

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA

FABIO MARCELLO IANNACCONE

Inclusão Digital no Campo: Por uma política pública para acesso à informação
na agricultura familiar

Maringá
2019

FABIO MARCELLO IANNACCONE

Inclusão Digital no Campo: Por uma política pública para acesso à informação na agricultura familiar

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia, na área de concentração: Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena

Maringá
2019

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

I11i

Iannaccone, Fabio Marcello

Inclusão digital no campo : por uma política pública para acesso à informação na agricultura familiar / Fabio Marcello Iannaccone. -- Maringá, PR, 2019.
v, 50 f.: il. color.

Orientador: Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia - Mestrado Profissional, 2019.

1. Agricultura Familiar. 2. Comunidades rurais - Tecnologias. 3. Internet - Comunidades rurais. 4. Tecnologia de informação e comunicação (TIC). I. Sena, José Ozinaldo Alves de, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia - Mestrado Profissional. III. Título.

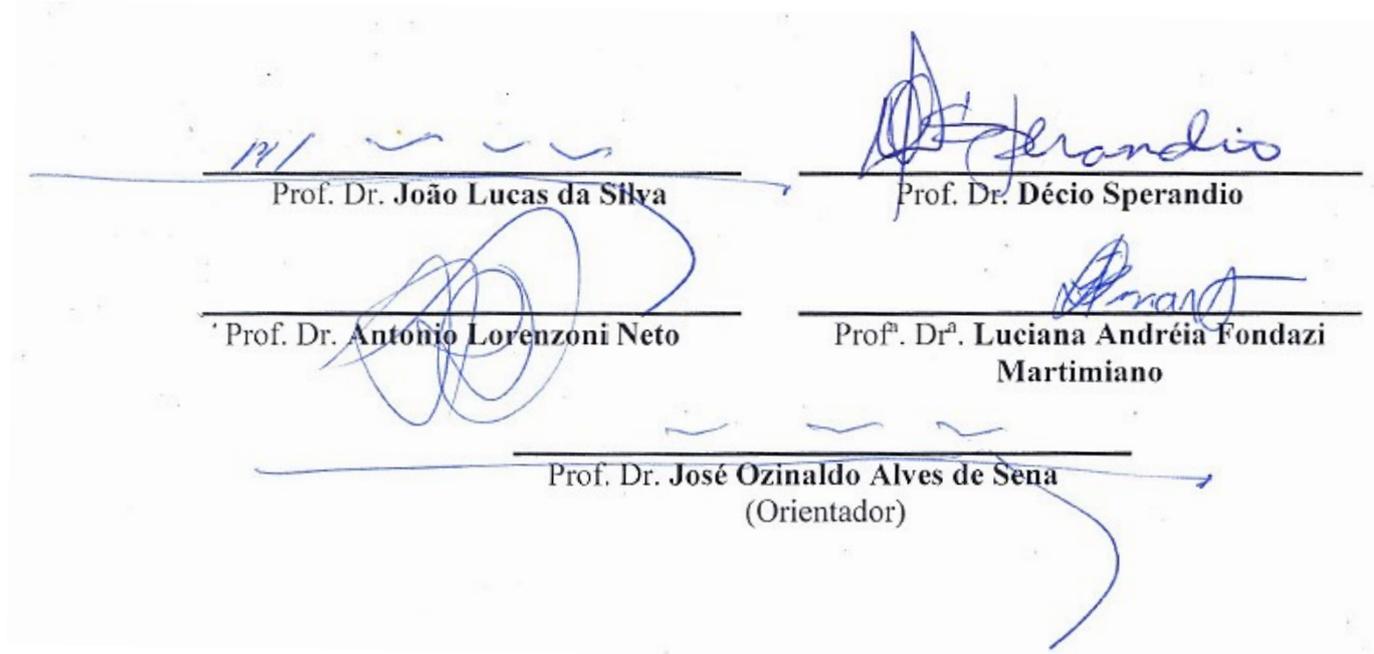
CDD 23.ed. 630

FABIO MARCELLO IANNACCONE

**Inclusão Digital no Campo: Por uma política pública para acesso à
informação na agricultura familiar**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, para obtenção do título de mestre.

APROVADO em 28 de fevereiro de 2019.



Prof. Dr. João Lucas da Silva

Prof. Dr. Décio Sperandio

Prof. Dr. Antônio Lorenzoni Neto

Prof.^a. Dr.^a. Luciana Andréia Fondazi
Martimiano

Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena
(Orientador)

Dedico este trabalho a todos que lutam pela agricultura familiar, desenvolvimento sustentável e soberania alimentar.

Inclusão Digital no Campo: Por uma política pública para acesso à informação na agricultura familiar

RESUMO

As Tecnologias de Informação e Comunicações (TIC) evoluíram nas últimas décadas, estabelecendo um novo paradigma social, centrado no uso e dependência destas tecnologias. Logo, as desigualdades sociais e regionais enfrentam também o desafio de superar os obstáculos da exclusão digital. No Brasil, o modelo regulatório instaurado após a privatização dos sistemas de telecomunicações não acompanhou a mudança de paradigma, deixando extremamente deficiente o acesso à Internet em áreas não urbanas. A agricultura familiar é um setor de grande importância econômica, política e social, fortemente afetado por este déficit. Este trabalho investigou a atual abrangência do acesso à banda larga fixa nas áreas rurais do país, legislação, regulamentação, políticas públicas atuais e soluções tecnológicas, com ênfase na região Sul e Estado do Paraná. Constatou-se que há um grande déficit de acesso em áreas rurais devido a fatores socioeconômicos e regionais. Também foi diagnosticada a falta de dados precisos para um mapeamento adequado das lacunas de redes, além de uma grande dissonância entre agentes governamentais e corporativos envolvidos. Por fim, este trabalho apresenta soluções locais de participação comunitária que, se fomentadas por políticas públicas adequadas, podem viabilizar a inclusão digital no campo.

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicações. Banda Larga. Agricultura Familiar. Redes Comunitárias

Digital Inclusion in the Countryside: For a public policy on the access to information by family farmers

ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICTs) have evolved in recent decades, establishing a new social paradigm based on the use and dependence of such technologies. Therefore, social and regional inequalities also face the challenge of overcoming the obstacles of digital exclusion. The regulatory model introduced after the privatization of the telecommunications networks in Brazil did not follow this paradigm shift, leading to an extremely deficient scenario for Internet access in non-urban areas. Family farming is a sector of great economic, political and social importance that is greatly affected by this deficit. This work investigated the current coverage of fixed broadband networks in the countryside of Brazil, legislation, regulations, current public policies and technological solutions, with higher emphasis on the Southern region and the State of Paraná. It was detected that socioeconomic and regional factors were the major causes for the low access penetration levels in rural areas. This work also diagnosed a lack of accurate data for an adequate mapping of network gaps, as well as a great dissonance between related government agents and corporations. Finally, this work presents local solutions based on community networks that may be fostered by adequate public policies to enable digital inclusion in rural areas.

Keywords: Information and Communication Technologies. Broadband Access. Family Farming. Community Networks

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
1. AGRICULTURA FAMILIAR.....	3
2. INTERNET E ACESSO À BANDA LARGA	8
3. O DÉFICIT DE ACESSO NO BRASIL RURAL	12
4. O DIREITO AO ACESSO E UNIVERSALIZAÇÃO DA BANDA LARGA	21
5. LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL.....	26
6. PRESTADORAS DE PEQUENO PORTE	33
7. TECNOLOGIAS SEM FIO E REDES COMUNITÁRIAS	36
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

INTRODUÇÃO

Ao final do século XX, o Brasil passava por uma fase de monopolização em vários setores. Nas telecomunicações, cada uma das quatro grandes empresas concessionárias operava sua própria fatia do território nacional. O sistema, recém-privatizado, foi construído sob uma base regulatória que garantisse a universalização e continuidade do serviço de telefonia fixa, atendendo a um número máximo de pessoas e locais remotos.

O meio rural, por sua vez, encontrava-se esgotado pelo grande êxodo iniciado na metade do século. Havia (e ainda há) alta concentração de terras, com a preconização de um modelo de agricultura industrial, mecanizada e patronal, com foco em commodities.

Ambos os cenários eram vistos como sinal de progresso. Entretanto, passados menos de vinte anos após a virada do século, novos desafios emergem.

Um novo paradigma social se instaura, fortemente atrelado às tecnologias digitais em rede. A telefonia fixa está retrógrada e a Internet passa a ser um item essencial em nossas vidas cotidianas. Entretanto, enquanto muitos já dão os próximos passos, como, por exemplo, a conexão de eletrodomésticos (Internet das Coisas – IoT), outros seguem completamente desconectados, em um cenário de exclusão digital e, por conseguinte, social.

Paralelamente, no âmbito acadêmico e político, reconhece-se cada vez mais a importância da agricultura de base familiar. Além da produção de alimentos, entende-se o papel político-social do agricultor familiar e das comunidades tradicionais. Políticas públicas voltadas a este segmento foram fortalecidas com programas como o Luz para Todos (PAC, 2003), que levou energia elétrica para inúmeras propriedades rurais.

Entretanto, uma grande fatia dos agricultores familiares segue desconectada da Internet, sendo este um grande fator de exclusão digital e social, gatilho do êxodo rural que ameaça esta categoria de grande importância econômica, social e ambiental.

Este trabalho tem como objetivo fazer um diagnóstico da atual situação do acesso à rede mundial no meio rural brasileiro e propor possíveis caminhos para esta inclusão digital, com ênfase na região Sul e estado do Paraná. Para tanto, objetivou-se especificamente um levantamento estatístico deste déficit e suas causas específicas, a investigação da atual legislação e políticas públicas, desafios técnicos e a proposição da adoção em larga escala de soluções locais com incentivos públicos para utilização de tecnologias sem fio.

A próxima Seção aborda com mais detalhes a importância da agricultura familiar. A segunda Seção apresenta uma definição estrutural da Internet e o conceito de Banda Larga. A terceira Seção se desdobra em uma análise estatística da penetração da Internet em áreas carentes e rurais. As Seções 4 e 5 abordam, respectivamente, o acesso à Internet como um direito, a universalização e as atuais políticas públicas, regulamentos e programas governamentais. As Seções 6 e 7 abordam, respectivamente, a expansão de pequenos provedores, modelos de redes comunitárias e as novas tecnologias de acesso. Por fim, a Seção 8 apresenta as considerações finais.

SEÇÃO I

Agricultura Familiar

A segunda metade do século XX foi marcada por um intenso processo de urbanização e industrialização. Neste contexto, no Brasil, priorizou-se um modelo de agricultura empresarial de alta concentração fundiária. A agricultura camponesa resistiu, ainda que, em um primeiro momento, desamparada de políticas públicas e reconhecimento social.

Wanderley (2009) destaca que o meio rural brasileiro é conhecido por sua grande diversidade cultural:

(...)hoje há um consenso de que a população que vive nas áreas rurais brasileiras é bastante diversificada, tomando como referência as formas de ocupação do espaço, as tradições acumuladas e as identidades afirmadas. Assim, fazem do meio rural seu lugar de vida famílias que tiram seu sustento de distintas atividades, autônomas ou combinadas entre si, que as definem como pequenos ou médios agricultores, proprietários ou não das terras que trabalham; os assentados dos projetos de reforma agrária; trabalhadores assalariados que permanecem residindo no campo; povos da floresta, dentre os quais, agroextrativistas, caboclos, ribeirinhos, quebradeiras de coco babaçu, açazeiros; seringueiros, as comunidades de fundo de pasto, geraiseiros; trabalhadores dos rios e mares, como os caiçaras, pescadores artesanais; e ainda comunidades indígenas e quilombolas.

Ainda segundo a autora, o conhecimento sobre o campesinato foi sendo aprimorado e passa a ser entendido como uma forma social particular de organização da produção, comum entre os povos, e que tem como base a unidade de produção gerida pela família.

Daí nasce o termo Agricultura Familiar, caracterizada pela atividade agropecuária gerida e executada exclusivamente por um núcleo familiar em uma pequena propriedade. Contrapõe-se à agricultura patronal ou empresarial, em que o proprietário assume majoritariamente o papel de gestor, por meio da contratação de mão de obra, normalmente em grandes propriedades.

Segundo Picolotto (2011), a categoria tem sido reconhecida nas esferas política, social e acadêmica, de forma complementar, como consequência do surgimento de sindicatos e associações, leis específicas para a categoria e investigações acadêmicas. O autor conclui: “Tais reversões de valores estão intimamente vinculadas ao processo de construção da agricultura familiar enquanto modelo de agricultura do tempo presente e o agricultor familiar, seu sujeito, passa a ser um personagem político importante no cenário nacional”.

As políticas públicas para agricultura familiar começaram a surgir na década de 1990. Grisa e Schneider (2014) enquadram-nas em três referenciais ou “gerações”, elencadas a seguir:

1. Referencial agrícola e agrário, ex.: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), Seguro da Agricultura Familiar (SEAF), Programa de Garantia de Preço da Agricultura Familiar (PGPAF), Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER), Programa de Apoio a Projetos de Infraestrutura e Serviços em Territórios Rurais (PROINF) e assentamentos de reforma agrária.
2. Referencial social e assistencial, ex.: Pronaf infraestrutura, Garantia Safra, Programa de Habitação Rural (PNHR), Programa Nacional de Documentação da Trabalhadora Rural (PNDTR), Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), Pronaf, Bolsa Família.
3. Referencial pautado pela construção de mercados para a segurança alimentar e a sustentabilidade ambiental, ex.: Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), Política de Garantia de Preços Mínimos para os Produtos da Sociobiodiversidade (PGPM Bio), agroindústrias, selos e certificações.

O Pronaf, lançado em 1995 como uma linha de crédito rural, permeia os três referenciais e é a mais importante política pública para a agricultura familiar, além de ser o berço de muitas destas políticas. O programa apoia atividades agrícolas e não agrícolas dos agricultores familiares nas linhas de custeio e investimento, além de financiar investimentos coletivos e cooperativas de agricultores.

O Decreto nº 1.946 (BRASIL, 1996) estende o programa para além da linha de crédito, com a finalidade de promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído pelos agricultores familiares, de modo a propiciar-lhes o aumento da capacidade produtiva, a geração de empregos, melhoria de renda e aprimoramento profissional, assentando-se na estratégia da parceria entre os Governos Municipais, Estaduais e Federal, iniciativa privada, agricultores e suas organizações. Entre as diretrizes do programa estão a difusão de novos padrões tecnológicos e gerenciais, adequação e implantação da infraestrutura física e social necessária ao melhor desempenho produtivo, estímulos à pesquisa, aumento da produtividade e proteção do meio ambiente.

Em 2015 o programa já havia aplicado aproximadamente R\$ 160 bilhões em mais de 26 milhões de contratos em suas diferentes modalidades, para diferentes tipologias de agricultores familiares (BIANCHINI, 2015). No estado do Paraná, o valor total acessado somente no ano de 2018 foi de R\$ 4 bilhões, em um total de aproximadamente 110 mil contratos.

A Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, definindo como agricultor familiar aquele que: 1. Não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; 2. Utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; 3. Tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; 4. Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

A lei inclui também silvicultores e aquicultores, e isenta do primeiro requisito comunidades tradicionais que vivem em áreas protegidas (extrativistas, pescadores, indígenas, quilombolas).

O Censo Agropecuário de 2006 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006) apurou que o Brasil tem cerca de 5,2 milhões de estabelecimentos agropecuários, dos quais 4,4 milhões (84%) são da agricultura familiar, segundo os critérios da lei supracitada. Somente no Paraná, este valor é de aproximadamente 300 mil estabelecimentos, 82% da totalidade do Estado.

O Censo também constatou que a categoria é responsável por: 87% da produção total de mandioca; 70% da produção de feijão; 46% da produção de milho; 34% da produção de arroz; 38% da produção de café; e 58% da produção de leite. Já na pecuária: 59% do plantel de suínos; 50% do plantel de aves; e 30% do plantel de bovinos são de responsabilidade da agricultura familiar.

Além da produção de alimentos, também são atribuídas à agricultura familiar as seguintes qualidades (PINHEIRO, 2001; GAVIOLI e COSTA, 2011):

- Poder associativo;
- Promove desenvolvimento sustentável;
- Mantém diversidade genética de sementes (agrobiodiversidade);
- Promove segurança e soberania alimentar;
- Gestão de recursos naturais.

Muitos agricultores familiares estão inseridos em áreas de proteção ambiental, o que reforça seu papel de guardiões do meio ambiente. Esta função é desempenhada por práticas sustentáveis e denúncia de crimes ambientais.

Segundo o Censo Demográfico (IBGE, 2010), a participação da população rural reduziu de 64% em 1950 para 16% em 2010, mantendo este valor na última Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (IBGE, 2015), divulgada pelo Instituto. Este êxodo rural é detalhado por Camarano (1999), com a constatação de que jovens e mulheres representam a maior parcela de emigrantes.

A falta de mecanismos e infraestrutura adequada para inclusão social no meio rural é um dos principais motivadores deste fenômeno. Dados preliminares do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017) mostram que 84% dos estabelecimentos agropecuários possuem energia elétrica, 63%, telefone e apenas 28% tem conexão de Internet.

A próxima Seção detalha aspectos técnicos da Internet, além de elucidar o conceito de Banda Larga para posterior entendimento do déficit de acesso em áreas rurais e seus motivos.

SEÇÃO II

Internet e Acesso à Banda Larga

De acordo com Zhang et al (2005), a Internet é um conjunto de sistemas – ou redes – de sistemas autônomos (AS) interconectados em uma árvore hierárquica ramificada. Tal estrutura é determinada pela relação comercial entre estas redes. No topo da hierarquia existe um pequeno número de redes de dimensões continentais. Estas são conectadas entre si (normalmente via cabos submarinos) para poderem oferecer o serviço de tráfego às redes subordinadas, formando, assim, a espinha dorsal – ou *backbone* – da Internet. Os próximos níveis hierárquicos são compostos por redes que são consumidoras do tráfego de maior nível e fornecedoras para níveis inferiores, sucessivamente. Nas pontas da malha estão milhares de sistemas exclusivamente consumidores de tráfego.

Nesta perspectiva, estes sistemas de pontas de rede não são ainda os usuários finais, mas sim seus provedores de Internet, de alcance local. As malhas de redes de fibra óptica intermunicipais, que sustentam os provedores locais, são denominadas *backhaul* ótico, e formam as chamadas Redes de Transporte. Os clientes domésticos, por fim, se conectam aos provedores pelas Redes de Acesso, dentro dos limites municipais. Estas redes também são conhecidas pelos termos “última milha” ou “último quilômetro”.

Historicamente, a última milha representa o gargalo de velocidade no acesso à Internet, devido ao fato de usar a infraestrutura de redes de sistemas de telecomunicações mais antigos, como as linhas telefônicas, que foram utilizadas pela clássica conexão discada. Com o passar dos anos, surge a demanda por uma conexão doméstica de maior velocidade: a Banda Larga (LINS, 2013).

Atualmente, devido à tecnologia *Digital Subscriber Line* (DSL), o acesso via linha telefônica já é de banda larga. Entretanto, neste caso, menores distâncias entre usuários e provedor são requeridas, exigindo uma capilaridade maior destas redes ópticas, dentro dos municípios, para “alcançar” os usuários mais remotos, reduzindo assim a extensão das redes de acesso.

Nos últimos anos, tecnologias novas passaram a ser usadas exclusivamente para a última milha, tais como o acesso via rádio e a própria fibra óptica dedicada ao usuário doméstico (*Fiber to the Home* – FTTH).

Na perspectiva corporativa, um provedor de banda larga fixa pode pertencer a uma grande empresa de telecomunicações – que, além da rede de acesso, também é dona de sistemas

de níveis hierárquicos superiores – ou ser um provedor de atuação local, que contrata o tráfego do *backhaul* destas empresas maiores.

Um importante indicador da abrangência nacional do serviço de banda larga é o mapeamento das redes de transporte da Anatel (ANATEL, 2019). “A ideia é coletar dados que permitam a realização de um mapeamento dos municípios que possuem infraestrutura de transporte de alta capacidade para a prestação de serviços de telecomunicações (*backhaul*)”. Dados do início de 2019 indicam que 64,4% dos municípios brasileiros possuem infraestrutura de *backhaul* óptico (oferecendo o serviço em atacado) por pelo menos uma empresa de telecomunicações. As redes de transporte de fibra óptica são as únicas capazes de prover conexões de banda larga de forma massificada.

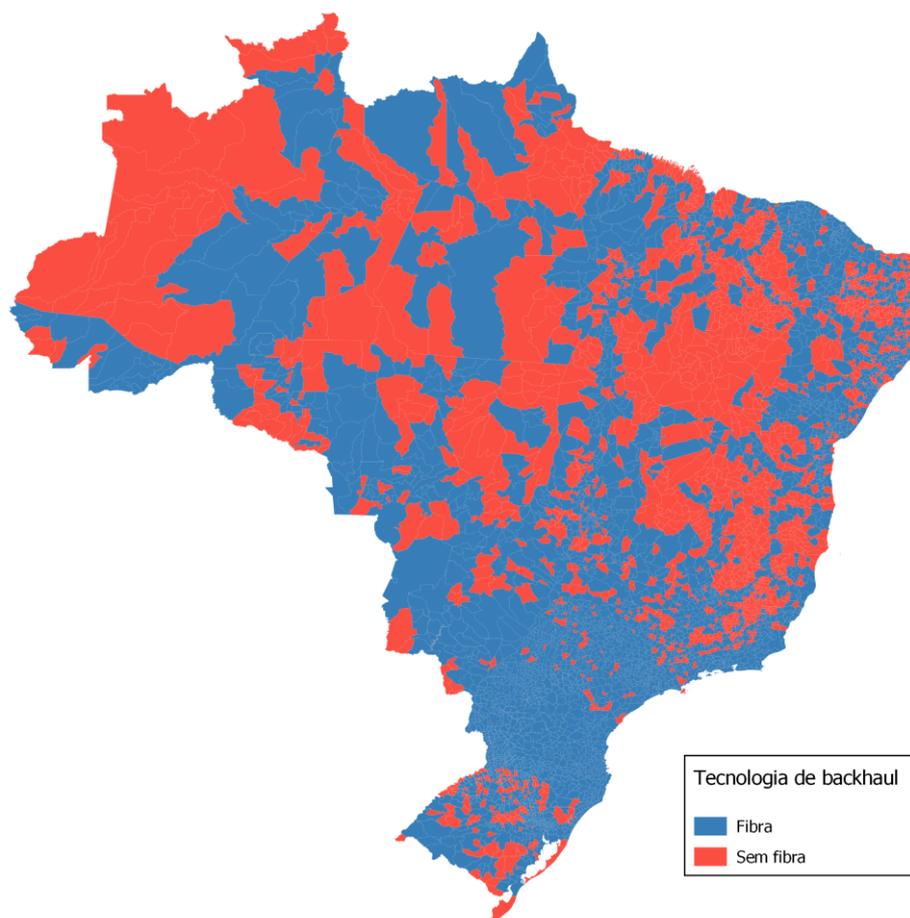


Figura 1: Mapeamento dos municípios cobertos com redes de transporte de fibra óptica (ANATEL, 2019).

De acordo com o levantamento, o Paraná possui 100% dos municípios cobertos por *backhaul* óptico. Esta plena abrangência é devida, em maior parte, à presença da Copel Telecom

em 384 dos 399 municípios do Estado. A empresa nasceu como um departamento da Companhia Paranaense de Energia (COPEL), sociedade de economia mista responsável pela transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado. A malha óptica do *backhaul* da Copel Telecom foi instalada ao longo da infraestrutura de torres de transmissão que cruza o Estado para servir, inicialmente, as demandas de telecomunicações da própria Copel. Hoje, a empresa oferece serviços de rede e Internet a órgãos e escolas estaduais, além de vender o serviço no atacado (*backhaul*) e varejo (acesso doméstico e empresarial) em várias cidades paranaenses (GRASSMANN, 2019).

Apesar de sua importância em nível nacional, o mapeamento de *backhaul* da Anatel não permite a análise da penetração do serviço em áreas mais remotas, uma vez que não há dados que indiquem a capilaridade destas redes dentro dos limites de cada município. Em muitos casos, o alcance destas redes limita-se às zonas urbanas, com cobertura parcial ou inexistente nas áreas rurais. Entretanto, as áreas não urbanas representam 99,9% de todo o território nacional.

A próxima Seção faz uma análise estatística, quantitativa e qualitativa, das lacunas de acesso nas zonas rurais.

SEÇÃO III

O Déficit de Acesso no Brasil Rural

No Brasil, o melhor e mais completo indicador de inclusão digital é a Pesquisa TIC (Tecnologias de Informação e Comunicações), realizada anualmente pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br). Uma das categorias é a TIC Domicílios (CGI.br, 2018), que tem o objetivo de mapear o acesso à infraestrutura TIC nos domicílios urbanos e rurais do país e as formas de uso destas tecnologias por indivíduos de 10 anos de idade ou mais.

Na última década observou-se uma maior penetração dos serviços de Internet na sociedade brasileira, em especial nas classes econômicas mais baixas. Isto ocorreu juntamente com a popularização de equipamentos de TIC, tais como *laptops* e *smartphones*, e também como consequência de determinadas políticas públicas, explanadas na Seção 5.

Segundo a pesquisa, em 2008 apenas 18% dos domicílios no Brasil possuíam acesso à Internet. Em um período de 10 anos, este valor aumentou mais de 3 vezes, atingindo 61% em 2017. A Figura 2 ilustra esta série histórica, com valores separados por classe econômica, de acordo com o Critério de Classificação Econômica Brasil.

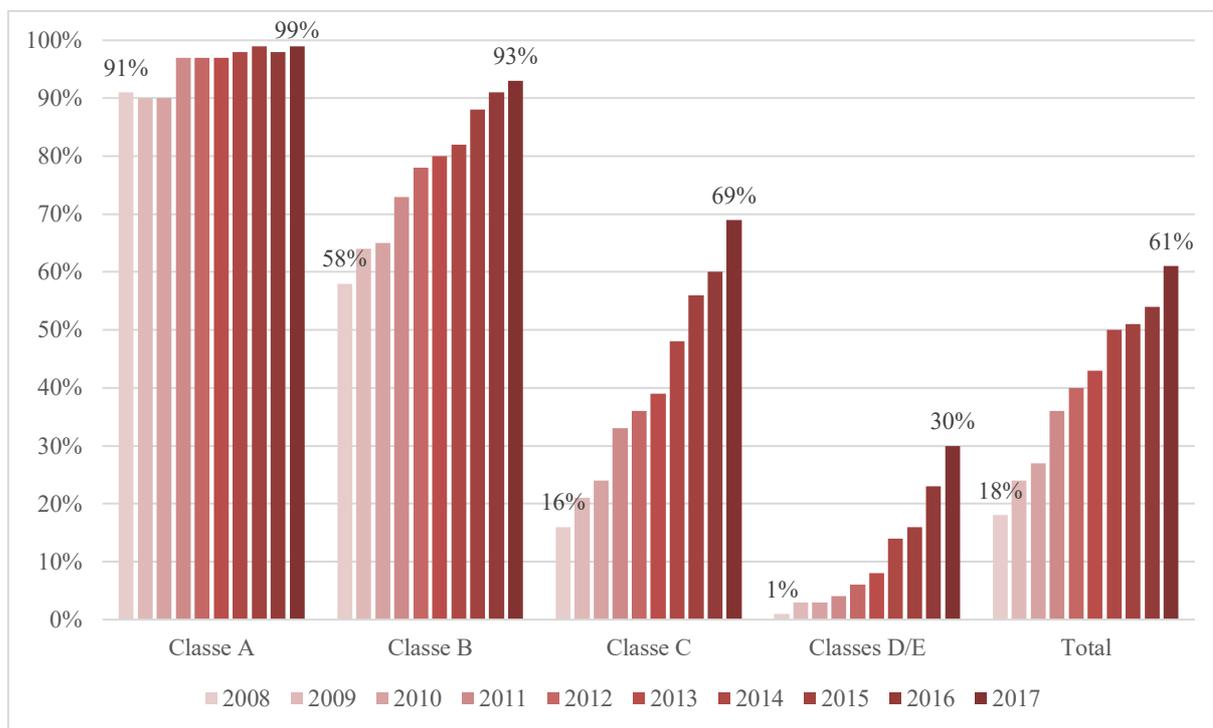


Figura 2: Proporção de Domicílios com Acesso à Internet por classe econômica (A, B, C e D/E) de 2008 a 2017 (CGI.br, 2018, elaboração própria).

A Tabela 1 mostra a distribuição amostral das áreas urbana e rural e das classes econômicas por área da edição de 2017 da pesquisa TIC Domicílios. As proporções seguem as tendências constatadas pela PNAD/2015 do IBGE.

Tabela 1: Distribuição percentual das classes econômicas (A, B, C e D/E) e das áreas (urbana e rural) dos domicílios amostrados pela Pesquisa TIC Domicílios 2017. A primeira coluna à esquerda apresenta a proporção de domicílios de cada área. As demais colunas apresentam a distribuição das classes econômicas dos domicílios para cada área (CGI.br, 2018, elaboração própria).

	ÁREA	CLASSE A	CLASSE B	CLASSE C	CLASSES DE
TOTAL	100%	2%	20%	43%	35%
URBANO	86%	2%	22%	47%	29%
RURAL	14%	0%	6%	20%	73%

Nota-se no gráfico que o grande salto no total de domicílios conectados em dez anos deve-se, em maior parte, à penetração do acesso nos domicílios de classe econômica C, D e E. Apesar do crescimento, estas classes, que juntas representavam 78% do universo amostral, seguem desfavorecidas.

Quando analisada pela divisão por áreas urbana e rural, a série histórica é tal como mostrada na Figura 3.

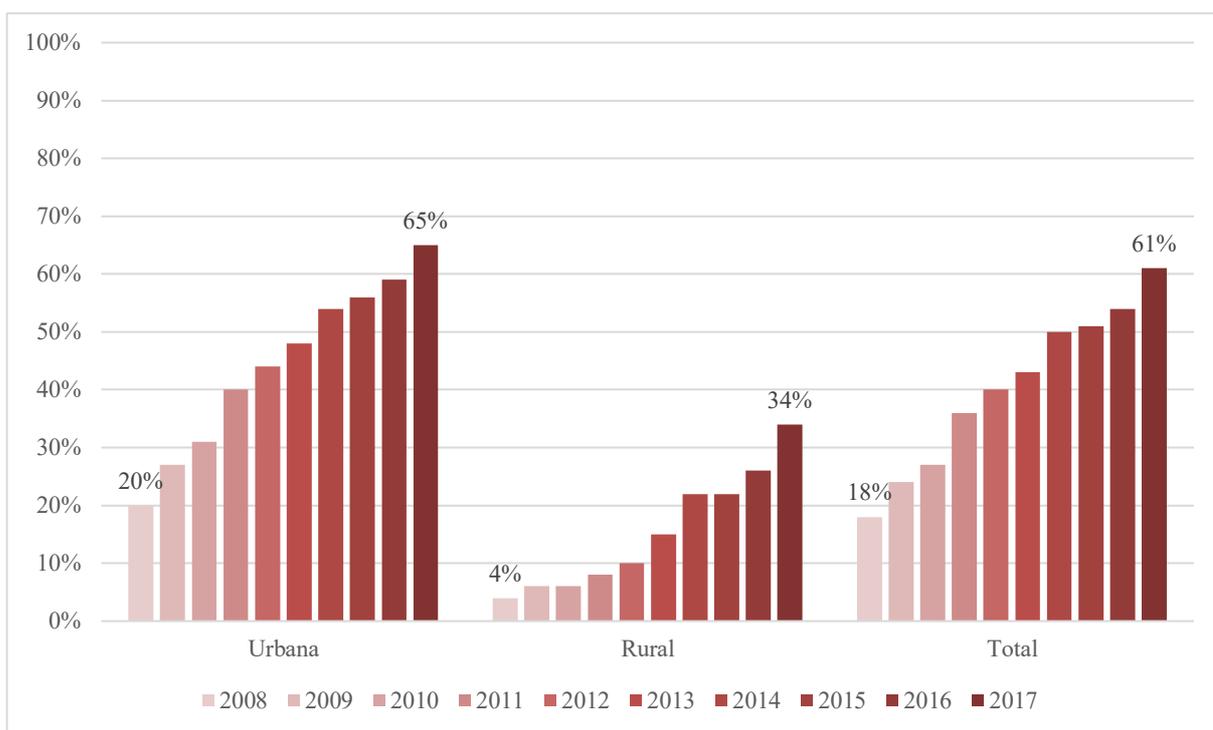


Figura 3: Proporção de Domicílios com Acesso à Internet por área (urbana e rural) de 2008 a 2017 (CGI.br, 2018, elaboração própria).

O gráfico revela um crescimento do acesso em ambas as áreas. Entretanto, em nível nacional, o meio rural segue defasado em 31 pontos percentuais quando comparado ao urbano. A Tabela 2 mostra os valores de domicílios conectados por área nas cinco regiões do país, segundo a TIC Domicílios 2017.

Tabela 2: Proporção de Domicílios com Acesso à Internet por área (urbana e rural) e região da Pesquisa TIC Domicílios 2017 (CGI.br, 2018, elaboração própria).

	TOTAL	SUDESTE	NORDESTE	SUL	NORTE	CENTRO-OESTE
TOTAL	61%	69%	49%	60%	48%	68%
URBANO	65%	71%	56%	62%	57%	69%
RURAL	34%	49%	27%	40%	28%	33%

Utilizando-se apenas os dados de 2017, são cruzados os critérios socioeconômico e de área para a proporção de domicílios com acesso à Internet, mostrados na Figura 4. Devido à baixa amostragem da classe econômica A no meio rural, esta foi unificada à classe B, para análise.

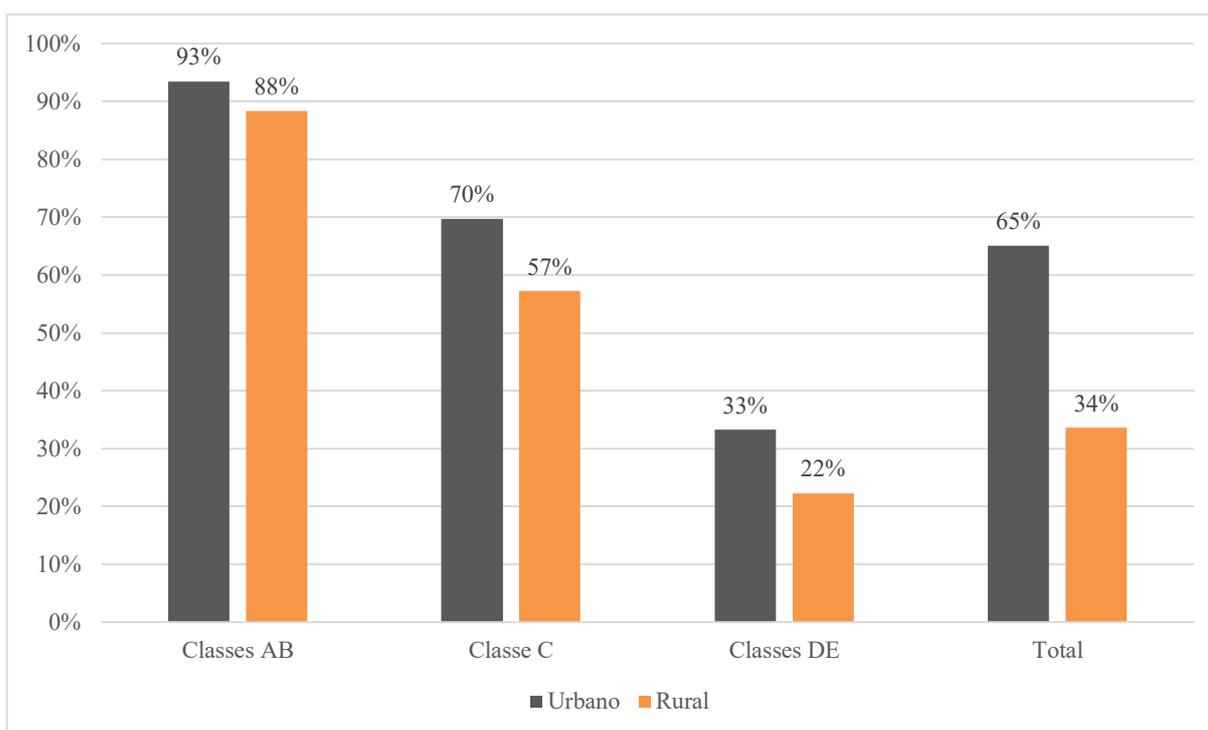


Figura 4: Proporção de Domicílios com Acesso à Internet por classe econômica (A/B, C, D/E) e área (urbana e rural) em 2017 (CGI.br, 2018, elaboração própria).

Nota-se que a desigualdade entre as classes econômicas no ambiente rural segue a mesma tendência do urbano, com uma variação de 5 a 13 pontos percentuais a menos para o rural. Estas diferenças são bem menores que a diferença total de 31 pontos percentuais entre as áreas. Tal déficit explica-se, em parte, pela maior concentração de famílias de Classes D e E no meio rural: 73% ante 29% no urbano (vide Tabela 1). Logo, a diferença de 11 pontos percentuais a menos para as classes D e E, no rural, tem peso bem maior na totalidade.

Conclui-se que a menor presença da Internet nos domicílios rurais é devida ao fator socioeconômico (baixa renda no meio rural) e a um fator de área, uma defasagem intrínseca ao meio rural que afeta quase que igualmente todas as classes econômicas neste meio.

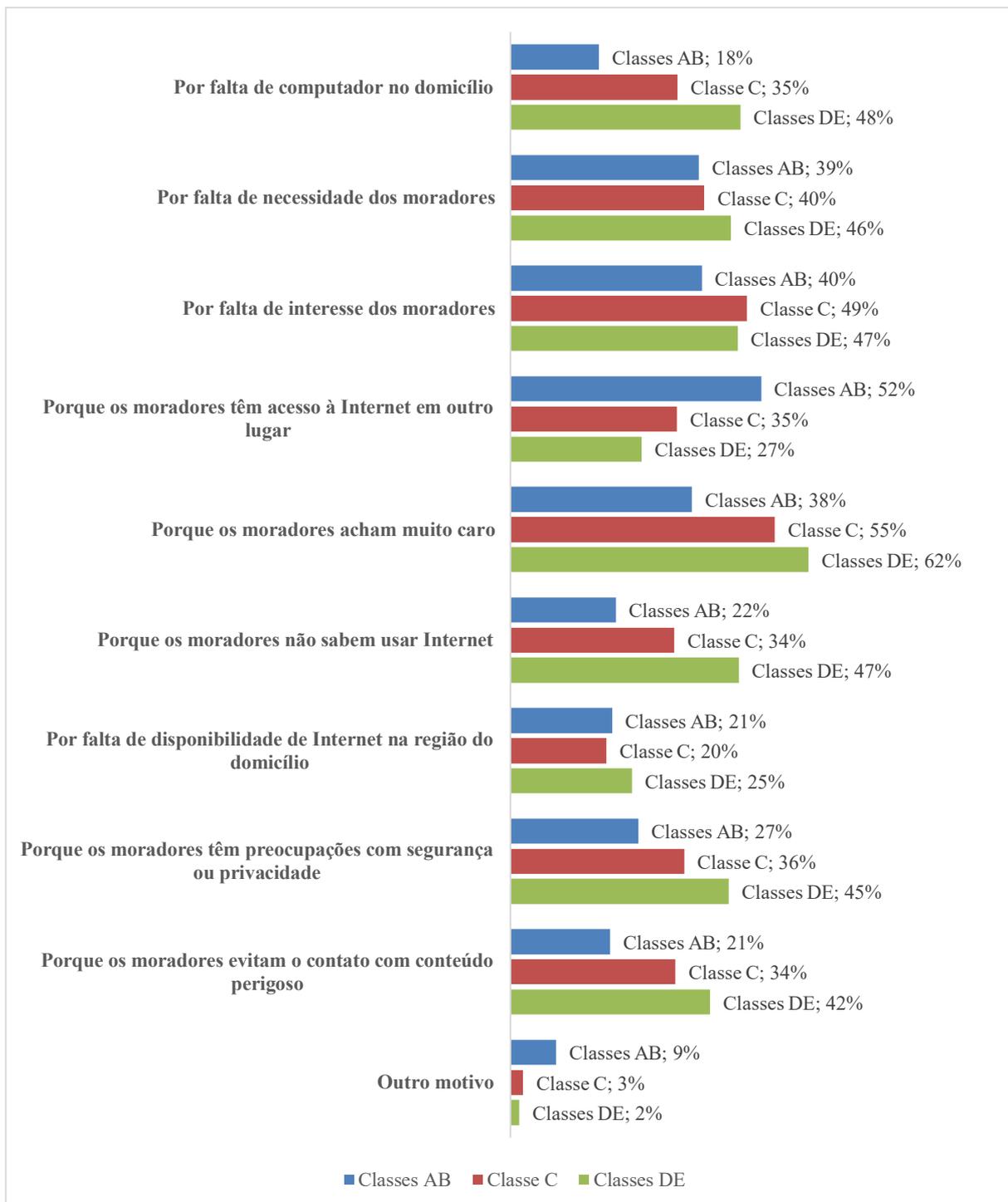


Figura 5: Motivos apontados nas áreas urbanas para a falta de acesso à Internet por classe econômica (A/B, C, D/E) em 2017 (CGI.br, 2018, elaboração própria).

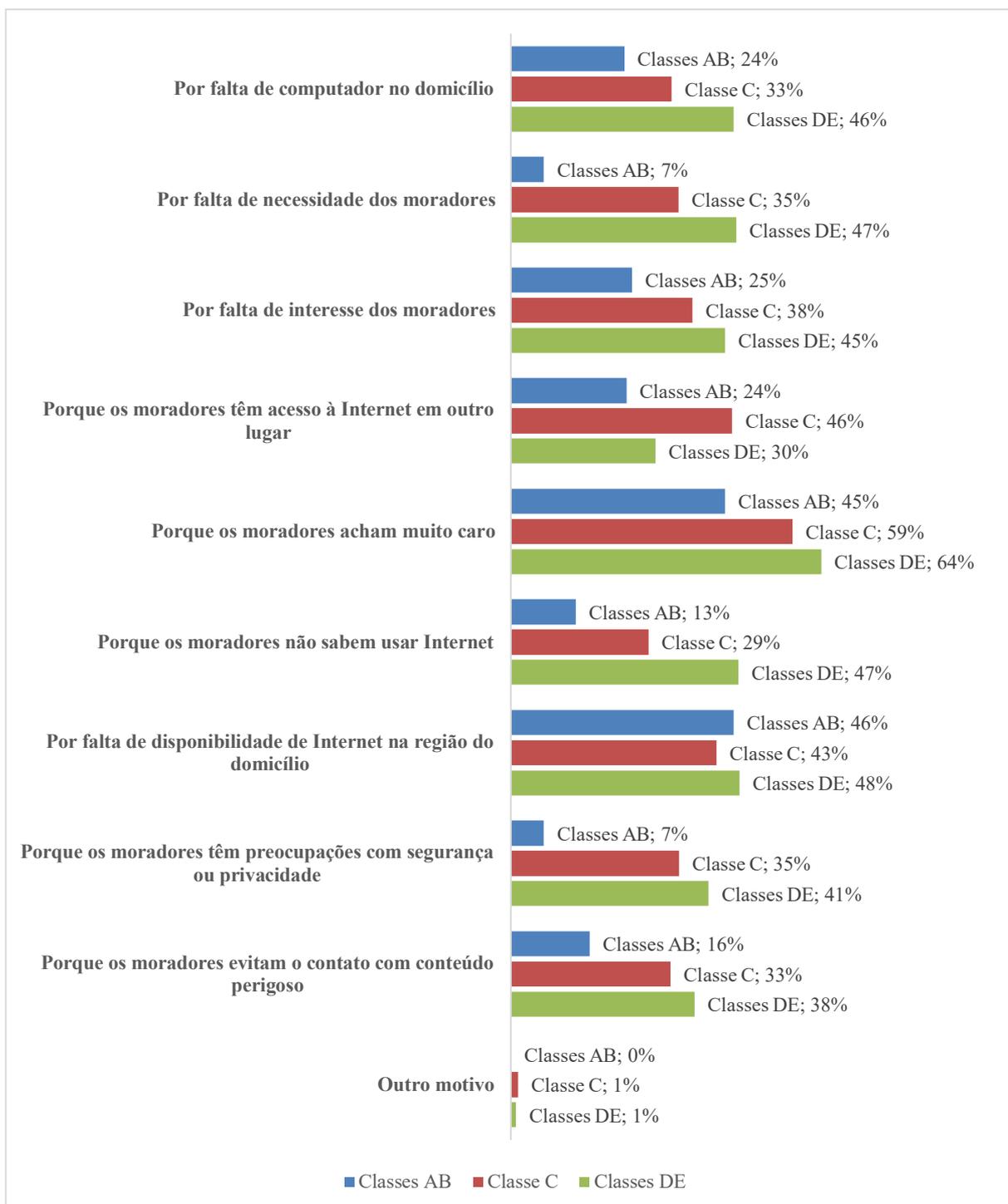


Figura 6: Motivos apontados nas áreas rurais para a falta de acesso à Internet por classe econômica (A/B, C, D/E) em 2017 (CGI.br, 2018, elaboração própria).

A pesquisa também inclui o levantamento dos motivos para a falta de acesso à Internet nos domicílios que não possuem o benefício. Os resultados de 2017 deste levantamento para zonas urbanas e rurais, também separados por classe econômica, são mostrados nas Figuras 5 e 6, respectivamente. A soma dos resultados pode passar de 100%, uma vez que mais de um motivo pode ser apontado para um mesmo domicílio.

Nota-se que, seja na área urbana ou rural, os motivos relacionados à exclusão digital e a um menor poder aquisitivo são relatados com maior frequência pelas classes econômicas mais baixas. Dentre eles, destacam-se o alto valor cobrado pelo serviço, a falta de computadores e outros fatores direta ou indiretamente relacionados à falta de habilidades técnicas.

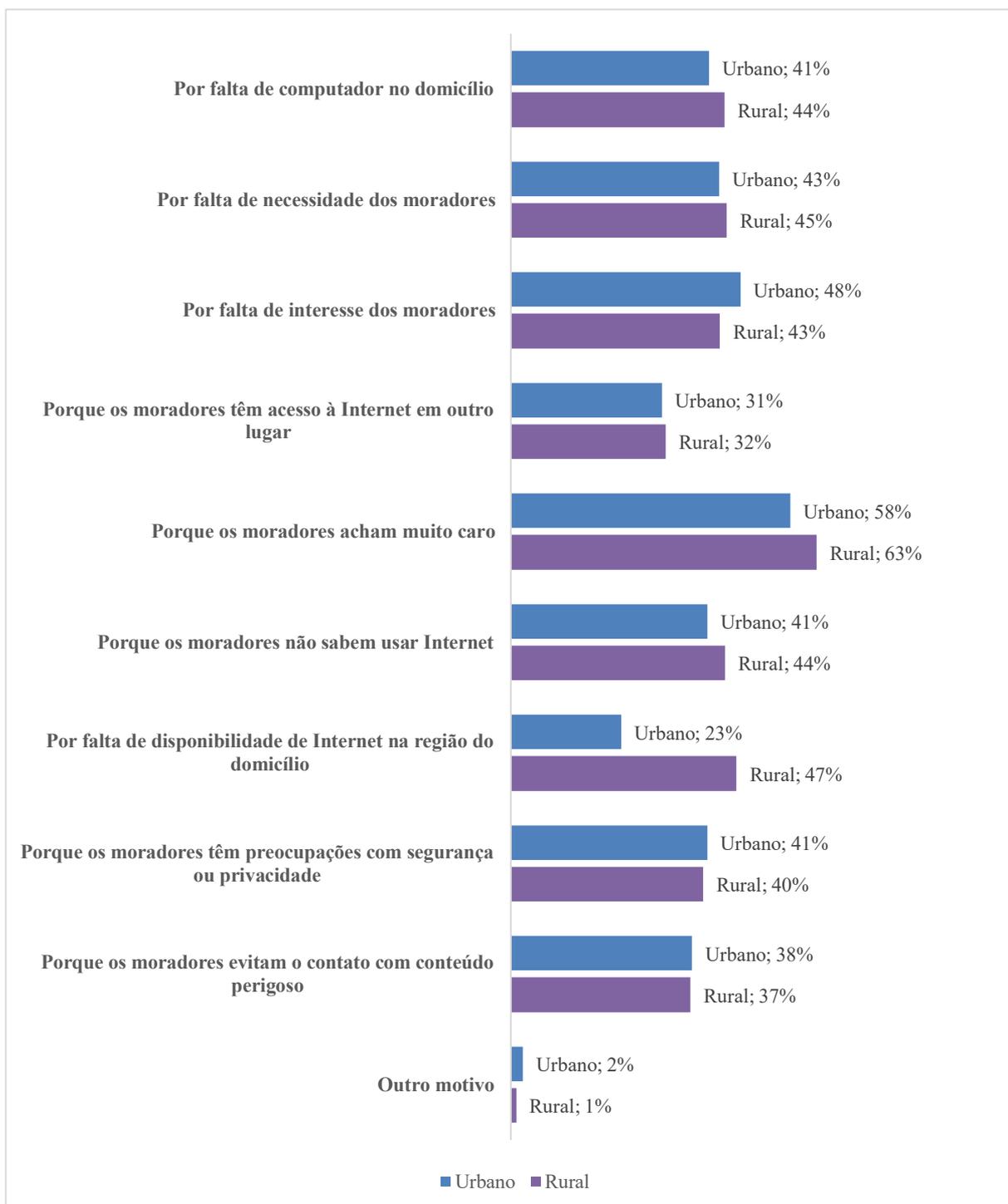


Figura 7: Motivos apontados para a falta de acesso à Internet por área (urbana e rural), em 2017 (CGI.br, 2018, elaboração própria).

O único motivo não relacionado diretamente aos moradores é o que aponta a indisponibilidade de Internet na região do domicílio. Nota-se que este motivo tem um índice de apontamento muito próximo nas diferentes classes econômicas, seja na área urbana ou rural.

A Figura 7 apresenta os resultados totais deste questionário, por área. Neste panorama geral, fica claro que os motivos têm incidência de apontamento equiparáveis para ambas as áreas. A exceção ocorre justamente na falta de disponibilidade do serviço na região do domicílio. Na área urbana este é um motivo apontado para 23% dos domicílios, enquanto na área rural constata-se que 47% dos domicílios sem acesso à Internet não têm o serviço disponibilizado para contratação.

Isto reforça a hipótese de que, além da questão socioeconômica, a falta de provedores de acesso é um fator agravante nas áreas rurais, sendo um impeditivo para a instalação do serviço em quase metade dos domicílios desconectados.

O Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017) incluiu em seu questionário, de forma inédita, uma questão sobre a disponibilidade de Internet no estabelecimento. Os dados preliminares (ainda sem o peso das críticas qualitativas e quantitativas) indicam que apenas 28% dos estabelecimentos agropecuários do Brasil possuem algum tipo de conexão. A região Sul apresenta melhor índice, 44%, sendo 41% no Rio Grande do Sul, 50% em Santa Catarina e 43% no Paraná.

Questionou-se também os tipos de conexão utilizados para acesso à rede, classificados em banda larga (fixa), discada por linha e Internet móvel (banda larga móvel). A conexão discada é altamente retrógrada, e apresenta índices de uso desprezíveis. Entretanto, muitos estabelecimentos utilizam a banda larga móvel, que é mais cara, com limites de tráfego de dados e, muitas vezes, instável.

Em áreas remotas, a opção pela Internet móvel para uso residencial se dá pela falta de provedores de banda larga fixa. Descartando-se as outras categorias, o Censo indica que apenas 12% dos estabelecimentos agropecuários do Brasil têm acesso de banda larga fixa. Nesta análise, por regiões, o Sul segue à frente, com 23% de estabelecimentos conectados, sendo 22% no Rio Grande do Sul, 32% em Santa Catarina e apenas 20% no Paraná.

Os valores preliminares deste Censo podem sofrer alterações. A divulgação oficial dos valores finais, juntamente com seus critérios de obtenção, poderá servir como fonte de extrema fidedignidade de um amplo conhecimento da abrangência da Internet no meio rural.

A implantação e operação de uma infraestrutura de acesso em áreas rurais é economicamente inviável para os provedores na maior parte dos casos. Assim, a eliminação destas lacunas depende de investimentos públicos. A Seção 4 debate o acesso à Internet como um direito fundamental e embasa o compromisso do Estado de garantir a universalização do serviço.

SEÇÃO IV

O Direito ao Acesso e Universalização da Banda Larga

Segundo Castells (2011), a virada do século XXI traz um novo paradigma, centrado nas Tecnologias de Informação e Comunicações convergentes, tais como microeletrônica, computação (*hardware* e *software*) e optoeletrônica. Esta revolução, acompanhada por fatores econômicos, políticos e culturais, é a base da atual Sociedade Conectada, na qual as principais atividades e estruturas sociais ocorrem por meio do uso destas tecnologias.

Na atualidade, o acesso à Internet deixa de ser um item de luxo. Comunicação interpessoal por texto e voz, acesso à informação, educação, correio eletrônico, comércio, literatura, noticiário, serviços governamentais, contas bancárias e entretenimento são exemplos de serviços obtidos facilmente (quando não exclusivamente) via Internet. Em poucos anos a rede cresceu exponencialmente, juntamente com sua influência no estilo de vida contemporâneo. “A Internet deixou de ser uma rede que acessamos para tornar-se uma rede que nos envolve” (LINS, 2013, p. 14). Isto fez emergir, em escala global, inúmeros debates com temas relacionados à Internet e seu uso, dentre os quais podemos destacar a universalização do acesso, especialmente em países em desenvolvimento.

Um relatório de 2011 do Comitê de Direitos Humanos da ONU aconselha:

Visto que a Internet se tornou uma ferramenta indispensável para a realização de um rol de direitos humanos, combatendo desigualdades, acelerando o desenvolvimento e o progresso humano, a garantia de acesso à rede deveria ser uma prioridade para todos os Estados. Logo, cada Estado deve desenvolver uma política concreta e efetiva, consultando indivíduos de vários setores sociais, incluindo a iniciativa privada e ministérios relevantes, para deixar a Internet amplamente disponível e acessível a toda a população (LA RUE, 2011, p. 22, tradução própria)

Neste mesmo ano é proposto, no Brasil, o Projeto de Emenda à Constituição nº 6 (PEC 6/2011) que altera o Artigo 6º da Constituição Federal para introduzir, no rol dos direitos sociais, o direito ao acesso à Rede Mundial de Computadores (BRASIL, 2011a). O Projeto foi arquivado em 2018 pelo Senado Federal.

O Marco Civil da Internet (BRASIL, 2014) versa sobre direitos e garantias do usuário da rede a partir do entendimento de que o acesso à Internet é essencial ao exercício da cidadania. Apesar de não obrigar o Estado a garanti-lo, esta abordagem reconhece o acesso à rede como ferramenta fundamental para garantia de direitos.

No contexto de agricultura familiar faz-se essencial o direito à informação ambiental, como uma consequência direta do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e o direito à informação. Machado (2006) aponta uma tendência crescente das convenções em inserir o direito às informações sobre meio ambiente como um dos direitos ambientais fundamentais. Na legislação brasileira, o autor aponta diversas leis que versam sobre o tema:

O direito ambiental brasileiro trata a informação como matéria relevante. A Lei de Política Nacional do Meio Ambiente/1981 insere o direito de acesso à informação e o dever de divulgação de todos os licenciamentos ambientais, em todas as suas fases. A Lei da Ação Civil Pública/1985 procura fazer circular a informação entre todos os protagonistas do processo e dá ao Ministério Público o direito específico de requisitar informações ambientais, tornando crime a recusa, o retardamento e a omissão de dados. A Constituição Federal/1988 cria o Estudo Prévio de Impacto Ambiental, a que se dará publicidade, e valoriza sobremaneira a educação ambiental e a conscientização do público. Pela Lei de Agrotóxicos/1989, na fase de registro do produto há a obrigação de publicar uma síntese do pedido. A Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos/1997 e a Lei Biosegurança/2005 criam sistemas de informações. A Lei 10.650/2003 tem como um de seus objetivos apontar a área de abrangência da informação ambiental, e – espelhando-se na Convenção de Aarhus – afirma que quem solicita a informação não precisa comprovar seu interesse. Ao dizer que o órgão público transmitirá a informação que tem sob sua guarda, a lei está apequenando o direito à informação diante da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente/1981, pois esta garante a prestação das informações, "obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes". É preciso evitar que os órgãos públicos fiquem inertes ou omissos na tarefa de coletar e organizar as informações sobre meio ambiente.

Neste sentido, Tybusch e Tybusch (2014) abordam a importância das TICs como ferramentas essenciais para assegurar o direito constitucional à informação ambiental.

(...) a informação torna o cidadão capaz de formar sua opinião e de, posteriormente, cooperar nos processos decisórios. E assim, o (re)pensar nas questões que envolvem os recursos energéticos, o consumo, a emissão de poluentes dentre outras demandas ambientais só será possível e bem sucedido, se o cidadão estiver bem informado. E uma das formas desta tecnologia produzir benefícios seria através da divulgação da informação através da tecnologia da informação, atingindo um número maior de pessoas em um pequeno espaço-

tempo. (...) a ausência de participação dos cidadãos na elaboração de planos e programas de processos que possuam impactos ambientais leva a legitimação das políticas adotadas pelo Poder Público unilateralmente. (...) No Brasil, os movimentos ambientais digitais têm sido uma forma de “dar a voz” a milhares de indivíduos que buscam por meio da informação e da participação apoiar ou denunciar alguma causa danosa ao meio ambiente. (...) Destaca-se, portanto, o papel da técnica e da tecnologia como um meio de fazer a informação ambiental se propagar. Desta forma, a tecnologia, antes somente vista como vilã, principal fator de degradação ambiental, pode ser utilizada a favor de questões ambientais, concedendo informação aos cidadãos. Assim, para que a informação realmente tenha efetividade é necessário que se salve também a própria técnica e a tecnologia para amparar a natureza e o homem. Novas tecnologias surgirão, assim como novas formas de pensar e agir, o que não podemos de forma nenhuma mudar é a forma de conceber o meio ambiente como um bem comum, patrimônio nosso e de futuras gerações.

Políticas públicas de universalização de acesso requerem harmonia e concordância entre os diversos órgãos envolvidos. Kunigami e Navas-Sabater (2009) sugerem que uma agenda político-regulatória de universalização do acesso deve seguir a lógica de um modelo de lacunas, ou seja: mercado e acesso.

A lacuna de mercado refere-se à diferença entre os níveis de penetração alcançados nas condições atuais e aqueles possíveis por meio de um ambiente regulatório ideal. Esta lacuna pode ser preenchida apenas com mudanças regulatórias adequadas, sem a necessidade de subsídios públicos.

Em cenários mais desafiadores (alto custo de rede e/ou baixa renda), nem mesmo um ambiente regulatório ideal é suficiente para atrair provedores. É onde reside a lacuna de acesso, que depende de subsídios públicos para ser acessada. Esta lacuna subdivide-se em dois cenários possíveis: aqueles que são autossustentáveis após um financiamento público inicial, e casos mais extremos, que requerem subsídios constantes de longo prazo.

A Figura 8 demonstra este modelo de lacunas pela contraposição dos fatores de renda domiciliar e custo do fornecimento.

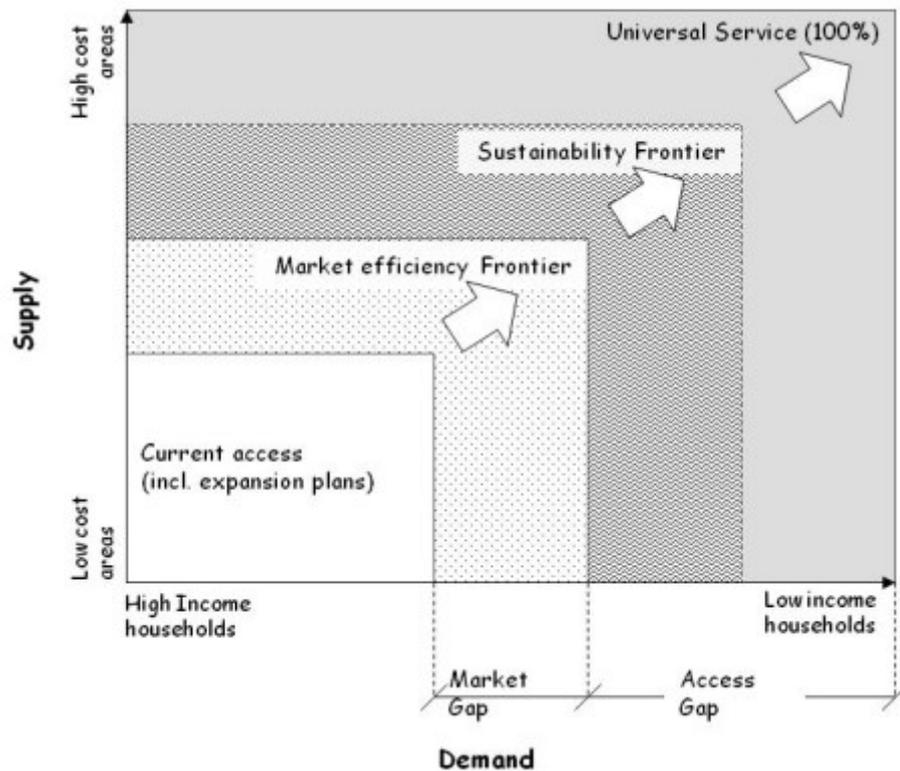


Figura 8: Modelo de Lacunas de Mercado e Acesso. O eixo vertical representa o custo de implantação e manutenção de redes em uma determinada área. Os casos de maior custo são das áreas mais remotas. O eixo horizontal representa a renda dos habitantes da área, da maior para a menor. Parte-se da realidade de acesso atual (baixo custo e maior renda) para cenários de menor renda e/ou maior custo, acessando inicialmente a lacuna de mercado e em seguida a lacuna de acesso (KUNIGAMI e NAVAS-SABATER, 2009).

A próxima Seção faz uma revisão do ambiente regulatório de telecomunicações e das políticas públicas de acesso à Internet no Brasil.

SEÇÃO V

Legislação e Políticas Públicas no Brasil

Para a compreensão do cenário atual do acesso à banda larga no país, é necessário recorrer ao histórico das telecomunicações brasileiras a partir da década de 1990, momento em que ocorreu a desestatização do sistema Telebrás.

A Telebrás foi criada em 1972 no formato de uma *holding*, congregando as empresas concessionárias de serviços de telecomunicações na forma de subsidiárias ou associadas. Ao final de 1974, a estatal já controlava 81% da malha de telefonia nacional (LINS, 2017).

A privatização do sistema envolveu diversas medidas preparatórias, sendo o cerne deste novo modelo a Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997 (Lei Geral de Telecomunicações – LGT). Dentre outras providências, a lei determinou a criação da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) como órgão regulador do setor, e definiu classes de serviços. Quanto ao regime jurídico, os serviços foram classificados em público e privado. Os serviços de regime público, comportados pelas modalidades de interesse coletivo, seriam prestados sob contrato de concessão ou permissão, com atribuição a sua prestadora de obrigações de universalização e de continuidade (LINS, 2000).

Segundo a lei:

Art. 79. A Agência regulará as obrigações de universalização e de continuidade atribuídas às prestadoras de serviço no regime público.

§ 1º Obrigações de universalização são as que objetivam possibilitar o acesso de qualquer pessoa ou instituição de interesse público a serviço de telecomunicações, independentemente de sua localização e condição socioeconômica, bem como as destinadas a permitir a utilização das telecomunicações em serviços essenciais de interesse público. (BRASIL, 1997)

À época da privatização, o principal serviço de interesse coletivo, sob o qual o sistema havia sido construído, era o Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC), a telefonia fixa. Logo, este foi o único serviço de regime público previsto pela LGT. Os demais serviços se enquadraram no regime privado.

A lei previu que as obrigações de universalização seriam objeto de metas periódicas, conforme plano específico elaborado pela Anatel e aprovado pelo Poder Executivo. Entre outras questões, o plano deveria referir-se ao atendimento de áreas rurais ou de urbanização precária e de regiões remotas. Instituiu-se então o Plano Geral de Metas de Universalização (PGMU), com revisões quinquenais após sua primeira versão, que passou a vigorar em 1999.

Ainda na temática da universalização, a LGT previu a criação de um fundo de universalização dos serviços de telecomunicações prestados em regime público (FUST), para complementar a parcela de custo atribuível ao cumprimento de obrigações de universalização que não pudesse ser recuperada com a exploração eficiente do serviço. O fundo foi regulamentado pela Lei nº 9.998, de 17 de agosto de 2000, sendo oriundo majoritariamente de uma contribuição de 1% sobre a receita operacional bruta dos serviços de telecomunicações prestados em regime público e privado. O fundo jamais chegou a ser operado pelo setor, sendo utilizado para outros fins senão aquele ao qual foi destinado. Logo, os resultados de universalização decorreram inteiramente de obrigações contratuais previstas nas revisões do PGMU (LINS, 2017).

Além do contingenciamento do FUST, a universalização prevista pela LGT passa por um segundo desafio. Ao longo dos anos, a popularização do Serviço Móvel Pessoal (SMP) e evolução da Internet colocaram em segundo plano o STFC, sendo agora o acesso à Internet (Serviço de Comunicação Multimídia – SCM) um novo serviço de maior interesse coletivo. Entretanto, classificado como um regime privado, a obrigatoriedade de sua universalização não está prevista na lei.

Uma primeira aproximação para este problema, por parte do governo, veio com o Decreto nº 6.424 (BRASIL, 2008), que modificou o PGMU vigente na época, já em sua segunda revisão. O decreto trocou obrigações de instalação de Postos de Serviços de Telecomunicações (PSTs) comunitários por infraestrutura de *backhaul* ótico nas sedes dos municípios onde operam as concessionárias, com meta de 100% dos municípios cobertos até 2010. Esta troca preencheria uma lacuna de redes importante, possibilitando a conexão das redes de acesso (linhas telefônicas) aos *backbones* das operadoras. Entretanto, não garantiu que toda a população dos municípios contemplados fosse atendida, já que em algumas regiões as redes de acesso são muito extensas ou mesmo inexistentes.

Em 2010, o governo lança o Plano Nacional de Banda Larga (PNBL), com o objetivo de massificar o acesso a serviços de conexão à Internet em banda larga e promover inclusão digital, instituído pelo Decreto nº 7.175 (BRASIL, 2010). De acordo com (SILVA e BIONDI, 2012), o programa foi dividido em quatro grupos de ação:

1. Ações regulatórias que incentivem a competição e normas de infraestrutura que induzam à expansão de redes de telecomunicações.
2. Incentivos fiscais e financeiros à prestação do serviço de acesso em banda larga, com o objetivo de colaborar para o barateamento do custo à população.

3. Uma política produtiva e tecnológica capaz de atender adequadamente à demanda gerada pelo PNBL.
4. Uma rede de telecomunicações nacional, com foco de atuação no atacado, neutra e disponível para qualquer prestadora que queira prestar o serviço de acesso em banda larga.

Os autores prosseguem com uma análise crítica ao plano, apontando cinco fragilidades em sua estrutura: ineficiência ou inexistência de mecanismos pró-competição; possibilidade de uso de recursos públicos em benefício privado; preponderância da lógica de mercado em detrimento da garantia de direitos; falta de um projeto estratégico de longo prazo; ausência de parâmetros concretos para o controle da qualidade do serviço.

Por meio do plano foi instituída a chamada Banda Larga Popular, com valor fixo de assinatura de R\$ 35,00. Também foi reaberta a estatal Telebrás, que passou a operar um *backbone* ótico nacional por meio das malhas de fibra óptica das estatais Eletrobrás e Petrobrás.

A terceira revisão do PGMU veio por meio do Decreto nº 7.512 (BRASIL, 2011b). Mantiveram-se as metas de *backhaul*, agora obrigando as concessionárias a oferecer parte desta capacidade à exploração industrial, seguindo as metas de competitividade do PNBL. Na prática, isto viabilizou a contratação de tráfego por provedores regionais de menor porte.

Uma outra novidade neste PGMU tratou do atendimento em áreas adjacentes aos centros urbanos. O plano determinou que a Anatel licitasse as subfaixas de radiofrequência de 2.500 MHz a 2.690 MHz, destinadas à expansão da 4ª geração (4G) de telefonia móvel e, no mesmo lote, as subfaixas de 451 MHz a 468 MHz. Desta maneira, o edital obrigou as vencedoras do processo licitatório a utilizar as frequências menores (de maior alcance) para ofertar conexão de voz e Internet para as áreas compreendidas até a distância geodésica igual a 30 quilômetros dos limites da localidade sede municipal.

Entretanto, estas metas praticamente não foram cumpridas. As operadoras alegaram a inexistência de equipamentos na faixa de 450 MHz. Desde então este é um dos debates de maior divergência entre Anatel e concessionárias. Em recente acordo, as empresas se comprometeram a fazer este atendimento via satélite.

Há um desconforto também relacionado à reversibilidade de bens prevista na LGT e contratos de concessão. A infraestrutura repassada às concessionárias retornaria à União após término dos contratos, garantindo continuidade dos serviços de regime público. Entretanto, as

tecnologias de tráfego de voz e dados passaram a ser redes convergentes de infraestrutura compartilhada, dificultando o controle do que é reversível ou não. A indefinição aumentou mais ainda quando houve a troca de metas de PSTs por *backhaul*. A própria Anatel chegou a emitir relatórios que indicam que nem a agência tampouco as concessionárias fazem acompanhamento adequado dos bens reversíveis (SILVA e BIONDI, 2012).

Além do debate dos bens reversíveis, a troca de metas causou outro problema. Isto porque havia a previsão do cálculo de um saldo gerado por esta desoneração, que deveria ser utilizado para outros investimentos em universalização. As prestadoras questionam o saldo calculado pela Anatel. Este desentendimento travou a edição da quarta revisão do PGMU, para o período de 2015 a 2020, no qual seria cobrado o saldo remanescente. A situação segue sem um acordo. Um novo PGMU foi editado pelo Decreto nº 9.619 (BRASIL; 2018), sem considerar o saldo e deixando aberta a possibilidade de estas metas serem ampliadas após um futuro consenso sobre o saldo. Entretanto, estas novas metas também estão sendo contestadas pelas operadoras, obscurecendo ainda mais o futuro do PGMU.

Alguns programas estaduais de inclusão digital viabilizaram redes de fibra óptica intermunicipais, conectando instituições de ensino e órgãos públicos dentro dos Estados. É o caso dos programas Pernambuco Conectado (PERNAMBUCO, 2012) e Piauí Conectado (PIAUI, 2017). O programa paraense Navegapará (PARÁ, 2007) implantou redes metropolitanas em seis municípios do estado, além de seis infovias intermunicipais, das quais boa parte utiliza fibras ópticas de linhas de transmissão da Eletronorte.

Em Santa Catarina, um projeto piloto (SANTA CATARINA, 2018) do Programa de Inclusão Digital Beija-Flor levou conexão de Internet via rádio a comunidades rurais de onze municípios do Estado. Sob responsabilidade da Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca, o projeto conta com recursos do Programa SC Rural, que tem como objetivo aumentar a competitividade das organizações da agricultura familiar, por meio do fortalecimento e estruturação das suas cadeias produtivas.

O estado do Paraná lançou, em 2013, o programa Rede 399 – Internet para Todos (PARANÁ, 2013), com o objetivo de empoderar os municípios com redes digitais de alta velocidade, conectar instituições públicas municipais, disponibilizar pontos de Internet gratuita e oferecer estrutura para pequenos provedores de banda larga. O programa, que foi reformulado em 2015, foi viabilizado apenas no município de Ubatatã. Outros municípios foram cadastrados, todavia não há divulgações oficiais do programa desde meados de 2016.

No âmbito federal, o programa Governo Eletrônico – Serviço de Atendimento ao Cidadão (GESAC) fornece conexão gratuita à Internet em banda larga, por via terrestre e satélite, para telecentros, escolas públicas, pontos de inclusão digital (PIDs), bibliotecas públicas e demais espaços de uso público localizados prioritariamente em áreas rurais, remotas ou urbanas, onde há concentração de populações de baixa renda, com dificuldades de acesso aos serviços de comunicação prestados pelas operadoras atuantes no mercado. Os serviços de conexão são contratados pelo governo federal para pontos específicos, sem atender aos cidadãos com acesso individual (MCTIC, 2003).

O programa Internet para Todos (MCTIC, 2019) encontra-se em fase inicial como uma ampliação do programa GESAC. Neste caso, a ideia é levar conectividade a determinadas localidades desprovidas de acesso terrestre, fornecer incentivos fiscais e apoio, via municípios, a provedores de qualquer porte que queiram atuar nestas áreas. As redes de transporte serão providas pelo Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), pertencente ao Governo Federal, operado pela Telebrás, e em órbita desde maio de 2017. As redes de acesso serão de responsabilidade dos provedores participantes. A Figura 9 apresenta este modelo proposto.

Coordenado pelo Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC), o programa tem dois fluxos de cadastro para sua implantação: municípios e empresas (provedores). Os municípios interessados devem apontar as localidades sem atendimento terrestre e assinar um termo de adesão que inclui a garantia de infraestrutura básica para a instalação dos equipamentos de conexão e a aprovação pelas Câmaras Municipais da dispensa da cobrança de Imposto Sobre Serviços (ISS). As operações também serão isentas do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). Os provedores indicarão as localidades de interesse e demonstrarão capacidade para atendê-las. Apresentarão também proposta de atendimento, indicando o serviço a ser ofertado, a tecnologia, velocidade, cronograma e estimativa de preço, além de comprovar que atendem aos requisitos previstos pela Anatel para a prestação do SCM.

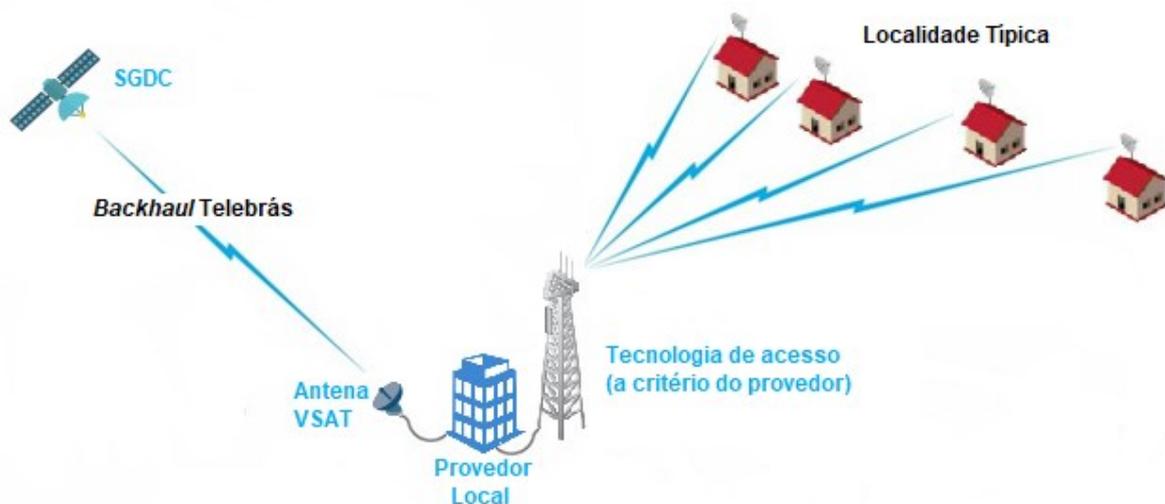


Figura 9: Topologia de Implantação proposta pelo programa Internet para Todos.

Apesar de seu grande potencial, o Internet para Todos passou por impasses jurídicos. Para exploração civil da capacidade do satélite nacional, a Telebrás firmou acordo com a empresa norte-americana Viasat. Este contrato ficou suspenso por mais de um ano, primeiro pelo Supremo Tribunal Federal (STF) e depois pelo Tribunal de Contas da União (TCU), que liberou uma versão ajustada do contrato em maio de 2019.

Políticas públicas como o Internet para Todos e o PNBL incentivam a regionalização dos serviços de Internet. Daí surge o conceito de Prestadora de Pequeno Porte, elucidado na próxima Seção.

SEÇÃO VI

Prestadoras de Pequeno Porte

Ao longo dos anos a procura por acesso à banda larga aumentou e as grandes operadoras não acompanharam tamanha demanda. Logo, abriu-se mercado para provedoras de Internet de menor porte, que passaram a atuar em localidades não atendidas pelas grandes empresas, como cidades menores e bairros mais isolados.

Esta penetração cada vez maior de pequenos provedores tem sido possível devido a alguns fatores, como:

1. Políticas impulsionadas pelo PNBL, como aumento dos municípios cobertos pelo *backhaul* ótico e sua oferta para exploração industrial, além da entrada de novos *players* também nesta área de atacado de tráfego;
2. Ações regulatórias da Anatel, reconhecendo e categorizando as Prestadoras de Pequeno Porte (PPP), desburocratizando as regras e, de uma maneira geral, promovendo competitividade;
3. Surgimento e barateamento de novas tecnologias para acesso, como a fibra óptica até o usuário e rádio em frequências de radiação restrita.

O crescimento das PPPs na última década pode ser observado pelo aumento exponencial de registro de sistemas autônomos de empresas nacionais neste período, conforme ilustrado na Figura 10. Seguindo a lógica da hierarquia de rede, a maior parte desses sistemas pertence a empresas de médio e pequeno porte, que atuam nos mercados de acesso e atacado de *backhaul*. Cabe ressaltar que nem todos os provedores possuem um registro de sistema autônomo.

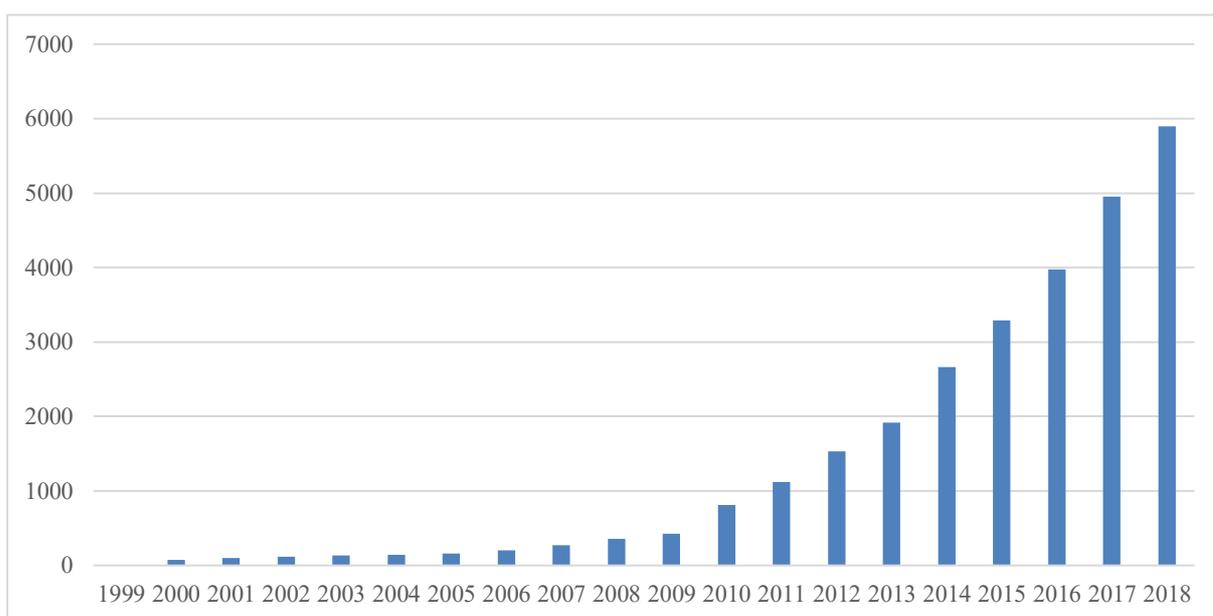


Figura 10: Totalidade de Sistemas Autônomos (AS) registrados no Brasil ao final de cada ano.

As PPPs são isentas de várias obrigações regulatórias, como o custeio da medição de indicadores de qualidade, a oferta de *call center* 24 horas por dia, ou, mesmo, manter endereço físico para atendimento presencial. A transferência de controle dessas empresas também é restrita à anuência da superintendência de competição, sem necessidade de aprovação pelo Conselho Diretor.

Segundo dados do Sistema de Coleta de Informações (SICI) da Anatel, em junho de 2018 as PPPs já detinham juntas 20% do mercado de banda larga no país, com um crescimento de 907%, três vezes mais que a média de crescimento do setor como um todo. Entretanto, o SICI é composto de dados fornecidos mensalmente pelas próprias prestadoras, estando sujeito a erros e omissões. Por isso, estima-se que a fatia de mercado destas prestadoras possa ser ainda maior.

Em setembro de 2018 a Anatel criou o Comitê de Prestadoras de Pequeno Porte, com intuito de reunir periodicamente representantes da Agência e do setor para tratar de regras e regulamentos que dizem respeito à categoria. Um novo conceito de PPP foi definido em novembro do mesmo ano. Estes passam a ser os que detêm até 5% de cada mercado. No caso dos provedores de SCM, este limiar representa aproximadamente 1,5 milhão de clientes. Na prática, isso enquadra todos os provedores, exceto as concessionárias (Oi, Vivo, Claro).

Esta diferenciação dicotômica isola somente as grandes operadoras, deixando a categoria de PPP altamente heterogênea, uma vez que esta passa a abranger desde empresas de médio/grande porte, que atuam em mais de um município e/ou estado, até provedores de atuação local, pequenas empresas e microempreendedores individuais.

Ademais, existe um grupo de microprovedores de atuação local que opera sem registro, de maneira informal, utilizando tecnologias sem fio. A Seção 7 aborda estas operações e tecnologias.

SEÇÃO VII

Tecnologias Sem Fio e Redes Comunitárias

Como visto anteriormente, dois saltos de rede são necessários para que um domicílio tenha acesso à Internet. Um primeiro salto se conquista com a conexão do domicílio ao provedor, pela rede de acesso. O provedor, por sua vez, precisa se conectar a uma rede de transporte, geralmente um ponto de presença de um *backhaul* ótico. Muitas vezes o drama sofrido por um usuário que não encontra um provedor que atenda seu bairro é o mesmo do empreendedor que não encontra um ponto de onde possa acessar o *backhaul* sem se distanciar muito de seus possíveis clientes.

Assim, dois fatores relacionados à distância são agravantes em uma determinada comunidade: isolamento e pulverização. O isolamento refere-se à grande distância da comunidade ao ponto de presença do *backhaul*, e a alta pulverização dos domicílios implica grandes distâncias percorridas pelas redes de acesso. O meio rural é, em geral, altamente isolado e pulverizado.

O ar atmosférico está longe de ser o meio ideal para a propagação de sinais eletromagnéticos. Cabos coaxiais, pares trançados e fibras ópticas são meios dedicados a esta finalidade, com alta capacidade de banda e maior imunidade a interferências. Entretanto, as vantagens das comunicações sem fio, tais como mobilidade, menor custo e maior abrangência, têm impulsionado seu avanço tecnológico, e as tecnologias de redes digitais sem fio estão oferecendo cada vez mais capacidade de banda e estabilidade graças ao uso de frequências mais altas e técnicas avançadas de modulação e mitigação de erros e interferências.

Os satélites oferecem ampla cobertura, atingindo as localidades mais remotas. Uma nova banda de alta capacidade (KA) está sendo utilizada para esta finalidade, e algumas empresas já oferecem o serviço para conexões residenciais individuais. Entretanto, o valor cobrado é acima da média, e há franquia de dados trafegados.

Ao longo dos anos, novas tecnologias de redes para provedores, em sua maior parte sem fio, são testadas e avaliadas para mitigação do isolamento digital no meio rural (NANDI et al, 2016).

Para a conexão provedor-*backhaul*, podem ser utilizados enlaces de rádio direcionais. Isto implica a instalação de antenas que “se enxergam”, instaladas em torres nos pontos de presença do *backhaul* e do provedor, transmitindo e recebendo mutuamente o sinal no formato de um feixe eletromagnético. Este esquema é denominado *Point to Point* (PtP, ponto a ponto).

Devido alto ganho unidirecional das antenas, os enlaces PtP podem ter alcance de até 100 km em visada direta.

Para as redes de acesso, utiliza-se o esquema *Point to Multipoint* (PtMP, ponto a multiponto). Neste caso, antenas setoriais são instaladas na torre do provedor (geralmente a mesma torre onde está a antena PtP). Nas casas dos usuários são instaladas antenas direcionais apontadas para esta torre. A Figura 11 demonstra o esquema de um provedor que faz uso destas tecnologias.

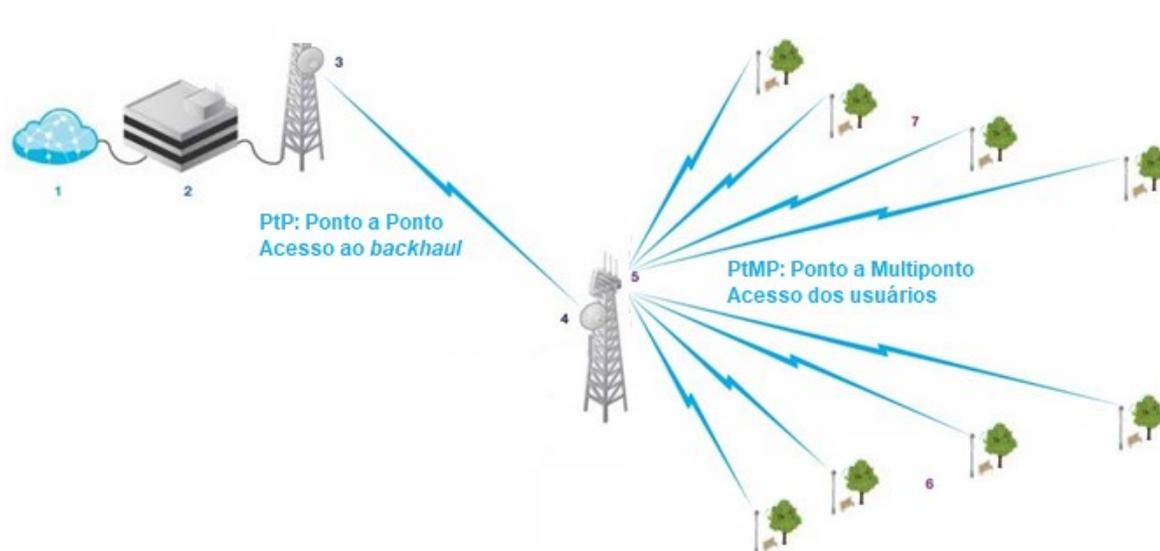


Figura 11: Modelo de provedor com tecnologias *Point to Point* (PtP, ponto a ponto) e *Point to Multi Point* (PtMP, ponto a multiponto). 1. Internet; 2. Datacenter do provedor de *backhaul* em área urbana; 3. Antena direcional instalada em torre do provedor de *backhaul*; 4. Antena direcional instalada em torre do provedor de acesso em área rural; 5. Antenas setoriais instaladas na torre do provedor de acesso; 6/7. Grupo de usuários atendidos por cada antena setorial do provedor de acesso.

Em locais mais remotos é comum a atuação de provedores informais. Baseiam-se, na maior parte das vezes, no compartilhamento do ponto de Internet mais próximo, através de redes sem fio que transpassam os limites da residência que possui a conexão, utilizando-se de antenas direcionais e equipamentos específicos. Estas operações podem visar à geração de renda para os que detêm os equipamentos e a conexão original, ou meramente o rateio de custos entre os moradores que se beneficiam de seu compartilhamento.

Boa parte dos provedores informais locais também utiliza o esquema da Figura 11, em pequena escala. A diferença, neste caso, é que a origem do sinal não é um provedor de *backhaul*, mas a conexão provinda de uma residência de um aglomerado urbano mais próximo, por exemplo.

Este tipo de operação difundiu-se devido ao uso de equipamentos de radiação restrita nas frequências de 2,4 GHz e 5 GHz no padrão WiFi e similares, que passaram a ser modificados por usuários e pelos próprios fabricantes para adquirirem características de uso externo, tal como maior alcance.

Dentre as políticas de desburocratização para pequenos provedores, a Resolução nº 680, de 27 de junho de 2017, da Anatel, isentou de autorização de prestação de SCM os provedores com menos de 5000 acessos em serviço e equipamentos de radiação restrita e/ou confinada, obrigando-os apenas a avisar a Agência sobre sua operação e atualizar anualmente seu cadastro. Os equipamentos devem ser homologados pela Anatel para este tipo de operação.

Estes provedores informais são a única alternativa para o acesso à banda larga fixa de muitas comunidades rurais. Ainda que a regularização perante a Anatel tenha sido facilitada, muitos provedores não conseguem formalizar suas operações devido ao baixo número de usuários, falta de estrutura para empreender e falta de uma conexão dedicada (de atacado de *backhaul*). O compartilhamento de uma conexão residencial fora dos limites da residência em muitos casos viola os termos de contrato das operadoras.

Uma saída para este impasse está no conceito de redes comunitárias. Estas redes baseiam-se na participação ativa de comunidades locais em seu projeto, desenvolvimento, implantação e gerência de infraestrutura compartilhada como um recurso comum pertencente à comunidade e operado de maneira democrática (DC3, 2017).

As redes comunitárias são iniciativas do tipo *bottom-up*, que surgem a partir do entendimento consensual das necessidades e possibilidades de uso das tecnologias de rede pelos membros da comunidade. Preconiza-se uma autogestão, em que um maior número possível de membros atua. A comunidade deve adquirir *know how* técnico para aquisição e implantação dos equipamentos, além de despender esforços para que este conhecimento seja difundido e mantido entre os membros, a fim de evitar gastos excessivos com consultorias e serviços externos. Não há geração de lucro, apenas rateio de custos.

Na maior parte dos casos, as redes comunitárias utilizam a topologia *mesh* em frequências não licenciadas (radiação restrita). Nesta topologia, cada equipamento de usuário conectado à rede (nó de rede) também pode servir como ponte de acesso de dados para usuários adjacentes, formando uma malha descentralizada, ou seja, cada equipamento tem participação

ativa na manutenção da rede. Assim, se um dos nós tem acesso à Internet, este pode ser compartilhada com os demais nós.

Um caso exitoso de implantação de rede comunitária na Vila de Mankosi, na África do Sul, chama a atenção (REY-MORENO et al., 2013). A comunidade rural, de 6.000 habitantes, implantou, de forma coletiva, um provedor em topologia *mesh* alimentado por painéis solares. Tais características conferiram ao provedor e seus usuários um custo por *Megabyte* menor que a média do país.

O manual “Como Montar e Regularizar um Provedor Comunitário” (ARTIGO 19 et al, 2017) apresenta um passo a passo para a criação de um provedor com base em uma rede comunitária. Uma vez que não há intuito de se gerar lucro, o manual orienta a regularização deste tipo de provedor no regime de Serviço Limitado Privado (SLP), de acordo com a resolução nº 617 da Anatel, de junho de 2013.

O SLP é um serviço de telecomunicações, de interesse restrito, explorado em âmbito nacional e internacional, no regime privado, destinado ao uso do próprio executante ou prestado a determinados grupos de usuários, selecionados mediante critérios estabelecidos pela prestadora, e que abrange múltiplas aplicações, dentre elas a comunicação de dados, de sinais de vídeo e áudio, de voz e de texto, bem como captação e transmissão de Dados Científicos relacionados à Exploração da Terra por Satélite, Auxílio à Meteorologia. As redes de suporte ao SLP de órgãos ou entidades da Administração Pública direta ou indireta do Governo Federal, Estadual, Municipal ou do Distrito Federal, assim como de entidades sem fins lucrativos, podem disponibilizar conexão à Internet.

A resolução nº 680 da Anatel também dispensou a necessidade de autorização para a exploração do SLP, quando operado por meios de radiação restrita e/ou confinados. Assim, de forma análoga ao SCM nestas mesmas condições, a regularização do SLP se resume a um cadastro na Agência.

As redes comunitárias apresentam-se como uma possibilidade em potencial para conexão de agricultores familiares à Internet. Entretanto, alguns estudos de caso no Brasil apontam que os maiores entraves ainda são o alto valor de implantação, falta de *know how* técnico dentro das comunidades e indisponibilidade de conexão para compartilhamento (FODITSCH, 2017; VIANNA, 2017).

SEÇÃO VIII

Considerações Finais

Não é de hoje que a exclusão digital afeta as fatias de população mais pobres dos países em desenvolvimento. Este fenômeno danoso vai contra os esforços de combate às desigualdades sociais. Muito já se superou, mas os efeitos são mais prejudiciais em uma sociedade cada vez mais conectada e dependente de tecnologias digitais.

No caso particular do acesso à Internet, ainda há muito a se conquistar. Embora o problema já seja alvo de debates e políticas públicas, não há um plano unificado para se prover o acesso universal, especialmente em áreas rurais, onde estão os casos mais extremos.

A grande importância da agricultura familiar, já reconhecida por políticas públicas e legislação específica, deveria ser levada em conta para a elaboração de um plano de universalização específico para os agricultores. Entretanto, as instituições e legisladores envolvidos neste debate seguem se referindo ao tema com uso de termos genéricos, como “áreas rurais”, “regiões remotas” e “rincões do Brasil”, em uma lógica de “para onde” e não “para quem”.

Faz-se imprescindível desconstruir a imagem do camponês fadado ao isolamento social e tecnológico. Os agricultores familiares

são portadores de uma tradição (cujos fundamentos são dados pela centralidade da família, pelas formas de produzir e pelo modo de vida), mas devem adaptar-se às condições modernas de produzir e de viver em sociedade, uma vez que todos, de uma forma ou de outra, estão inseridos no mercado moderno e recebem a influência da chamada sociedade englobante (LAMARCHE, 1993 apud WANDERLEY, 2003, p. 47).

A Anatel, com todos seus esforços, ainda não possui mecanismos eficientes para o controle e mapeamento adequado das malhas de rede das empresas de Internet. A quantidade de acessos em serviço de cada provedor cadastrado por município é o melhor (senão único) dado disponível para esta estimativa. A Agência não exige de nenhuma operadora ou provedor que informe dados mais precisos de georreferenciamento de suas redes de acesso, tal como as áreas ou bairros cobertos pelas malhas de cabos ou sinais de rádio. O mesmo se observa no caso dos municípios que possuem estrutura de *backhaul*. O mapa é montado com base em levantamento de dados enviados por e-mail pelas empresas.

Estas deficiências se refletem no Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações (PERT), apresentado pela Agência em audiências públicas em 2018. O plano – que tem entre seus objetivos a identificação de lacunas e propostas de projetos – não traz um diagnóstico

satisfatório de áreas rurais e enfatiza o potencial da expansão do SMP (celular) nestas áreas. O serviço de banda larga móvel, entretanto, é mais caro e limitado pela franquia de dados.

Um mapeamento adequado da agricultura familiar também não existe por parte dos órgãos responsáveis, como o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), a Secretaria Especial da Agricultura Familiar (SEAF). Encontram-se apenas as localizações de comunidades tradicionais tais como aldeias, quilombos e assentamentos da reforma agrária.

Em recente divulgação, o IBGE atualizou o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) com os endereços de todos os 5 milhões de estabelecimentos investigados pelo Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019). Foram incluídas, de forma inédita, as coordenadas geodésicas de cada estabelecimento, coletadas em suas respectivas sedes pelos agentes recenseadores. Este banco de dados é de extrema utilidade para o mapeamento de agricultores familiares e suas características. Uma vez que o Censo investigou a presença de acesso à Internet nos estabelecimentos, após a compilação dos dados finais, o Instituto terá em mãos um poderoso recurso para a identificação das lacunas de acesso à rede no meio rural. A divulgação dos resultados finais deste Censo Agropecuário está prevista para outubro de 2019.

Quanto aos impasses relacionados à universalização, as mudanças legais, tal como a mudança de regime público para privado, proposta pelo Projeto de Lei Complementar (PLC79/2016), podem ser um alento, mas carecem de termos que assegurem maior garantia de universalização da banda larga e soberania do Estado neste quesito.

Um indivíduo sem acesso à Internet está cerceado de direitos fundamentais. Um agricultor familiar faz uso direto – e está mais próximo que todos – de recursos naturais como água, solo e florestas. São guardiões destes bens por meio de suas práticas sustentáveis e precisam de meios digitais para que exerçam seu direito à informação ambiental, podendo também usar a rede para denunciar crimes ambientais.

Há uma tendência crescente de descentralização dos serviços de Internet. Em um cenário ideal, mesmo as mais remotas localidades poderão ter empresas locais que ofereçam o serviço. Para tanto, cabe ao poder público garantir a infraestrutura digital de transporte ao longo de todo o território nacional.

O estado do Paraná, que tem a agropecuária como uma das mais importantes atividades econômicas, segue sem uma política pública de inclusão digital no campo. Um programa aos moldes do Projeto Piloto em Comunidades Rurais, em Santa Catarina, com a construção de

torres com rádios PtP e PtMP em parceria com as prefeituras, oferece alto potencial de universalização do serviço no campo, a baixo custo.

Neste contexto, ressalta-se a grande importância a atuação da Copel Telecom, subsidiária da Copel, empresa controlada pelo Governo do Estado do Paraná (acionista majoritário). A empresa, que já assume compromissos sociais, possui o maior *backhaul* óptico do Estado, com 34 mil km de extensão.

As redes comunitárias são um modelo altamente viável para comunidades rurais dispostas a se conectarem em rede e também à Internet, já que este tipo de iniciativa demanda um espírito de cooperativismo que já é típico de agricultores, podendo surgir dentro do contexto de cooperativas agrícolas e associações já existentes.

O modelo apresenta-se como um pacote mais completo de inclusão digital, uma vez que membros da comunidade participam de forma ativa na concepção e manutenção das redes de forma soberana. Os usuários adquirem maior consciência sobre a rede e seus elementos e, por conseguinte, sobre as boas práticas de uso. Este maior envolvimento também motiva os participantes a produzirem conteúdo local para ser divulgado dentro e fora da rede. Enfim, um cenário bem diferente daquele em que o usuário contrata e faz uso de uma conexão de banda larga de forma passiva.

Estas iniciativas requerem investimentos em recursos humanos e financeiros para que se iniciem. Devem, portanto, ser amparadas por políticas públicas de universalização, sendo uma possibilidade de alto custo/benefício para uso do FUST, por exemplo. Caberia ao poder público e à Anatel garantir a chegada de *backhaul* nas comunidades rurais desconectadas, além de subsidiar a compra de equipamentos e treinamentos nas comunidades. Isto poderia ser viabilizado por meio de uma expansão do programa Internet Para Todos, que passaria a aceitar o cadastro de cooperativas ou associações interessadas.

Neste sentido, a postura recente da Anatel, de valorização das prestadoras de pequeno porte, é de extrema importância, principalmente a desburocratização propiciada pela dispensa de autorização de operações locais nos regimes SCM e SLP. Próximas ações neste viés poderiam instruir e incentivar a criação e formalização destas operações locais por meio de programas e cartilhas, por exemplo.

Por fim, quaisquer que sejam as políticas adotadas, faz-se imprescindível um levantamento preciso e completo das lacunas de acesso no território nacional. Isto permitiria a caracterização de cada caso e o uso de um modelo – como o modelo de lacunas apresentado na Seção 4 – para que cada local fosse alvo de determinada política pública e tecnologia adequadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANATEL, Agência Nacional de Telecomunicações. **Levantamento de informações orientará a política pública.** 2019. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/setorregulado/mapeamento-de-redes>. Acesso em: 15 jan. 2019.
- ARTIGO 19; Instituto Bem-Estar Brasil; ANID - Associação Nacional para Inclusão Digital. 2017. **Como Montar e Regularizar um Provedor Comunitário.** 2017. Disponível em: <https://artigo19.org/centro/wp-content/uploads/2017/04/Como-Montar-e-Regularizar-um-Provedor-Comunitario1.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019
- BIANCHINI, Valter. Vinte anos do PRONAF, 1995-2015: avanços e desafios. **Brasília: SAF/MDA**, p. 45-68, 2015.
- CAMARANO, Ana Amélia; ABRAMOVAY, Ricardo. Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos cinquenta anos. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 15, n. 2, p. 45-65, 1998.
- CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society.** John wiley & sons, 2011.
- CGI.BR. Comitê Gestor da Internet no Brasil. **TIC Domicílios 2017:** pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil. São Paulo, 2018.
- DC3. **Working definitions and principles.** 2017. Disponível em: <https://www.comconnectivity.org/article/dc3-working-definitions-and-principles>, Acesso em: 20/02/2019
- FODITSCH, Nathalia. 10 Beyond the Invisible Hand: the Need to Foster an Ecosystem Allowing for Community Networks in Brazil. **Community Networks: the Internet by the People, for the People**, FGV Direito Rio, p. 207, 2017.
- GAVIOLI, Felipe Rosafa; COSTA, Manoel Baltasar Baptista. As múltiplas funções da agricultura familiar: um estudo no assentamento Monte Alegre, região de Araraquara (SP). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 2, p. 449-472, 2011.
- GRASSMANN, Leandro José. **Venda da Copel Telecom pode desconectar escolas estaduais e municípios.** 15 abr. 2019. Disponível em: <https://porem.net/2019/04/15/venda-da-copel-telecom-pode-desconectar-escolas-estaduais-e-municipios/>. Acesso em: 18 abr. 2019.
- GRISA, Catia; SCHNEIDER, Sergio. Três gerações de políticas públicas para a agricultura familiar e formas de interação entre sociedade e Estado no Brasil. **Revista de economia e sociologia rural**, v. 52, p. 125-146, 2014.
- IBGE, Agência de Notícias. **Cadastro reúne endereços atualizados de 5 milhões de propriedades rurais do país.** 19 fev. 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/23818-cadastro-reune-enderecos-atualizados-de-5-milhoes-de-propriedades-rurais-do-pais>. Acesso em 25 fev. 2019.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006. **Rio de Janeiro**, 2006.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017 – Dados Preliminares. **Rio de Janeiro**, 2017.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. **Rio de Janeiro**, 2010.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). **Rio de Janeiro**, 2015.
- KUNIGAMI, Arturo; NAVAS-SABATER, Juan. **Options to increase access to telecommunications services in rural and low-income areas.** The World Bank, 2009.
- LA RUE, Frank. Report of the Special Rapporteur on the promotion and protection of the right to freedom of opinion and expression. **Human Rights Council.** UN. 2011.

- LAMARCHE, Hughes (coord.). **A Agricultura familiar: comparação internacional**. Campinas: UNICAMP, 1993.
- LINS, Bernardo Felipe Estellita. A evolução da Internet: uma perspectiva histórica. **Cadernos Aslegis**, v. 17, n. 48, p. 11-45, 2013.
- LINS, Bernardo Felipe Estellita. **Histórico da legislação de telecomunicações no Brasil**. 2017.
- LINS, Bernardo Felipe Estellita. Privatização das telecomunicações brasileiras: algumas lições. **Cadernos Aslegis**, 2000.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito à informação e meio ambiente**. São Paulo, SP: Malheiros, 2006. 288 p. Bibliografia: p. 267-280. ISBN 8574207446.
- MCTIC, Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Governo Eletrônico - Serviço de Atendimento ao Cidadão - Gesac**. 2003. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/comunicacao/SETEL/gesac/gesac.html>. Acesso em: 15 jan. 2019.
- MCTIC, Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. **Programa Internet Para Todos**. 2019. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/setorregulado/mapeamento-de-redes>. Acesso em: 15 jan. 2019.
- NANDI, Somen et al. Computing for rural empowerment: enabled by last-mile telecommunications. **IEEE Communications Magazine**, v. 54, n. 6, p. 102-109, 2016.
- PAC, Programa de Aceleração do Crescimento. **Luz Para Todos**. 2003. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/infraestrutura-social-e-urbana/luz-para-todos>. Acesso em: 6 fev. 2019.
- PARÁ, Governo do Estado. **Programa NAVEGAPARÁ**. 2007. Disponível em: <http://www.navegapara.pa.gov.br>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- PARANÁ, Governo do Estado. **Projeto Rede 399 – Internet Para Todos**. 2013. Disponível em: <http://www.rede399.pr.gov.br>. Acesso em 12 fev. 2019.
- PERNAMBUCO, Governo do Estado. **Programa Pernambuco Conectado**. 2012. Disponível em: <http://www.pemultidigital.pe.gov.br/web/pe-multidigital/pe-conectado>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- PIAUI, Governo do Estado. **Projeto Piauí Conectado**. 2017. Disponível em: <http://www.ppp.pi.gov.br/ppptest/index.php/projetos/contratados/piaui-conectado>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- PICOLOTTO, Everton Lazzaretti. As mãos que alimentam a nação: agricultura familiar, sindicalismo e política. **PhD diss., Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, 2011.
- PINHEIRO, Diogenes. A agricultura familiar e suas organizações: o caso das associações de produtores. **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**, v. 2, p. 337-365, 2001.
- REY-MORENO, Carlos et al. Experiences, challenges and lessons from rolling out a rural Wi-Fi mesh network. In: **Proceedings of the 3rd ACM Symposium on Computing for Development**. ACM, 2013. p. 11.
- SANTA CATARINA, Governo do Estado. **Projeto Piloto do Governo do Estado leva internet ao meio rural catarinense**. 23 abr. 2018. Disponível em: <http://www.sc.gov.br/index.php/noticias/temas/agricultura-e-pesca/projeto-piloto-do-governo-do-estado-leva-internet-ao-meio-rural-catarinense>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- SILVA, Sivaldo Pereira da; BIONDI, Antonio. Caminhos para a universalização da Internet banda larga: experiências internacionais e desafios brasileiros. **São Paulo: Intervezes**, p. 79-114, 2012.
- TYBUSCH, Jerônimo; TYBUSCH, Francielle. **O Direito à Informação Ambiental: Percepções Sobre Tecnologias em Rede, Cidadania Ecológica e Participação Social**. Direito e Sustentabilidade - I, do XXIII Encontro Nacional CONPEDI. p. 321-342. Florianópolis. 30 abr. 2014.

- VIANNA, Bruno. Comparing Two Community Network Experiences in Brazil. **Community Networks: the Internet by the People, for the People**, FGV Direito Rio, p. 207, 2017.
- WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade. **Estudos sociedade e agricultura**, 2003.
- WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. O agricultor familiar no Brasil: um ator social da construção do futuro. **Revista Agriculturas: experiências em Agroecologia. RJ: Rio de Janeiro**, 2009.
- ZHANG, Beichuan et al. Collecting the Internet AS-level topology. **ACM SIGCOMM Computer Communication Review**, v. 35, n. 1, p. 53-61, 2005.

Legislação:

- BRASIL. Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996. “Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, e dá outras providências.
- BRASIL. Decreto nº 6.424, de 4 de abril de 2008. “Altera e acresce dispositivos ao Anexo do Decreto no 4.769, de 27 de junho de 2003, que aprova o Plano Geral de Metas para a Universalização do Serviço Telefônico Fixo Comutado prestado no Regime Público - PGMU”.
- BRASIL. Decreto nº 7.175, de 12 de maio de 2010. “Institui o Programa Nacional de Banda Larga - PNBL; dispõe sobre remanejamento de cargos em comissão; altera o Anexo II ao Decreto no 6.188, de 17 de agosto de 2007; altera e acresce dispositivos ao Decreto no 6.948, de 25 de agosto de 2009; e dá outras providências”.
- BRASIL. Decreto nº 7.512, de 30 de junho de 2011. “Aprova o Plano Geral de Metas para a Universalização do Serviço Telefônico Fixo Comutado Prestado no Regime Público - PGMU, e dá outras providências”.
- BRASIL. Decreto nº 9.619, de 20 de dezembro de 2018. “Aprova o Plano Geral de Metas para a Universalização do Serviço Telefônico Fixo Comutado Prestado no Regime Público”.
- BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. “Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais”.
- BRASIL. Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. “Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil”. (Marco Civil da Internet).
- BRASIL. Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997. “Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995”. (Lei Geral de Telecomunicações – LGT).
- BRASIL. Senado Federal. Proposta de Emenda à Constituição nº 6, de 2011. Altera o art. 6.º da Constituição Federal para introduzir, no rol dos direitos sociais, o direito ao acesso à Rede Mundial de Computadores (Internet). Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/99334>>. Acesso em: 17 fev. 2019. Texto Original.