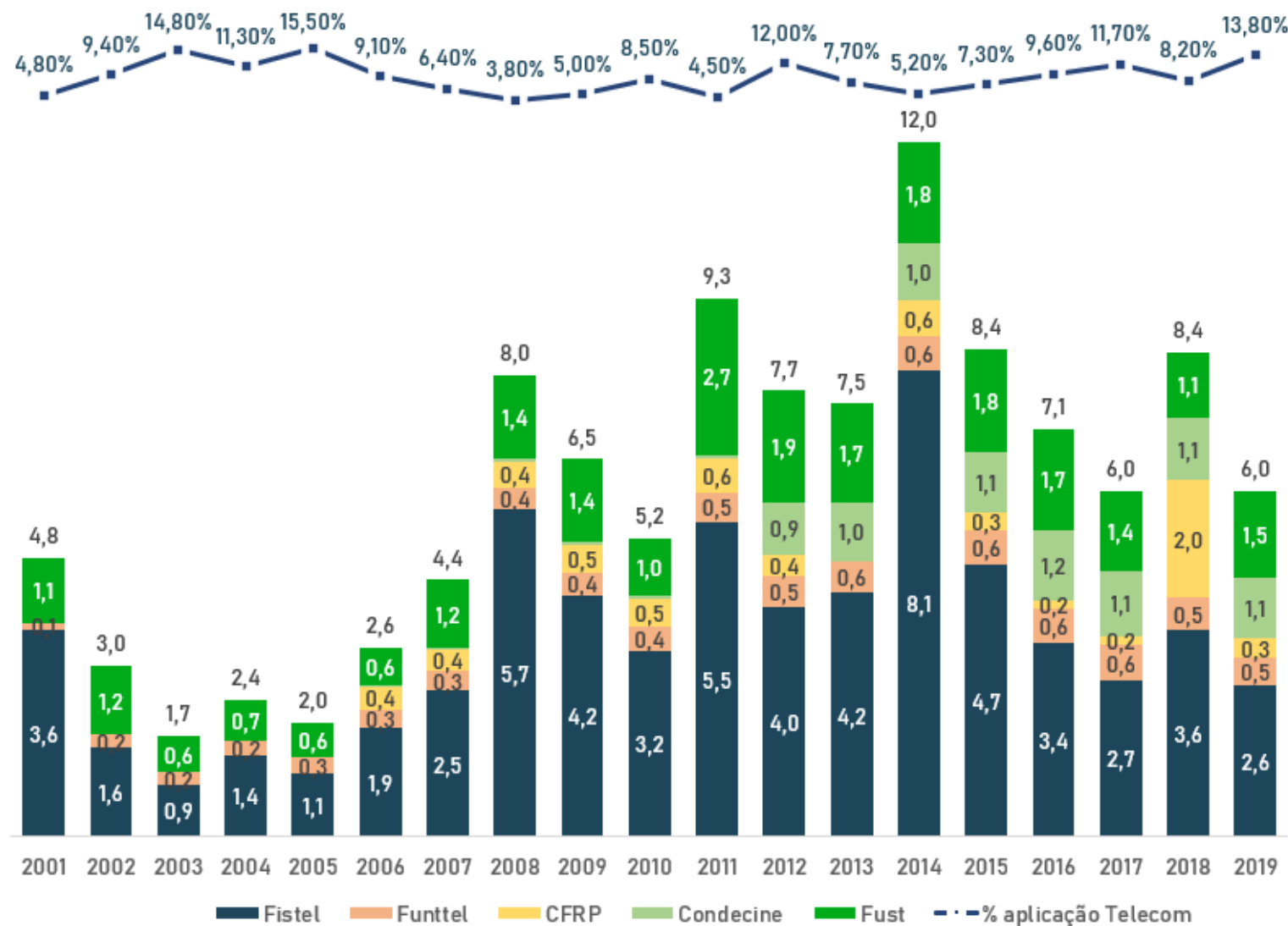
Investimentos em Telecomunicações sobre a Receita Líquida em 2018



MESMO COM A ELEVADA CARGA TRIBUTÁRIA NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES, O BRASIL SEGUE COMO SENDO UM DOS PAÍSES DO MUNDO QUE MAIS INVESTEM NO SETOR

- A elevada carga tributária é um dos desafios para a massificação da internet e para a manutenção dos elevados investimentos
- Para o setor de Telecom os impostos PIS/Cofins e ICMS são sem crédito para o tomador

Arrecadação dos Fundos Regulatórios e a aplicação em Telecom



APLICAÇÃO INCIPIENTE DOS FUNDOS REGULATÓRIOS

- ▶ A utilização de fundos setoriais é um meio de atender áreas economicamente inviáveis, subsidiando investimentos para criar a oferta e/ou subsidiando a demanda
- ▶ Porém dos 112 milhões arrecadados por estes fundos, apenas 7,95% foram utilizados no setor de Telecom entre 2001 e 2019

Nota metodológica: os dados representam o que as prestadoras de telecomunicações efetivamente recolheram para os fundos setoriais, sem o abatimento da Desvinculação das Receitas da União (EC nº 93 de 08/09/2016)

Fistel – Fundo de Fiscalização das Telecomunicações
 Fust – Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações
 Funttel – Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações
 Condecine – Contribuição para o Desenvolvimento da Indústria Cinematográfica Nacional
 CFRP – Contribuição para o Fomento da Radiodifusão Pública

Estudo de Conectividade

Relatório de Inteligência & Informação

Supervisão Geral



Sergio Paulo Gallindo
Presidente Executivo
sergiopaulo.gallindo@brasscom.org.br

Coordenação



Mariana Oliveira
Diretora Executiva
mariana.oliveira@brasscom.org.br

Equipe de Inteligência & Informação



Helena Loiola Persona
helena.loiola@brasscom.org.br



Stephanie Felix Sieber
stephanie.sieber@brasscom.org.br



Tainá Ferreira de Melo
taina.melo@brasscom.org.br



Kyem Araújo dos Santos
kyem.araujo@brasscom.org.br

Este estudo foi concebido e elaborado pela Brasscom, equipe de Inteligência & Informação, com base em informações obtidas a partir das diversas fontes identificadas e de metodologias próprias.

O conteúdo disponibilizado sem indicação de confidencialidade é uso público, carecendo, tão somente, dos devidos créditos e referências, em conformidade com os padrões aplicáveis. O conteúdo com a indicação de confidencialidade é de uso restrito da Brasscom e exclusivamente do Ministério da Economia.

A Brasscom não se responsabiliza por quaisquer usos que venham a ser feitos por terceiros, nem suas possíveis consequências nas esferas patrimonial, pessoal ou outras de qualquer natureza.

Outros Estudos da Equipe de Inteligência da Brasscom



Relatório Setorial

O relatório setorial da Brasscom é produzido anualmente a partir de dados abertos e de consultorias internacionais, sintetiza os principais indicadores econômicos do Macrossetor de TIC.



Diversidade

Relatório para acompanhar a empregabilidade do setor em termos de diversidade de gênero, etária e étnico-racial.



Estudo de Formação Educacional e Empregabilidade em TIC

Este estudo traz a correlação entre a demanda de empregos de Software, Serviços de TI e TI In House e os formandos em cursos voltados para tecnologia. Também apresentamos sugestões de melhorias curriculares dos cursos.



Estudo de Desoneração e Reoneração da Folha – Impactos sobre o setor de Software e Serviços de TIC

Apresenta a análise de impacto da política de Desoneração e Reoneração da folha de pagamentos sobre os empregos, receita e remunerações dos setores de Software e Serviços de TI, com projeções até 2025.

Obrigado!



brasscom.org.br

Siga-nos nas redes sociais

