RELATÓRIO SEMESTRAL DE INFRAESTRUTURA 2020

1º Semestre/2020

ANATEL/2020

ÍNDICE

Sumário Executivo 6
1. Introdução 10
2. Diagnóstico das redes de telecomunicações no Brasil 11
2.1. Visão geral do Brasil – População e domicílios 11
2.2. Acessos em serviço 13
2.3. Serviço Móvel Pessoal – SMP 16
2.4. Serviço de Comunicação Multimídia – SCM 17
2.5. Velocidade média da internet no Brasil 20
2.6. Qualidade 26
2.7. Redes de telecomunicações 27
2.8. Satélites 36
2.9. Gestão do espectro de radiofrequências 40
2.10. Internet nos estabelecimentos agropecuários 41
2.11. Cobertura 4G nas estradas federais 43
3. Proposta de projetos 45
3.1. Projeto 1 – Ampliação da rede de transporte de alta capacidade (backhaul) em fibra óptica 47
3.2. Projeto 2 – Ampliação da rede de transporte de alta capacidade (backhaul) em rádio IP, satélite ou outra tecnologia de alta capacidade 48
3.3. Projeto 3 – Expansão do Serviço Móvel Pessoal (SMP), com tecnologia 3G ou superior, em distritos não sede ou localidades não atendidos 49
3.4. Projeto 4 – Expansão do Serviço Móvel Pessoal (SMP), com tecnologia 4G ou superior, em distritos sede não atendidos 49
3.5. Projeto 5 – Expansão da infraestrutura de rede de acesso de alta velocidade nos municípios (FTTH, VDSL, GPON ou outras soluções tecnológicas) 50
3.6. Projeto 6 – Implantação de redes públicas essenciais 50
3.7. Projeto 7 – Expansão do Serviço Móvel Pessoal (SMP), com tecnologia 3G ou superior, em estradas ou áreas rurais ainda sem atendimento. 51
3.8. Estimativas de Valores 52
4. Possíveis fontes de financiamento 52

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: MUNICÍPIOS COM MAIS DE 1 MILHÃO DE HABITANTES 12
TABELA 2: QUANTIDADE DE ACESSOS POR SERVIÇO 13
TABELA 3: DENSIDADE DO STFC, SEAC E SCM POR DOMICÍLIOS E SMP POR HABITANTES 14
TABELA 4: PROPORÇÃO DE DOMICÍLIOS COM E SEM ACESSO À INTERNET 14
TABELA 5: PROPORÇÃO DE DOMICÍLIOS COM ACESSO À INTERNET POR TIPO DE CONEXÃO 15
TABELA 6: COMPARAÇÃO INTERNACIONAL EM RELAÇÃO À MÉDIA DE VELOCIDADE DE SCM E SMP 25
TABELA 7: NÚMERO DE PROVEDORES DE *BACKHAUL* DE FIBRA ÓPTICA NOS MUNICÍPIOS 31
TABELA 8: MELHOR TECNOLOGIA DISPONÍVEL NO MUNICÍPIO 35
TABELA 9: LOCALIDADES NÃO SEDES COM E SEM SMP 35
TABELA 10: RELAÇÃO DE EXPLORADORAS DE SATÉLITES BRASILEIROS 38
TABELA 11: COBERTURA 4G NAS ESTRADAS POR REGIÃO DO BRASIL 44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DOS DOMICÍLIOS BRASILEIROS (EM MILHÕES) 12
GRÁFICO 2: EVOLUÇÃO DOS ACESSOS EM SERVIÇO 13
GRÁFICO 3: DENSIDADE DO SMP 16
GRÁFICO 4: DENSIDADE DO SMP POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO 17
GRÁFICO 5: DISTRIBUIÇÃO DE ACESSOS SMP POR TECNOLOGIA 17
GRÁFICO 6: EVOLUÇÃO DOS ACESSOS DE BANDA LARGA FIXA 18
GRÁFICO 7: DENSIDADE DO SCM POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO 18
GRÁFICO 8: PENETRAÇÃO DO SCM 19
GRÁFICO 9: DISTRIBUIÇÃO DOS ACESSOS DO SCM POR TECNOLOGIA 20
GRÁFICO 10: EVOLUÇÃO DOS ACESSOS DO SCM POR FAIXA DE VELOCIDADE 21
GRÁFICO 11: VELOCIDADE MÉDIA POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO 21
GRÁFICO 12: NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM VELOCIDADE MÉDIA ACIMA OU IGUAL A 5MBPS – MUNICÍPIOS COM FIBRA 22
GRÁFICO 13: NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM VELOCIDADE MÉDIA ABAIXO DE 5 MBPS – MUNICÍPIOS COM FIBRA 23
GRÁFICO 14 – NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM VELOCIDADE MÉDIA ACIMA OU IGUAL A 5 MBPS – MUNICÍPIOS SEM FIBRA 23
GRÁFICO 15 – NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM VELOCIDADE MÉDIA ABAIXO DE 5MBPS – MUNICÍPIOS SEM FIBRA 24
GRÁFICO 16: EVOLUÇÃO DOS MUNICÍPIOS ATENDIDOS COM BAKCHAUL DE FIBRA ÓPTICA 29
GRÁFICO 17: PERCENTUAL DA POPULAÇÃO ATENDIDA COM *BACKHAUL* DE FIBRA ÓPTICA 30
GRÁFICO 18: DISTRIBUIÇÃO DO MUNICÍPIOS POR UF ATENDIDOS COM *BACKHAUL* DE FIBRA ÓPTICA 31
GRÁFICO 19: QUANTIDADE DE ACESSOS DE SCM EM MUNICÍPIOS COM E SEM BACKHAUL DE FIBRA ÓPTICA 32
GRÁFICO 20: DENSIDADE MÉDIA POR REGIÃO EM MUNICÍPIOS COM *BACKHAUL* DE FIBRA 32
GRÁFICO 21: DENSIDADE MÉDIA POR REGIÃO EM MUNICÍPIOS COM *BACKHAUL* DE FIBRA E COM DENSIDADE ABAIXO DE 10% 33
GRÁFICO 22: MÉDIA DE DENSIDADE POR REGIÃO EM MUNICÍPIOS SEM *BACKHAUL* DE FIBRA 33
GRÁFICO 23: EVOLUÇÃO DOS ACESSOS DE BANDA LARGA FIXA VIA SATÉLITE 39

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: VISÃO GERAL DO BRASIL 11
FIGURA 2: DISTRIBUIÇÃO DAS FAIXAS DE VELOCIDADE SCM NO BRASIL E ROTA DE FIBRA DO *BACKBONE* (MBPS) 25
FIGURA 3: PERCENTUAL DE CUMPRIMENTO DAS METAS DE QUALIDADE 27
FIGURA 4: CUMPRIMENTO DAS METAS DO SCM E DO SMP POR UF 27
FIGURA 5: *BACKBONE* NACIONAL 28
FIGURA 6: PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS COM *BACKHAUL* DE FIBRA POR UF 29
FIGURA 7: DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS POR TECNOLOGIA SMP 34
FIGURA 8: SATÉLITES GEO E SISTEMAS NÃO GEOESTACIONÁRIOS EM OPERAÇÃO COMERCIAL NO BRASIL 36
FIGURA 9: SATÉLITES NACIONAIS E ESTRANGEIROS POR BANDA DE FREQUÊNCIA 37
FIGURA 10: SATÉLITES NACIONAIS EM OPERAÇÃO POR EXPLORADORA 37
FIGURA 11: OCUPAÇÃO DO ARCO ORBITAL GEOESTACIONÁRIO POR SATÉLITES COM DIREITO DE EXPLORAÇÃO (BRASILEIROS E ESTRANGEIROS) 38
FIGURA 12: ESTABELECIMENTOS RURAIS BRASILEIROS COM INTERNET 42
FIGURA 13: PRODUTORES RURAIS COM ACESSO A INTERNET POR REGIÃO DO BRASIL 43
FIGURA 14: COBERTURA 4G NAS ESTRADAS FEDERAIS DO BRASIL 44
FIGURA 15: SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL 46

GLOSSÁRIO DE SIGLAS

2G	TECNOLOGIA MÓVEL DE SEGUNDA GERAÇÃO
3G	TECNOLOGIA MÓVEL DE TERCEIRA GERAÇÃO
4G	TECNOLOGIA MÓVEL DE QUARTA GERAÇÃO
5G	TECNOLOGIA MÓVEL DE QUINTA GERAÇÃO
ANATEL	AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES
CMR	CONFERÊNCIA MUNDIAL DE RADIOCOMUNICAÇÕES
CIS	COMMONWEALTH OF INDEPENDENT STATES
DTH	DIRECT TO HOME
ERB	ESTAÇÃO RÁDIO BASE
FTTC	FIBER TO THE CABINET
FTTH	FIBER TO THE HOME
HTS	HIGH THROUGHPUT SATELLITES
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
IPEA	INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA
LGT	LEI GERAL DE TELECOMUNICAÇÕES
PGMC	PLANO GERAL DE METAS DE COMPETIÇÃO
PGMU	PLANO GERAL DE METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO
SCM	SERVIÇO DE COMUNICAÇÃO MULTIMÍDIA
SEAC	SERVIÇO DE ACESSO CONDICIONADO
SEI	SISTEMA ELETRÔNICO DE INFORMAÇÃO
SGDC	SATÉLITE GEOESTACIONÁRIO DE DEFESA E COMUNICAÇÕES ESTRATÉGICAS
SMP	SERVIÇO MÓVEL PESSOAL
STFC	SERVIÇO TELEFÔNICO FIXO COMUTADO
TAC	TERMOS DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA
UIT/ITU	UNIÃO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES

Sumário Executivo

Telecomunicações são, indiscutivelmente, essenciais a todas as atividades econômicas e sociais, desempenhando papel primordial no processo de transformação digital de uma sociedade.

Nesse contexto de protagonismo das telecomunicações, o Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações – PERT tem destaque ao apresentar o diagnóstico geral da infraestrutura de telecomunicações do país, com **especial enfoque para as deficiências estruturais nas redes de transporte e de acesso** que suportam a oferta dos serviços de banda larga.

Em termos simples, as redes de telecomunicações podem ser divididas em três partes: núcleo, transporte e acesso. A rede de acesso é a rede local, ou seja, o trecho final que conecta o usuário à rede da operadora. A rede de transporte, por sua vez, aqui denominada *backhaul*, consiste no trecho intermediário da rede, que liga essa rede local à rede central (*backbone*) da prestadora, a partir da qual ocorre a interligação com outros provedores nacionais e internacionais, possibilitando o acesso à internet, por exemplo.

Esse diagnóstico do atendimento da banda larga no país é importante como elemento norteador da atuação da Agência, apresentando projetos de investimentos e fontes de financiamento para suprir as deficiências identificadas, apresentando-se como instrumento fundamental da Anatel para planejar a execução das políticas públicas de expansão da banda larga.

O presente Relatório Semestral do PERT busca atualizar o diagnóstico constante no PERT 2020, trazendo em sua maior parte dados de maio de 2020. O resumo de cada capítulo a seguir contém mais detalhes a respeito.

O Relatório de Infraestrutura encontra-se estruturado em 4 (quatro) capítulos:

1º capítulo – Introdução:

Nesse capítulo é realizada a apresentação do estudo e da importância dos serviços de telecomunicações.

2º capítulo – Diagnóstico das redes de telecomunicações no Brasil:

Nesse capítulo são apresentadas as informações sobre toda a estrutura de telecomunicações no Brasil, com foco no diagnóstico e no destaque das principais lacunas encontradas.

A atualização dessa edição apresenta dados de maio de 2020, quando disponíveis.

Rede de Acesso

a) Diagnóstico:

- A quantidade de acessos móveis apresenta leve redução ao longo dos últimos 5 (cinco) anos, com tendência de estabilização em torno dos 100% de penetração, acompanhando a média mundial. O mercado móvel apresenta um amadurecimento das ofertas, com ampliação do serviço pós pago (49,3%) e com 87% dos terminais com acesso à banda larga (3G e 4G).

- As seguidas quedas entre os serviços de telecomunicações de uso residencial (TV e Telefonia Fixa), não afetaram o crescimento do serviço de banda larga fixa (SCM) que apresenta evolução constante ao longo dos anos, alcançando 47,8% de densidade (quantidade de acessos dividida pela quantidade de domicílios).
- Em relação à penetração da banda larga fixa, calculada por meio da divisão dos acessos por população (e não por domicílio), o Brasil, com 15,8%, encontra-se acima da média mundial (14,9%), mas ainda distante de países desenvolvidos (33,6%).
- Houve evolução na quantidade de acessos de fibra ótica (FTTH), que representa 36,7% dos acessos totais, com impacto positivo na média nacional de velocidade que alcançou, em março de 2020, 58,7 Mbps. Os acessos de banda larga fixa com mais de 12 Mbps de velocidade já somam 68,8% dos acessos totais.
- Os indicadores de qualidade das prestadoras monitoradas em cada serviço, durante o mês de março de 2020, alcançaram o percentual de cumprimento de metas de 82,7% no SMP e de 74,8% no SCM. O SMP tem obtido evolução positiva constante desde 2012, enquanto o SCM evolui positivamente desde 2015, quando obteve o pior resultado.

b) Lacunas:

- Apesar da grande penetração do serviço móvel em toda a sociedade brasileira, permanece a desigualdade de acesso, principalmente nos estados das Regiões Norte e Nordeste do país.
- No mercado de banda larga fixa há elevada concentração, pois, apesar de existirem mais de 14 mil empresas com autorização para a prestação do serviço, apenas cinco grandes grupos respondem por mais de 67% do total de assinantes.
- A velocidade média da banda larga ainda é desigual entre os estados brasileiros e está bastante relacionada com a existência de infraestrutura robusta que a suporte. A disponibilidade de banda larga fixa em alta velocidade é muito superior nos municípios que são atendidos por *backhaul* com tecnologia de fibra ótica.

Rede de Transporte

a) Diagnóstico:

- Em relação à infraestrutura de telecomunicações, a rede de *backhaul*/*backbone* de fibras óticas que atendia, em 2015, a 48,2% dos municípios, atende, em 2019, 72%, chegando a 4.012 municípios brasileiros. A atual rede de *backhaul* de fibra ótica conecta municípios que representam 92,6% da população brasileira.
- A densidade média dos acessos de banda larga fixa nos municípios com fibra é de 50% dos domicílios enquanto nos municípios sem fibra é bastante inferior, em torno de 12%.
- A rede móvel está concentrada em 4 grandes grupos de telecomunicações (Claro, Oi, Tim e Vivo) e atinge 100% das sedes dos municípios brasileiros. A cobertura móvel com tecnologia 4G está disponível em 4.997 municípios (89,7% do total).

- Para além da cobertura da área urbana das sedes dos municípios, o diagnóstico aponta que existem 16.321 localidades que não são sedes de município. Apesar de 85,14% dessas localidades não estarem cobertas com telefonia móvel, apenas 27,34% da população residente nelas não está atendida com o serviço. Conclui-se, portanto, que grande parte das localidades mais populosas já estão atendidas, restando o desafio de atender a um grande quantitativo de localidades que possuem uma baixa densidade populacional.

- O Brasil possui 75.581 km de rodovias federais (dados do DNIT), sendo que metade dessas rodovias se encontram nas Regiões Norte e Nordeste do país. A cobertura móvel 4G alcança 35,9% do total de rodovias federais.

b) Lacunas:

- Ao todo são 1.558 municípios sem *backhaul* de fibra ótica, sendo a maioria deles (53%) nas Regiões Norte e Nordeste do país, além dos municípios na região norte do estado de Minas Gerais. A existência de fibra ótica no *backhaul* tem dois efeitos positivos sobre a prestação do serviço nos municípios contemplados: aumento da velocidade média e aumento da densidade de acessos.
- A despeito do atendimento com fibra ótica, ainda há 1.350 municípios com apenas um provedor dessa infraestrutura, o que indica um atendimento ainda não satisfatório.
- A cobertura móvel em rodovias federais ainda é bastante desigual entre as regiões do país. Apesar de concentrar metade dos trechos nacionais, as Regiões Norte e Nordeste do país apresentam cobertura 4G em 14,5% e 34,5% das rodovias, respectivamente.
- Em relação à rede de satélites, destaca-se que possuem cobertura sobre vastas áreas, sendo de extrema relevância considerar a sua utilização nas políticas de inclusão digital.

3º capítulo – Proposta de projetos que visam preencher as lacunas identificadas para ampliação do acesso à banda larga:

Nesse capítulo é apresentado um quadro-resumo do diagnóstico, bem como sugeridos projetos que buscam suprir as lacunas encontradas. Nessa edição, as propostas foram mantidas frente à versão anterior, com o quadro-resumo atualizado conforme os dados de maio de 2020.

1) Ampliação da rede de transporte de alta capacidade (*backhaul*) com fibra óptica nos municípios que ainda não dispõem dessa infraestrutura;
2) Ampliação da rede de transporte de alta capacidade (*backhaul*) com rádio IP, satélite ou outra tecnologia de alta capacidade;
3) Expansão do SMP com tecnologia 3G ou superior em distritos não sedes, ainda sem atendimento;
4) Expansão do SMP com tecnologia 4G ou superior em municípios com população abaixo de 30 mil habitantes, ainda sem atendimento;

5) Expansão da rede de acesso de alta velocidade nos municípios com *backhaul* de fibra óptica e baixa velocidade média;
6) Implantação de redes públicas essenciais;
7) Expansão do SMP com tecnologia 3G ou superior, em estradas ou áreas rurais ainda sem atendimento.

4º capítulo – Identificação de possíveis fontes de financiamentos para a realização dos projetos com foco na expansão do acesso à banda larga:

1) Revisão do modelo de concessão do Serviço Telefônico Fixo Comutado – STFC: alteração na Lei Geral de Telecomunicações para permitir a conversão do atual modelo de concessão do STFC para autorização, gerando um saldo de recursos que pode ser investido em projetos de banda larga;
2) Termos de Ajustamento de Conduta – TAC: compromissos adicionais devem ser voltados ao atendimento das lacunas apontadas neste plano;
3) Venda ou renovação de radiofrequências: imposição de obrigações voltadas à expansão do SMP em áreas sem atendimento diagnosticadas nesse plano;
4) Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações – FUST: a utilização desses recursos para a expansão da banda larga depende de alteração legal;
5) Saldos decorrentes da instalação de redes de transporte (*backhaul*): os saldos decorrentes da substituição de obrigações estabelecidas no Plano Geral de Metas de Universalização – PGMU (Postos de Serviço Multifacilidades, *backhaul*, orelhões) devem ser direcionados aos projetos aprovados no PERT;
6) Obrigações de fazer: a Agência pode impor às prestadoras obrigações de fazer, em substituição à aplicação de multas.

1. Introdução

Em um mundo cada vez mais conectado, a falta de acesso à internet, principalmente em banda larga, amplia a exclusão social e econômica de um grupo minoritário, mas ainda muito significativo de brasileiros.

Políticas públicas para a ampliação do acesso aos serviços de telecomunicações e, especificamente, aos serviços que suportam o acesso à banda larga fixa e móvel, estão sendo implementadas pelo Governo Federal há mais de uma década e teve a sua última atualização por meio do Decreto nº 9.612, de 17 de dezembro de 2018.

Para subsidiar a elaboração de políticas públicas mais assertivas e eficazes, a Anatel aprovou[1], em 14 de junho de 2019, o Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações – PERT[2]. Trata-se do diagnóstico da banda larga no país sob os enfoques do acesso aos serviços, da qualidade, da competição, das iniciativas regionais de incentivo e das tecnologias para o futuro.

Como resultado, o Plano apresenta o diagnóstico da banda larga no Brasil, as principais lacunas existentes na infraestrutura que suporta a prestação dos serviços, propostas de projetos para o saneamento dessas lacunas e as possíveis fontes de financiamento para os massivos investimentos necessários.

O foco da atual política pública na inclusão digital de brasileiros que residem em áreas rurais, remotas e periféricas de grandes centros econômicos está alinhado ao diagnóstico realizado pela Anatel, tendo em vista a constante troca de informações realizada entre a Agência e o Ministério setorial.

O presente Relatório Semestral de Infraestrutura enquadra-se no contexto do planejamento Estratégico da Anatel que estabeleceu dentre os seus objetivos de resultado a promoção da ampliação do acesso e do uso dos serviços de telecomunicações e a disseminação de dados e informações setoriais.

Alinhado ao Plano Estratégico da Agência, o Plano Tático estabelece a diretriz de promover a expansão, a melhoria da qualidade e a modernização das redes de transporte e acesso de alta capacidade nos municípios brasileiros, inclusive em distritos não sede, cuja iniciativa é a atualização do Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações – PERT.

Neste contexto, a Gerência de Universalização e Ampliação do Acesso da Anatel apresenta a atualização do diagnóstico do PERT, com o desafio de promover a sua melhoria e a ampliação do diagnóstico nos relatórios seguintes.

[1] Processo SEI nº 53500.026707/2016-47 – Acórdão nº 309, de 14 de junho de 2019.
[2] Lei 9.472/1997, inciso IX, art. 22.

2. Diagnóstico das redes de telecomunicações no Brasil

A seguir, apresenta-se o atual diagnóstico das redes de telecomunicações no Brasil, com especial ênfase para as redes de suporte para os serviços de acesso à banda larga fixa e móvel, destacando-se a situação do atendimento por serviço, a evolução dos acessos, a cobertura móvel, a infraestrutura de transporte e de acesso, a velocidade média, dentre outros dados, nos segmentos de acesso, infraestrutura de transporte de alta capacidade com fibra óptica e cobertura móvel (3G e 4G).

2.1. Visão geral do Brasil – População e domicílios

FIGURA 1: VISÃO GERAL DO BRASIL

Brasil:

População (milhões de habitantes)	210,1
População urbana	85%
População em aglomerados com mais de um milhão de habitantes	22%

O município de São Paulo continua sendo o mais populoso do país, com 12,25 milhões de habitantes, seguido pelo Rio de Janeiro (6,7 milhões de habitantes), por Brasília e Salvador (3,0 milhões e 2,9 milhões de habitantes, respectivamente). Dezessete municípios brasileiros possuem população superior a 1 milhão de pessoas, somando 46,1 milhões de habitantes ou 21,9% da população total do Brasil (Tabela 1).

Fonte: IBGE 2019

No ranking dos Estados, os três mais populosos localizam-se na região Sudeste, enquanto os cinco menos populosos localizam-se na região Norte. O Estado de São Paulo, com 45,9 milhões de habitantes, concentra 21,9% da população do país. O Estado de Roraima é o menos populoso, com 605,7 mil habitantes (cerca de 0,3% da população total).

Segundo dados do IBGE, mais da metade (57%) da população vive em 324 municípios, que são aqueles com mais de 100 mil habitantes. Já os 48 municípios com mais de 500 mil habitantes concentram quase 1/3 da população (31,7%, ou 66,5 milhões de pessoas).

Por outro lado, na maior parte dos municípios (68,2%, ou 3.670 municípios), com até 20 mil pessoas, residem apenas 15,2% da população do país (32,0 milhões de pessoas).

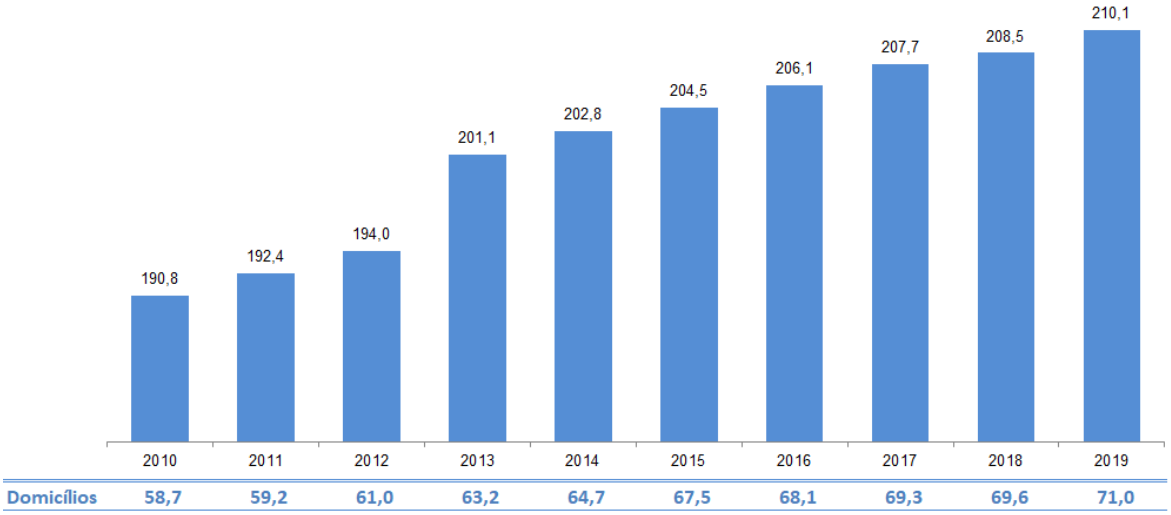
TABELA 1: MUNICÍPIOS COM MAIS DE 1 MILHÃO DE HABITANTES

ORDEM	UF	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO 2019
1º	SP	São Paulo	12.252.023
2º	RJ	Rio de Janeiro	6.718.903
3º	DF	Brasília	3.015.268
4º	BA	Salvador	2.872.347
5º	CE	Fortaleza	2.669.342
6º	MG	Belo Horizonte	2.512.070
7º	AM	Manaus	2.182.763
8º	PR	Curitiba	1.933.105
9º	PE	Recife	1.645.727
10º	GO	Goiânia	1.516.113
11º	PA	Belém	1.492.745
12º	RS	Porto Alegre	1.483.771
13º	SP	Guarulhos	1.379.182
14º	SP	Campinas	1.204.073
15º	MA	São Luís	1.101.884
16º	RJ	São Gonçalo	1.084.839
17º	AL	Maceió	1.018.948
TOTAL			46.083.103
% em relação ao total Brasil			**21,9%**
TOTAL BRASIL			210.147.125

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas - DPE, Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

O Gráfico a seguir demonstra a evolução da população e do número de domicílios, publicados pelo IBGE:

GRÁFICO 1: EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DOS DOMICÍLIOS BRASILEIROS (EM MILHÕES)

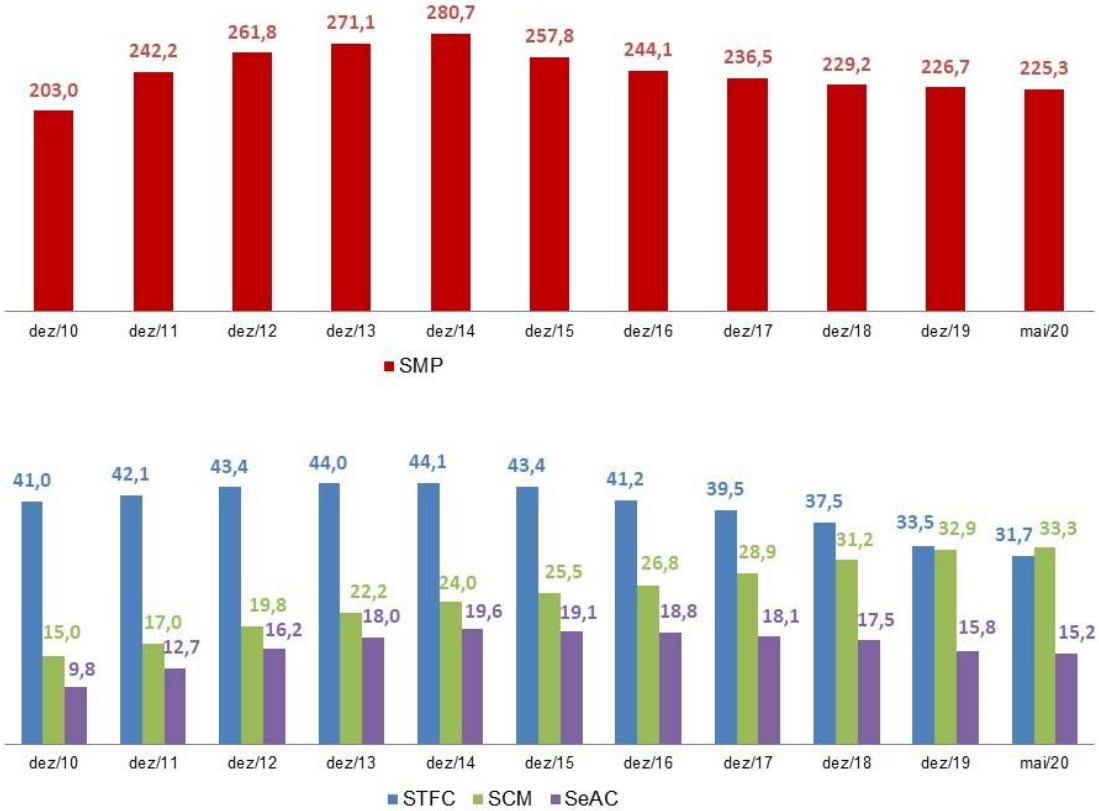


Fonte: Estimativas de população – IBGE / PNAD Contínua 2019

2.2. Acessos em serviço

No âmbito da Anatel, mensalmente, são recebidas informações relativas à quantidade de acessos em serviço existente entre os diversos prestadores de serviços de telecomunicações. Consolidando os dados do setor, verifica-se a evolução dos acessos dos principais serviços de telecomunicações, com destaque para os serviços de acesso à internet: Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) e Serviço Móvel Pessoal (SMP):

GRÁFICO 2: EVOLUÇÃO DOS ACESSOS EM SERVIÇO



Fonte: Painel de Dados de Acessos – maio/2020 - https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos

Apesar da consistente evolução dos acessos de todos os serviços de telecomunicações ao longo dos anos, a maior parcela se concentra na região Sudeste do país, que também é a mais populosa.

TABELA 2: QUANTIDADE DE ACESSOS POR SERVIÇO

REGIÃO	STFC	SCM	SMP	SEAC
Brasil	31.732.625	33.254.146	225.329.184	15.247.641
Região Centro-Oeste	2.547.410	2.592.334	17.748.989	1.041.663
Região Nordeste	3.237.366	4.585.599	48.828.179	1.883.169
Região Norte	1.012.155	1.303.870	15.524.557	688.774
Região Sudeste	19.426.321	18.339.232	111.013.952	9.323.889
Região Sul	5.509.373	6.433.111	32.213.507	2.310.146

Fonte: Painel de Dados de Acessos – maio/2020 - https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos

Conforme se verifica na tabela abaixo, a densidade dos serviços ainda é bastante desigual entre as regiões do país. A região Sudeste concentra a maior densidade de acessos de telecomunicações, seguida das regiões Sul e Centro-Oeste. Os menores índices são encontrados nas regiões Norte e Nordeste:

TABELA 3: DENSIDADE DO STFC, SEAC E SCM POR DOMICÍLIOS E SMP POR HABITANTES

REGIÃO	STFC	SCM	SMP	SeAC
Brasil	45,6%	47,8%	95,8%	21,9%
Região Centro-Oeste	46,9%	47,7%	104,1%	19,2%
Região Nordeste	18,0%	25,5%	83,9%	10,5%
Região Norte	19,3%	24,8%	84,3%	13,1%
Região Sudeste	64,3%	60,7%	104,1%	30,9%
Região Sul	51,8%	60,5%	96,8%	21,7%

Fonte: Painel de Dados de Acessos – maio/2020 - https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos

O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), em pesquisa realizada em 2019, apurou que 71% dos domicílios brasileiros declararam possuir acesso à internet, seja por acessos fixos, seja por acessos móveis.

TABELA 4: PROPORÇÃO DE DOMICÍLIOS COM E SEM ACESSO À INTERNET

Percentual (%)		Sim	Não	Não sabe	Não respondeu
TOTAL		71	28	0	0
ÁREA	Urbana	75	25	0	0
	Rural	51	48	0	0
REGIÃO	Sudeste	75	25	0	0
	Nordeste	65	35	0	0
	Sul	73	27	0	0
	Norte	72	28	0	0
	Centro-Oeste	70	30	0	0
RENDA FAMILIAR	Até 1 SM	55	45	0	0
	Mais de 1 SM até 2 SM	69	31	0	0
	Mais de 2 SM até 3 SM	83	17	0	0
	Mais de 3 SM até 5 SM	91	9	0	0
	Mais de 5 SM até 10 SM	92	8	0	0
	Mais de 10 SM	97	3	0	0
	Não tem renda	51	49	1	0
	Não sabe	69	30	1	0
	Não respondeu	67	32	0	0
CLASSE SOCIAL	A	99	1	0	0

	B	95	5	0	0
	C	80	19	0	0
	D/E	50	50	0	0

Fonte: Cetic - Pesquisa TIC Domicílios 2019 - https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2019/domicilios/

Dos domicílios que foram indicados como possuindo acesso à internet, 61% declaram possuir conexão fixa, 27% conexão móvel via *modem* e 11% não souberam informar a tecnologia, conforme se verifica a seguir.

TABELA 5: PROPORÇÃO DE DOMICÍLIOS COM ACESSO À INTERNET POR TIPO DE CONEXÃO

Percentual (%)		Conexão discada	Banda larga fixa					Conexão móvel via modem ou chip 3G ou 4G	Não sabe	Não respondeu
			Total - Banda larga fixa	Conexão via cabo de TV ou fibra ótica	Conexão via linha telefônica (DSL)	Conexão via rádio	Conexão via satélite			
TOTAL		1	61	44	6	5	6	27	11	-
ÁREA	Urbana	1	63	47	7	4	5	26	10	-
	Rural	1	48	16	2	14	16	33	17	-
REGIÃO	Sudeste	1	65	49	8	3	6	25	10	-
	Nordeste	1	56	41	4	3	9	28	14	-
	Sul	1	70	47	8	11	5	21	8	-
	Norte	1	38	24	3	5	6	48	13	-
	Centro-Oeste	0	58	39	6	8	5	31	11	-
RENDA FAMILIAR	Até 1 SM	1	43	28	4	3	7	41	15	-
	Mais de 1 SM até 2 SM	0	57	40	6	5	7	31	11	-
	Mais de 2 SM até 3 SM	1	66	47	6	6	7	24	9	-
	Mais de 3 SM até 5 SM	1	74	54	9	6	5	19	6	-
	Mais de 5 SM até 10 SM	1	83	63	11	4	5	12	5	-
	Mais de 10 SM	0	89	78	7	1	2	9	2	-
	Não tem renda	1	45	31	3	2	9	42	12	-
	Não sabe	0	52	36	6	3	7	21	26	-
	Não respondeu	0	64	47	7	4	6	22	14	-
CLASSE SOCIAL	A	1	92	77	12	1	3	5	3	-
	B	1	82	64	10	4	4	12	5	-
	C	1	62	44	7	5	7	26	11	-
	DE	1	40	26	2	4	8	42	16	-

Fonte: Cetic - Pesquisa TIC Domicílios 2019

Os dados disponibilizados pela Anatel e pelo CGI devem ser vistos como complementares na análise da penetração da banda larga no país, já que possuem granularidade, objetivos e metodologias de cálculo distintas.

No entanto, os dados do CGI corroboram o diagnóstico da Anatel que aponta para uma grande desigualdade de acesso à banda larga entre as regiões do país e acresce informação relevante sobre a desigualdade de acesso nas regiões rurais, em relação as áreas urbanas e, também, a forte correlação entre renda e acesso à internet.

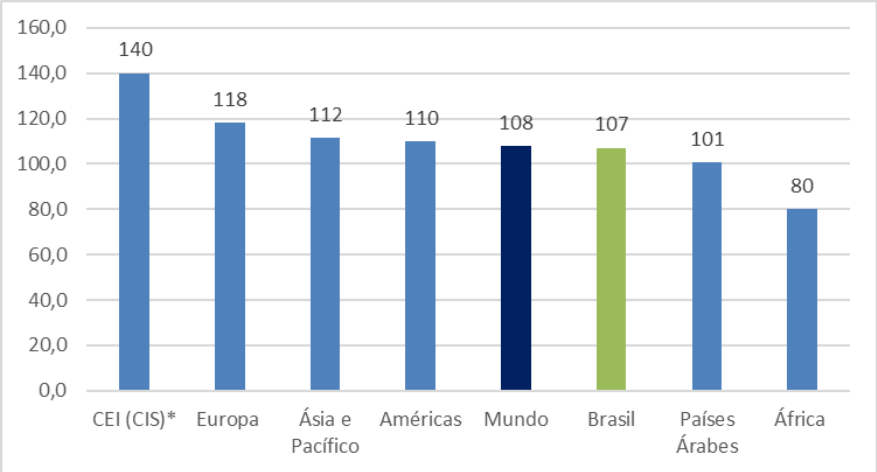
2.3. Serviço Móvel Pessoal – SMP

O Serviço Móvel Pessoal – SMP, após vigoroso crescimento, apresenta sinais de estagnação de base devido a 2 (dois) fatores principais: (i) a alta penetração na sociedade e (ii) a consolidação dos serviços pré-pagos, muito em decorrência de medidas adotadas pela Anatel nas regras de remuneração de redes que desestimulam a existência de usuários com múltiplos *chips*, visto que as tarifas cobradas por ligações dentro e fora da rede das prestadoras apresentam valores convergentes.

O Brasil registrou, em maio de 2020, 225,3 milhões de acessos ativos na telefonia móvel e densidade de 107,2 acessos por 100 habitantes (considerando os acessos do tipo voz, dados, voz + dados, M2M e Ponto de Serviços). No mesmo mês, os acessos pré-pagos totalizavam 114,3 milhões (50,7 % do total) e os pós-pagos, 111,1 milhões (49,3 %).

O gráfico abaixo apresenta a comparação entre a densidade do SMP nacional (considerando os acessos do tipo voz, dados, voz + dados, M2M e Ponto de Serviços) e internacional, e mostra que o Brasil tem desempenho de densidade do SMP acompanhando a média mundial.

GRÁFICO 3: DENSIDADE DO SMP

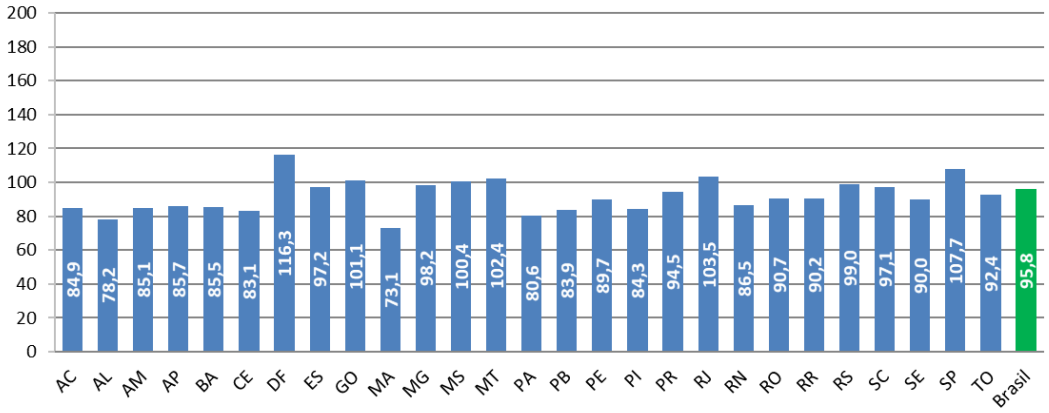


* Comunidade dos Estados Independentes - CEI (em inglês Commonwealth of Independent States - CIS) é formada pelos seguintes países: Armênia, Azerbaijão, Bielorússia, Cazaquistão, Quirquistão, Moldávia, Rússia, Tajiquistão, Turquemenistão e Uzbequistão

Fonte: ICT Indicators database - UIT e Anatel.

Desconsiderando os acessos do tipo M2M e Ponto de Serviços, a densidade por 100 habitantes, em maio de 2020, chegou ao patamar de média de 95,8 acessos, sendo que o Distrito Federal apresenta a maior densidade, com 116,3 acessos por 100 habitantes e Maranhão o estado com a menor densidade, de 73,1 acessos por 100 habitantes.

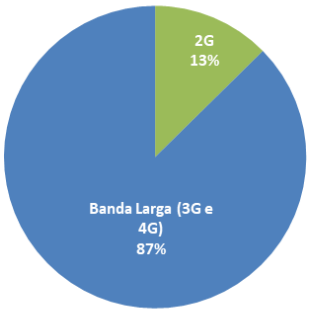
GRÁFICO 4: DENSIDADE DO SMP POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO



Fonte: Painel de Dados de Acessos – maio/2020. https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/telefonia-movel

Em termos de distribuição dos acessos por tecnologia, conforme gráfico abaixo, tem-se que 87% dos acessos são considerados de banda larga (3G e 4G). Por outro lado, 13% usam a tecnologia 2G.

GRÁFICO 5: DISTRIBUIÇÃO DE ACESSOS SMP POR TECNOLOGIA



Fonte: Painel de Dados de Acessos – maio/2020. https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/telefonia-movel

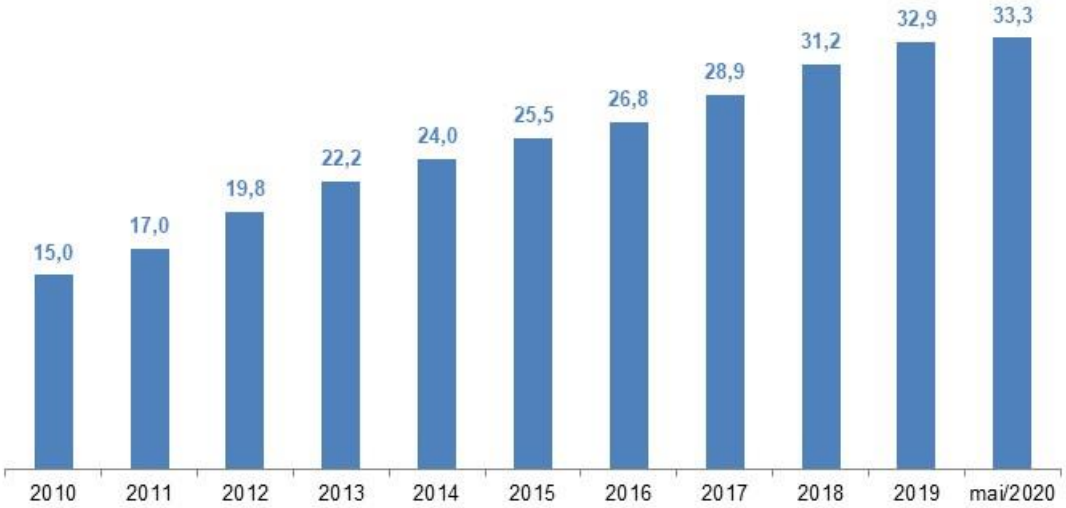
O Serviço Móvel Pessoal (SMP) continua sendo o serviço com maior penetração e com maior potencial de atendimento às populações mais isoladas, principalmente em função das facilidades apresentadas pela rede sem fio e pelo modelo de remuneração do serviço pré-pago.

2.4. Serviço de Comunicação Multimídia – SCM

O Serviço de Comunicação Multimídia – SCM (banda larga fixa) continua apresentando taxas de crescimento relevantes já que sua penetração nos domicílios brasileiros ainda é relativamente baixa. O gráfico a seguir mostra a constante evolução

dos acessos de banda larga fixa ao longo de mais de uma década de observação. Verifica-se um robusto crescimento de 2018 para 2019, com perspectiva de manutenção dessa tendência para o ano de 2020.

GRÁFICO 6: EVOLUÇÃO DOS ACESSOS DE BANDA LARGA FIXA



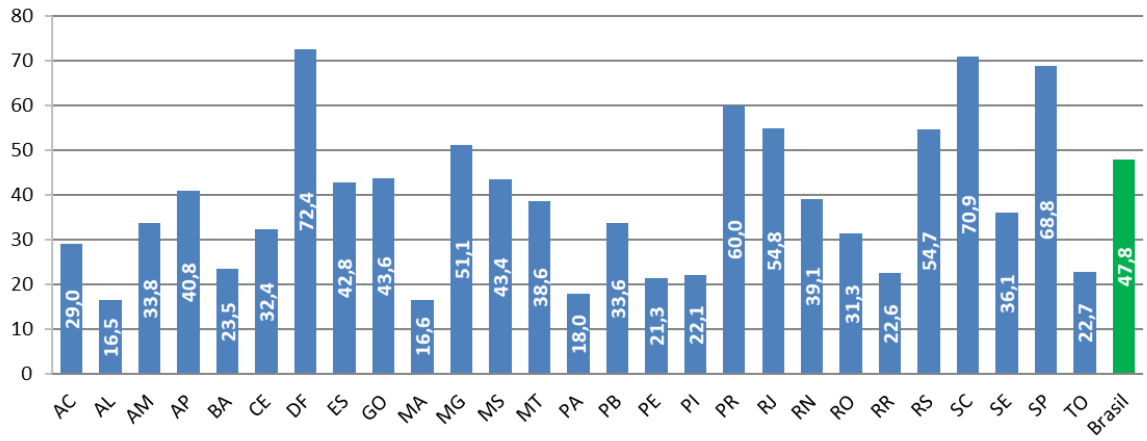
Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	mai/2020
Densidade	25,5%	28,8%	32,5%	35,1%	37,0%	37,7%	39,3%	41,7%	44,9%	47,3%	47,8%

Fonte: Painel de Dados de Acessos – maio/2020. https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/banda-larga-fixa

O Brasil registrou, em maio de 2020, 33,3 milhões de acessos ativos na banda larga fixa e densidade de 47,8 acessos por 100 domicílios.

O Distrito Federal apresenta a maior densidade, com 72,4 acessos para cada 100 domicílios e Alagoas o estado com a menor densidade de banda larga fixa, de 16,5 acessos por 100 domicílios.

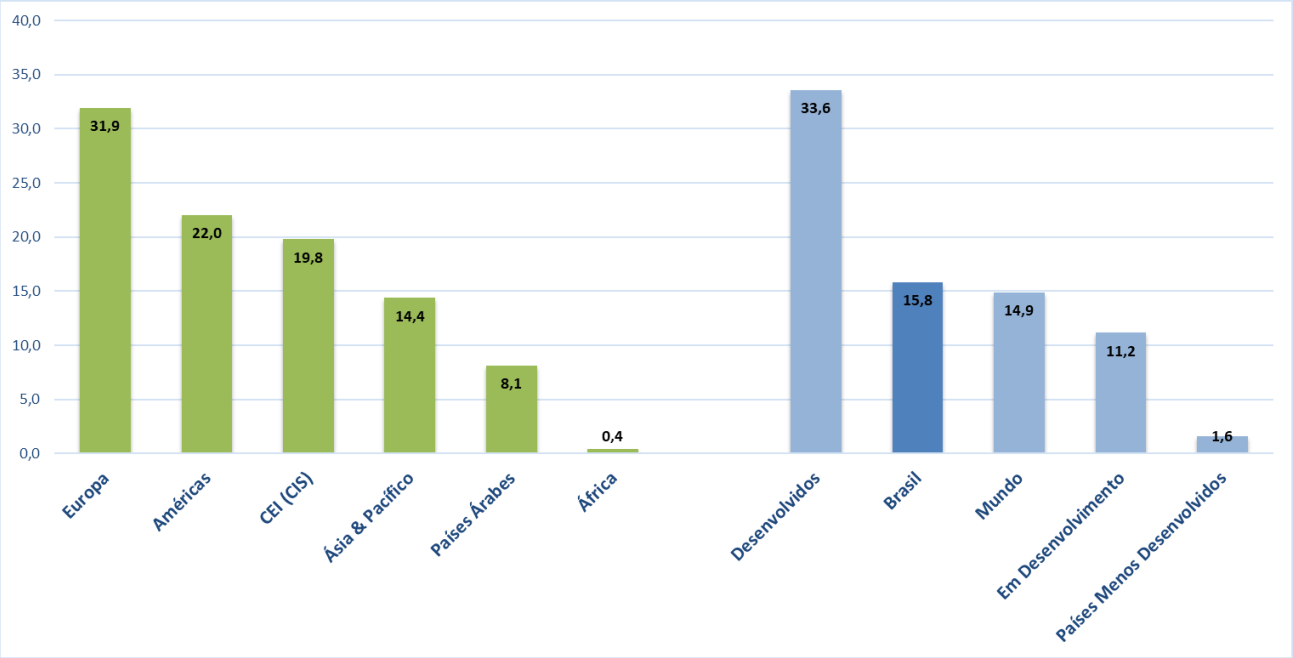
GRÁFICO 7: DENSIDADE DO SCM POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO



Fonte: Painel de Dados de Acessos – maio/2020. https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/banda-larga-fixa

Em relação à penetração da banda larga fixa, calculada por meio da divisão dos acessos por população (e não por domicílio), o Brasil encontra-se acima da média mundial, mas ainda distante de países desenvolvidos:

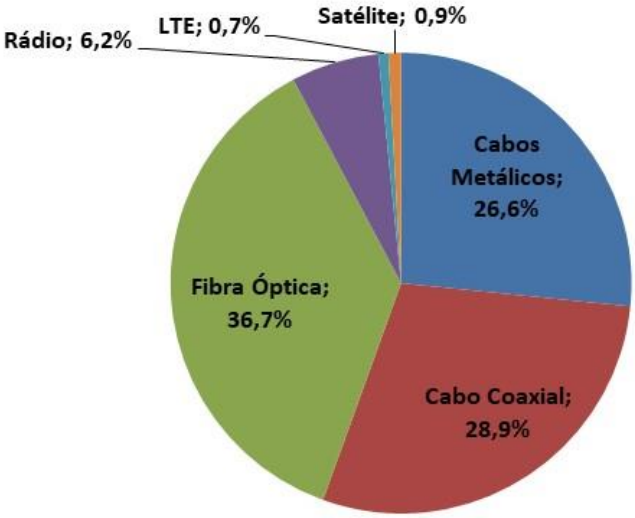
GRÁFICO 8: PENETRAÇÃO DO SCM



Fonte: Anatel (maio/2020) e ICT Facts & Figures 2019 – UIT.

Os acessos por meio de fibra apresentam contínuo crescimento e chegam a 36,7% em relação ao total. Ao compararmos com dados de maio de 2019, os acessos com fibra em maio de 2020 apresentam 62,6% de crescimento. A fibra óptica já é a principal tecnologia de acesso à banda larga fixa no Brasil.

GRÁFICO 9: DISTRIBUIÇÃO DOS ACESSOS DO SCM POR TECNOLOGIA



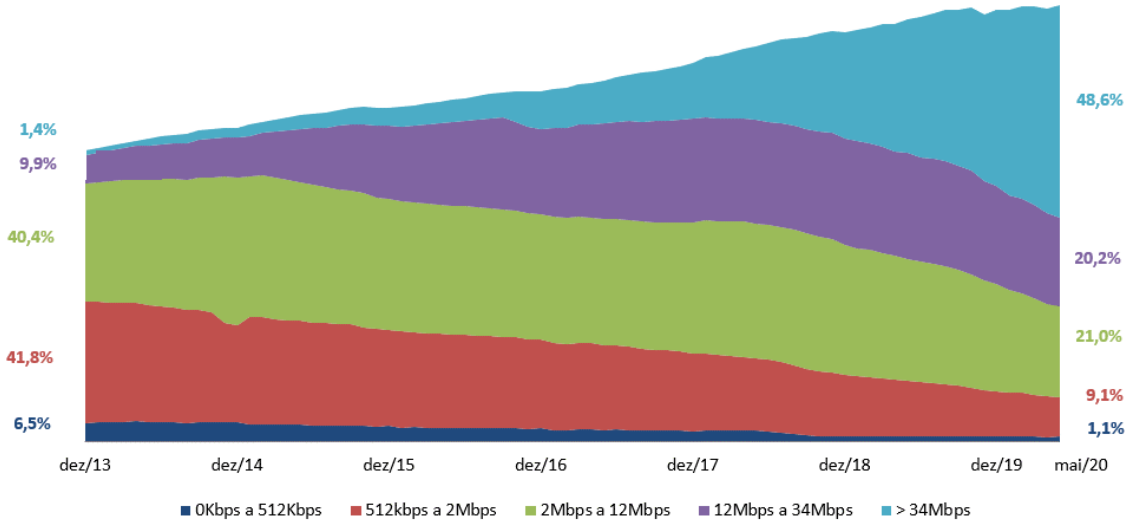
Fonte: Painel de Dados de Acessos – maio/2020. https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/banda-larga-fixa

2.5. Velocidade média da internet no Brasil

Após a realização do levantamento da densidade dos serviços de acesso à banda larga e das principais tecnologias disponíveis aos usuários, será realizado um breve levantamento sobre a velocidade média contratada e disponibilizada aos assinantes dos serviços de banda larga fixa. A Anatel está trabalhando no desenvolvimento de uma métrica adequada para a medição da velocidade da banda larga móvel.

Na banda larga fixa, o número de conexões comercializadas com velocidade acima de 34 Mbps cresceu 58,3% entre maio de 2019 e maio de 2020, demonstrando maior ascensão entre as velocidades disponíveis.

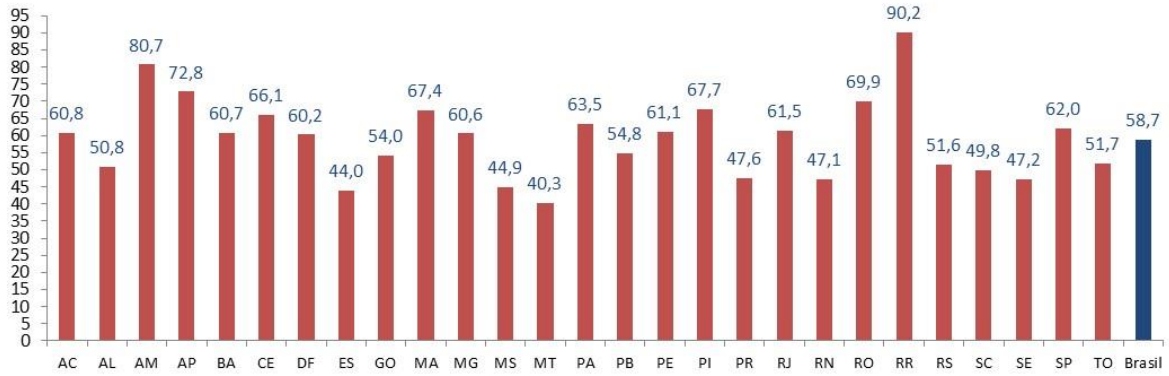
GRÁFICO 10: EVOLUÇÃO DOS ACESSOS DO SCM POR FAIXA DE VELOCIDADE



Fonte: Painel de Dados de Acessos – maio/2020. https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/banda-larga-fixa)

A média da velocidade contratada do serviço de banda larga fixa, de acordo com dados da Anatel, alcançou 58,7 Mbps, em março de 2020. Insta salientar que tais dados correspondem à quantidade de acessos ativos em cada pacote de velocidade vendido pelas principais empresas de SCM do país e não a real velocidade trafegada.

GRÁFICO 11: VELOCIDADE MÉDIA POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO



Fonte: Dados recebidos diretamente das operadoras - março/2020. Informações dos 7 maiores grupos

A análise dos dados de velocidade acima deve ser realizada considerando que estados que possuem pouca penetração do serviço, podem concentrar os acessos entre as classes de maior renda, apresentando velocidades médias elevadas. Verifica-se, por exemplo, que alguns municípios possuem oferta de banda larga em bairros de maior poder aquisitivo e o restante da população não dispõe do serviço.

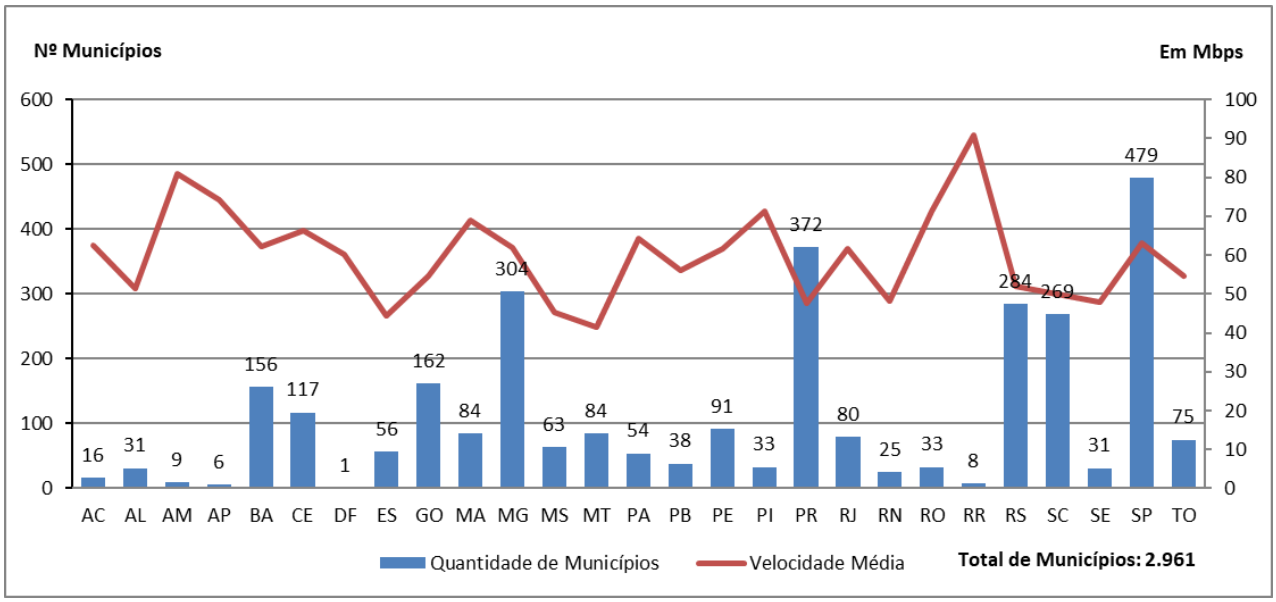
Ao dividir a análise dos municípios com velocidade média de acesso à internet, acima e abaixo de 5 Mbps, tem-se que[3]:

[3] A análise foi realizada com dados das maiores empresas prestadoras de SCM nos 5.562 municípios em que estavam presentes. Essas empresas representavam 70% dos acessos SCM em março de 2020.

- 2.057 municípios no Brasil apresentam velocidades abaixo de 5 Mbps, totalizando 252.069 acessos.
- 3.505 municípios no Brasil apresentam velocidades acima ou iguais a 5 Mbps, totalizando 21.954.940 acessos.

Buscando entender as causas dessa variação na velocidade média apresentada entre os municípios brasileiros, foi realizada a análise das velocidades médias dos municípios que são atendidos ou não com fibra ótica, temos os seguintes resultados:

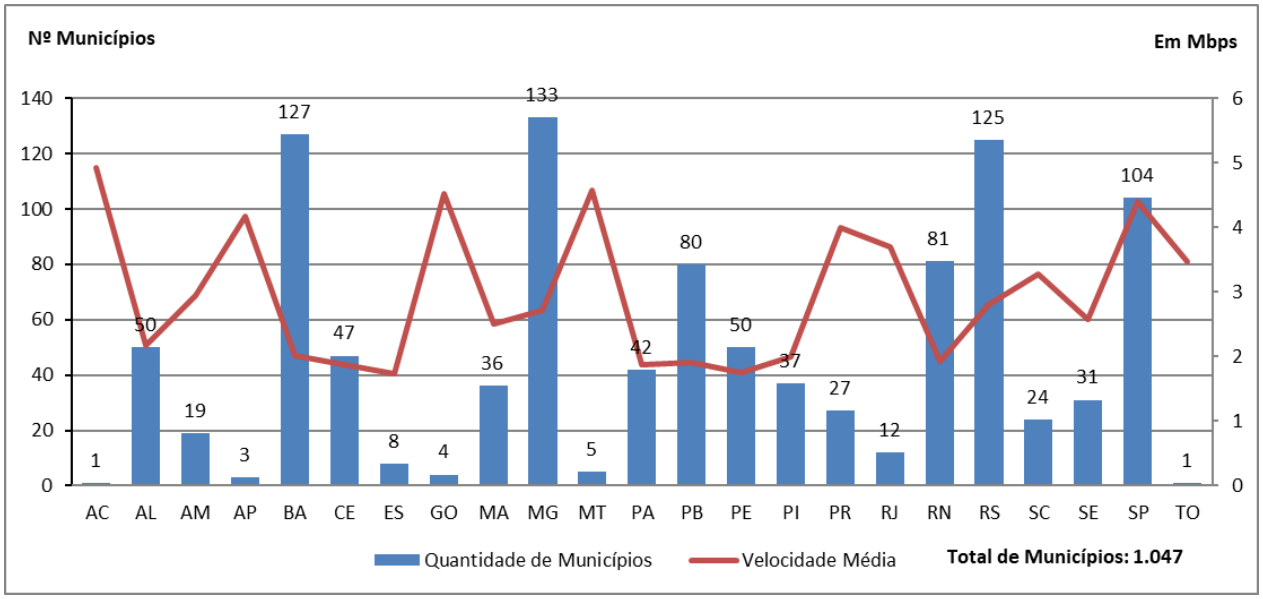
GRÁFICO 12: NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM VELOCIDADE MÉDIA ACIMA OU IGUAL A 5MBPS – MUNICÍPIOS COM FIBRA



Fonte: Dados recebidos diretamente das operadoras - março/2020. Informações dos 7 maiores grupos

Mesmo a média nacional sendo na ordem de 58,7 Mbps, ao se analisar os municípios com média abaixo de 5 Mbps e que já possuem *backhaul* de fibra ótica (portanto, teoricamente, poderiam oferecer velocidades médias mais elevadas), verifica-se alguns municípios com baixas velocidades, principalmente nos Estados da Bahia, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e São Paulo, conforme gráfico a seguir:

GRÁFICO 13: NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM VELOCIDADE MÉDIA ABAIXO DE 5 MBPS – MUNICÍPIOS COM FIBRA

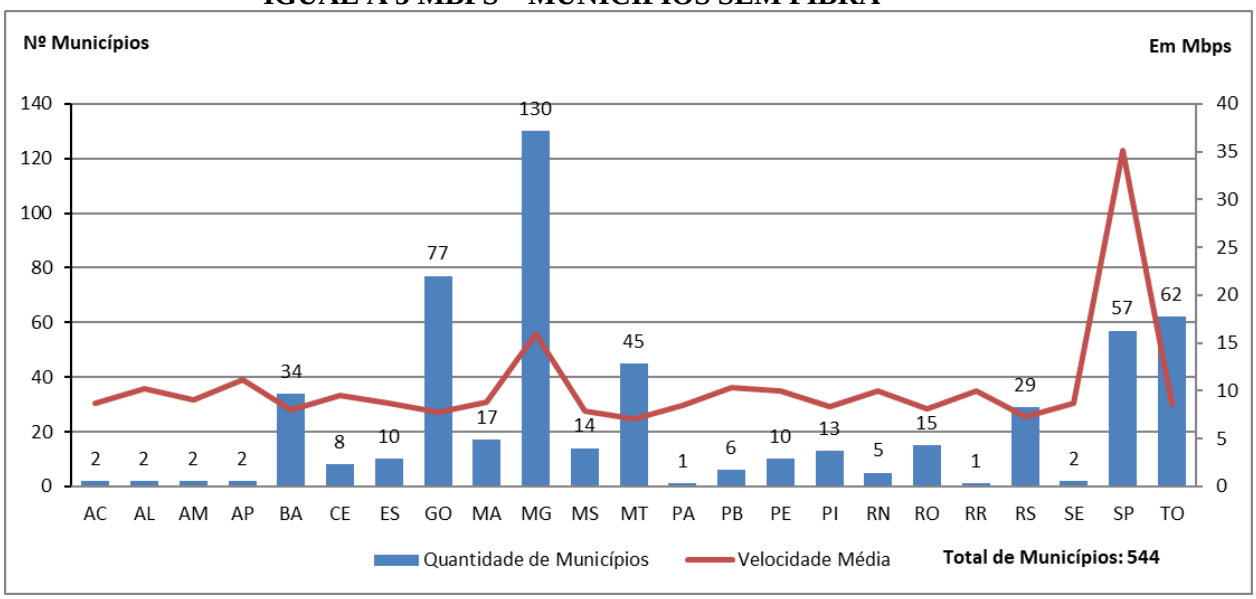


Obs: os seguintes estados não possuem municípios com fibra com velocidade abaixo de 5Mpbs: DF, MS, RO e RR

Fonte: Dados recebidos diretamente das operadoras - março/2020. Informações dos 7 maiores grupos

A seguir, demonstra-se a quantidade de municípios que não estão atendidos com *backhaul* de fibra, mas possuem média de velocidade acima de 5 Mbps:

GRÁFICO 14 – NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM VELOCIDADE MÉDIA ACIMA OU IGUAL A 5 MBPS – MUNICÍPIOS SEM FIBRA

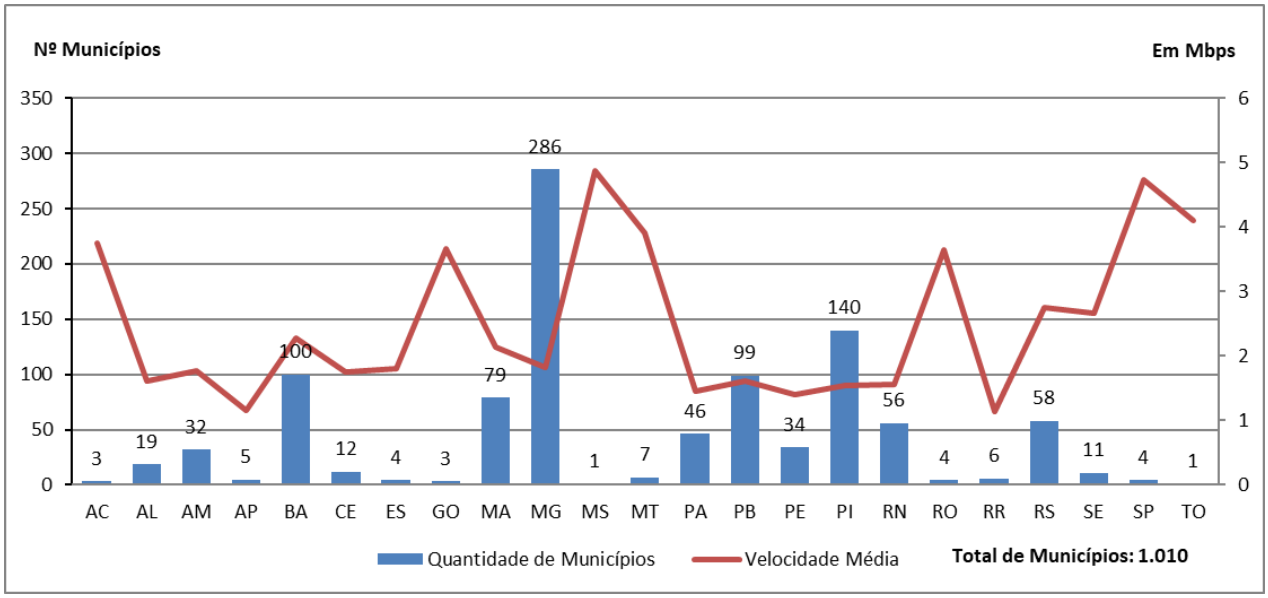


Obs: os seguintes estados não possuem municípios sem fibra com velocidade acima de 5Mpbs: DF, PR, RJ e SC

Fonte: Dados recebidos diretamente das operadoras - março/2020. Informações dos 7 maiores grupos

Em seguida, demonstra-se a quantidade de municípios que não estão atendidos com *backhaul* de fibra e possuem média de velocidade abaixo de 5 Mbps:

GRÁFICO 15 – NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM VELOCIDADE MÉDIA ABAIXO DE 5MBPS – MUNICÍPIOS SEM FIBRA



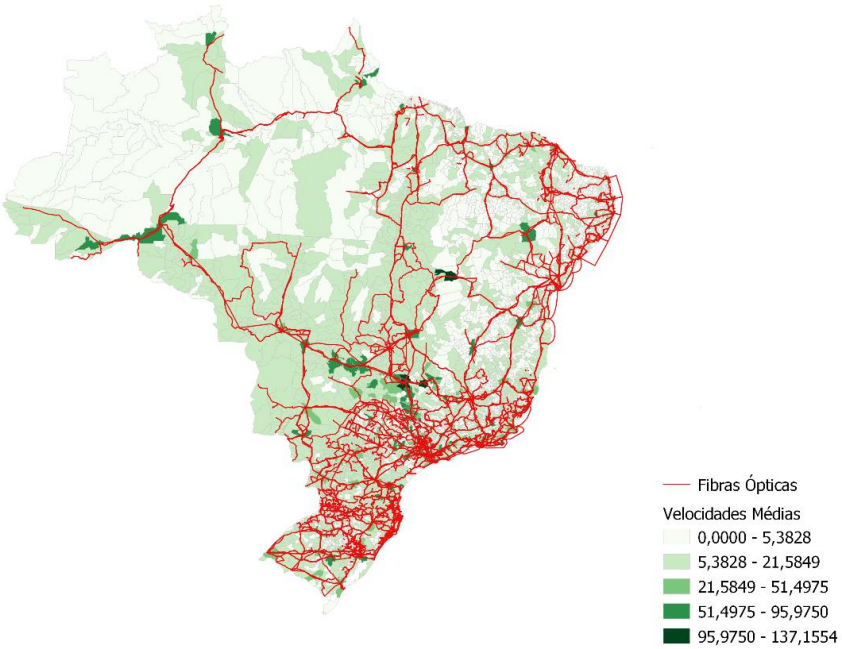
Obs: os seguintes estados não possuem municípios sem fibra com velocidade abaixo de 5Mpbs: DF, PR, RJ e SC

Fonte: Dados recebidos diretamente das operadoras - março/2020. Informações dos 7 maiores grupos

Dos gráficos apresentados, verifica-se uma correlação alta entre a existência de infraestrutura de transporte (*backbone/backhaul*) e a velocidade média da internet disponibilizada aos assinantes. A existência de fibra óptica no transporte não garante altas velocidades, já que as redes de acesso também precisam ter tecnologia que suporte essas velocidades. No entanto, é possível verificar que poucos são os municípios que conseguem alta velocidade média sem uma infraestrutura de transporte robusta.

Corroborando essa análise, é possível verificar, no mapa a seguir, a relação direta da velocidade média informada pelas prestadoras com a existência de fibra do *backbone/backhaul* ligando os municípios. Nota-se que quanto mais verde é a cor do município, maior é a velocidade média dos acessos de banda larga e são os lugares onde passam as fibras da rota do *backbone/backhaul*.

FIGURA 2: DISTRIBUIÇÃO DAS FAIXAS DE VELOCIDADE SCM NO BRASIL E ROTA DE FIBRA DO *BACKBONE* (Mbps)



Fonte: elaboração própria a partir de dados das principais operadoras de telecomunicações.

O Relatório da Speedtest (*Speedtest Global Index*)[4], que mede o tráfego cursado pelo mundo, é outra fonte de informações relativas à velocidade média da internet. O relatório apurou para junho de 2020 a média mundial de velocidade em 78,3 Mbps e de 59,4 Mbps para o Brasil, para os acessos fixos, enquanto que para o acesso móvel a média brasileira foi de 27,4 Mbps, contra 34,7 Mbps da média mundial. A tabela abaixo mostra uma comparação entre diversos países e o Brasil, em relação à média de velocidade de banda larga:

TABELA 6: COMPARAÇÃO INTERNACIONAL EM RELAÇÃO À MÉDIA DE VELOCIDADE DE SCM E SMP

SCM

Global Rank	Country/Region	06/2020 Avg Mbps
-	Global	78,3
1	Singapore	208,2
2	Hong Kong (SAR)	192,1
3	Thailand	171,4
4	Switzerland	164,3
5	Romania	163,5

SMP

Global Rank	Country/Region	06/2020 Avg Mbps
-	Global	34,7
1	South Korea	110,1
2	United Arab Emirates	107,5
3	China	103,7
4	Qatar	83,8
5	Canada	71,6

[4] https://www.speedtest.net/global-index

6	Andorra	161,6		6	Netherlands	71,0
7	South Korea	158,8		7	Norway	70,2
8	Liechtenstein	155,9		8	Australia	70,0
9	Monaco	153,8		9	Bulgaria	68,9
10	Macau (SAR)	151,3		10	Saudi Arabia	66,5
50	Serbia	63,3		70	Tunisia	28,9
51	Moldova	62,5		71	Kosovo	28,3
52	Czechia	62,0		72	Argentina	27,8
53	Bulgaria	60,0		73	Georgia	27,7
54	Brazil	59,4		74	Ireland	27,6
55	Austria	58,1		75	Brazil	27,4
56	Trinidad and Tobago	57,4		76	Dominican Republic	26,3
57	Belarus	56,2		77	Republic of the Union of Myanmar	25,5
58	Ukraine	56,2		78	Ukraine	25,3
59	Jordan	55,7		79	Guatemala	25,1
60	Vietnam	54,7		80	Jordan	24,6
171	Yemen	3,96		135	Sudan	8,5
172	Algeria	3,86		136	Venezuela	7,8
173	Turkmenistan	3,69		137	Palestine	7,7
174	Venezuela	3,5		138	Afghanistan	5,5

Fonte: Speedtest - 06/2020 - https://www.speedtest.net/global-index.

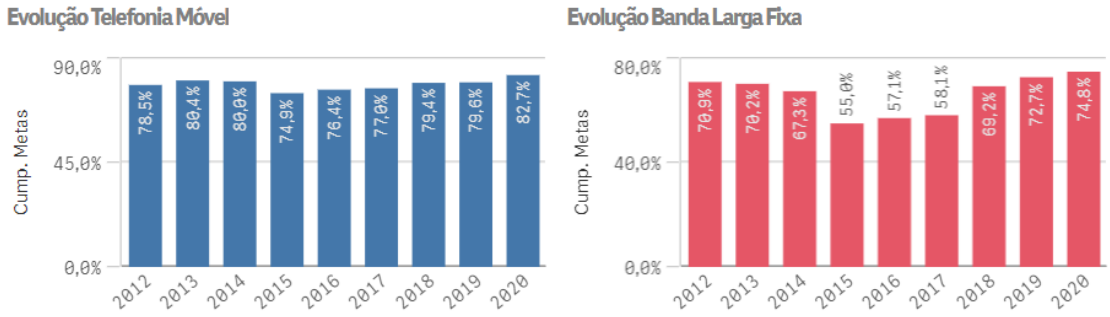
2.6. Qualidade

A Anatel acompanha permanentemente a qualidade do SCM, SMP, STFC e do SeAC, por meio do monitoramento de indicadores de desempenho operacional das prestadoras. Cada indicador possui uma meta associada que deve ser alcançada mensalmente pela prestadora do serviço, em cada área geográfica definida na regulamentação, dentro da sua área de atuação.

Os indicadores, bem como seus respectivos métodos de coleta, cálculo e demais requisitos de qualidade, estão definidos em regulamentação específica editada pela Anatel em conformidade com a legislação e após consulta pública à sociedade. Os indicadores de qualidade estão estabelecidos na Resolução nº 717, de 23 de dezembro de 2019.

Considerando os indicadores de todas as prestadoras monitoradas em cada serviço, o percentual de cumprimento de metas do SMP foi de 82,7% e o SCM alcançou 74,8% em março de 2020, conforme mostrado a seguir:

FIGURA 3: PERCENTUAL DE CUMPRIMENTO DAS METAS DE QUALIDADE

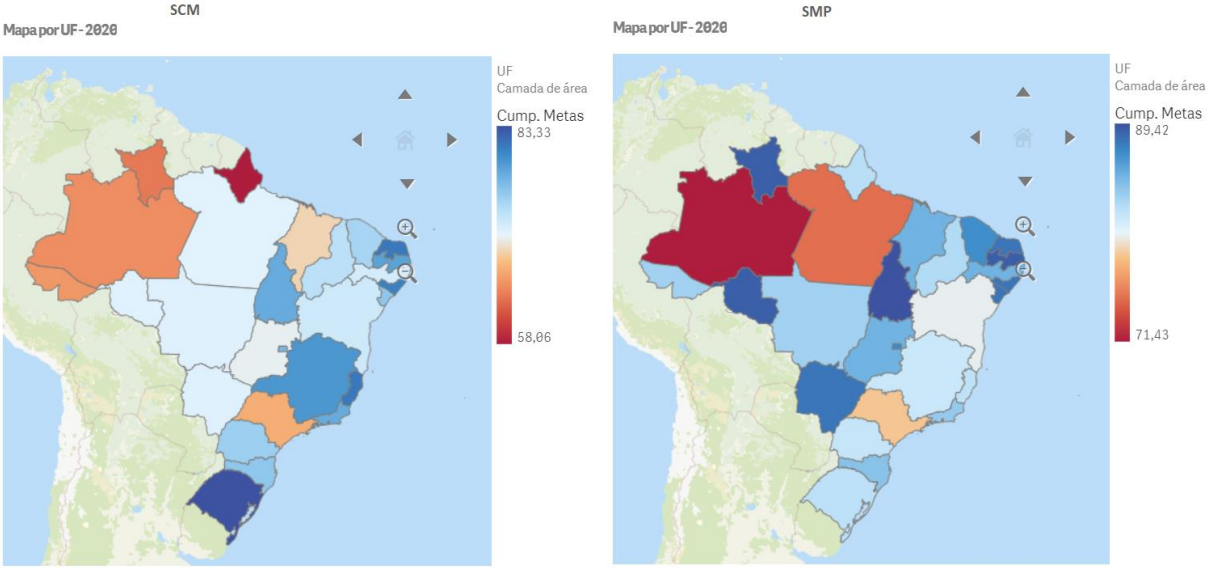


Fonte: Painel de Dados de Qualidade – 03/2020 - https://www.anatel.gov.br/paineis/qualidade

No caso do SMP, o histórico demonstra uma evolução positiva no percentual de cumprimento desde 2015. Quanto ao SCM, após uma sequência de queda que perdurou até 2015, quando o indicador ficou em apenas 55,0%, houve uma recuperação constante até chegar no valor apurado de 74,8% em março de 2020, com uma evolução significativa.

As figuras abaixo mostram que os estados da Região Norte do país apresentam os menores percentuais de cumprimento dos indicadores tanto do SCM quanto do SMP.

FIGURA 4: CUMPRIMENTO DAS METAS DO SCM E DO SMP POR UF



Fonte: Painel de Dados de Qualidade – 03/2020 - https://www.anatel.gov.br/paineis/qualidade

2.7. Redes de telecomunicações

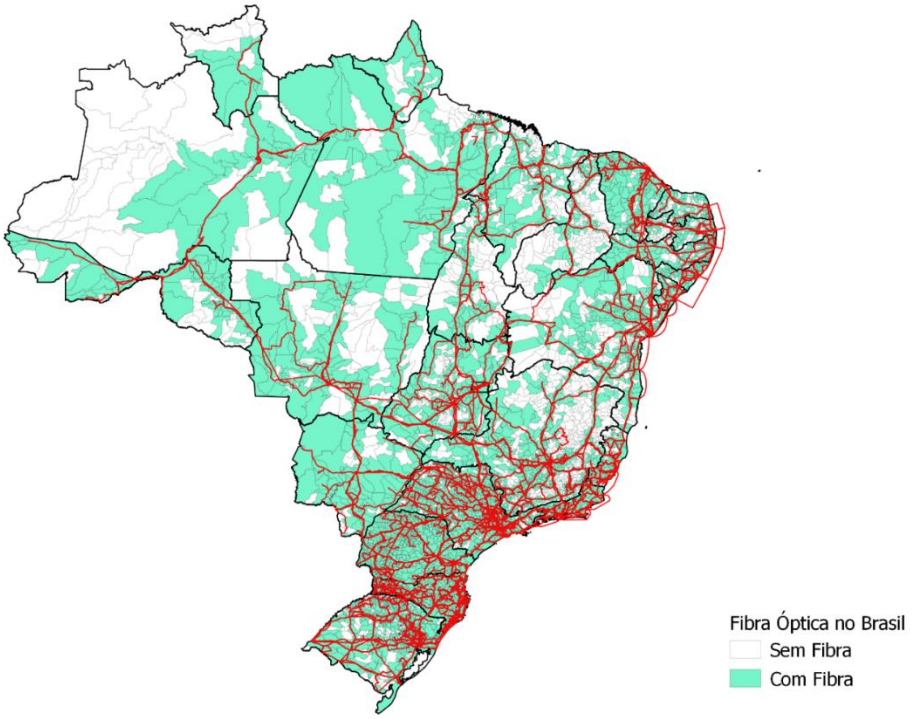
Apresentada a situação atual em relação aos principais serviços de telecomunicações que propiciam o acesso à internet (SCM e SMP), passa-se o foco para o diagnóstico da situação da infraestrutura que suporta esses serviços, iniciando pelos dados de rede de transporte com foco no *backhaul*/*backbone* de fibra óptica.

Em termos simples, podemos definir *backbone* como a parte de uma rede que interconecta várias partes de outras redes possibilitando a troca de informações. Especificamente no setor de telecomunicações, podemos dizer que o *backbone* é o núcleo da rede de telecomunicações que permite a interligação das redes de todos os provedores de serviço nacionais, interconectando todas as regiões do país e possibilitando a troca de informações (inclusive o acesso à internet) em âmbito nacional e internacional.

Por *backhaul* consideramos as ramificações das redes de telecomunicações que conectam as redes locais (redes de acesso) ao núcleo da rede (*backbone*).

O mapa a seguir mostra as rotas de transporte de longa distância (*backbone*) de algumas das principais operadoras de telecomunicações do país (Figura 4). Pode-se constatar a relação clara entre os municípios atendidos com fibra e a rota do *Backbone*:

FIGURA 5: *BACKBONE* NACIONAL



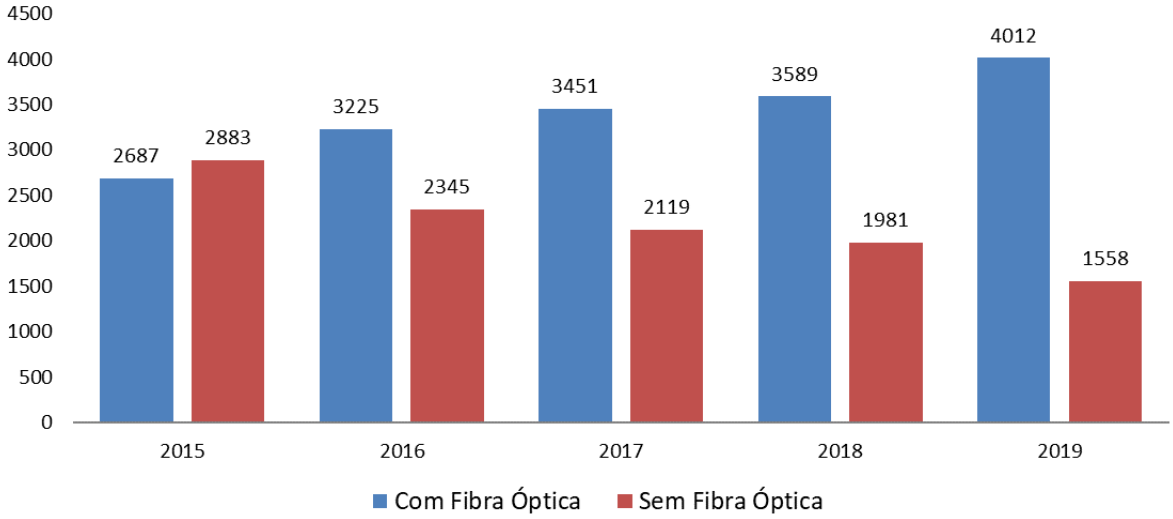
Fonte: Dados coletados das empresas de SCM e de infraestrutura (2019).

Por demandar altas capacidades para atender regiões inteiras, os núcleos dessas redes são compostos por equipamentos baseados em transmissão por fibra óptica. No entanto, conforme a capilaridade da rede aumenta, por questões relacionadas à demanda ou questões financeiras, as terminações dessas redes podem apresentar equipamentos de rádio que possuem menor capacidade de transmissão.

Em levantamento realizado pela Anatel, verificou-se que, em 2015, a quantidade de municípios com infraestrutura de *backhaul* de fibra óptica representava 48,2% do total.

Em 2019, a quantidade evoluiu para 72%, representando 4.012 municípios atendidos com fibra.

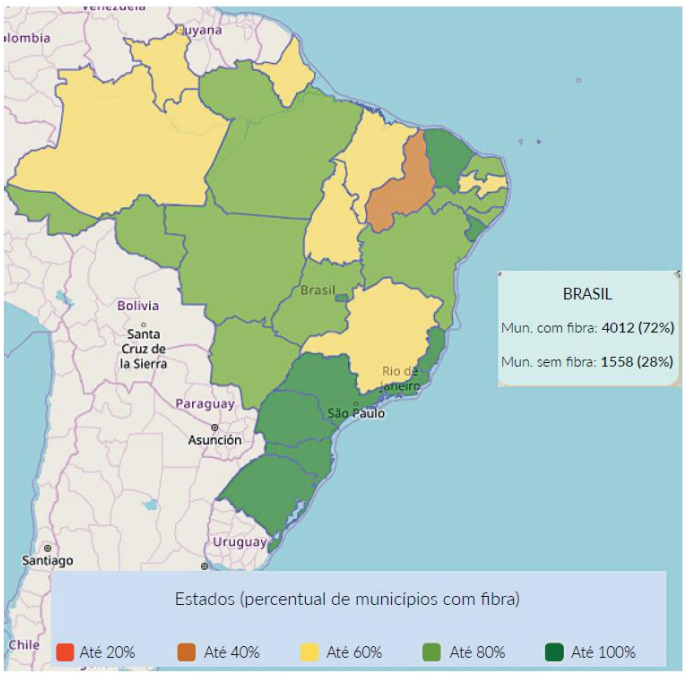
GRÁFICO 16: EVOLUÇÃO DOS MUNICÍPIOS ATENDIDOS COM BAKCHAUL DE FIBRA ÓPTICA



Fonte: Dados coletados das prestadoras de serviços de telecomunicações e associações de pequenos prestadores (2019) - http://www.anatel.gov.br/dados/mapeamento-de-redes

O mapa, a seguir, mostra a densidade de *backhaul* de fibra por estado no país, sendo que o detalhamento por município pode ser acessado no site da Anatel em http://www.anatel.gov.br/dados/mapeamento-de-redes:

FIGURA 6: PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS COM *BACKHAUL* DE FIBRA POR UF



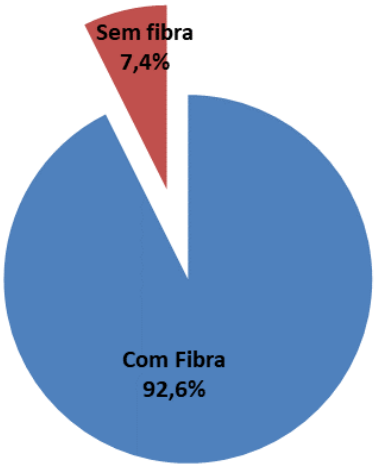
Fonte: Dados coletados das prestadoras de serviços de telecomunicações e associações de pequenos prestadores (2019) - http://www.anatel.gov.br/dados/mapeamento-de-redes

A evolução diagnosticada pode ser explicada por dois fatores principais, sendo o primeiro, a evolução natural das redes de alta capacidade para suportar o aumento da demanda e o segundo, a melhoria nos dados da Agência que passou a contar com informações fornecidas por prestadores de pequeno porte de SCM que também estão expandindo suas redes e têm se utilizado da fibra óptica para isso.

A implantação da infraestrutura de longa distância (*backbone/backhaul*) impulsiona a quantidade de acessos de SCM no município, por ser uma infraestrutura essencial para a sua prestação. Efeito semelhante pode ser esperado com a ampliação das capacidades de *backhaul* com a implantação de redes em fibra óptica.

A população residente em municípios atendidos com *backhaul* de fibra ótica chega a 92,6% do total.

GRÁFICO 17: PERCENTUAL DA POPULAÇÃO ATENDIDA COM *BACKHAUL* DE FIBRA ÓPTICA



Fonte: Dados coletados das prestadoras de serviços de telecomunicações e associações de pequenos prestadores (2019) e população do IBGE.

A tabela abaixo mostra o número de municípios por provedores de serviços de banda larga com fibra. Vê-se que 47,8% dos municípios possuem 2 ou mais provedores de *backhaul* com fibra ótica, o que indica que tais munícipios são satisfatoriamente atendidos, devendo-se, portanto, manter o foco das políticas de expansão do acesso nos municípios ainda sem esse atendimento.

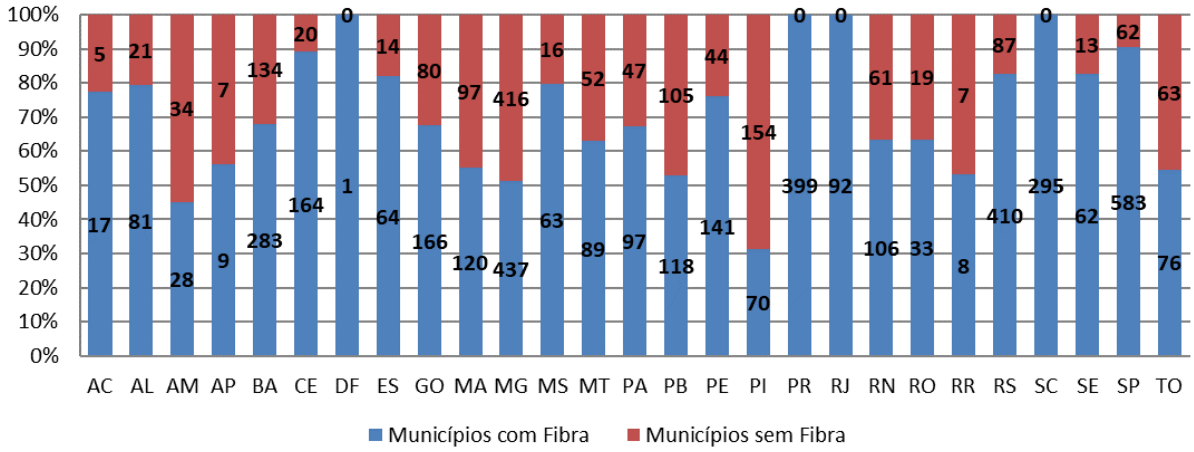
TABELA 7: NÚMERO DE PROVEDORES DE *BACKHAUL* DE FIBRA ÓPTICA NOS MUNICÍPIOS

Provedores de Backhaul com Fibra	Municípios	Percentual
0	1.558	27,97%
1	1.350	24,24%
2	1.031	18,51%
3	593	10,65%
4	406	7,29%
Mais de 5	632	11,35%

Fonte: Dados coletados das prestadoras de serviços de telecomunicações e associações de pequenos prestadores (2019)

Os estados das regiões Norte e Nordeste e a região norte do estado de Minas Gerais são os que apresentam a maior quantidade de municípios sem cobertura de *backhaul* com fibra ótica: dos 1.558 municípios sem fibra, 831 (53,3%) são da região Norte e Nordeste e 416 municípios (26,7%) são do estado de Minas Gerais. A distribuição por estado é demonstrada a seguir:

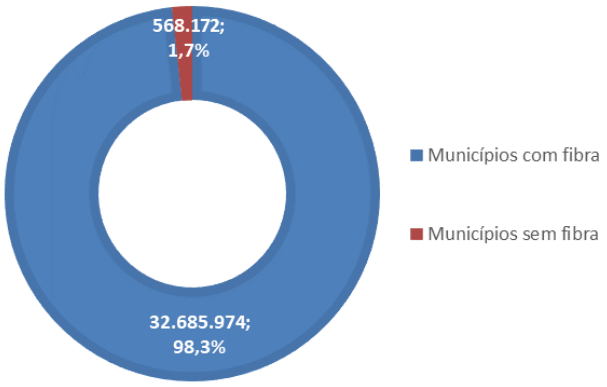
GRÁFICO 18: DISTRIBUIÇÃO DO MUNICÍPIOS POR UF ATENDIDOS COM *BACKHAUL* DE FIBRA ÓPTICA



Fonte: Dados coletados das prestadoras de serviços de telecomunicações e associações de pequenos prestadores (2019)

Complementando a análise da relação entre os acessos em serviço do SCM e os municípios com fibra, temos que 98% dos acessos estão instalados nos municípios atendidos com *backhaul* de fibra ótica:

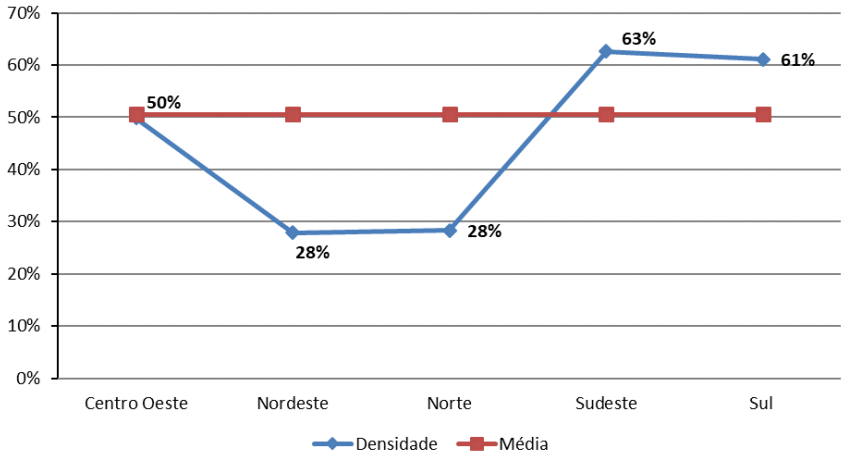
GRÁFICO 19: QUANTIDADE DE ACESSOS DE SCM EM MUNICÍPIOS COM E SEM BACKHAUL DE FIBRA ÓPTICA



Fonte: Painel de Dados de Acessos (maio/2020) e dados coletados das prestadoras de serviços de telecomunicações e associações de pequenos prestadores (2019)

Outra análise de suma relevância para este estudo é a de demanda por serviços de telecomunicações nos municípios que já são atendidos com banda larga fixa e móvel. Nos 4.012 municípios com *backhaul* de fibra ótica, a densidade do SCM é de 50% dos domicílios, atingindo 32.685.974 acessos. A distribuição desses acessos por região pode ser verificada no gráfico abaixo, que evidencia a diferença entre as regiões Norte e Nordeste em relação ao restante do Brasil:

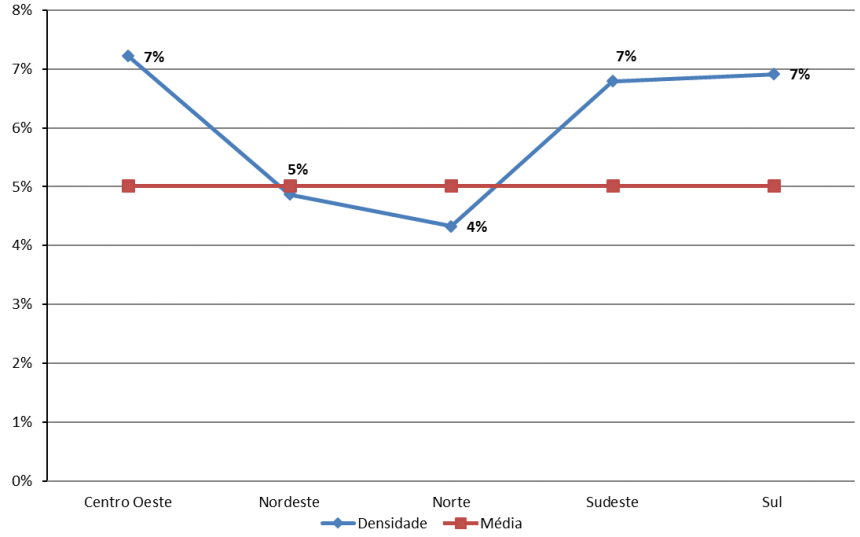
GRÁFICO 20: DENSIDADE MÉDIA POR REGIÃO EM MUNICÍPIOS COM *BACKHAUL* DE FIBRA



Fonte: Painel de Dados de Acessos da Anatel (maio/2020) e População do IBGE

Desse conjunto de municípios com fibra ótica no *backhaul*, temos que 963 (24% do total) possuem densidade abaixo de 10%. O fato de os municípios já possuírem infraestrutura de fibra ótica e mesmo assim possuírem baixa penetração dos serviços acende um alerta em relação a problemas relacionados à demanda pelos serviços:

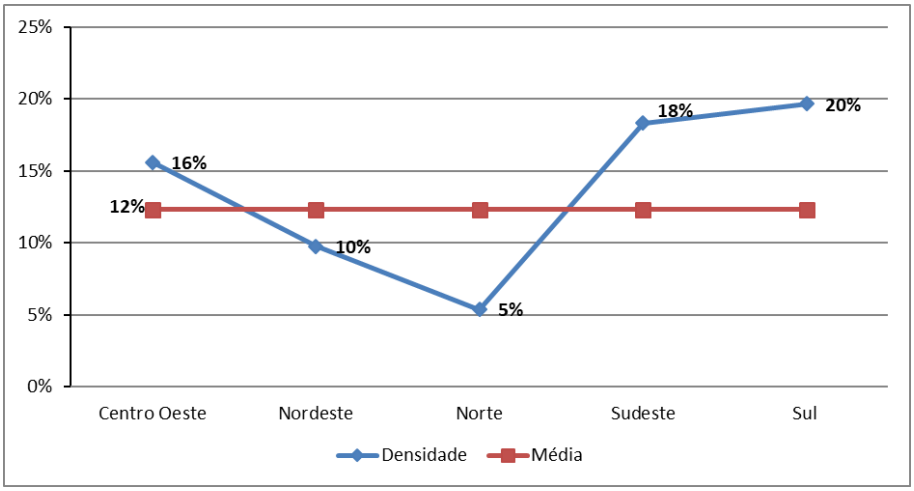
GRÁFICO 21: DENSIDADE MÉDIA POR REGIÃO EM MUNICÍPIOS COM *BACKHAUL* DE FIBRA E COM DENSIDADE ABAIXO DE 10%



Fonte: Painel de Dados de Acessos da Anatel (maio/2020) e População do IBGE

Já para o conjunto de municípios sem *backhaul* de fibra, a densidade média é de 12% dos domicílios:

GRÁFICO 22: MÉDIA DE DENSIDADE POR REGIÃO EM MUNICÍPIOS SEM *BACKHAUL* DE FIBRA



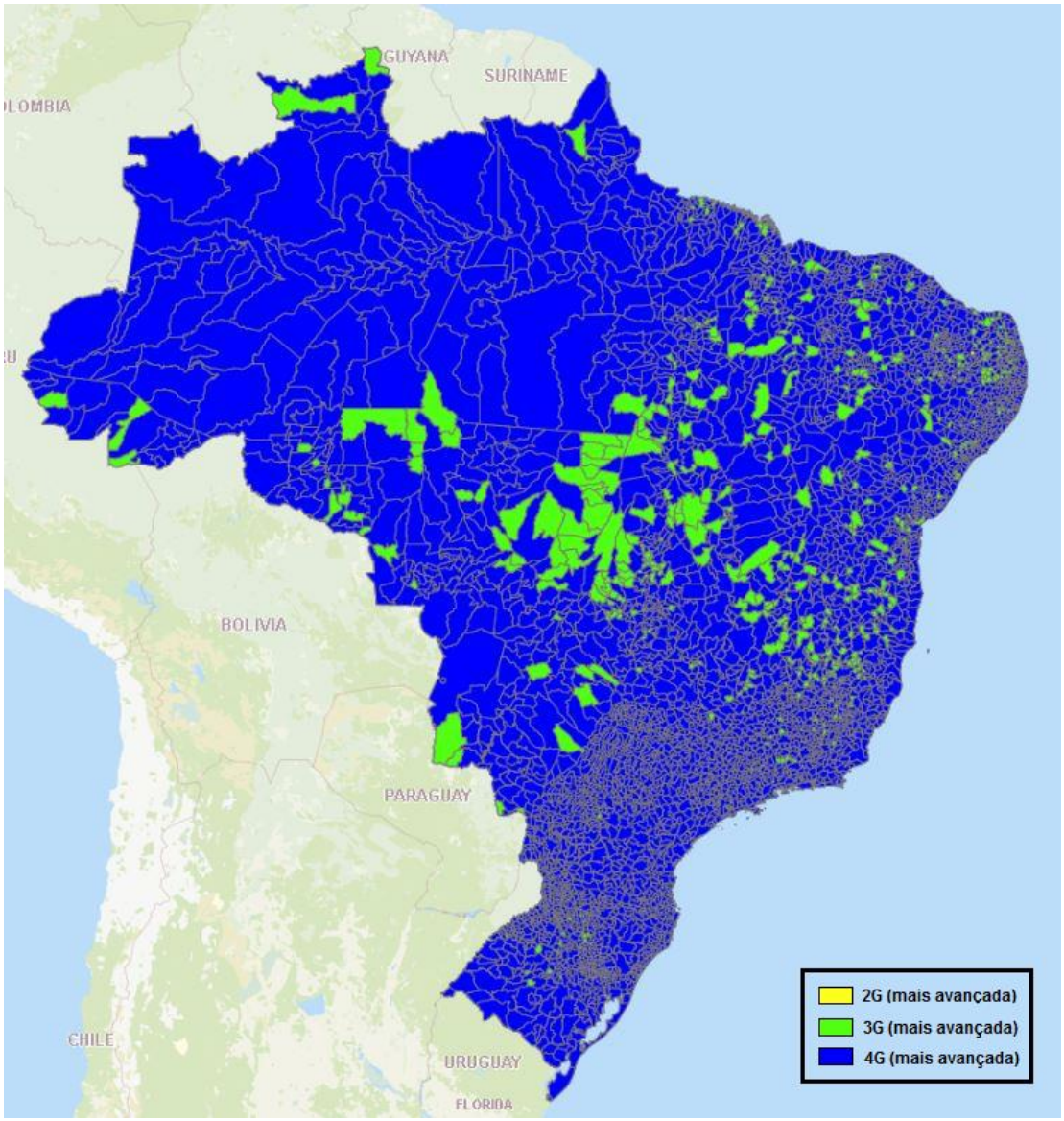
Fonte: Painel de Dados de Acessos da Anatel (maio/2020) e População do IBGE

Em relação à infraestrutura de rede para suporte ao Serviço Móvel Pessoal – SMP, o cenário brasileiro de prestação do serviço é marcado pela presença de 4 (quatro) grandes grupos econômicos, que concentram 96,9% dos acessos em serviço: Telefônica, Claro, Oi e TIM.

A totalidade dos distritos sedes dos municípios brasileiros está coberta com rede móvel, sendo predominante a cobertura com tecnologia de terceira geração (3G), que já permite acesso à banda larga com níveis aceitáveis de usabilidade. Tal situação é oriunda de compromissos de abrangência impostos nos editais de venda de radiofrequência, sob a coordenação da Anatel, que determinou que a tecnologia 3G deveria ser implantada em todas as sedes municipais até 2019 e que os municípios acima de 30.000 habitantes deveriam ter tecnologia 4G, até 2017.

A seguir, apresenta-se o mapa de cobertura atual, mostrando a principal tecnologia disponível por município:

FIGURA 7: DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS POR TECNOLOGIA SMP



Fonte: Anatel - http://www.anatel.gov.br/setorregulado/telefonia-movel-universalizacao

A tabela abaixo indica a melhor tecnologia de atendimento nos municípios:

TABELA 8: MELHOR TECNOLOGIA DISPONÍVEL NO MUNICÍPIO

Tecnologia de SMP	Municípios	Percentual
4G	4.997	89,71%
3G	568	10,20%
2G	5	0,09%

Fonte: Anatel - http://www.anatel.gov.br/setorregulado/telefonia-movel-universalizacao

Em relação as localidades não sedes, cuja obrigação de cobertura com telefonia móvel não está prevista para as prestadoras, chega-se ao diagnóstico de que apesar de 85,14% dessas localidades não estarem cobertas com telefonia móvel, apenas 27,34% da população residente nelas não está atendida com o serviço. Conclui-se, portanto, que grande parte das localidades mais populosas já estão atendidas, restando o desafio de atender a um grande quantitativo de localidades que possuem uma baixa densidade populacional.

TABELA 9: LOCALIDADES NÃO SEDES COM E SEM SMP

Descrição	Quantidade	%
Localidades não sedes sem estações do SMP	13.896	85,14%
Localidades não sedes com estações 2G	129	0,79%
Localidades não sedes com estações 3G	1.242	7,61%
Localidades não sedes com estações 4G	1.054	6,46%
Total de localidades não sedes no Brasil	**16.321**	**100,00%**
Descrição	**Quantidade**	**%**
População em localidades não sede sem estações do SMP	5.988.691	27,34%
População em localidades não sede com estações 2G	190.012	0,87%
População em localidades não sede com estações 3G	987.795	4,51%
População em localidades não sede com estações 4G	14.736.624	67,28%
Total de habitantes em localidades não sedes no Brasil	**21.903.122**	**100,00%**

Fonte: Sistema Mosaico/Anatel

Tais dados visam subsidiar a formulação de propostas de novas políticas públicas voltadas a preencher as lacunas verificadas por região, estado e até mesmo município em relação aos serviços que possibilitem o acesso à banda larga (fixa e móvel). De modo a se atingir os objetivos estabelecidos nos decretos vigentes, principalmente os Decretos 9.612/2018 (políticas públicas) e 9.619/2018 (PGMU), o diagnóstico leva o foco do órgão regulador para os seguintes itens: (i) construção de infraestrutura de rede de transporte em alta velocidade como forma de elevar a densidade e a velocidade média dos acessos existentes; (ii) ampliação da cobertura das redes móveis por meio das tecnologias 3G ou 4G para atendimento de áreas rurais e remotas.

Há de se observar que o número de municípios atendidos e não atendidos apresentados anteriormente, são estimados em relação à realidade do Brasil apurada até maio de 2020. Indica-se a importância que seja atualizado periodicamente o diagnóstico do atendimento dos municípios, tendo em vista que o próprio setor possui seu plano de

investimento em redes, o que vem aumentando a atuação das prestadoras em vários novos municípios.

2.8. Satélites

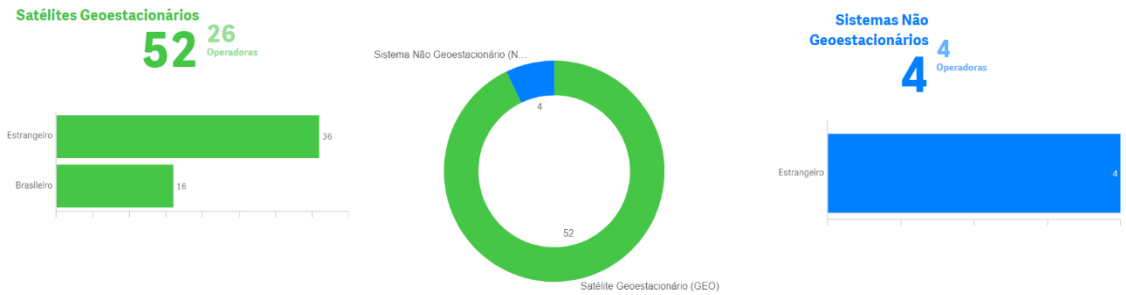
Um país de grande extensão territorial, como é o caso do Brasil, não pode prescindir do uso de satélites na composição de sua infraestrutura de telecomunicações. Os satélites são de suma importância, principalmente para a execução de projetos que requerem cobertura ampla, bem como atendimento às áreas remotas e de difícil acesso não atendidas pelas tecnologias terrestres.

Vale destacar que nos grandes centros urbanos os satélites também são utilizados para inúmeras aplicações, principalmente para provimento de serviços como TV por assinatura direto ao assinante (*DTH – Direct to Home*), e para interligar escritórios Sedes de empresas junto a filiais instaladas em regiões remotas, estabelecendo conectividade por meio de redes VSAT para comunicação de voz e dados corporativos.

O mercado de satélites no Brasil inicia 2020 com 52 satélites geoestacionários em operação comercial, sendo 36 estrangeiros e 16 brasileiros. Em termos de sistemas não geoestacionários comerciais, 4 redes ofertam capacidade no Brasil, sendo todas estrangeiras.

A seguir são apresentadas informações sobre a infraestrutura de satélites em operação comercial no Brasil[5]. Os números incluem satélites geo e sistemas não geoestacionários, com direito de exploração de satélite Brasileiro e Estrangeiro, bem como operadoras e quantidades de satélites por banda de radiofrequência.

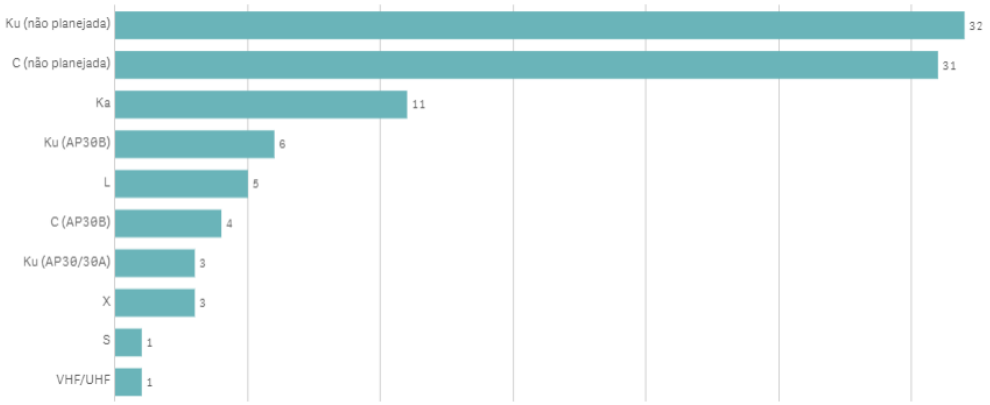
FIGURA 8: SATÉLITES GEO E SISTEMAS NÃO GEOESTACIONÁRIOS EM OPERAÇÃO COMERCIAL NO BRASIL



Fonte: Anatel - https://anatel.gov.br/paineis/espectro-e-orbita

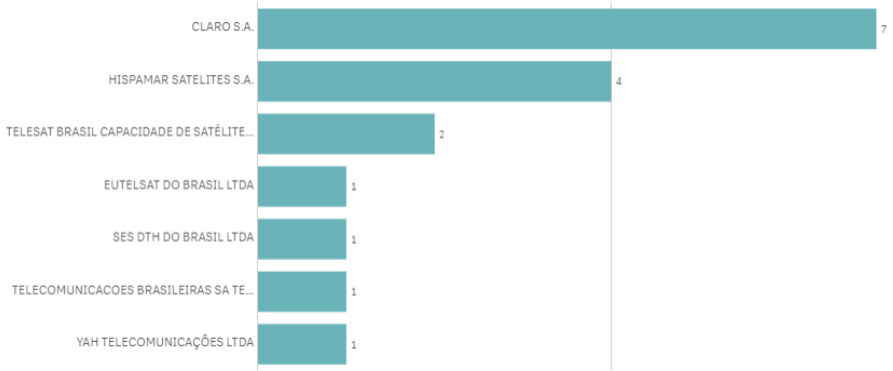
[5] Dados consultados em julho de 2020. Fonte https://www.anatel.gov.br/paineis/espectro-e-orbita

FIGURA 9: SATÉLITES NACIONAIS E ESTRANGEIROS POR BANDA DE FREQUÊNCIA



Fonte: Anatel - https://anatel.gov.br/paineis/espectro-e-orbita

FIGURA 10: SATÉLITES NACIONAIS EM OPERAÇÃO POR EXPLORADORA



Fonte: Anatel - https://anatel.gov.br/paineis/espectro-e-orbita

Em relação a ocupação do arco orbital geoestacionário por satélites que ofertam capacidade no Brasil, percebe-se uma distribuição em arco orbital extenso, de 102º Oeste a 3º Leste. Há de se levar em conta que as melhores condições de cobertura plena sobre o território nacional se concentram em satélites que ocupam posições mais ao centro deste arco, onde percebe-se o posicionamento da maioria dos satélites brasileiros.

FIGURA 11: OCUPAÇÃO DO ARCO ORBITAL GEOESTACIONÁRIO POR SATÉLITES COM DIREITO DE EXPLORAÇÃO (BRASILEIROS E ESTRANGEIROS)

A tabela a seguir apresenta as operadoras de satélite que detém direitos de exploração de satélites brasileiros, e seus respectivos satélites, posições orbitais e bandas de operação.

TABELA 10: RELAÇÃO DE EXPLORADORAS DE SATÉLITES BRASILEIROS

Operadora	Satélite	Posição Orbital	Bandas do Satélite
CLARO S.A.	BRASILSAT B4	92ºO	C (não planejada)
	STARONE D1	84ºO	C (não planejada), Ku (não planejada), Ka
	STARONE C3	75ºO	C (não planejada), Ku (não planejada)
	STARONE C2	70ºO	C (não planejada), Ku (não planejada), X
	STARONE C4	70ºO	Ku (não planejada), Ku (AP30/30A)
	EUTELSAT 65 West A	65ºO	Ku (não planejada)
	STARONE C1	65ºO	C (não planejada), Ku (não planejada), X
EUTELSAT DO BRASIL LTDA	EUTELSAT 65 West A	65ºO	C (AP30B), Ku (AP30B), Ka
HISPAMAR SATELITES S.A.	HISPASAT 74W-1	74ºO	Ku (AP30/30A)
	AMAZONAS 2	61ºO	Ku (não planejada)
	AMAZONAS 3	61ºO	C (não planejada), Ku (não planejada), Ka
	AMAZONAS 5	61ºO	Ku (AP30/30A), Ka
SES DTH DO BRASIL LTDA	SES-14	47,5ºO	C (não planejada), Ku (não planejada), Ka
TELECOMUNICACOES BRASILEIRAS SA TELEBRAS	SGDC	75ºO	Ka
TELESAT BRASIL CAPACIDADE DE SATÉLITES LTDA	Estrela do Sul 2	63ºO	Ku (não planejada)
	Telstar 19 Vantage	63ºO	Ku (não planejada), Ku (AP30B), Ka
YAH TELECOMUNICAÇÕES LTDA	AL YAH 3	20ºO	Ka

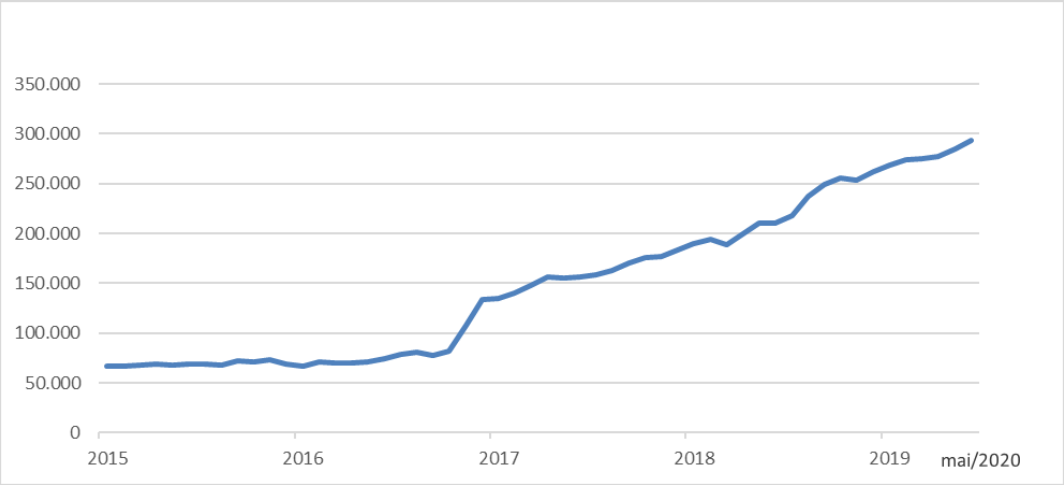
Fonte: Anatel - https://anatel.gov.br/paineis/espectro-e-orbita

Diferentemente dos anos anteriores em que novos satélites brasileiros entraram em operação em decorrência da última licitação realizada pela Anatel em 2015, ao longo de 2019 não foram lançados novos satélites brasileiros, seja para ocupar novo recurso de espectro e órbita notificado pelo Brasil junto à UIT, ou para substituir satélites em final de vida útil. Por outro lado, houve um movimento de entrada de três novos satélites estrangeiros no mercado brasileiro ao longo de 2019.

A oferta de serviços banda larga por meio de satélites de alta capacidade operando em banda Ka continua apresentando curva acentuada de crescimento desde 2017, logo após os primeiros satélites voltados a prestação de banda larga residencial entrarem em

operação no Brasil, apresentando mais que o triplo da quantidade de acessos que havia a 3 anos atrás, conforme o gráfico a seguir.

GRÁFICO 23: EVOLUÇÃO DOS ACESSOS DE BANDA LARGA FIXA VIA SATÉLITE



Fonte: Painel de Dados de Acessos – maio/2020. https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/banda-larga-fixa

Para permitir a inclusão digital de milhões de pessoas em todo o território nacional em terra, mar e em aeronaves, a utilização de satélites se apresenta como uma fundamental solução tecnológica a compor planos de estrutura de telecomunicações. Pela vasta área de cobertura, e crescente capacidade ofertada pelas novas tecnologias que surgem rapidamente, constitui-se como excelente solução para viabilizar a prestação de serviços de telecomunicações em toda a extensão do território brasileiro, seja em áreas densamente povoadas, ou em regiões remotas e de difícil acesso.

Perspectivas relativas à integração e uso de satélites como infraestrutura de *backhaul* para redes SCM e SMP (3G /4G /5G)

A carência de infraestrutura de *backhaul* terrestre em países de dimensões continentais tem tornado o uso de satélites uma importante alternativa para viabilizar a expansão das redes banda larga, especialmente nos países em desenvolvimento. No Brasil, ainda existe uma grande quantidade de municípios sem infraestrutura de *backhaul* de alta capacidade, e consequentemente sem redes 4G, como o diagnóstico anteriormente já apontou.

Devido à rápida implantação e recente redução exponencial no custo por Gbps em função das novas tecnologias de satélites de alta capacidade, o uso de satélites apresenta-se como tecnologia de *backhaul* apta a prover capacidade de escoamento em diversas situações, e vem sendo utilizada de maneira crescente por prestadoras do serviço móvel.

Limitações técnicas verificadas no passado, tais como largura de faixa reduzida e alta latência, vêm sendo superadas com a rápida evolução tecnológica que se verifica atualmente no setor. Neste contexto, as perspectivas futuras são ainda mais otimistas com as “mega constelações” de satélites de baixa órbita e utilização de novas faixas de frequências (ex: Q/V). Este cenário vem se confirmando, principalmente a partir de 2019,

quando os primeiros grandes lançamentos em massa iniciaram pelas empresas SpaceX e Oneweb. Outro grande player que vem anunciando projetos desta natureza é a Amazon, sem contar os novos atores do mercado *new space* como *Kepler* e atores mais tradicionais do mercado de satélites como *O3b* e *Telesat* que também possuem projetos sólidos nessa área.

O uso de redes de satélite como infraestrutura para *backhaul* de redes móveis 2G e 3G é uma realidade no mundo, principalmente em países da África e Ásia. No Brasil, embora não haja números que permitam uma análise quantitativa histórica sobre estações rádio base que são atendidas por meio de *backhaul* via satélite, há sinalizações de que este tipo de arquitetura ocorre principalmente em regiões descobertas pelas redes terrestres, em estados das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Em termos de 4G, o *backhaul* requer altas taxas de transmissão para escoamento do tráfego IP. As redes SMP 4G começaram a ser implantadas no Brasil em 2013, momento em que o Brasil ainda não possuía satélites de alta capacidade (High Throughput Satellites - HTS) em banda Ka, que é a tecnologia mais adequada para esse tipo de atendimento. Tendo em vista que o primeiro satélite com direito de exploração brasileiro em banda Ka foi lançado em 2016, entende-se que as perspectivas para este tipo de arquitetura se disseminar pelo país ampliaram sobremaneira. Neste contexto, vale comentar que as operadoras de satélites brasileiros com projetos mais recentes de satélites HTS têm anunciado em seus planos de negócio a intenção de ofertar capacidade para operadoras SMP nacionais utilizarem em *backhaul*.

No ambiente 5G, uma das vertentes requer cobertura praticamente ubíqua para provimento massivo de comunicação máquina-máquina (mMTC) através de tecnologias IoT, sendo assim será imprescindível o uso de infraestrutura de *backhaul* via satélite, principalmente como meio de implantação inicial de serviços até que a rede terrestre de alta capacidade atinja todas as regiões. do país.

2.9. Gestão do espectro de radiofrequências

Observando-se o cenário descrito nos itens anteriores, tem-se como clara a importância do uso de faixas de radiofrequências para o objetivo de ampliar a abrangência das redes de telecomunicações e a própria prestação dos serviços. O espectro é o insumo mais básico para o desenvolvimento das telecomunicações em seus diferentes formatos, sejam enlaces de satélites, acessos Wi-Fi, difusão de sinais abertos de rádio e TV ou ainda comunicações móveis.

A administração do espectro, por conseguinte, é uma atividade que sempre possui prioridade no âmbito da Anatel, no exercício da atribuição que lhe confere o artigo 19, VIII, e o artigo 157, ambos da LGT (Lei Geral de Telecomunicações). Nesse sentido, além de um amplo conjunto de outras atividades que compõem a gestão desse recurso escasso, convém indicar que a Agência mantém e atualiza anualmente Plano com a atribuição e a destinação das faixas de radiofrequências no Brasil.

As atribuições envolvem a definição das faixas frequências que serão utilizadas pelos serviços de radiocomunicações, conforme especificados pela União Internacional

de Telecomunicações (UIT). Como exemplos desses serviços têm-se: Serviço Fixo, Serviço Móvel, Serviço Fixo por Satélite, Serviço Móvel por Satélite, Exploração da Terra por Satélite, Radioastronomia, Radiodeterminação, Auxílio à Meteorologia, Pesquisa Espacial, entre vários outros. No Brasil, essas atribuições alinham-se ao planejamento internacional de uso do espectro definidos pelos países-membros da UIT nas Conferências Mundiais de Radiocomunicações (CMR). Com isso, busca-se ter a maior padronização possível, permitindo o desenvolvimento de equipamentos de telecomunicações com maior ganho de escala.

Em complemento às atribuições, a LGT prevê também a figura da destinação das faixas de radiofrequências, medida em que se vincula a respectiva faixa à prestação de um serviço de telecomunicações definido pela regulamentação da Anatel, compatível com a atribuição. Nesse sentido, uma faixa atribuída para o Serviço Fixo pode ser destinada ao Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC) e ao Serviço de Comunicação Multimídia (SCM), que são serviços fixos por definição, viabilizando sua prestação no Brasil. Com base na mesma atribuição ao Serviço Fixo, contudo, a faixa não poderia ser destinada ao Serviço Móvel Pessoal (SMP), pois a natureza móvel desse serviço é incompatível com a atribuição.

Seguindo essa lógica, vem-se buscando promover o maior número de destinações possível para cada faixa (multidestinação), de modo que, respeitadas as condições técnicas para convivência entre os sistemas de radiocomunicação, seja possível viabilizar os mais diversos serviços e aplicações no país. A sociedade é sempre instada a contribuir com a revisão das atribuições e destinações de frequências, visto que elas são feitas pela Anatel mediante Resolução, após a realização de todos os procedimentos regulares do processo normativo da Agência, que envolve a disponibilização das propostas a comentários do público em geral no âmbito de Consultas Públicas.

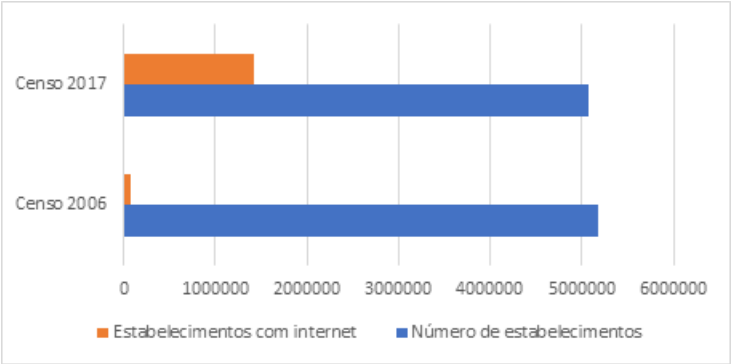
Por fim, com o objetivo de aprimorar ainda mais os mecanismos adotados pela Anatel para a administração do espectro, deve-se ressaltar que passará a ser elaborado Plano de Uso do Espectro, documento que norteará as ações da Agência nos aspectos técnicos de gestão do espectro. O Plano conferirá maior previsibilidade ao setor sobre as questões em estudo e conterá ações de curto prazo (iniciativas em andamento ou com conclusão prevista em até 2 anos), ações de médio prazo (iniciativas em planejamento, com conclusão prevista no atual ciclo de estudos para a CMR, de 4 anos), e ações de longo prazo (iniciativas que dependem de prospecção ou de resultados dos próximos ciclos de estudos para as CMRs).

2.10. Internet nos estabelecimentos agropecuários

O Censo Agropecuário 2017, realizado pelo IBGE, trouxe importantes dados sobre o acesso à internet nas regiões rurais. Constatou-se um importante aumento na quantidade de estabelecimentos com acesso à internet, quando comparado com o levantamento anterior, realizado em 2006, muito embora a quantidade total de acessos ainda seja muito baixa para um setor tão importante para a economia brasileira.

Em 2006, havia 75 mil estabelecimentos com acesso à internet, o que correspondia a 1,45% do total de estabelecimentos (5.176.808 estabelecimentos no Brasil em 2006). Em 2017, esse número aumentou para 1.430.156 estabelecimentos, correspondente à 28,19% do total (5.073.324 estabelecimentos no Brasil em 2017), mostrados na figura a seguir.

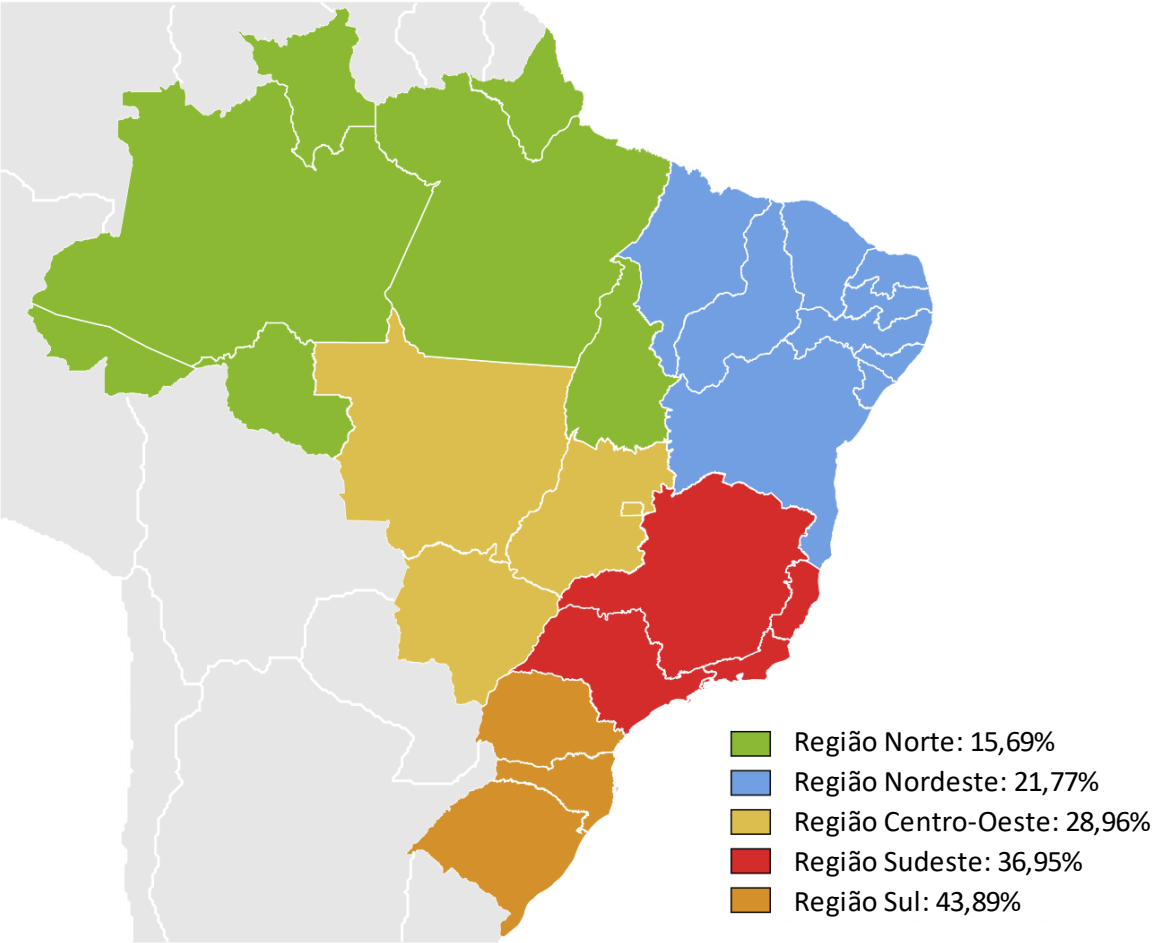
FIGURA 12: ESTABELECIMENTOS RURAIS BRASILEIROS COM INTERNET



Fonte: Censo Agropecuário 2017 - IBGE

Quando se verifica os dados por região geográfica do Brasil, pode-se perceber que a Região Norte e a Nordeste são as mais carentes em estabelecimentos com acessos (15,69% e 21,77%, respectivamente). A Região Sul é a com maior percentual de acessos (43,89%), seguida pelo Sudeste (36,95%).

FIGURA 13: PRODUTORES RURAIS COM ACESSO A INTERNET POR REGIÃO DO BRASIL



Fonte: Censo Agropecuário 2017 - IBGE

Apesar do avanço considerável de acessos entre 2006 e 2017, o setor agropecuário representa um contingente expressivo da população com acesso ainda tímido à Internet. Além disso, esse setor produtivo tão importante para a economia também demanda novas tecnologias, como na Agricultura 4.0, onde a conexão entre os diversos equipamentos e sistemas agrícolas permite o controle da atividade em todas as suas etapas. Por esses motivos, devem-se elaborar soluções para expandir a conectividade no campo e ampliar o acesso para esse importante setor.

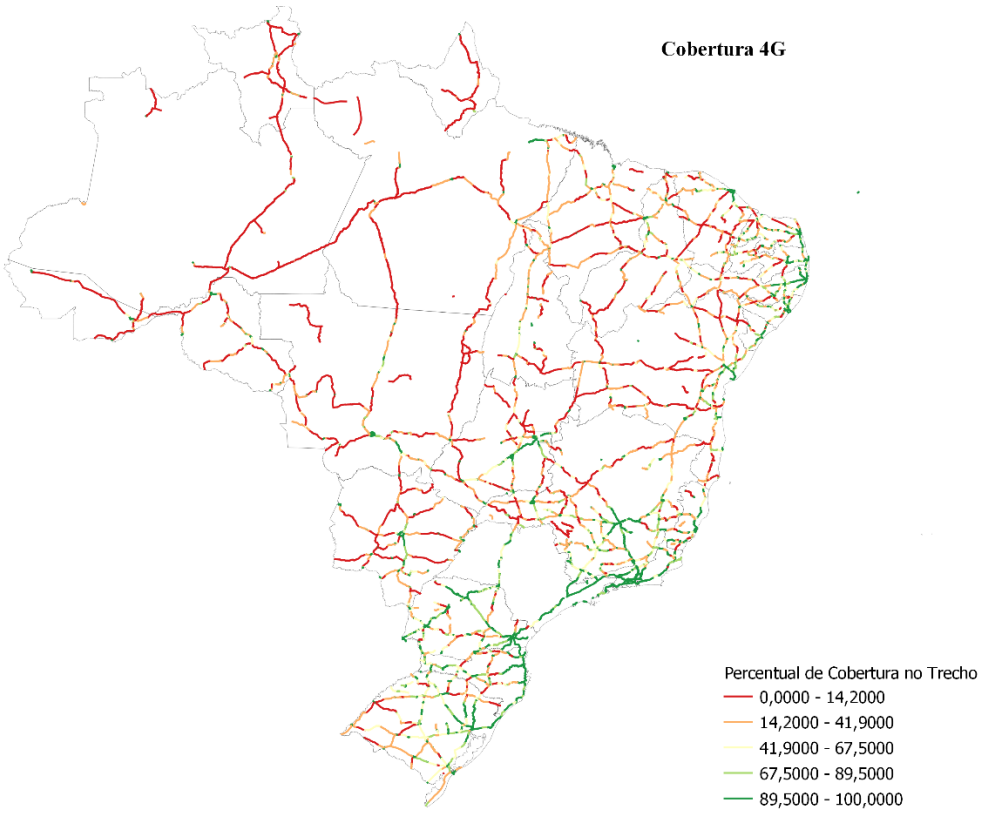
2.11. Cobertura 4G nas estradas federais

Devido à grande extensão territorial do Brasil e sua longa malha viária, as estradas têm um papel fundamental no desenvolvimento econômico, bem como no social. Segundo os dados disponibilizados pelo DNIT, são 75.581 km de rodovias federais[6], com

[6] Dados extraídos de http://servicos.dnit.gov.br/. Na totalização foram excluídos os trechos coincidentes com estradas estaduais, bem como os trechos ainda em planejamento.

somente 35,9% de cobertura média com a tecnologia 4G, que pode ser visualizada na Figura 14.

FIGURA 14: COBERTURA 4G NAS ESTRADAS FEDERAIS DO BRASIL



Fonte: DNIT/Mosaico Anatel – Outubro/2019

Ao analisar as características regionais, percebe-se que as regiões Norte e Centro-Oeste são as com maior deficiência na cobertura 4G (14,5% e 24,8%, respectivamente). Já as regiões Sul e Sudeste possuem melhor cobertura, apesar de ainda insuficiente (pouco mais de metade da extensão das estradas).

TABELA 11: COBERTURA 4G NAS ESTRADAS POR REGIÃO DO BRASIL

Região	Extensão (Km)	Cobertura média 4G
Norte	15.453	14,5%
Nordeste	22.242	34,5%
Centro-oeste	13.070	24,8%
Sudeste	12.725	54,9%
Sul	12.091	58,1%
Brasil	**75.581**	**35,9%**

Fonte: DNIT/Anatel – Outubro/2019

De forma a promover a evolução desses índices, a Anatel planeja incluir no Edital de Licitação 5G, a ser realizado, a obrigação para que todas as rodovias federais tenham no mínimo a cobertura com tecnologia 4G. Dessa forma, acredita-se, estimular-se-á o desenvolvimento da sociedade e dos diversos setores econômicos que precisam dessa tecnologia.

3. Proposta de projetos

Neste capítulo, em linha com as diretrizes de políticas públicas e analisando todo o trabalho de diagnóstico exposto no capítulo 2, apresenta-se, a seguir, a lista dos projetos que visam atender plenamente às necessidades elencadas.

Propor projetos para promover a expansão do acesso aos serviços de telecomunicações de acesso à banda larga, incentivando prestadores de serviços, de grande ou de pequeno porte, para fornecer serviços de telecomunicações sob as condições de igualdade e ofertas não discriminatórias será base para todos os projetos aqui apresentados.

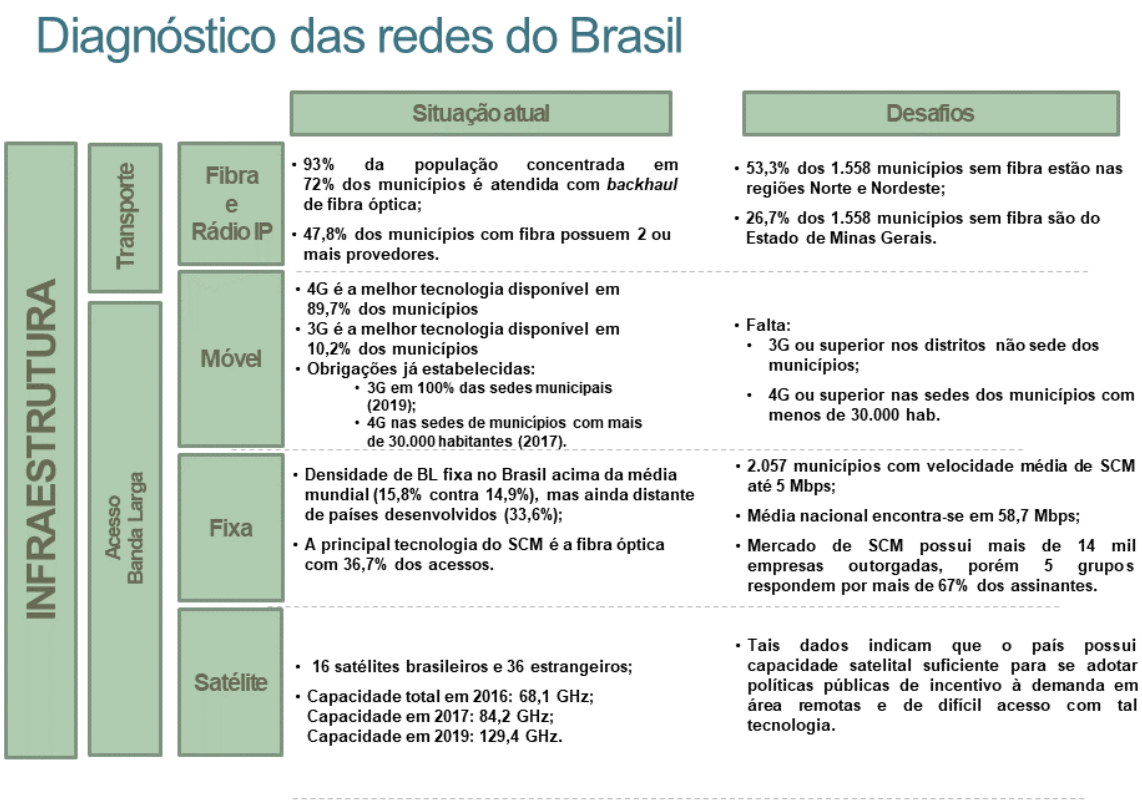
Ao mesmo tempo em que se busca materializar projetos que tendem a minimizar as questões de déficit de infraestrutura no país deve-se ter em mente que vários aspectos regulatórios sob a competência da Agência também devem ser conduzidos de forma a permitir que o cenário futuro de implementação das redes seja suficientemente sadio e apto a prover serviços de banda larga à população na capacidade e qualidade desejadas.

Assim, o presente capítulo busca apresentar projetos diretamente voltados para expansão de infraestrutura de telecomunicações com uma clara necessidade de aporte financeiro para sua consecução por mecanismos que não dependam apenas do interesse comercial do setor, ou que o interesse privado de atendimento se encontra em um horizonte de tempo não compatível com a necessidade da população. Ou seja, sugerir projetos que dependem de estímulos ou modalidades de financiamento que o próprio poder público deve buscar prover.

É preciso ressaltar que a Anatel optou por destacar no diagnóstico que boa parte dos municípios está atendida por apenas um prestador e que isso deve ser um motivo de atenção, pois o aumento de competição afeta questões relativas à qualidade e a preço, por exemplo. No entanto, na presente proposta, os projetos de ampliação do acesso à banda larga foram direcionados aos municípios que não apresentam qualquer infraestrutura.

Nesse sentido, apresenta-se uma síntese do diagnóstico, que ajuda a entender a situação atual do atendimento com banda larga e os pontos de atenção para a formulação da proposta de projetos:

FIGURA 15: SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL



Fonte: elaboração própria a partir de dados constantes no Capítulo 2

Desta forma, a seguir serão detalhadas as ações e o público alvo de projetos que tratam dos seguintes aspectos:

- Ampliação da rede de transporte de alta capacidade (*backhaul*) com fibra óptica chegando nos municípios que ainda não dispõem dessa infraestrutura;

- Ampliação da rede de transporte de alta capacidade (*backhaul*) com rádio IP, satélite ou outra tecnologia de alta capacidade nos municípios sem viabilidade econômica para a implantação da fibra óptica;

- Expansão do Serviço Móvel Pessoal (SMP) com tecnologia 3G ou superior em distritos não sedes, ainda sem atendimento;

- Expansão do Serviço Móvel Pessoal (SMP) com tecnologia 4G ou superior em distritos sedes com população abaixo de 30 mil habitantes, ainda sem atendimento;

- Expansão da rede de acesso de alta velocidade nos municípios com *backhaul* de fibra óptica e baixa velocidade média (HFC, v-DSL, GPON ou outras soluções tecnológicas de alta capacidade);

- Implantação de redes públicas essenciais;

- Expansão do Serviço Móvel Pessoal (SMP) com tecnologia 3G ou superior em estradas e áreas rurais ainda sem atendimento.

Vale ressaltar que os projetos não devem ser considerados como taxativos quanto à tecnologia a ser empregada, pois se entende que deve ser adotado o princípio da neutralidade tecnológica, considerando o dinamismo e evolução constantes das redes de telecomunicações. Dessa forma, o PERT estabeleceu nos projetos tecnologias que a Agência entende serem mais adequadas para a expansão da rede, estando aberta para novas tecnologias, principalmente as mais avançadas.

A opção de elencar, por exemplo, projetos em fibra óptica deve-se à sua característica de entrega de alta capacidade, com menores perdas na transmissão, maior imunidade a interferências, garantindo uma maior qualidade e segurança do sinal, sendo largamente utilizada em projetos de médio e longo prazos de infraestrutura de redes de telecomunicações.

Importante destacar, ainda, a situação do compartilhamento de infraestrutura no mercado de atacado relativo aos projetos selecionados. De forma geral, essas questões devem ser tratadas no âmbito do Plano Geral de Metas de Competição (PGMC). No entanto, considerando o atendimento do interesse público e a potencial aplicação de recursos públicos, o compartilhamento dessa infraestrutura deve ser condição necessária à execução dos referidos projetos. A título de exemplo, pode-se citar que o compartilhamento da rede de transporte de alta capacidade deve possibilitar, inclusive, a oferta de fibra apagada nos cabos instalados, no limite da disponibilidade, para prestadoras interessadas.

De igual modo, deve ser incentivado o compartilhamento da infraestrutura de rede móvel por diversas prestadoras, permitindo inclusive a gestão compartilhada da rede, no limite da capacidade instalada, a fim de reduzir custos dos projetos e assegurar nível de competição adequado nessas localidades.

Em síntese, com essas medidas, a Anatel pretende acelerar ainda mais o surgimento de novas prestadoras, estimulando a competição em todos os segmentos do mercado, ao eliminar potenciais barreiras à entrada de novos competidores. Nesse sentido, espera-se também incentivar a construção de redes de fibras ópticas de transporte e de acesso, melhorando a efetividade dos projetos selecionados.

3.1. Projeto 1 – Ampliação da rede de transporte de alta capacidade (backhaul) em fibra óptica

O termo "*backhaul*" será utilizado para se referir a toda rede de transporte de alta capacidade que interliga as redes de acesso do município ao *backbone*, excluindo-se os pontos de interconexão com outras redes.

Conforme já abordado, um dos aspectos que tem apresentado maior dinamismo na obtenção da efetiva ampliação do acesso aos serviços de banda larga é a ênfase na construção e ampliação da infraestrutura de transporte. A ideia de fortalecer a infraestrutura física das redes como fator essencial para a integração do campo econômico e do desenvolvimento social ganha cada vez mais destaque nas discussões do

planejamento do setor para os próximos 10 anos e, por isso, deve ser um dos projetos prioritários para o plano.

É sabido que, além das questões que englobam as operações internacionais, temos um grande desafio do ponto de vista das operações domésticas. Esse é o desafio para todas as prestadoras. Depende-se muito dos *backbones* terrestres para ampliar ainda mais a capacidade interna de tráfego da rede.

Assim, o projeto se refere à implantação de infraestrutura de transporte de alta capacidade por meio de fibra óptica em municípios que ainda não dispõem dessa infraestrutura.

O projeto deve considerar as etapas completas de interligação do *backhaul* ao *backbone*, devendo considerar as redes existentes, de modo a dar o suporte necessário para a prestação final do serviço, incluindo a conectividade, bem como todos os requisitos necessários para a ampliação das demais infraestruturas ligadas ao *backhaul*: antenas, torres, centros de fios, eletrônicas (mais de 100 ativos modelados).

Possíveis alvos de política pública: municípios que não possuem *backhaul* de fibra óptica.

3.2. Projeto 2 – Ampliação da rede de transporte de alta capacidade (backhaul) em rádio IP, satélite ou outra tecnologia de alta capacidade

O projeto se refere à implantação de infraestrutura de transporte de alta capacidade por meio de outras tecnologias, em municípios que ainda não dispõem de infraestrutura de alta capacidade, de maneira a complementar o projeto de instalação de *backhaul* com fibra óptica.

A execução de projeto com exclusividade de utilização de fibra, além de torná-lo mais custoso, pode enfrentar uma elevada complexidade de implementação a depender das características geográficas da região a ser coberta. Dessa forma, para minimizar esses efeitos e ainda garantir rede de alta capacidade para todos os municípios brasileiros, a estratégia adotada é a utilização do rádio IP, satélite ou outra tecnologia capaz de prover alta capacidade, como tecnologias alternativas à fibra.

No caso de rádio IP, a relação entre a população e o número de municípios sugere que a cobertura com essa tecnologia está contemplando municípios pequenos, com pouca população. Isso tende a corresponder a um menor volume de tráfego e consequentemente menor demanda por capacidade na rede de transporte.

No caso do uso de satélites, ressalta-se que um país de grande extensão territorial, como é o caso do Brasil, não pode prescindir desse uso sendo de suma importância para a execução de projetos específicos de atendimento às áreas remotas e de difícil acesso. Além disso, cabe destacar que limitações técnicas que dificultavam a expansão do uso satelital como *backhaul* de alta capacidade, tais como largura de faixa reduzida e alta latência, vêm sendo superadas com a evolução tecnológica.

Possíveis alvos de política pública: municípios que não possuem *backhaul* de fibra óptica e onde a instalação da fibra seja técnica ou economicamente inviável.

3.3. Projeto 3 – Expansão do Serviço Móvel Pessoal (SMP), com tecnologia 3G ou superior, em distritos não sede ou localidades não atendidos

Para todos os municípios brasileiros, já existe obrigação de atendimento imposta às prestadoras autorizadas do Serviço Móvel Pessoal (SMP), por meio dos editais de venda de radiofrequência, de levar cobertura com oferta mínima do 3G, no limite de 80% da área urbana. Todas as sedes devem estar atendidas desde dezembro de 2019.

Entretanto, o esforço do Poder Público não pode parar. É fato que toda a população brasileira tem desejo pelo serviço de telefonia móvel e cresce a cada dia a demanda do cidadão, morador de áreas fora das sedes municipais, pelo serviço. É mais que corriqueiro o recebimento pela Anatel de demandas dos mais diversos municípios brasileiros solicitando atuação da Agência de forma a possibilitar a cobertura do serviço móvel em locais que fogem às obrigações originalmente pactuadas entre as prestadoras e o Poder Público nos editais de licitação de radiofrequência.

Diante da certeza de que ter o Serviço Móvel Pessoal disponível ao cidadão, gera não só acesso de voz e dados, mas também cria oportunidades de emprego, aperfeiçoa o sistema educacional, melhora o fluxo de trabalho das empresas e gera incontáveis benefícios dos serviços prestados pelos órgãos públicos locais, este projeto se refere à implantação de, pelo menos uma, Estação Rádio Base (ERB) com a tecnologia 3G ou superior nos distritos não sede ou localidades, que ainda não dispõem da infraestrutura. O foco estará nos distritos/localidades mapeados pelo IBGE ou criados por lei municipal.

O projeto focará a existência ou não de ERB nos distritos/localidades contemplados, independentemente de apresentar mancha de cobertura prevista pelo sistema Mosaico.

3.4. Projeto 4 – Expansão do Serviço Móvel Pessoal (SMP), com tecnologia 4G ou superior, em distritos sede não atendidos

Sob o ponto de vista da melhor oferta tecnológica disponível para serviços móveis (atualmente quarta geração) para municípios de menor atratividade, verifica-se que este projeto é uma excelente oportunidade para incentivar a modernização das redes. Além de ser a tecnologia mais atual, capaz de oferecer aos usuários a melhor experiência no uso dos serviços, viabiliza uma solução simultânea para as questões de voz e dados. Baseada em *Internet Protocol* (IP), o 4G facilitará a convergência entre as redes cabeadas e sem fio e a oferta de variados conteúdos e aplicações com qualidade superior.

Além de permitir o acesso com qualidade a uma grande variedade de serviços, até então acessíveis somente por meio da banda larga fixa, a redução de custos para a ampliação da banda larga também é um grande atrativo do 4G, com otimização do uso de espectro, grande capacidade de usuários simultâneos, banda larga com velocidades que podem atingir 100 Mbps para usuários móveis, além da interoperabilidade entre os diversos padrões de redes sem fio.

Acerca da implantação do SMP com oferta de 4G, atualmente as obrigações existentes quanto ao atendimento ou cobertura de áreas estão regidas no Edital de licitação das subfaixas de radiofrequência de 2,5 GHz, que previu o atendimento de, pelo menos, 80% da área urbana de todas as sedes dos municípios brasileiros com mais de 30 mil habitantes até o ano de 2017.

Desta forma, o projeto se refere à implantação de tecnologia 4G ou superior em municípios que ainda não dispõem dessa tecnologia, com população abaixo de 30 mil habitantes.

3.5. Projeto 5 – Expansão da infraestrutura de rede de acesso de alta velocidade nos municípios (FTTH, VDSL, GPON ou outras soluções tecnológicas)

No Brasil, assim como no restante do mundo, o acesso típico do usuário local aos serviços de banda larga fixa é feito hoje através da rede telefônica. Essa solução baseia-se no uso da infraestrutura de telefonia urbana existente para dar acesso ao usuário às redes de dados. Pela simplicidade de seu uso e facilidade de implantação considerando que a rede de última milha já está instalada, invariavelmente, é a primeira alternativa que se considera.

Também é a última milha[7] uma grande causadora de problemas de conectividade no Brasil. Observa-se que o país ainda tem muitos quilômetros de rede pupinizada[8], o que invariavelmente impede a instalação de ADSL para esses clientes.

Segundo o diagnóstico feito, o Brasil possui mais de mil municípios com *backhaul* de fibra óptica, mas com velocidades médias muito baixas, abaixo de 5 Mbps. O projeto teria a meta de conectar os domicílios com rede local de alta capacidade nesses municípios e teria 2 (dois) focos: munícipios de baixa atratividade econômica e áreas periféricas dos grandes centros urbanos.

Possíveis alvos de política pública: municípios e áreas periféricas de grandes municípios com *backhaul* de fibra óptica e baixas velocidades médias de acesso à internet.

3.6. Projeto 6 – Implantação de redes públicas essenciais

As redes públicas essenciais são as redes de apoio aos órgãos públicos, que visam conectar os serviços de interesse público tais como educação, pesquisa, saúde, segurança pública e defesa à banda larga.

O fundamento desse projeto é que o atendimento aos equipamentos públicos nessas áreas de atuação pode acelerar a difusão da banda larga para o restante da população. Há dois efeitos que precisam ser considerados. Em primeiro lugar, ao levar as redes de telecomunicações a escolas, bibliotecas, postos de saúde, delegacias, quartéis,

[7] Acesso entre o usuário final e a rede da operadora.
[8] Cabo pupinizado significa um cabo que recebe um tratamento para melhorar as condições da transmissão de voz, geralmente pela inserção de bobinas de carga. Porém, essa técnica impede uma boa transmissão de dados pelo mesmo cabo, pois limita as frequências que podem ser utilizadas.

entre outras possibilidades, esses acessos poderão ser compartilhados com a população residente ao redor dessas instalações, produzindo um efeito de transbordamento.

Em segundo lugar, o atendimento a esses equipamentos proporcionará excedente de capacidade de transmissão, que poderá ser destinado a outras entidades públicas e privadas, inclusive provedores de serviços de telecomunicações. Esse excedente de capacidade propiciará o aumento da oferta de infraestrutura no mercado de insumos, que poderá ser operacionalizada por troca de capacidade (*swap*) ou por prestação de serviços a provedores.

Dessa maneira, o atendimento a equipamentos públicos potencializará a difusão do serviço de acesso à internet para toda a população, em áreas hoje desatendidas ou com atendimento deficiente, seja por efeitos diretos, como o citado transbordamento, seja por efeitos indiretos, por intermédio do aumento da oferta de infraestrutura no mercado de insumos a prestadoras de serviços de telecomunicações.

Por essas razões, o projeto tem a possibilidade de alcançar, com maior efetividade e eficiência, os objetivos pretendidos de difusão da internet, inclusive entre as famílias em situação de vulnerabilidade.

Possíveis alvos de política pública: escolas, universidades, centros de pesquisa, museus, bibliotecas, postos de saúde, hospitais, delegacias, postos de fronteira, quartéis, etc.

3.7. Projeto 7 – Expansão do Serviço Móvel Pessoal (SMP), com tecnologia 3G ou superior, em estradas ou áreas rurais ainda sem atendimento.

É fato que existe uma forte demanda por parte da sociedade para o atendimento de áreas fora das sedes municipais. É mais que corriqueiro o recebimento pela Anatel de demandas dos mais diversos municípios brasileiros solicitando atuação da Agência de forma a possibilitar a cobertura do serviço móvel em locais que fogem às obrigações originalmente estabelecidas nos editais de radiofrequência, como as estradas, por exemplo.

Ademais, vale ressaltar que o ecossistema de internet das coisas (*Internet of Things - IoT*) está intimamente relacionado aos serviços de telecomunicações, na medida em que estes últimos fornecem a conectividade para a prestação dos serviços máquina-a-máquina. A expansão do IoT, com a perspectiva de utilização de carros autônomos e conectados e de expansão das aplicações agrícolas, torna necessário o atendimento com banda larga nas estradas e no campo.

Assim, o presente projeto focará na existência ou não de ERB nas estradas e em áreas rurais.

Possíveis alvos de política pública: estradas e áreas rurais ainda não atendidas com o serviço móvel pessoal com tecnologia 3G.

3.8. Estimativas de Valores

Realizar a estimativa de custo de implantação de cada um dos projetos elencados neste plano depende de uma série de variáveis que escapam ao controle do órgão regulador. Cada ação governamental e cada política pública específica para a ampliação do acesso aos serviços de telecomunicações de suporte à banda larga podem definir critérios que afetem os valores finais. O custo pode variar em função da empresa contratada, do conjunto de municípios selecionados, da ordem de implantação, do prazo para a rentabilização dos ativos, do modelo de remuneração, dentre muitos outros.

Assim, os valores serão calculados quando da efetiva contratação de cada projeto, de acordo com as regras definidas especificamente para cada um.

Em relação à priorização do atendimento, cada ação ou política pública estabelecerá o seu próprio critério, buscando permanentemente as condições de melhor equilíbrio entre custo e benefício.

4. Possíveis fontes de financiamento

O foco da massificação do acesso à internet em banda larga não deverá ser vinculado a um serviço de telecomunicações específico, mas sim a serviços convergentes, que abranjam, portanto, tráfego de voz e dados. Para implementação dos projetos ora propostos pela Anatel, o Poder Executivo precisará definir quais fontes de financiamentos serão abarcadas em cada projeto.

Para a ampliação e a massificação dos serviços de telecomunicações nos moldes apresentados listam-se a seguir os principais instrumentos que podem ser utilizados para a promoção das políticas públicas e dos projetos aqui sugeridos, destacando-se que podem ser destinados às prestadoras de diversos portes, incluindo as comunitárias e de Pequeno Porte, nos termos da lei:

- Revisão do modelo de concessão: a aprovação de alteração na Lei Geral de Telecomunicações que permita a conversão do atual modelo de concessão do STFC para autorização pode gerar um saldo de recursos que pode ser investido em projetos de banda larga.

- Termo de Ajustamento de Conduta: os compromissos adicionais aos TAC negociados pela Anatel devem ser voltados ao atendimento das lacunas apontadas neste plano.

- Venda ou renovação de radiofrequências: na venda ou renovação de radiofrequências a Agência pode estabelecer novos compromissos de abrangência voltados para a expansão do serviço móvel pessoal e o atendimento às áreas sem atendimento diagnosticadas neste plano.

- Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações - FUST: a utilização dos recursos do FUST para a expansão da banda larga depende de alteração legal. A Agência encaminhou proposta de anteprojeto de lei com sugestão de aperfeiçoamento da legislação setorial para permitir a utilização dos recursos do fundo.

- Saldos decorrentes da instalação de redes de transporte (*backhaul*): os saldos atualizados decorrentes das desonerações referentes à substituição das obrigações relacionadas aos Postos de Serviço Multifacilidades pela instalação de redes de transporte (*backhaul*) e à redução de metas de atendimento dos telefones de uso público estabelecidas devem ser direcionados aos projetos aprovados no PERT.

- Obrigações de fazer: a Agência pode impor às prestadoras obrigações de fazer, em substituição à aplicação de sanções pecuniárias.

A primeira fonte a se considerar é a revisão do modelo de concessão da telefonia fixa no Brasil. Em breve síntese, trata-se da migração da prestação do serviço de telefonia fixa do regime público para o regime privado, o que pode gerar saldos para serem utilizados em favor da massificação do acesso, oriundos do Plano Geral de Metas para a Universalização – PGMU, bens reversíveis, ônus da concessão, dentre outros, conforme detalhado no Projeto Estratégico de Revisão do Regime e Escopo dos Serviços de telecomunicações (SEI nº 53500.015702/2016-99). Tais recursos podem ser aplicados em novas obrigações voltadas para ampliação da infraestrutura de redes de transporte e acesso que permitam a prestação da banda larga em alta capacidade nos municípios ainda sem atendimento, nos moldes previstos neste Plano.

Tal processo ainda está em andamento na Agência, sendo que a parte do cálculo está prevista para ser suportada com a ajuda de uma consultoria internacional, contratada por meio da UIT – União Internacional de Telecomunicações.

Os Termos de Ajustamento da Conduta (TAC), regulamentados pela Resolução nº 629, de 16 de dezembro de 2013, estão em negociação com as prestadoras que manifestaram interesse em trocar valores das multas administrativas aplicadas pela Agência por ações que ajustem a conduta irregular e em compromissos adicionais, que necessariamente atendam ao interesse público e não correspondam a obrigações já impostas às empresas.

O Regulamento de Celebração e Acompanhamento de Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta – RTAC prevê que o termo deverá conter, dentre outras, cláusulas com compromisso de ajustamento da conduta irregular e compromissos adicionais.

Os compromissos adicionais devem implicar benefícios a usuários e/ou melhorias aos serviços, na forma de execução de projetos ou de concessão temporária de benefícios diretos aos usuários, conforme previsto no art. 18 do RTAC.

Quanto à venda ou renovação de radiofrequências, alinhada aos desafios e tendências de gestão do espectro, os editais são ferramentas importantes na definição das regras que regem a dinâmica setorial relativa ao uso do espectro. Neste sentido, os leilões de radiofrequência devem estar alinhados às necessidades setoriais garantindo a operação eficiente do setor. O modelo que tem demonstrado melhores resultados é o desconto no valor do preço mínimo em troca de obrigações de cobertura em uma determinada região de acordo com o lote comprado pela prestadora.

Conforme relatório da consultoria contratada, os leilões de radiofrequência serão fundamentais para garantia da dinâmica ideal de operação do setor e são fontes de financiamento de suma importância para a massificação do acesso pelo interior do país, principalmente abrangendo a parcela da população residente em áreas remotas e áreas rurais, de baixo poder aquisitivo. Desde 2008, a Anatel vem adotando esta estratégia, ao impor obrigações de ampliação das redes do SMP por meio das tecnologias 3G e 4G nas sedes dos municípios, independentemente do porte populacional.

Ressalta-se que, dentre as possíveis beneficiadas pela venda de radiofrequência estão as Prestadoras de Pequeno Porte, que a cada dia estão mais presentes nas áreas remotas e menos competitivas do Brasil.

Quanto ao FUST, atualmente encontra-se em situação inviável para sua utilização, uma vez que, por questões legais, somente pode ser utilizado para projetos exclusivamente voltados ao Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC). O trabalho desenvolvido pela consultoria que suportou o desenvolvimento do Projeto Estratégico de Revisão do Regime e Escopo dos Serviços de Telecomunicações trata dos mecanismos de financiamento das políticas públicas sugerindo alterações no FUST, de forma a operacionalizá-lo e torná-lo efetivo para políticas voltadas a banda larga. Dentre os instrumentos que tratam do FUST, destacamos:

(i) a Lei do FUST (Lei nº 9.998, de 17 de agosto de 2000);
(ii) o Regulamento do FUST, aprovado pelo Decreto nº 3.624, de 5 de outubro de 2000;
(iii) o Regulamento para Arrecadação da Contribuição das Prestadoras de Serviços de Telecomunicações para o FUST, aprovado pela Resolução nº 247, de 14 de dezembro de 2000.

São fundamentais, principalmente, a definição de novas regras de elegibilidade para a aplicação dos fundos setoriais, a utilização de recursos para universalização, massificação e a ampliação de cobertura, capacidade e capilaridade das redes de transporte e de acesso, por qualquer serviço de interesse coletivo.

Há de se ressaltar ainda em relação aos fundos, a urgência de se propor sua alteração em consonância com a mudança legal do marco regulatório da concessão da telefonia fixa, de modo que se permita seu uso para os projetos necessários ao desenvolvimento das telecomunicações do país, principalmente por se tratar de recursos perenes, diferente das demais fontes de financiamento, cujos recursos são finitos.

A Anatel, de acordo com suas atribuições legais, está propondo alteração na legislação do FUST de forma a tornar a sua utilização mais alinhada aos objetivos de massificação do acesso aos serviços de telecomunicações. Os estudos realizados pela Agência, bem como a proposta encaminhada pelo Conselho Diretor ao MCTIC, encontram-se disponíveis nos autos dos Processos SEI nº 53500.056574/2017-14 e n° 53500.026707/2016-47.

O Conselho Diretor decidiu, por meio do Acórdão nº 235, de 3 de maio de 2018 (SEI nº 2688577), nos autos do processo nº 53500.030058/2016-89, empregar nos

projetos aprovados no PERT os saldos atualizados decorrentes das desonerações referentes à substituição das obrigações relacionadas aos Postos de Serviço Multifacilidades pela instalação de redes de transporte (*backhaul*) e à redução de metas de atendimento dos telefones de uso público. Tais obrigações haviam sido estabelecidas no Plano Geral de Metas de Universalização - PGMU III, instituído por meio do Decreto nº 7.512, de 30 de junho de 2011.

A Agência também pode, valendo-se dos critérios de oportunidade e conveniência, converter as sanções pecuniárias decorrentes de processo administrativo em obrigações de fazer, na forma dos arts. 15 e 16 do Regulamento de Aplicação de Sanções Administrativas, aprovado pela Resolução nº 589, de 7 de maio de 2012. Conforme já prevê o regulamento, esse tipo de prática pode ser empregado quando for mais razoável e adequado para o atingimento do interesse público, devendo a escolha ser devidamente motivada, observados os princípios da legalidade, razoabilidade, proporcionalidade e economicidade.

Por fim, ressalte-se que as fontes de financiamento de cada projeto serão determinadas pela política pública, à luz da legislação aplicável a cada caso concreto.