



Fronteiras da inclusão digital:

Dinâmicas sociais e políticas públicas
de acesso à Internet em pequenos
municípios brasileiros

cetic.br nic.br cgi.br



UK Government



Atribuição Não Comercial 4.0 Internacional
Attribution NonCommercial 4.0 International



Você tem o direito de:

You are free to:



Compartilhar: copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato.
Share: copy and redistribute the material in any medium or format.



Adaptar: remixar, transformar e criar a partir do material.
Adapt: remix, transform, and build upon the material.

O licenciante não pode revogar estes direitos desde que você respeite os termos da licença.
The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms.

De acordo com os seguintes termos:

Under the following terms:



Atribuição: Você deve atribuir o devido crédito, fornecer um link para a licença, e indicar se foram feitas alterações. Você pode fazê-lo de qualquer forma razoável, mas não de uma forma que sugira que o licenciante o apoia ou aprova o seu uso.

Attribution: You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.



Não comercial: Você não pode usar o material para fins comerciais.
Noncommercial: You may not use this work for commercial purposes.

Sem restrições adicionais: Você não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.

No additional restrictions: You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Fronteiras da inclusão digital:

Dinâmicas sociais e políticas públicas
de acesso à Internet em pequenos
municípios brasileiros

cetic.br nic.br cgi.br



 UK Government

Coordenação Editorial Alexandre F. Barbosa, Fabio Senne e Catarina Ianni Segatto (Cetic.br|NIC.br)

Análise de Resultados Fabio Senne, Catarina Ianni Segatto, Fabio Storino, Leonardo Melo Lins, Luiza Carvalho e Manuella Maia Ribeiro (Cetic.br|NIC.br)

Métodos Quantitativos Marcelo Pitta, Camila dos Reis Lima, Isabela Bertolini Coelho, Mayra Pizzott Rodrigues dos Santos e Winston Oyadomari (Cetic.br|NIC.br)

Gestão da Pesquisa em Campo Rosi Rosendo, Guilherme Militão e Moroni Alves (Ipec – Inteligência em Pesquisa e Consultoria)

Projeto Gráfico e Editoração Grappa Marketing Editorial (www.grappa.com.br)

Revisão em Português Ana Carolina Nitto e Fabiana Lavor (Tecendo textos ME)

Agradecimentos

Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)

Andrea Mamprim Grippa, Eduardo Marques da Costa Jacomassi, Fausto Luiz Jorge Padua, Patricia Rodrigues Ferreira, Renata Figueiredo Santoyo e Tais Maldonado Niffenegger

Programa de Acesso Digital (DAP) do Governo Britânico

Beatriz Sannuti e Mariana Cartaxo

Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologia de Redes e Operações (CEPTRO.br)

Gilberto Zorello e Milton Kaoru Kashiwakura

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Fronteiras da inclusão digital [livro eletrônico] : dinâmicas sociais e políticas públicas de acesso à Internet em pequenos municípios brasileiros / [editor] Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. -- São Paulo, SP : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022.
PDF.

Vários organizadores.

Vários colaboradores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-86949-65-0

1. Conectividade 2. Inclusão digital – Aspectos sociais 3. Inclusão digital - Brasil 4. Inclusão digital - Política governamental
5. Internet (Rede de computadores) - Aspectos sociais 6. Municípios - Administração pública 7. Políticas públicas
8. Tecnologia da informação e da comunicação.
I. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR.

22-113158

CDD-303.48330981

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Municípios : Inclusão digital : Tecnologia de informação e comunicação : Aspectos sociais 303.48330981

* As ideias e opiniões expressas nesta publicação não refletem necessariamente as da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e da Embaixada Britânica.

Fronteiras da inclusão digital:

Dinâmicas sociais e políticas públicas
de acesso à Internet em pequenos
municípios brasileiros

Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br)

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br)

Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br)

Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)

Programa de Acesso Digital (DAP) do Governo Britânico

Apresentação do NIC.br	9
Apresentação da Anatel	11
Apresentação da Embaixada Britânica	13
Resumo executivo	15
A conectividade em pequenos municípios brasileiros	15
Barreiras à conectividade	16
Os governos locais e as políticas públicas	16
Os provedores e a oferta de banda larga	17
Metodologia	17
Introdução	19
Contexto de conectividade em pequenos municípios brasileiros	21
Notas metodológicas	27
Etapa quantitativa	27
Etapa qualitativa	32
Principais resultados	39
A conectividade nos municípios analisados	39
Principais barreiras à conectividade	40
O papel das políticas públicas e dos governos locais na conectividade	41
A atuação dos pequenos provedores no acesso à Internet	43
A conectividade nos quatro grupos de municípios	45
Grupo 1: Baixa conectividade e reduzidas capacidades locais	46
Grupo 2: Baixa conectividade e maiores capacidades locais	52
Grupo 3: Alta conectividade e reduzidas capacidades locais	57
Grupo 4: Alta conectividade e maiores capacidades locais	62
Considerações finais	67
Referências	69

Gráficos

Gráfico 1. Usuários de internet, por porte do município (2019)	21
Gráfico 2. Domicílios com acesso à internet, por tipo de conexão (2019)	22
Gráfico 3. Provedores que participam em PTT, possuem AS e adotam IPv6, por região, classe de número médio de acessos e porte do município (2020)	23
Gráfico 4. Prefeituras com conexão via fibra ótica, por região e porte (2019)	24
Gráfico 5. <i>Box-plot</i> dos escores do indicador de conectividade	29
Gráfico 6. <i>Box-plot</i> dos escores do indicador de capacidades locais	29
Gráfico 7. <i>Box-plot</i> da distribuição do PIB <i>per capita</i> (em mil reais), por grupos de municípios (2018)	31
Gráfico 8. <i>Box-plot</i> da distribuição da proporção da população que recebeu benefícios do Bolsa Família (BF) e/ou Benefício de Prestação Continuada (BPC) (% da população), por grupos de municípios (2020)	31

Tabelas

Tabela 1. Indicadores utilizados na análise quantitativa	28
Tabela 2. Grupos por conectividade e capacidades locais	30
Tabela 3. Grupos de municípios por região	32
Tabela 4. Grupos de discussão segundo características dos indivíduos	33
Tabela 5. Características dos contextos dos municípios analisados	35
Tabela 6. Características da conectividade e das capacidades locais dos municípios analisados	36
Tabela 7. Fatores explicativos da conectividade por grupo	45

Apresentação do NIC.br

O acesso à Internet no Brasil apresentou um notável crescimento nos últimos anos. Cerca de 152 milhões de usuários já acessavam a rede em 2020¹, como mostram os dados publicados pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). O avanço da rede foi resultado de uma melhoria contínua na infraestrutura da Internet, incluindo-se a expansão da fibra ótica nas redes de acesso em todo o território brasileiro, especialmente, na última década. Os indicadores divulgados pelo Cetic.br|NIC.br confirmam essa evolução: a oferta do acesso via fibra ótica pelos provedores cresceu de 49% em 2014² para 91% em 2020.³

No entanto, o acesso às tecnologias de informação e comunicação (TIC) não é homogêneo em todo o país. A expansão da fibra ótica em diferentes segmentos da sociedade não significou, ainda, níveis de conectividade adequados a todos. As disparidades territoriais, influenciadas pelas características e dinâmicas dos diferentes contextos socioeconômicos em que os indivíduos estão inseridos, afetam a adoção ampla das tecnologias. Assim, o acesso e o uso das TIC variam entre as regiões brasileiras, entre áreas urbanas e rurais e entre grupos de indivíduos com renda e escolaridade diferentes, como mostram as séries históricas das pesquisas regulares divulgadas pelo Cetic.br|NIC.br.

Os debates sobre o tema têm buscado compreender que barreiras impedem uma maior conectividade da população, indo além da discussão sobre infraestrutura e acesso físico e incorporando outras dimensões como, por exemplo, dispositivos adequados, habilidades digitais, etc. Cada vez mais importa avaliar a qualidade da conectividade, o que inclui a frequência adequada de acesso à Internet, o uso de dispositivos e velocidade apropriados, além da maior ubiquidade das conexões. Isso abarca, ainda, o entendimento sobre como as capacidades locais relacionadas às organizações públicas e privadas podem diminuir tais barreiras e se refletem na formação de habilidades digitais entre indivíduos e organizações.

Essas barreiras estão mais presentes em pequenos municípios brasileiros: as pesquisas conduzidas pelo Cetic.br|NIC.br apontam que o percentual de usuários de Internet é menor em municípios com até 20 mil habitantes. Além disso, nesses contextos predomina uma menor capacidade local no que se refere a provedores, já que a oferta de Internet é feita majoritariamente por empresas de pequeno porte, e os governos locais possuem

1 Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2020*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros-tic-domicilios-2020/>

2 Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2016). *Pesquisa sobre o setor de provimento de serviços de Internet no Brasil: TIC Provedores 2014*. <https://www.cgi.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-setor-de-provimento-de-servicos-de-internet-no-brasil/>

3 Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021). *Pesquisa sobre o setor de provimento de serviços de Internet no Brasil: TIC Provedores 2020*. <https://www.cgi.br/publicacao/pesquisa-tic-provedores-2020/>

uma menor capacidade de investimento em tecnologia da informação (TI).

A partir dos dados, o Cetic.br|NIC.br conduziu a pesquisa *Fronteiras da inclusão digital: dinâmicas sociais e políticas públicas de acesso à Internet em pequenos municípios brasileiros*, em parceria com a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e a Embaixada Britânica⁴, para compreender as dinâmicas socioeconômicas e as capacidades das organizações públicas e privadas e seus efeitos na conectividade da população, em especial nas camadas em condição de maior vulnerabilidade social e nos grupos que têm menor acesso, como ocorre com os residentes em áreas rurais, remotas e de difícil acesso, e nos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes.

Este relatório apresenta análises quantitativas, realizadas com base nos indicadores de pesquisas feitas pelo Cetic.br|NIC.br e dados fornecidos pela Anatel, além de análise qualitativa baseada em dados coletados em entrevistas semiestruturadas com gestores de prefeituras e de provedores e lideranças locais, assim como grupos focais com residentes em 20 municípios distribuídos nas cinco regiões brasileiras. Ao analisar a conectividade em pequenos municípios, esta publicação busca contribuir para avanços futuros na infraestrutura da Internet no país, bem como na garantia de níveis de conectividade adequados a todos. A análise chama a atenção para o papel das capacidades locais relacionadas aos provedores e governos locais na redução das disparidades regionais e desigualdades socioeconômicas e, portanto, para a importância de políticas públicas que construam e fortaleçam essas capacidades.

Esperamos que este estudo traga reflexões e suscite novas questões para o debate sobre a conectividade no país, particularmente em pequenos municípios. Também esperamos que subsidie as políticas públicas que buscam promover um acesso mais equitativo, a ampliação e melhoria da conectividade em todo o território brasileiro e usos mais diversos das TIC por todos, em especial pelos indivíduos mais vulneráveis e os residentes em áreas rurais, remotas e de difícil acesso, que ainda enfrentam desafios importantes.

Boa leitura!

Demi Getschko

Diretor Presidente do NIC.br

⁴ Este projeto foi financiado pelo Programa DAP (*Digital Access Programme*) do Governo Britânico.

Apresentação da Anatel

Em um mundo cada vez mais conectado, mais do que em qualquer outra época, o acesso universal à banda larga torna-se requisito fundamental para o pleno exercício da cidadania. Na sociedade do conhecimento, a Internet é o principal portal para oportunidades de emprego e formação profissional, de lazer e entretenimento, de serviços públicos e privados, de saúde e educação, de trabalho e renda, dentre tantos outros.

No ecossistema de telecomunicações, a Anatel representa um elo fundamental entre as forças do mercado e as necessidades e anseios dos consumidores. Legalmente instituída para a consecução do atendimento do interesse público e da promoção do desenvolvimento das telecomunicações brasileiras, a Agência tem se amparado, desde sua criação, em três pilares básicos representados pela competição, pela qualidade e pela ampliação do acesso aos serviços.

Assim, desde as primeiras versões dos Planos Gerais de Metas de Universalização (PGMU) até a última licitação de radiofrequências para a exploração das faixas disponíveis para o desenvolvimento da tecnologia 5G, a Agência trabalha no estabelecimento de obrigações de ampliação das redes de telecomunicações de forma a permitir o acesso de todo brasileiro a um serviço prestado com qualidade e a preços adequados.

Foram muitos os instrumentos regulatórios elaborados pela Agência que proporcionaram a universalização da telefonia fixa e a expansão da telefonia móvel, com banda larga, para todos os municípios brasileiros: desde o mencionado PGMU, em suas cinco versões, passando pelos editais de licitação de radiofrequência das tecnologias 3G, 4G e 5G, até os instrumentos mais recentes como o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC).

Porém, a definição de metas para a ampliação das redes de telecomunicações deve ser precedida de estudos detalhados que permitam um diagnóstico apurado da situação da banda larga no país, de forma a permitir a maximização da utilização dos recursos públicos e privados disponíveis para esse fim. Neste sentido, em junho de 2019, a Anatel aprovou a primeira versão do Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações (Pert). Trata-se do mais completo diagnóstico do atendimento com banda larga do país realizado pela Agência, com o objetivo de demonstrar as lacunas de infraestrutura que devem ser superadas com investimentos do setor.

Com o avanço da infraestrutura de telecomunicações, em função da expansão natural do mercado e das novas obrigações impostas pela Agência, apresenta-se um novo desafio que é entender com maior precisão as necessidades dos cidadãos que vivem em áreas com disponibilidade dessa infraestrutura, mas que, ainda assim, não contratam o serviço.

Neste sentido, a Anatel apoia a pesquisa *Fronteiras da inclusão digital: dinâmicas sociais e políticas públicas de acesso à Internet em pequenos municípios brasileiros*, projeto este elaborado no âmbito do Memorando de Entendimento firmado com a Embaixada do Reino Unido no Brasil, desenvolvido via Programa de Acesso Digital (DAP) do Governo

Britânico, em parceria com o NIC.br, visando entender os motivos que levam os moradores dos municípios brasileiros a se conectarem ou não à Internet banda larga, nos locais onde a infraestrutura já está disponível.

O objetivo do estudo é, portanto, compreender os desafios para a conectividade em pequenos municípios brasileiros e a capacidade das organizações públicas e privadas para a promoção do uso das TIC. Os resultados da pesquisa trazem insumos importantes para a futura implementação de políticas públicas que possam favorecer a inclusão digital em pequenos municípios.

O conhecimento sobre esse tema permitirá que a Agência elabore, além de propostas de políticas públicas mais eficazes, instrumentos regulatórios mais apropriados para essa realidade.

Carlos Manuel Baigorri

Presidente da Anatel

Apresentação da Embaixada Britânica

A conectividade é um imperativo no mundo em que vivemos. Cada vez mais necessária, a conexão à Internet ainda é, no entanto, uma realidade distante para pouco menos da metade da população mundial. Segundo a União Internacional de Telecomunicações (UIT), aproximadamente 2,9 bilhões de pessoas não possuem acesso à Internet.

No Reino Unido, cerca de 97% dos domicílios do país possuíam conexão à Internet em 2020. Mesmo com taxas altas de conectividade, permanecem desafios no que diz respeito à conexão em áreas remotas. Governo e indústria têm trabalhado em conjunto para explorar novas tecnologias em áreas rurais, e a produção de dados tem sido igualmente importante para entender os desafios da conectividade.

No Brasil, segundo dados da pesquisa TIC Domicílios 2019, o percentual de usuários de Internet entre os indivíduos que vivem em municípios com até 20 mil habitantes (66%) é menor do que o verificado entre aqueles que vivem em centros urbanos com mais de 100 mil habitantes (79%).⁵ Entender a dinâmica de conexão desses municípios pode ajudar na construção de políticas públicas baseadas em evidências.

O DAP é uma iniciativa do governo do Reino Unido que tem como objetivos: (i) catalisar o acesso digital inclusivo, acessível, seguro e protegido para populações excluídas ou vulneráveis; (ii) promover o aumento da inclusão digital para um ecossistema digital mais próspero, estimulando inovações para os desafios de desenvolvimento local.

No âmbito do Programa, o governo do Reino Unido assinou, em 2020, um memorando de entendimento com a Anatel, visando estabelecer uma parceria técnica e levantar áreas de atuação prioritárias. Como resultado desse memorando, iniciamos um trabalho conjunto com o NIC.br no projeto *Fronteiras da inclusão digital: dinâmicas sociais e políticas públicas de acesso à Internet em pequenos municípios brasileiros*.

O presente estudo visa compreender como a dinâmica socioeconômica dos pequenos municípios brasileiros e a capacidade das organizações públicas e privadas afetam o provimento de acesso à Internet para a população, em especial nas camadas que vivem em condições de maior vulnerabilidade social.

⁵ Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2020). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2019*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros-tic-domicilios-2019/>

É com muito prazer que estamos apoiando a agenda de conectividade no Brasil. Considerando que nossas nações permanecem na jornada de ampliação do acesso à Internet, esperamos continuar trabalhando em conjunto para encontrar soluções para desafios comuns. Temos a confiança de que este estudo será um instrumento de transformação para a inclusão digital dessa e de gerações futuras.

Melanie Hopkins

Encarregada de Negócios do Reino Unido no Brasil

Resumo executivo

O acesso à Internet, impulsionado pela ampliação das conexões por fibra ótica, avançou consideravelmente na última década no Brasil (CGI.br, 2020a). Contudo, os pequenos municípios ainda apresentam níveis mais baixos de conectividade, se comparados aos grandes centros urbanos. A pesquisa *Fronteiras da inclusão digital: dinâmicas sociais e políticas públicas de acesso à Internet em pequenos municípios brasileiros* busca explorar como as dinâmicas socioeconômicas e as capacidades locais influenciam o acesso à Internet da população em municípios com até 20 mil habitantes.

A pesquisa apresenta um levantamento inédito sobre a atuação de organizações públicas e privadas, incluindo as características dos provedores e de seus serviços, bem como das prefeituras e dos serviços públicos *online* ofertados e das políticas de inclusão digital implementadas por elas. Também buscou compreender em maior profundidade as atividades realizadas no ambiente digital pelos residentes desses municípios e quais barreiras à conectividade que afetam, especialmente, os grupos mais vulneráveis e historicamente com menor acesso – como aqueles com menor renda e escolaridade e residentes nas áreas rurais, remotas e de difícil acesso.

A conectividade em pequenos municípios brasileiros

Os municípios analisados passaram por uma expansão recente da Internet em seus territórios. Houve uma ampliação da infraestrutura por meio da oferta, principalmente, de conexões via fibra ótica e rádio. Além disso, houve uma substituição da conexão via rádio pela fibra ótica em algumas áreas, em sua grande maioria, urbanas. Nas áreas rurais, remotas e de difícil acesso, ainda prevalece a conexão via rádio.

Essa expansão permitiu uma diversificação das atividades realizadas no ambiente *online* pela população desses municípios. Especialmente nos municípios que apresentam maiores níveis de conectividade, a melhor qualidade da Internet permitiu um uso mais contínuo e o aumento do acesso a informações, bens e serviços com a realização de práticas que exigem maior velocidade – como fazer videoconferências, assistir a vídeos, séries e filmes e jogar. O levantamento também indica o contato dos indivíduos com uma maior diversidade de conteúdos, particularmente de lazer e educacionais, e a ampliação das atividades econômicas.

Esse avanço também influenciou os governos locais, que intensificaram o uso das TIC, principalmente de sistemas administrativos informatizados e *software*, e da disponibilização de dados públicos nos portais de transparência. Durante a pandemia, a maior demanda levou os provedores a adaptarem seus serviços, ampliando a velocidade da Internet. As prefeituras também buscaram desenvolver ações para que a população local acessasse os serviços públicos, como o contato de professores com alunos e famílias por

meio de redes sociais *online* e o acompanhamento de beneficiários de programas sociais por meio de chamadas de vídeo *online*.

Barreiras à conectividade

De acordo com as entrevistas realizadas, nos pequenos municípios, os desafios à conectividade estão concentrados entre os residentes de áreas rurais, remotas e de difícil acesso. Nesses locais, o custo para a expansão da infraestrutura ainda é alto, pois exige, no caso da conexão via rádio, instalação e manutenção das torres e instalação de energia solar e, no caso da fibra ótica, a construção ou o aluguel de postes em uma extensão territorial grande.

Barreiras geográficas desafiam a garantia de uma Internet estável e de boa qualidade. Em algumas áreas, há instabilidade na energia elétrica, principalmente em períodos com muita chuva. Também há instabilidade no sinal da Internet em regiões montanhosas e com rios, onde a conexão é via rádio.

Além disso, há vulnerabilidades socioeconômicas que impedem que determinados grupos contratem velocidades maiores, afetando as atividades realizadas *online*. Foram comuns relatos de compartilhamento de Internet por indivíduos de níveis socioeconômicos mais baixos. A renda também afeta grupos mais vulneráveis no acesso a dispositivos adequados a suas necessidades.

As capacidades e habilidades são barreiras importantes para o avanço da conectividade entre indivíduos e organizações. Idosos e residentes em áreas rurais, remotas e de difícil acesso apresentam menores capacidades e habilidades digitais para a diversificação do uso das TIC. Isso afeta as atividades de membros de organizações da sociedade civil e funcionários públicos das prefeituras na realização e participação de videoconferências e no uso de alguns sistemas informatizados e equipamentos, por exemplo.

Os governos locais e as políticas públicas

No âmbito das prefeituras, as atividades de TI estão pouco institucionalizadas. Não há áreas de TI e há poucos funcionários públicos responsáveis por essas atividades. A atuação desses funcionários se concentra em apoiar outros no uso das TIC, na compra de equipamentos e na contratação de provedores e outras empresas.

A ausência de uma área de TI mais institucionalizada influencia os serviços públicos *online* ofertados e as políticas de inclusão digital implementadas pelas prefeituras. Há uma prevalência de serviços mais informacionais do que transacionais, sendo os transacionais restritos aos serviços tributários. Menos de um terço das prefeituras entrevistadas implementa políticas de inclusão digital por meio da oferta de Wi-Fi gratuito em praças e prédios públicos, como bibliotecas públicas, Centros de Referência da Assistência Social (CRAS) e escolas municipais, em que é comum haver a disponibilização de computadores. Isso indica que a presença de políticas de inclusão digital contribui pouco para explicar as diferenças quanto à conectividade observadas entre os municípios analisados.

Também foram pouco citadas as políticas estaduais e federais de inclusão digital. Destaca-se que a transferência de recursos federais levou à criação de telecentros em diversos municípios. Contudo, com a descontinuidade dos programas federais, eles foram fechados. Observa-se, portanto, uma mudança nas políticas de inclusão digital com a substituição de telecentros por centros de acesso via Wi-Fi gratuito em praças e equipamentos públicos. Isso é importante, já que não há políticas que promovam o acesso à Internet, disponibilizem dispositivos e desenvolvam habilidades digitais, como era o objetivo dos telecentros.

Os provedores e a oferta de banda larga

Segundo os entrevistados, os pequenos provedores foram determinantes para a expansão do acesso à Internet, incluindo da conexão via fibra ótica, nos municípios analisados. No entanto, eles enfrentam desafios para a continuidade dessa expansão em áreas rurais, remotas e de difícil acesso e a melhoria da qualidade da Internet, o que envolve a expansão da participação em Pontos de Troca de Tráfego (PTT) e adoção do IPv6, ainda restritos a um grupo pequeno de provedores.

Os provedores analisados variam em suas capacidades organizacionais e administrativas. Os resultados de conectividade são inferiores em municípios em que há provedores que apresentam pouca profissionalização, ou seja, têm um número pequeno de funcionários, não possuem divisão interna em áreas e departamentos, têm proprietários que não possuem formação na área e, em alguns casos, são empresas familiares. Melhores resultados são obtidos por provedores que têm um número maior de funcionários, possuem divisão interna em áreas e departamentos, seus proprietários e gestores possuem formação na área e, em alguns casos, são vinculados a empresas maiores que atuam na região.

Essas diferenças em suas capacidades organizacionais e administrativas afetam o acesso a fundos e financiamento, ainda que a maioria prefira realizar investimentos com recursos próprios, considerando a ausência de linhas específicas para eles. Além disso, as diferenças influenciam os serviços ofertados por eles, a participação em PTT e a adoção do IPv6. Buscando superar algumas dessas diferenças, os provedores estabelecem parcerias formais e informais com outras empresas, que incluem desde a troca de informações até o empréstimo de equipamentos e compras conjuntas.

Metodologia

A pesquisa contou com duas etapas. Na primeira, foram analisados dados quantitativos coletados pela Anatel, relacionados aos acessos à banda larga e telefonia móvel. Também foi avaliada a presença de serviços de provedores a partir de indicadores da pesquisa TIC Provedores 2020 e de serviços públicos *online* e políticas de inclusão digital, de acordo com indicadores da pesquisa TIC Governo Eletrônico 2019. Esses dados deram origem a dois indicadores compostos – conectividade e capacidades locais –, que orientaram a divisão dos municípios em quatro grupos homogêneos. Os grupos variaram em seus níveis de conectividade e capacidades locais, estando situados acima ou

abaixo das medianas nesses dois indicadores. Em seguida, foi realizada uma análise dos contextos socioeconômicos dos municípios de cada grupo a partir de dados relacionados ao Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* e à proporção da população que recebeu Bolsa Família (BF) e/ou Benefício de Prestação Continuada (BPC).

Na segunda etapa, foram analisados dados coletados em entrevistas semiestruturadas e grupos de discussão em 20 municípios brasileiros, sendo quatro municípios por grupo, distribuídos nas cinco regiões brasileiras. As entrevistas foram feitas com proprietários e gestores dos provedores, gestores de TI das prefeituras e lideranças de organizações que participam de redes comunitárias ou de organizações relevantes no contexto local. Participaram dos grupos de discussão indivíduos maiores de 18 anos residentes nos municípios analisados, com características distintas em relação a sua escolaridade, faixa etária e gênero. No total, foram realizadas 60 entrevistas, e 161 indivíduos participaram dos grupos de discussão.

Políticas públicas para maior conectividade

O aumento dos níveis de conectividade nos pequenos municípios brasileiros envolve ações que permitam tanto a expansão da infraestrutura como a melhoria da qualidade da Internet em todo o território dos municípios, incluindo os grupos mais vulneráveis. Essas ações abrangem:

- Ampliação do *backhaul* e da fibra ótica, especialmente nas áreas rurais, remotas e de difícil acesso;
- Promoção de acesso dos pequenos provedores aos PTT;
- Facilitação da construção e do aluguel de postes;
- Ampliação e suporte à melhoria das redes de energia elétrica e instalação de sistemas de energia solar;
- Linhas de financiamento específicas e atrativas aos provedores de pequeno porte;
- Políticas de inclusão digital que articulem Wi-Fi gratuito, acesso a dispositivos e desenvolvimento de habilidades digitais, em equipamentos públicos distribuídos no território, como escolas municipais.

Introdução

Este estudo visa compreender como as dinâmicas socioeconômicas dos pequenos municípios brasileiros e as capacidades de suas organizações públicas e privadas afetam o provimento de acesso à Internet para a população, em especial nas camadas que vivem em condições de maior vulnerabilidade social.

Nas últimas décadas, o rápido avanço do acesso no Brasil – que contava com 133,8 milhões de usuários da rede em 2019 (CGI.br, 2020a) – não foi suficiente para universalizar seu uso entre todas as camadas da população. Pesquisas de âmbito nacional indicam que o percentual de indivíduos desconectados é maior entre idosos, na população de baixa renda e com menor escolaridade (CGI.br, 2020a). A falta de acesso à Internet também guarda relação com características das localidades onde esses indivíduos vivem, problema mais evidente nas áreas rurais, nas regiões Norte e Nordeste e em periferias de grandes metrópoles (CGI.br, 2020a). Segundo dados da pesquisa TIC Domicílios 2019, o percentual de usuários de Internet entre os indivíduos que vivem em municípios com até dez mil habitantes (64%) e com até 20 mil habitantes (66%) é menor do que o verificado entre aqueles que vivem em centros urbanos com mais de 100 mil habitantes (79%) (CGI.br, 2020a).

Ainda que as abordagens que consideram variáveis territoriais tenham ganhado relevância no debate mais recente sobre a inclusão digital – especialmente em se tratando de estudos em regiões metropolitanas (Helsper, 2019) –, sabe-se muito pouco sobre os desafios para a conectividade em pequenos municípios. Entre os esforços de investigação sobre o tema, podem ser encontrados debates no âmbito da infraestrutura, em especial levantamentos que consideram os desafios para a implementação de redes de fibra ótica para atender municípios afastados dos grandes centros urbanos (Mendonça & Silva, 2019). Há, contudo, uma lacuna de conhecimento sobre as capacidades locais relacionadas às organizações públicas e privadas para que o avanço da conectividade nessas localidades seja mais efetivo.

Do ponto de vista do setor privado, sabe-se que o acesso à Internet em pequenas localidades conta com a atuação relevante de pequenos provedores de acesso à Internet. A pesquisa TIC Provedores 2020 (CGI.br, 2021a) aponta que o setor de provimento de acesso à Internet no Brasil é composto, em grande medida, por micro ou pequenas empresas que atuam em um ou dois municípios, as quais contam com até um mil acessos (as grandes empresas possuem no total 62% dos acessos, mas com grande concentração nas grandes cidades).⁶ O estudo ressalta a dispersão territorial das empresas menores e sua relativa importância para o provimento de acesso à Internet em localidades afastadas dos

⁶ A Anatel define acesso como “conjunto de meios físicos e lógicos pelos quais um usuário é conectado a uma rede de telecomunicações” (Anatel, 2020a). Portanto, a partir de um acesso, uma empresa pode conectar vários clientes.

grandes centros. A relevância dos pequenos provedores aumenta justamente nos municípios em que há pouca atratividade para as grandes empresas, devido à necessidade de investimentos em infraestrutura e menor ganho de escala, mas as carências quanto à sustentabilidade, qualificação e estrutura organizacional dessas empresas podem representar desafios para a expansão desse mercado e para a qualidade das conexões oferecidas.

No âmbito do setor público, a capacidade de produção de políticas públicas de inclusão digital no nível local tende a ser mais baixa entre pequenos municípios. Segundo a pesquisa TIC Governo Eletrônico 2019, menos da metade (46%) dos municípios com até 10 mil habitantes conta com conexão Wi-Fi gratuita em áreas públicas, como praças e parques. A proporção é a mesma para os municípios com até 20 mil habitantes. Além disso, somente 30% das prefeituras de municípios com até 20 mil habitantes possuem um departamento de TI, sendo menor nos municípios com até 5 mil habitantes (22%) (CGI.br, 2020b).

Apesar da conexão fibra ótica já ser a principal tecnologia de acesso à banda larga fixa no país (Anatel, 2020b), a distribuição desse tipo de conexão ainda é desigual entre as prefeituras. Enquanto mais de 90% das prefeituras com mais de 100 mil habitantes têm conexão via fibra ótica, essa é uma realidade para 66% daqueles municípios com até 20 mil habitantes (CGI.br, 2020b). Nesse sentido, as capacidades estatais podem ser limitantes para a expansão de estratégias de governo digitais nessas localidades tanto no lado da oferta de serviços e informações *online* para a população como no acesso dos cidadãos.

Assim, ampliar o conhecimento sobre as dinâmicas sociais e as capacidades de implementação de estratégias públicas e privadas de conectividade nessas localidades é fundamental para a produção de políticas públicas que revertam desigualdades de acesso e uso da rede. Para subsidiar essa reflexão, o presente relatório está estruturado em três seções. Inicialmente apresentamos, com base em dados obtidos por meio de recortes de pesquisas regulares do Cetic.br|NIC.br, um contexto da conectividade em pequenos municípios brasileiros.

Em seguida, apresentamos os aspectos metodológicos que orientaram a coleta e análise de dados. Partimos de uma abordagem quantitativa, que oferece um diagnóstico da demanda e da oferta de serviços de Internet em pequenos municípios a partir da produção de análises derivadas dos dados fornecidos pela Anatel e indicadores de pesquisas quantitativas produzidas pelo Cetic.br|NIC.br e outras fontes. Na sequência, apresentamos os métodos qualitativos adotados para o mapeamento de capacidades locais.

Na última seção, avaliamos os resultados obtidos a partir das entrevistas em profundidade com gestores públicos, provedores de Internet e lideranças comunitárias. Também apresentamos uma análise dos grupos de discussão promovidos com indivíduos que vivem nas localidades selecionadas.

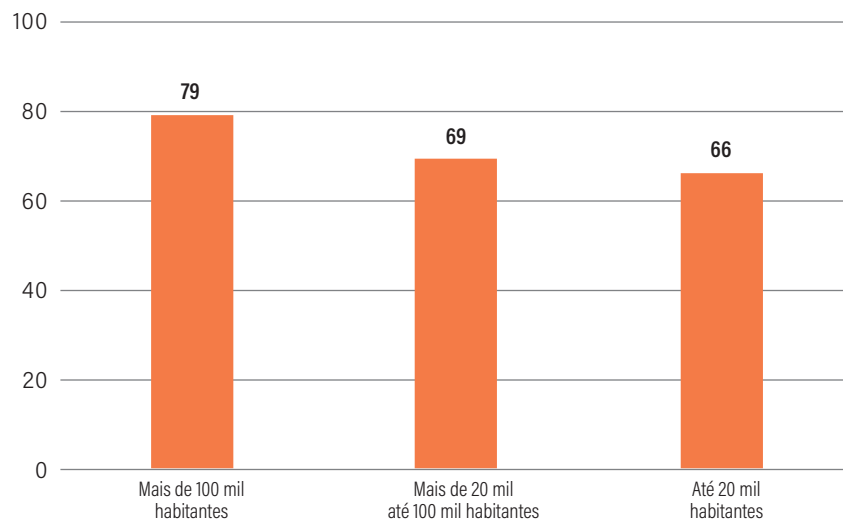
Contexto de conectividade em pequenos municípios brasileiros

Os municípios com até 20 mil habitantes representam dois terços de todos os municípios brasileiros (3.770). Ao todo, concentram 31,6 milhões de habitantes, o que corresponde a 14,8% da população brasileira (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2021). Nas últimas décadas, houve uma expansão do acesso à Internet em todo o país, incluindo esse grupo de municípios. No entanto, como apontado, o percentual de usuários de Internet entre os indivíduos que vivem nesses municípios é significativamente menor (66%) do que o verificado entre aqueles que vivem em centros urbanos com mais de 100 mil habitantes (79%) (CGI.br, 2020a), como mostra o Gráfico 1.⁷

GRÁFICO 1

USUÁRIOS DE INTERNET, POR PORTE DO MUNICÍPIO (2019)

Total da população (%)



Fonte: Elaborado pelos autores com base em CGI.br (2020a).

As barreiras mais comuns para o não acesso por indivíduos que vivem em municípios com até 20 mil habitantes referem-se às habilidades para o uso. Assim, 72% relataram falta de habilidade com o computador, seguido de falta de interesse (63%), falta de necessidade (56%), preocupações com segurança ou privacidade (46%), valor do serviço (43%) e para evitar contato com conteúdo perigoso (43%). No caso dos domicílios, as barreiras mais comuns referem-se ao valor do serviço, citado por 62% dos domicílios sem conexão de Internet, seguido pelo fato de os moradores não saberem usar a rede (52%) e pela falta de

⁷ Considera-se usuário aquele que utilizou a Internet há menos de três meses em relação ao momento da entrevista.

interesse (51%). Quando analisado apenas o principal motivo para não ter Internet na residência, em aproximadamente um quarto dos domicílios sem conexão, o valor do serviço foi declarado como a principal barreira (28%) (CGI.br, 2020a).⁸

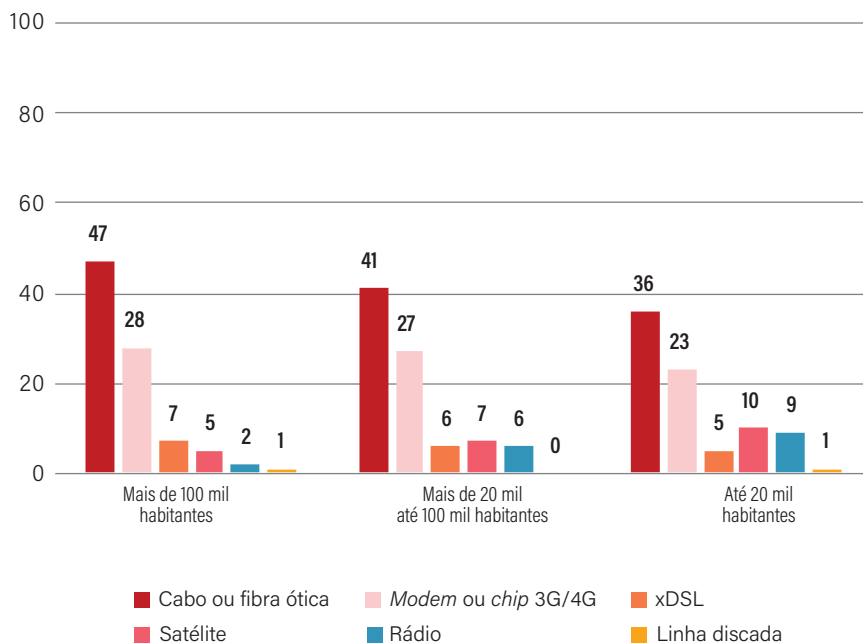
Em relação à posse de dispositivos TIC, os dados indicam uma diminuição da presença de computadores nos domicílios brasileiros a partir de 2015. No caso dos municípios com até 20 mil habitantes, somente 31% dos indivíduos usuários de Internet usam computador e 99% usam telefone celular, sendo que 69% usam exclusivamente o telefone celular e 71% usam Internet no telefone celular nos últimos três meses (CGI.br, 2020a).

No que se refere à qualidade da conexão, considerando o país todo, houve um aumento no acesso por fibra ótica (CGI.br, 2021a), responsável por 47% dos acessos em 2020 (Anatel, 2020b), mas esses patamares ainda não foram alcançados por pequenos municípios. Nos domicílios nesses municípios, dos 63% com acesso à Internet, 36% acessam a rede por meio de conexão via cabo e TV ou fibra ótica, 10%, conexão via satélite e 9%, rádio. Ainda, 23% acessam por meio de conexão móvel via *modem* ou *chip* 3G ou 4G (Gráfico 2). Além disso, os municípios com até 20 mil habitantes enfrentam desafios para expandir o uso de dispositivos apropriados. A maioria dos usuários acessa a Internet pelo telefone celular por meio de Wi-Fi (88%), e 69% usam 3G ou 4G.

GRÁFICO 2

DOMICÍLIOS COM ACESSO À INTERNET, POR TIPO DE CONEXÃO (2019)

Total de domicílios com acesso à Internet (%)



Fonte: Elaborado pelos autores com base em CGI.br (2020a).

⁸ Apesar de a amostra da pesquisa TIC Domicílios 2019 não ter sido desenhada para a divulgação da estimativa por localidades de menor população, destacam-se nessa análise os resultados para respondentes de municípios com até 20 mil habitantes.

Do ponto de vista da oferta, sabe-se que o acesso à Internet em municípios com até 20 mil habitantes conta com a atuação relevante de pequenos provedores (62% dos provedores têm menos de nove pessoas ocupadas), que atuam em poucos municípios (34% operam em um município e 53%, em até cinco municípios) e que contam com até um mil acessos (os grandes provedores possuem no total 62% dos acessos, mas com maior concentração nas grandes cidades) (CGI.br, 2021a).

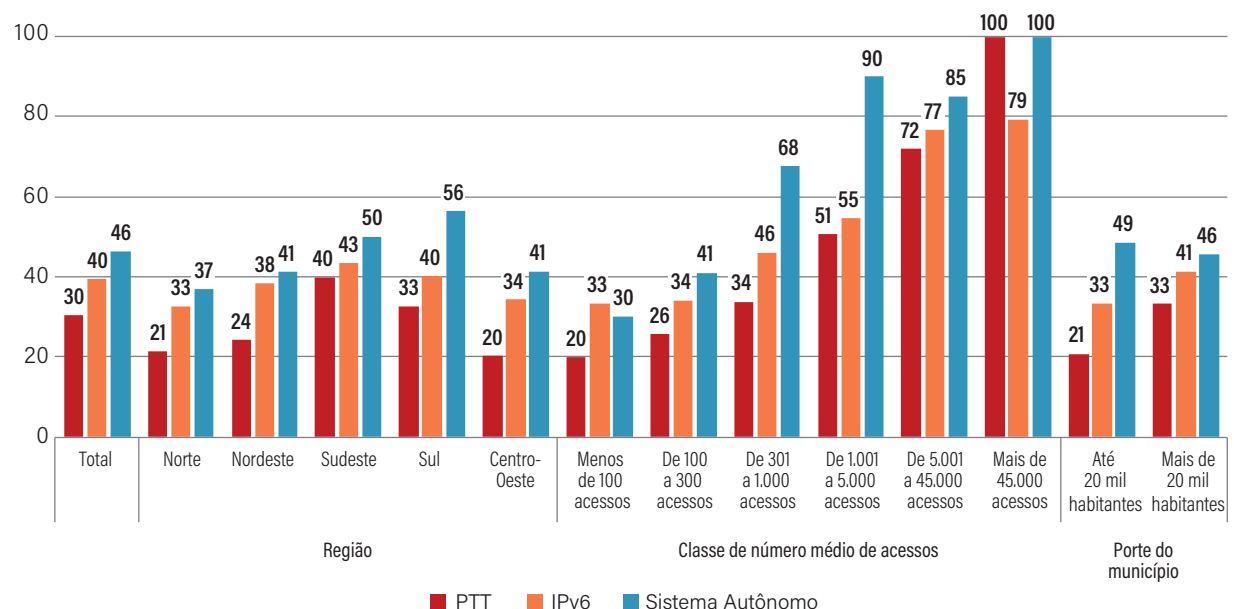
Os pequenos provedores desempenham um papel fundamental no provimento de acesso à Internet em pequenos municípios, especialmente aqueles localizados em regiões mais afastadas dos grandes centros, por apresentarem pouca atratividade para as grandes empresas. No entanto, eles também podem apresentar fragilidades em relação a sua sustentabilidade, capacidade de investimento, qualificação e estrutura organizacional, o que impõe desafios para a expansão do acesso e a melhoria da qualidade das conexões oferecidas (CGI.br, 2021a).

Em relação à oferta de serviços de conectividade, alguns aspectos, como disponibilizar fibra ótica, participar em um PTT ou no Internet Exchange (IX.br), possuir *Autonomous System* (AS) e adotar IPv6 são atributos centrais para a oferta de conexões com maior qualidade e segurança – considerando o atual contexto de aumento do tráfego com o uso de serviços que consomem mais banda. De acordo com a pesquisa TIC Provedores 2020, a expansão da fibra ótica (87% dos provedores ofertam fibra ótica) não foi acompanhada de um aumento do IPv6, que ainda apresenta patamares mais baixos (33% dos provedores), como pode ser observado no Gráfico 3. Isso porque há dificuldades relacionadas a criação de um plano de ativação (36%), falta de pessoal capacitado (35%), alto custo de investimento (34%), falta de equipamentos apropriados (33%) e ausência de IPv6 entre os fornecedores (29%).

GRÁFICO 3

PROVEDORES QUE PARTICIPAM EM PTT, POSSUEM AS E ADOTAM IPV6, POR REGIÃO, CLASSE DE NÚMERO MÉDIO DE ACESSOS E PORTE DO MUNICÍPIO (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



Fonte: Elaborado pelos autores com base em CGI.br (2021a).

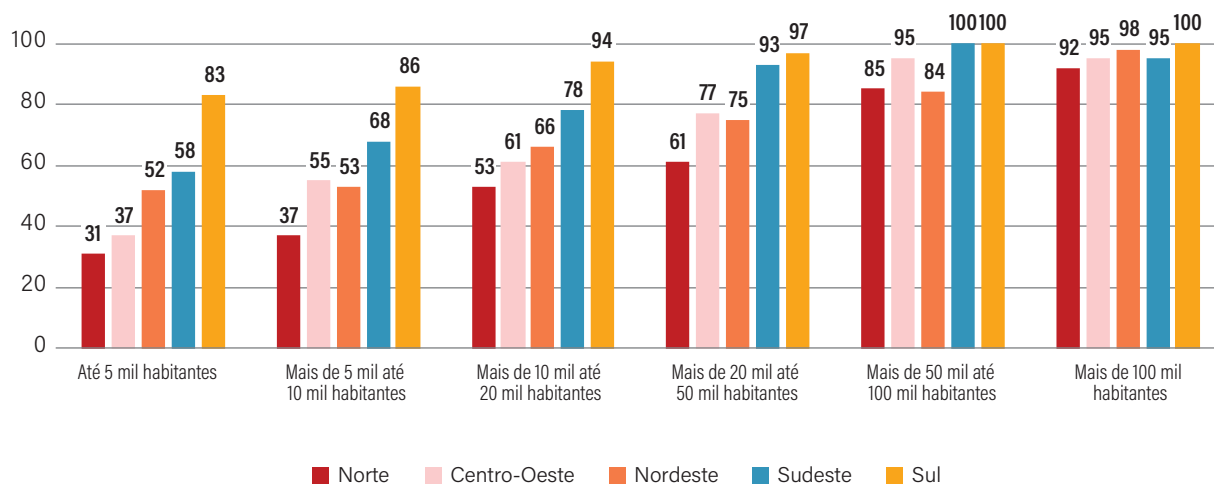
Já participar em um PTT ou no IX.br e possuir AS, além de influenciar a qualidade da conexão, pode estimular aprendizados e fomentar a criação de iniciativas locais. Cerca de metade dos provedores em pequenos municípios adotam AS e apenas 21% deles estão presentes em algum PTT ou no IX.br, sendo o alto custo para contratar infraestrutura de transporte de uma operadora um dos principais motivos para essa baixa presença. Vale apontar ainda que, considerando os dados do país todo, essa presença é marcada por desigualdades regionais: dos 30% dos provedores no país todo que estão presentes em algum PTT ou no IX.br, 40% ficam no Sudeste, 33% no Sul, 24% no Nordeste, 21% no Norte e 20% no Centro-Oeste (CGI.br, 2021a).

Os governos locais também são atores importantes para o contexto de conectividade, não só porque são grandes usuários de serviços de banda larga em pequenos municípios, mas, principalmente, porque podem ampliar a conectividade da população por meio da oferta de serviços públicos *online* e da implementação de políticas públicas voltadas para a inclusão digital. Segundo a pesquisa TIC Governo Eletrônico 2019, nos últimos anos, houve um aumento substancial do acesso via fibra ótica pelas prefeituras brasileiras. Em 2019, esse tipo de conexão foi o mais citado por elas (73%). No entanto, o aumento da fibra ótica se deu de maneira desigual em todo o país: ocorreu principalmente entre os municípios com até 100 mil habitantes, estando presente em mais de 90% das prefeituras deste porte, e nas regiões Sul e Sudeste. Em municípios com até 20 mil habitantes, o acesso via fibra ótica só estava presente em 66% das prefeituras (CGI.br, 2020b) (Gráfico 4).

GRÁFICO 4

PREFEITURAS COM CONEXÃO VIA FIBRA ÓTICA, POR REGIÃO E PORTE (2019)

Total de prefeituras com acesso à Internet (%)



Fonte: Elaborado pelos autores com base em CGI.br (2020b).

Em relação a suas capacidades em TI, 42% das prefeituras possuíam departamento de TI em 2019, mas esse percentual era de apenas 22% entre aquelas com até 5 mil habitantes, 29% entre aquelas com mais de 5 mil até 10 mil habitantes e 38% entre aquelas com mais de 10 mil até 20 mil habitantes. No que se refere à existência de documentos for-

malmente instituídos de planejamento das tecnologias, eles estavam presentes em apenas 14% das prefeituras em municípios com até 5 mil habitantes, 14% entre aquelas com mais de 5 mil até 10 mil habitantes e 16% entre aquelas com mais de 10 mil até 20 mil habitantes. Em relação às práticas de segurança da informação nas prefeituras com departamento de TI, elas foram adotadas por 60% das prefeituras em municípios com até 5 mil habitantes, 60% entre aquelas com mais de 5 mil até 10 mil habitantes e 64% entre aquelas com mais de 10 mil até 20 mil habitantes (CGI.br, 2020b).

A maioria das prefeituras, incluindo aquelas de pequenos municípios, utilizava sistemas de informação em diversas áreas (como finanças e contabilidade, recursos humanos e compras) e possuía *websites* próprios e perfis ou contas próprias em redes sociais *online*. Apesar disso, elas apresentam variações em relação aos serviços disponibilizados no *website*. As prefeituras de pequenos municípios expandiram alguns serviços transacionais relacionados à área tributária, como emissão de nota fiscal eletrônica (61%). No entanto, nos demais serviços, há maiores avanços naqueles informacionais, como *download* de documentos ou formulários (86%), e menores nos transacionais, como inscrição ou matrícula como, por exemplo, em concursos, cursos e escolas (36%) e agendamentos para consultas, atendimentos, serviços, entre outros (23%) (CGI.br, 2020b). Outras iniciativas menos presentes em pequenos municípios estão relacionadas à inclusão digital: 56% das prefeituras disponibilizavam centros públicos de acesso gratuito, como telecentros, e 46%, conexão Wi-Fi gratuita em áreas públicas do município (CGI.br, 2020b).

Os dados das pesquisas TIC Domicílios 2019, TIC Provedores 2020 e TIC Governo Eletrônico 2019 mostram que, apesar de avanços recentes nos municípios com até 20 mil habitantes, os níveis de acesso à Internet são mais baixos, e as capacidades locais da parte dos governos e dos provedores são mais limitadas em comparação àquelas verificadas em municípios com um número maior de habitantes. Considerando que essas fragilidades podem afetar as dinâmicas de acesso e de conectividade, este estudo buscou compreender em maior profundidade as implicações dos contextos socioeconômicos e das diferenças nas capacidades locais na conectividade da população em pequenos municípios. Busca-se compreender se as variações nas capacidades locais estão associadas a maiores ou menores níveis de conectividade entre a população.

No Mapa de Qualidade da Internet, é possível acessar dados relacionados à qualidade da Internet nos municípios brasileiros, incluindo naqueles com até 20 mil habitantes, coletados pelo Sistema de Medição de Tráfego Internet (SIMET) e disponibilizados pelo NIC.br. Para acessar o Mapa, ver:

<https://qualidadedainternet.nic.br/>

Outras ferramentas permitem o acesso a dados sobre a conectividade em escolas públicas municipais e estaduais e estabelecimentos públicos de saúde nos municípios brasileiros. Para acessar essas ferramentas, ver:

<https://conectivadenaeducacao.nic.br/>

<https://conectivadenasaude.nic.br/>

Notas metodológicas

Este estudo foi realizado em duas etapas. Na primeira, foi conduzida uma análise quantitativa, com o objetivo de compreender os resultados relacionados ao acesso à Internet e atributos dos provedores de acesso à Internet e das prefeituras quanto à oferta de serviços em pequenos municípios brasileiros, bem como a distribuição de características socioeconômicas entre eles. A partir desse conjunto de indicadores, foi criada uma classificação dos municípios em quatro grupos, segundo o cruzamento de atributos de conectividade (acessos) e capacidades locais (atributos dos provedores e das prefeituras).

A análise quantitativa orientou a escolha dos municípios que foram analisados na segunda etapa da pesquisa, em que foi conduzido um estudo qualitativo em um conjunto de 20 municípios. Entrevistas semiestruturadas foram realizadas com representantes das prefeituras, provedores e organizações da sociedade civil, além de grupos de discussão com a população de mais de 18 anos residente nos municípios selecionados. Na sequência, será apresentada uma descrição das etapas e dos aspectos metodológicos que orientaram sua implementação.

Etapa quantitativa

Nesta etapa, buscou-se realizar um diagnóstico da demanda e da oferta de serviços de Internet em pequenos municípios a partir do processamento de indicadores de pesquisas quantitativas produzidas pelo Cetic.br|NIC.br e de dados coletados pela Anatel. Inicialmente, foram considerados os municípios que possuíam até 20 mil habitantes, levando em conta que representam cerca de 68% do total de municípios e concentram 14,8% da população brasileira (IBGE, 2021). Na sequência, foram criados quatro grupos distintos de municípios segundo atributos de conectividade (acessos) e capacidades locais (atributos dos provedores e das prefeituras).

Partindo inicialmente do recorte baseado no tamanho populacional dos municípios, que resultou em um grupo de 3.770 municípios com até 20 mil habitantes, foram selecionados 485 municípios que possuíam sede de empresas respondentes da pesquisa TIC Provedores 2020 e que responderam à pesquisa TIC Governo Eletrônico 2019, ambas produzidas pelo Cetic.br|NIC.br. Alguns dos indicadores de ambas as pesquisas, assim como dados de acessos coletados pela Anatel, foram utilizados para dividir os municípios em grupos “homogêneos” (Tabela 1).

TABELA 1

INDICADORES UTILIZADOS NA ANÁLISE QUANTITATIVA

Dimensão	Indicador	Fonte
Conectividade	Acessos de banda larga por 100 domicílios	Anatel
	Acessos de telefonia móvel por 100 habitantes	
Capacidades locais	Participam em um PTT ou no IX.br	TIC Provedores 2020
	Possuem AS	
	Adotam IPv6	
	Presença de serviços no <i>website</i> da prefeitura (8 indicadores)	TIC Governo Eletrônico 2019
	Pedido de serviços municipais pelo <i>website</i> (1 indicador)	
	Ações de inclusão digital da prefeitura, incluindo telecentros (1 indicador) e Wi-Fi públicos (1 indicador)	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Na sequência, foram utilizados os dados de acessos de banda larga por 100 domicílios e de acessos de telefonia móvel por 100 habitantes coletados pela Anatel para a construção de escores de conectividade e das variáveis binárias oriundas das pesquisas TIC Provedores 2020 e TIC Governo Eletrônico 2019 para a construção de escores de capacidades locais. Os escores foram construídos com base em medidas normalizadas para os indicadores resultantes das somas de acessos de banda larga e telefonia móvel (conectividade) e para os das pesquisas TIC Provedores 2020 e TIC Governo Eletrônico 2019 (capacidades locais). A normalização das variáveis foi feita pela aplicação da seguinte fórmula:

$$K_{in} = \frac{K_i - \text{mínimo}(K_i)}{\text{máximo}(K_i) - \text{mínimo}(K_i)}$$

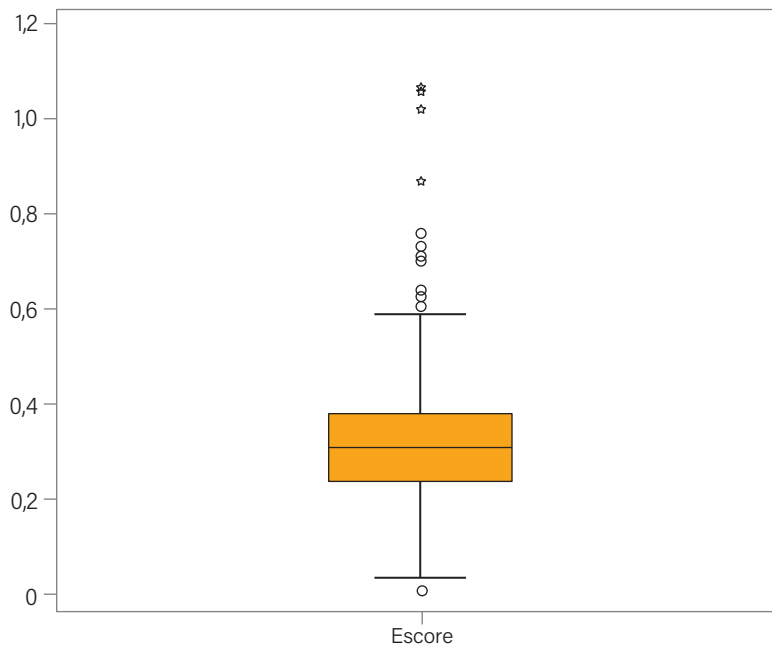
Onde

K_{in} é a medida normalizada do indicador k para o município i ;

K_i é o indicador que se deseja normalizar para o município i .

Os Gráficos 5 e 6 apresentam as distribuições dos escores de ambas as dimensões.

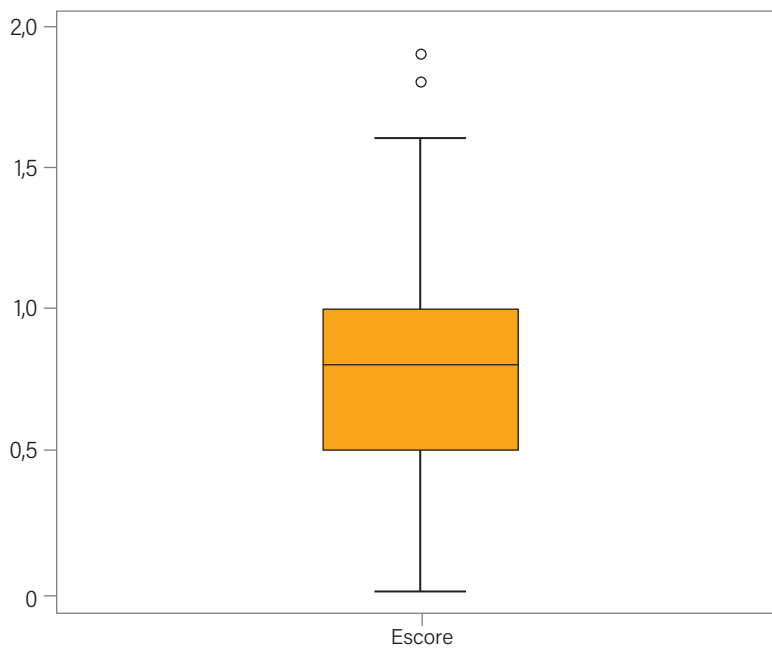
GRÁFICO 5

BOX-PLOT DOS ESCORES DO INDICADOR DE CONECTIVIDADE

Nota: Indicador criado a partir dos dados de acessos de banda larga por 100 domicílios e acessos de telefonia móvel por 100 habitantes.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Anatel (2021).

GRÁFICO 6

BOX-PLOT DOS ESCORES DO INDICADOR DE CAPACIDADES LOCAIS

Nota: Indicador criado a partir dos indicadores das pesquisas TIC Provedores 2020 e TIC Governo Eletrônico 2019.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em CGI.br (2020b, 2021a).

Os indicadores sintéticos (escores) de conectividade relacionados aos acessos de banda larga e telefonia móvel e de capacidades locais baseados nos resultados das pesquisas TIC Provedores 2020 e TIC Governo Eletrônico 2019 orientaram a divisão dos municípios em quatro grupos (Tabela 2). A mediana foi utilizada para classificar os municípios em cada um dos quadrantes (grupos).

TABELA 2

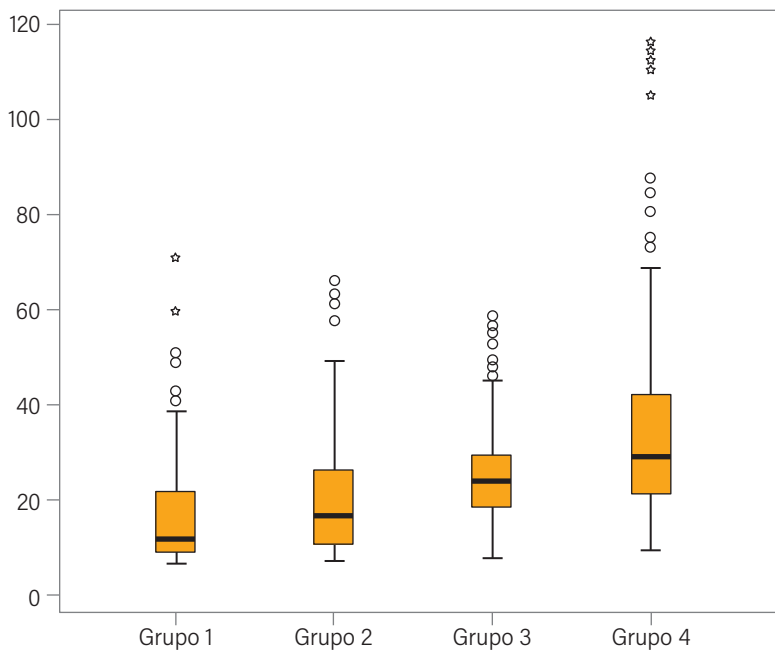
GRUPOS POR CONECTIVIDADE E CAPACIDADES LOCAIS

		Indicador sintético de capacidades locais	
		Acima da mediana	Abaixo da mediana
Indicador sintético de conectividade	Acima da mediana	Grupo 4 153 municípios	Grupo 3 90 municípios
	Abaixo da mediana	Grupo 2 90 municípios	Grupo 1 152 municípios

Fonte: Elaborada pelos autores.

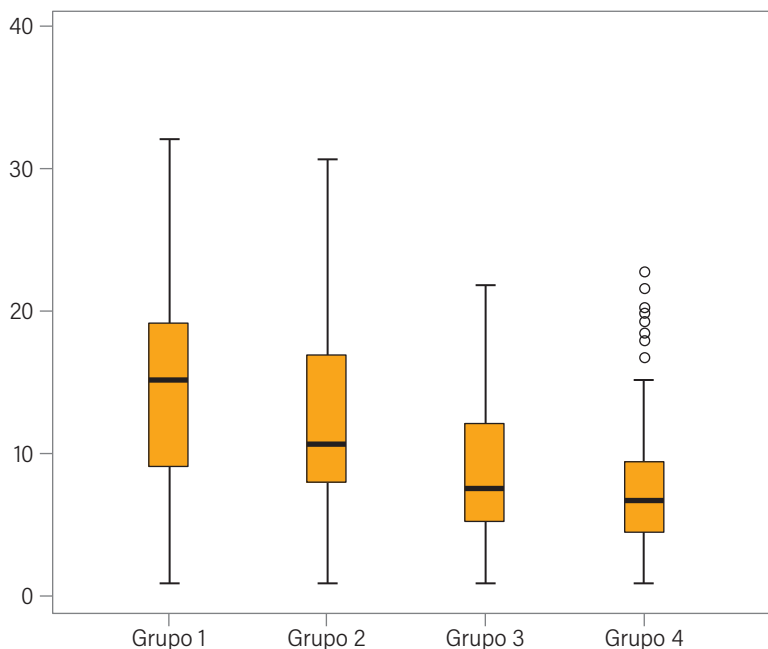
Após a divisão dos grupos, foram analisados dados relacionados ao PIB *per capita*, a preços correntes (R\$ 1,00) (IBGE, 2018), e à proporção da população que recebeu Bolsa Família (BF) e/ou Benefício de Prestação Continuada (BPC) (base população estimada em julho de 2020) em cada grupo (Controladoria Geral da União [CGU], 2022; Ministério do Desenvolvimento Social, 2021). Os Gráficos 7 e 8 mostram a distribuição dos municípios por grupo em relação a esses indicadores. Ainda que apontem uma correlação entre a classificação criada e fatores socioeconômicos – com aqueles localizados no Grupo 4 mais bem posicionados em termos de PIB *per capita* e com um menor número de beneficiários de programas sociais –, os dados agregados indicam diferenças moderadas entre os grupos, o que sugere a necessidade de aprofundamento sobre outros atributos que os diferenciam nos resultados de conectividade.

GRÁFICO 7

BOX-PLOT DA DISTRIBUIÇÃO DO PIB PER CAPITA (EM MIL REAIS), POR GRUPOS DE MUNICÍPIOS (2018)

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2018).

GRÁFICO 8

BOX-PLOT DA DISTRIBUIÇÃO DA PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO QUE RECEBEU BENEFÍCIOS DO BOLSA FAMÍLIA (BF) E/OU BENEFÍCIO DE PRESTAÇÃO CONTINUADA (BPC) (% DA POPULAÇÃO), POR GRUPOS DE MUNICÍPIOS (2020)

Fonte: Elaborado pelos autores com base em CGU (2022) e Ministério do Desenvolvimento Social (2021).

Etapa qualitativa

Nesta etapa, potenciais participantes – particularmente dos representantes dos provedores e das prefeituras – dos municípios dos quatro grupos foram contatados. Após o aceite e a realização das entrevistas com esses representantes, eram feitas as entrevistas com as lideranças comunitárias e os grupos de discussão. Nos casos em que os representantes dos provedores e das prefeituras recusaram ou não responderam ao contato, os municípios eram substituídos por outros dos mesmos grupos e os contatos com os potenciais participantes eram feitos. Isso foi executado até que fossem completadas todas as entrevistas e os grupos de discussão em 20 municípios nas cinco regiões brasileiras, sendo quatro municípios em cada região, distribuídos nos quatro grupos, como mostra a Tabela 3. A distribuição regional se baseou no fato de que há diferenças na conectividade dos indivíduos, capacidades e serviços ofertados pelos provedores e prefeituras segundo os contextos específicos de cada região brasileira (CGI.br, 2020a, 2020b, 2021a).

TABELA 3

GRUPOS DE MUNICÍPIOS POR REGIÃO

	Grupos				
	1	2	3	4	Total
Norte	17	12	6	8	43
Nordeste	77	28	12	8	125
Centro-Oeste	17	10	20	24	107
Sul	23	22	28	66	139
Sudeste	18	18	24	47	71
Total	152	90	90	153	485

Fonte: Elaborada pelos autores.

Assim, foram coletados dados em entrevistas semiestruturadas com representantes dos provedores, das prefeituras e das lideranças comunitárias e grupos de discussão com a população local, como descrito a seguir:

- Responsável pela TI nas prefeituras;
- Proprietários ou gestores dos provedores de Internet;
- Líderes comunitários de organizações que participam de redes comunitárias ou de organizações relevantes no contexto local e que representam os grupos que enfrentam maiores barreiras no acesso à Internet, como associações de agricultores, de moradores e quilombolas, cooperativas de catadores de materiais recicláveis, sindicatos e rádios comunitárias.

Os grupos de discussão foram realizados com indivíduos com 18 anos ou mais, residentes nos municípios, selecionados segundo critérios sociodemográficos (como idade, gênero e escolaridade) que influenciam o acesso à Internet e o uso das TIC, como mostra a pesquisa TIC Domicílios 2019. Cada grupo contou com cinco a onze participantes com as seguintes características:

- Faixa etária (de 18 a 45 anos; acima de 45 anos);
- Escolaridade (até Ensino Médio incompleto; e Ensino Médio completo e Superior completo e incompleto) – optou-se por usar a escolaridade para a escolha dos participantes, porque, além de influenciar o acesso à Internet, apresenta uma alta correlação com a renda, outra característica relevante para o acesso;
- Gênero (buscou-se garantir um equilíbrio de gênero entre os indivíduos participantes em cada grupo).

O desenho da formação dos grupos de discussão está sintetizado na Tabela 4:

TABELA 4

GRUPOS DE DISCUSSÃO SEGUNDO CARACTERÍSTICAS DOS INDIVÍDUOS⁹

Região	Município	Faixa etária	Escolaridade
Grupo 1	N1	Acima de 45 anos	Até Ensino Médio incompleto
	NE1	De 18 a 45 anos	Ensino Médio completo e Superior completo e incompleto
	CO1	De 18 a 45 anos	Até Ensino Médio incompleto
	S1	Acima de 45 anos	Até Ensino Médio incompleto
	SE1	De 18 a 45 anos	Ensino Médio completo e Superior completo e incompleto
Grupo 2	N2	De 18 a 45 anos	Ensino Médio completo e Superior completo e incompleto
	NE2	Acima de 45 anos	Ensino Médio completo e Superior completo e incompleto
	CO2	Acima de 45 anos	Ensino Médio completo e Superior completo e incompleto
	S2	De 18 a 45 anos	Até Ensino Médio incompleto
	SE2	De 18 a 45 anos	Até Ensino Médio incompleto
Grupo 3	N3	Acima de 45 anos	Ensino Médio completo e Superior completo e incompleto
	NE3	De 18 a 45 anos	Até Ensino Médio incompleto
	CO3	De 18 a 45 anos	Ensino Médio completo e Superior completo e incompleto
	S3	De 18 a 45 anos	Ensino Médio completo e Superior completo e incompleto
	SE3	Acima de 45 anos	Até Ensino Médio incompleto
Grupo 4	N4	De 18 a 45 anos	Até Ensino Médio incompleto
	NE4	Acima de 45 anos	Até Ensino Médio incompleto
	CO4	Acima de 45 anos	Até Ensino Médio incompleto
	S4	De 18 a 45 anos	Ensino Médio completo e Superior completo e incompleto
	SE4	De 18 a 45 anos	Ensino Médio completo e Superior completo e incompleto

Fonte: Elaborada pelos autores.

⁹ Essas características foram as que predominaram entre os participantes. Excepcionalmente, quando houve dificuldade em incluir indivíduos dentro das faixas etárias e níveis de escolaridade previamente estabelecidos, foram aceitos outros com características diferentes dessas.

Enquanto as entrevistas buscaram garantir o máximo aproveitamento das opiniões dos participantes, deixando-os à vontade e seguros para expressarem suas opiniões, os grupos de discussão buscaram abordar diversos tópicos de forma menos padronizada e mais flexível, permitindo a exploração de “caminhos” e “raciocínios” latentes na opinião pública e nem sempre previstos ou conhecidos pelos pesquisadores.

Todos os participantes foram recrutados previamente por telefone e convidados a participar da sala de discussão em uma plataforma *online*. Os participantes deveriam ser usuários de Internet, definidos como aqueles que usaram a Internet nos três meses anteriores à pesquisa (UIT, 2014). O recrutamento também incluiu questões relacionadas às características dos indivíduos para assegurar que os selecionados estivessem dentro dos perfis apresentados. O recrutamento e o trabalho de campo foram realizados por profissionais do Ipec. As entrevistas e os grupos tiveram duração média entre 90 e 120 minutos e foram realizados por meio de plataformas *online*. No total, foram feitas 60 entrevistas, e 161 indivíduos participaram dos grupos.

Dimensões analíticas

O desenho de pesquisa e os roteiros que orientaram as entrevistas e os grupos de discussão seguiram quatro dimensões analíticas. Essas dimensões e algumas das perguntas dos roteiros são apresentadas a seguir:

- **Capacidades locais em TI** – a análise das capacidades locais prévias permite compreender como elas afetam a conectividade nos municípios e as possibilidades de expansão de acesso e melhoria da qualidade;
- **Políticas de inclusão digital** – a análise das políticas de inclusão digital permite entender se elas afetam o aumento do acesso à Internet, especialmente no caso de indivíduos que têm menor acesso, como aqueles residentes das áreas rurais, com baixa escolaridade, das classes D e E e idosos;
- **Uso das TIC** – a análise do uso das TIC evidencia aspectos relacionados à qualidade da conexão, tipos de dispositivos disponíveis e capacidades e habilidades dos indivíduos e das organizações necessárias ao uso das TIC;
- **Barreiras à conectividade** – a análise em maior profundidade das barreiras à conectividade permite compreender tanto a influência de barreiras relacionadas ao acesso à Internet, qualidade da conexão, tipos de dispositivos utilizados e capacidades e habilidades dos indivíduos e das organizações, como de fatores socioeconômicos na conectividade na localidade selecionada.

As entrevistas com representantes dos provedores e das prefeituras tiveram como objetivo coletar dados relacionados às capacidades locais em relação à conectividade. No caso dos provedores, incluíram suas capacidades organizacional e administrativa, seu acesso a financiamentos público e privado, suas relações formais e informais com outros provedores, a qualidade de seus serviços e os desafios em sua oferta. No caso das prefeituras, compreenderam sua capacidade organizacional, a qualidade do acesso em diferentes equipamentos públicos, o uso das TIC e as barreiras associadas ao acesso e uso em diferentes equipamentos públicos e o provimento de acesso para a população.

Nas entrevistas com lideranças comunitárias e nos grupos de discussão, o objetivo era compreender em maior profundidade as barreiras relacionadas ao acesso e uso pela população, assim como validar os dados coletados sobre a qualidade dos serviços ofertados pelos provedores e o provimento de acesso pela prefeitura. Caso a liderança participasse de alguma rede comunitária, foi explorado o provimento de acesso pela organização.

As entrevistas foram transcritas e analisadas de maneira qualitativa. Optou-se por não mencionar os nomes e cargos dos participantes para manter sua confidencialidade. É importante apontar que a pesquisa foi realizada segundo os protocolos adotados por institutos de pesquisa para a garantia da privacidade e proteção de dados pessoais.

Caracterização dos municípios analisados

A Tabela 5 apresenta uma caracterização dos municípios selecionados. Destaca-se que os municípios apresentam variações intragrupo em relação a todos os indicadores apresentados – tamanho populacional (exceto o Grupo 3, em que todos os municípios têm entre 10 e 20 mil habitantes), PIB *per capita*, proporção da população beneficiária que recebe BF e/ou BPC, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) Municipal e distância da capital. Salienta-se, ainda, que os municípios apresentam valores similares em relação ao IDH Municipal. Isso permite a análise da influência de outras dimensões dos contextos dos municípios, particularmente das capacidades locais, nos diferentes níveis de conectividade, indo além da relação entre as características socioeconômicas, populacionais e geográficas e a conectividade.

TABELA 5

CARACTERÍSTICAS DOS CONTEXTOS DOS MUNICÍPIOS ANALISADOS

Município e região	População estimada (2021) (habitantes)*	PIB <i>per capita</i> (2019) (reais)*	Proporção da população com BF e/ou BPC (%)**	IDH Municipal (2010)***	Distância da capital (km)*
N1	Até 5 mil	12.000	13	0,60	De 300 a 500
NE1	De 5 e 10 mil	37.000	20	0,61	De 300 a 500
CO1	Até 5 mil	16.000	7	0,71	De 300 a 500
S1	De 5 e 10 mil	30.000	6	0,70	De 300 a 500
SE1	De 10 e 20 mil	17.000	6	0,68	De 50 a 300
N2	Até 5 mil	22.000	10	0,65	Até 50
NE2	De 10 e 20 mil	12.000	20	0,64	Acima de 500
CO2	De 5 e 10 mil	28.000	13	0,67	De 50 a 300
S2	De 10 e 20 mil	22.000	9	0,64	De 300 a 500
SE2	Até 5 mil	19.000	5	0,66	De 50 a 300
N3	De 10 e 20 mil	16.000	15	0,59	Até 50
NE3	De 10 e 20 mil	8.000	16	0,58	Até 50

Município e região	População estimada (2021) (habitantes)*	PIB per capita (2019) (reais)*	Proporção da população com BF e/ou BPC (%)**	IDH Municipal (2010)***	Distância da capital (km)*
CO3	De 10 e 20 mil	19.000	7	0,71	De 50 a 300
S3	De 10 e 20 mil	21.000	6	0,67	De 300 a 500
SE3	De 10 e 20 mil	29.000	4	0,74	De 300 a 500
N4	De 10 e 20 mil	29.000	7	0,69	Acima de 500
NE4	Até 5 mil	24.000	10	0,64	De 50 a 300
CO4	De 5 e 10 mil	36.000	5	0,71	De 50 a 300
S4	De 10 e 20 mil	19.000	8	0,64	De 50 a 300
SE4	De 5 e 10 mil	33.000	6	0,72	Acima de 500

* Valores aproximados (IBGE, 2018).

** Valores aproximados (CGU, 2022; Ministério do Desenvolvimento Social, 2021).

*** Valores aproximados (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento [PNUD], 2010).

Fonte: Elaborada pelos autores.

Em relação aos níveis de conectividade e capacidades locais, em um extremo, o Grupo 1 apresenta os níveis mais baixos de conectividade e capacidades locais e, em outro extremo, o Grupo 4, os níveis mais altos de conectividade e capacidades. Entre esses grupos, estão os Grupos 2 e 3, os quais apresentam níveis baixos de conectividade e altos de capacidades locais (Grupo 2) e níveis altos de conectividade e baixos de capacidades locais (Grupo 3). Os dados de cada município estão apresentados na Tabela a seguir:

TABELA 6

CARACTERÍSTICAS DA CONECTIVIDADE E DAS CAPACIDADES LOCAIS DOS MUNICÍPIOS ANALISADOS

Município	Conectividade		Capacidades locais			
	Acessos de banda larga	Acessos de telefonia móvel	AS	PTT ou IX.br	IPv6	Serviços públicos online e políticas de inclusão digital (total de 15)
N1	3,0	62,5	Não	Não	Não	7
NE1	35,5	54,8	Não	Não	Não	4
CO1	16,1	66,5	Não	Não	Não	2
S1	32,6	31,1	Sim	Não	Não	5
SE1	15,3	71,1	Sim	Não	Sim	3
N2	2,9	85,0	Sim	Sim	Sim	4
NE2	5,9	64,6	Não	Não	Não	9
CO2	50,1	68,6	Não	Não	Sim	8
S2	15,3	80,1	Sim	Sim	Sim	6

Município	Conectividade		Capacidades locais			
	Acessos de banda larga	Acessos de telefonia móvel	AS	PTT ou IX.br	IPv6	Serviços públicos <i>online</i> e políticas de inclusão digital (total de 15)
SE2	4,4	5,1	Sim	Sim	Sim	4
N3	30,9	87,9	Não	Não	Não	2
NE3	10,3	84,4	Sim	Não	Não	3
CO3	47,6	72,5	Não	Não	Não	2
S3	59	87,8	Sim	Não	Não	5
SE3	49,2	96,0	Não	Não	Não	7
N4	17,7	101,3	Sim	Não	Sim	5
NE4	85,3	259,2	Não	Não	Não	9
CO4	27,6	93,1	Não	Não	Sim	6
S4	32,7	79,2	Sim	Não	Não	7
SE4	77,2	92,7	Sim	Sim	Não sabe	5

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Anatel (2021) e CGI.br (2020b, 2021a).

Principais resultados

Nesta seção, é apresentada a sistematização dos dados coletados nas entrevistas e nos grupos de discussão a partir de quatro eixos, orientados pelas dimensões de análise supracitadas. São eles: a conectividade nos municípios analisados, que inclui as características gerais da conectividade e do uso das TIC pela população local; principais barreiras à conectividade; o papel das políticas públicas e dos governos locais na conectividade; e a atuação dos pequenos provedores no acesso à Internet.

A conectividade nos municípios analisados

A análise dos dados coletados nas entrevistas e grupos de discussão nos 20 municípios selecionados mostra que houve uma expansão recente da rede de fibra ótica em seus territórios – confirmando tendência verificada nas pesquisas TIC do CGI.br (CGI.br, 2020a, 2021a). Nos Grupos 1, 2 e 3, essa expansão, em sua grande parte, ocorreu na última década como resultado de um esforço empreendido, principalmente, pelos provedores de pequeno porte. Ela envolveu não só o aumento da infraestrutura da fibra ótica para regiões que não tinham acesso à Internet, mas também a substituição de outros tipos de conexão, particularmente do rádio, pela fibra ótica, permitindo o acesso a velocidades mais altas e melhorando a qualidade da Internet.

As mudanças no padrão de conectividade permitiram um uso mais contínuo das TIC e a ampliação do acesso a informações, bens e serviços pela população local. Nos municípios com maior conectividade, observou-se a diversificação de atividades *online*, que inclui o acesso a maior variedade de conteúdos, particularmente de lazer e educacionais, e a ampliação das atividades econômicas. Considerando que, desde o início de 2020, a mitigação da pandemia levou à adoção de medidas de distanciamento social, o uso das TIC esteve ligado à realização de atividades para uma ampla gama de propósitos. O acesso à rede foi determinante para a garantia ao acesso a educação, serviços de saúde, práticas culturais e outras políticas sociais, como o Auxílio Emergencial, e a expansão de atividades de trabalho e econômicas, como compra e venda de produtos, realização de reuniões e estabelecimento de parcerias a distância.

Esse processo também teve implicações na atuação dos governos locais. Os entrevistados das prefeituras relataram que a expansão da fibra ótica levou a uma ampliação do uso das TIC por seus funcionários, possibilitando não só a adoção e o uso mais intensivo de sistemas administrativos informatizados e *software* relacionados a diferentes aspectos da gestão, como a oferta de serviços públicos *online*, principalmente tributários, como emissão de boleto do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), de nota fiscal e de alvará, e avanços na transparência de dados públicos por meio da adoção de portais de transparência.

Segundo os entrevistados, essas mudanças também contribuíram para que as prefeituras pudessem responder às demandas de uso de sistemas administrativos informatizados para o acesso a programas e recursos federais, como o Cadastro Único e o DataSUS, e de cumprimento da legislação relacionada à transparência de dados, que tem sido exigida pelos órgãos de controle. Elas também possibilitaram que as prefeituras estivessem mais preparadas para os desafios apresentados pela pandemia. Os entrevistados das prefeituras analisadas mencionaram que houve uma ampliação de serviços públicos *online* e, em alguns casos, oferta de novos serviços com a criação de sistemas próprios, como de agendamento de consultas.

Outra mudança realizada nos últimos anos e que foi intensificada no contexto da pandemia refere-se ao uso das redes sociais, especialmente aplicativos de mensagens instantâneas, para o relacionamento com a população. Ferramentas como o WhatsApp permitiram uma comunicação mais intensa e próxima aos cidadãos, o que foi crítico, no caso da educação, para possibilitar o contato entre escolas, alunos e famílias durante o ensino remoto.

No entanto, ainda há enormes desafios para a garantia do acesso à Internet em todo o território dos municípios analisados. Na sequência, apresentamos algumas das principais conclusões obtidas a partir das entrevistas e grupos de discussão, que reforçam a relevância das capacidades locais para maiores avanços quanto à conectividade.

Principais barreiras à conectividade

Nos quatro grupos de municípios, foi relatado que há um menor acesso nas áreas rurais, remotas e de difícil acesso. Nessas áreas, há dois casos: locais que não possuem nenhum acesso por não terem infraestrutura e aqueles que possuem acesso à Internet via rádio. Nesse segundo caso, os entrevistados dos provedores apontaram que a expansão da fibra ótica é muito custosa, pois envolve a construção de postes em uma extensão territorial grande, inviabilizando a troca do rádio por esse tipo de conexão. Há casos em que até mesmo as torres foram custeadas pelos residentes nessas áreas, pois as empresas provedoras não tinham a infraestrutura instalada, e há outros em que os residentes precisaram custear sistemas de energia solar, pois não havia infraestrutura de energia elétrica na região.

Os entrevistados também relataram que outras características geográficas trazem barreiras ao acesso, como a existência de regiões montanhosas e rios, pois dificultam o alcance do sinal ou atrapalham sua estabilidade. Isso ocorre, especialmente, nas áreas rurais, remotas e de difícil acesso que possuem acesso à Internet via rádio e que, portanto, dependem de uma boa visibilidade no entorno das torres.

Além disso, os entrevistados, especialmente dos Grupos 1, 2 e 3, relataram que as chuvas podem resultar em instabilidade na energia elétrica ou no sinal da Internet, aumentando as barreiras a um acesso regular a ela. Foi relatado que, em períodos de chuva mais intensa, a população fica sem acesso por algumas horas, mas, no caso da energia elétrica, sua falta pode permanecer por alguns dias.

Outra barreira que afeta o acesso, especialmente dos grupos mais vulneráveis, é o custo financeiro. Em primeiro lugar, é importante apontar que há diferenças nos preços dos pacotes de banda larga e telefonia móvel entre os municípios analisados. No Grupo 1, por exemplo, considerando a velocidade e o pacote de dados contratados, os preços são maiores do que no Grupo 4. Em segundo lugar, foi consenso entre os entrevistados e participantes dos grupos de discussão que os preços dos pacotes de banda larga e telefonia móvel são um impeditivo para o acesso dos indivíduos com menor renda em todos os municípios. Mesmo entre aqueles que conseguem pagar por esses serviços, há alguns que compartilham o sinal com seus vizinhos.

Assim, além da infraestrutura, a qualidade, a velocidade e a estabilidade da Internet influenciam o uso das TIC, diferenciando-o entre os municípios e grupos de indivíduos dentro de um mesmo município. Enquanto, em alguns contextos, as atividades *online* são mais diversificadas e puderam ser ampliadas, especialmente no contexto da pandemia, em outros, são mais frequentes atividades como enviar mensagens instantâneas e usar redes sociais e menos frequentes atividades como realizar e participar de videoconferências, jogar *online* e assistir a vídeos, programas, filmes e séries pela Internet.

Outros dois fatores que afetam a conectividade da população local foram apontados pelos entrevistados e participantes dos grupos de discussão. O primeiro deles refere-se ao acesso a dispositivos adequados. De um lado, os entrevistados dos provedores afirmaram que, em alguns casos, os dispositivos de seus clientes não permitem o acesso a velocidades mais altas, tampouco o acesso por meio do IPv6. De outro, os participantes dos grupos de discussão reconheceram que alguns problemas relacionados ao acesso estão mais ligados, por exemplo, à pouca memória de seus celulares do que à qualidade da Internet.

O segundo diz respeito às capacidades e habilidades necessárias entre indivíduos e organizações. Alguns entrevistados e participantes dos grupos de discussão relataram que os idosos, especialmente aqueles que vivem nas áreas rurais, remotas e de difícil acesso, não possuem as capacidades e as habilidades necessárias para a diversificação de seu uso das TIC. Isso também foi relatado em relação aos membros das organizações da sociedade civil, cujos gestores foram entrevistados neste estudo, que têm dificuldade para realizar e participar de reuniões por meio de chamadas de vídeo *online*, por exemplo, e aos funcionários das prefeituras, que apresentam dificuldades no uso de alguns sistemas informatizados e de equipamentos, como impressoras.

O papel das políticas públicas e dos governos locais na conectividade

A análise mostra, ainda, que políticas públicas que buscam enfrentar as desigualdades no acesso e nos usos das TIC em pequenos municípios não são prioridade na agenda dos governos dos diferentes níveis – federal, estaduais e municipais. Menos de um terço das prefeituras analisadas implementa políticas de inclusão digital por meio da oferta de Wi-Fi gratuito em praças e prédios públicos, como bibliotecas públicas, CRAS e escolas municipais. No caso dos prédios públicos, o Wi-Fi gratuito é, muitas vezes, combinado à disponibilização de computadores para o uso da população. Contudo, essas políticas são ainda ausentes na maioria dos municípios, são pouco institucionalizadas e fragmentadas, ou

seja, não são articuladas a outras estratégias relevantes para promover a inclusão digital. Assim, não equilibram as desigualdades no acesso e no uso das TIC que marcam os municípios analisados e, portanto, não explicam as diferenças em seus níveis de conectividade.

As políticas federais e estaduais também não incidem fortemente no enfrentamento dessas desigualdades. Havia, em vários dos municípios analisados, telecentros geridos pelas prefeituras, criados a partir da indução do governo federal, que transferia recursos para essas ações. Entretanto, a descontinuidade dos programas federais e, conseqüentemente, do financiamento, levou ao fechamento desses equipamentos em todos os municípios. Ainda que os entrevistados acreditem que a oferta de Wi-Fi gratuito em praças e prédios públicos seja uma estratégia mais efetiva para a ampliação do acesso, ela não está acompanhada necessariamente de ações que buscam desenvolver capacidades e habilidades necessárias para um uso pleno das TIC e da disponibilização de dispositivos, como computadores e *notebooks*, adequados para isso.

No que se refere às políticas estaduais, observa-se uma variação entre os municípios de diferentes estados. Em alguns dos municípios analisados, os entrevistados apontaram que há programas estaduais que buscam ampliar o acesso e o uso das TIC. Exemplo disso são os programas criados no contexto da pandemia para garantir o acesso dos alunos das escolas estaduais que envolveram a distribuição de *chips* para celulares. No entanto, na maioria dos municípios, os entrevistados relataram não haver nenhum programa estadual relevante nessa área.

Em relação ao uso das TIC feito pelas próprias prefeituras, este estudo evidencia que, apesar dos avanços supracitados, há desafios em relação à capacidade administrativa das prefeituras, que não possuem áreas ou departamentos específicos responsáveis por essas atividades. Todas as prefeituras possuem um, dois ou três funcionários, em alguns casos, concursados e, em outros, indicados politicamente, que respondem aos gabinetes dos prefeitos. Suas atividades incluem prestar assistência técnica a outros setores, especialmente no processo de compra de equipamentos, e acompanhar os serviços de empresas provedoras e de *software* contratadas pelas prefeituras.

Sobre os serviços públicos *online*, ainda que tenha havido avanços, serviços que envolvem transações ficaram restritos à oferta de alguns serviços tributários e à presença das prefeituras nas redes sociais, especialmente no WhatsApp. No geral, a maioria das interações entre prefeituras e cidadãos é mais informacional, ou seja, está mais relacionada à divulgação de informações, principalmente via portal de transparência.

Destaca-se que, durante a pandemia, as medidas de distanciamento social deram centralidade à conectividade para o acesso às políticas sociais implementadas pelos municípios, como saúde, educação e assistência social. Os entrevistados das prefeituras e os participantes dos grupos de discussão apontaram que as tecnologias foram fundamentais no cadastro e acompanhamento dos usuários de programas sociais, como o BF, e na implementação do ensino remoto. Nesse caso, possibilitaram uma comunicação contínua e uma relação mais próxima entre escolas, alunos e responsáveis; o acesso às aulas, nos casos em que as redes municipais de ensino ofertaram aulas *online*; e a elaboração de conteúdos pedagógicos que subsidiaram a distribuição de materiais e atividades para os alunos que não tinham acesso à Internet e/ou dispositivos adequados para o acom-

panhamento das aulas. No entanto, prevaleceu o modelo de entrega de materiais e atividades impressas e o contato pelo WhatsApp, reforçando os resultados da pesquisa TIC Educação 2020 (CGI.br, 2021b). Poucas prefeituras conseguiram manter as aulas *online* de maneira consistente ao longo do tempo, e um dos motivos relatados foi o fato de que havia um número expressivo de alunos que não tinha acesso à Internet.

As fragilidades na institucionalização e na profissionalização das áreas de TI nas prefeituras acarretam uma sobrecarga de trabalho nos poucos funcionários públicos existentes. Essa sobrecarga é reforçada pela falta de capacidades e habilidades de funcionários de outras áreas necessárias para o uso das TIC. Essas fragilidades também comprometem a construção de uma agenda de políticas públicas relacionadas tanto ao aumento da conectividade e ao fortalecimento no uso das TIC pelos próprios funcionários das prefeituras, como à oferta de serviços públicos *online* e implementação de políticas públicas de inclusão digital para a população local. Isso aponta que a construção e o fortalecimento das capacidades administrativas das áreas de TI nas prefeituras são fundamentais para o avanço das políticas públicas que buscam garantir acesso à Internet e ampliar o uso das TIC.

A atuação dos pequenos provedores no acesso à Internet

Ainda que tenha havido uma expansão do acesso e uma melhoria da qualidade da Internet nesses municípios, impulsionada, principalmente, pela atuação dos provedores de pequeno porte, eles enfrentam desafios para a continuidade desse processo, especialmente nos contextos em que há menor conectividade. Os entrevistados relataram desafios relacionados ao custo financeiro para a expansão da fibra ótica, assim como a construção de torres e sistemas de energia solar, quando não há energia elétrica, e manutenção da rede em municípios que possuem áreas rurais muito extensas, remotas e de difícil acesso.

Os provedores também enfrentam desafios para assegurar altas velocidades e padrões mínimos de outras medidas que afetam a qualidade, como a latência.¹⁰ A intensificação do uso da Internet durante a pandemia exigiu uma infraestrutura de rede que tenha capacidade e resiliência para a alta demanda, reforçando esses desafios. Conforme relatado pelos entrevistados, os provedores não perderam clientes, mas tiveram que disponibilizar maior velocidade a eles, sem necessariamente cobrarem mais por isso.

Em relação a participar em PTT, possuir AS e adotar IPv6, fundamentais para a oferta de conexões com maior qualidade e segurança em um contexto de aumento do tráfego e uso de serviços que consomem mais banda, os provedores entrevistados variam enormemente. Eles se dividem em relação a possuírem AS, mostrando um avanço maior do que nos outros casos. Em relação à participação em PTT e adoção de IPv6, há aqueles que desconhecem seu funcionamento e benefícios, que estão concentrados no Grupo 1, e os que conhecem seu funcionamento e benefícios, mas ainda não participam de um PTT e/ou não adotaram o IPv6. São poucos os que conhecem seu funcionamento e benefícios, participam de um PTT e adotam o IPv6.

10 A latência refere-se ao “[...] tempo que um pacote de informação leva para ir ao destino e voltar” (NIC.br, 2020, p. 4).

Sobre a expansão do PTT e do IPv6, dois pontos são importantes. A participação em um PTT depende das empresas que atuam na região e fornecem *link* aos provedores de pequeno porte, que ofertam Internet nos pequenos municípios. Isso significa que qualquer avanço nesse processo depende de mudanças que envolvam todo o setor. A adoção de IPv6 foi apontada pelos entrevistados como fundamental para a melhoria da qualidade e da segurança. No que se refere à segurança, os entrevistados apontaram que, no caso do IPv4, o monitoramento e controle da rede é muito difícil. No entanto, relataram que enfrentam desafios para sua expansão, pois os dispositivos de seus clientes não são adequados ao IPv6.

A análise também mostra que os provedores com maiores capacidades organizacionais e administrativas são aqueles mais avançados na participação em um PTT e adoção de AS e IPv6. Em um extremo, no Grupo 1, há provedores que são empresas familiares, que surgiram a partir de experiências profissionais anteriores com *lanhouses* e lojas de informática, dentre outras, são compostos por poucos funcionários, não possuem divisão interna em áreas ou departamentos específicos e são geridos por pessoas sem formação na área. Em outro extremo, no Grupo 4, os provedores são geridos por profissionais com formação e experiência profissional na área, são compostos por um número maior de funcionários, possuem divisão interna em áreas ou departamentos específicos e têm processos mais formalizados. Em alguns casos, estão vinculados formalmente a empresas maiores e, em outros, contrataram consultores para se adequarem às mudanças na área, inclusive à adoção do IPv6.

Destaca-se que, diferentemente das variações em suas capacidades organizacionais e administrativas, as questões relacionadas ao financiamento são similares. Poucos provedores acessaram financiamento privado e fundos públicos – a maioria dos entrevistados declarou que prefere realizar investimentos com recursos próprios. Isso porque, no caso do financiamento privado, os entrevistados apontaram que não há linhas específicas para provedores, e os juros são altos. Ademais, os valores necessários para investir na expansão de infraestrutura são altos, mas seu rendimento e suas garantias não são suficientes para a concessão do empréstimo. Em relação aos fundos públicos, os entrevistados declararam que os processos são muito “burocráticos”, mas alguns, concentrados no Grupo 4, acessaram financiamento concedido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que foi importante para a expansão da infraestrutura da fibra ótica e compra de equipamentos.

Foi relatado, pelos entrevistados dos provedores, que é comum estabelecer parcerias formais e informais com outras empresas. Essas parcerias incluem uma variedade grande de ações, como compartilhamento de infraestrutura, incluindo torres, empréstimos, compra conjunta de equipamentos e troca de informações, que buscam superar algumas barreiras relacionadas às fragilidades em suas capacidades organizacionais e administrativas, à falta de acesso ao financiamento e a outros desafios contextuais.

A conectividade nos quatro grupos de municípios

Nesta seção, é apresentada a sistematização da análise dos dados por grupos. São discutidas as principais dinâmicas e características tanto dos contextos dos municípios de cada grupo, como de suas capacidades locais, principalmente relacionadas às dos provedores e dos governos locais. Essa sistematização por grupos permite a compreensão das dinâmicas e características que são comuns aos pequenos municípios e daquelas que variam entre eles e que, portanto, explicam seus diferentes níveis de conectividade.

A Tabela 7 sintetiza as principais similaridades e diferenças entre os grupos. Observa-se, assim, que eles variam em relação, principalmente, ao uso das TIC pelos indivíduos, às capacidades organizacionais e administrativas dos provedores e, conseqüentemente, aos serviços que ofertam. Contudo, há similaridades entre eles relacionadas aos seus contextos geográficos e socioeconômicos, que reforçam e aumentam as barreiras à conectividade, aos serviços públicos *online* e às políticas públicas locais de inclusão digital.

TABELA 7

FATORES EXPLICATIVOS DA CONECTIVIDADE POR GRUPO

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Contextos socioeconômicos e territoriais	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Características geográficas ◦ Falta e/ou instabilidade na energia elétrica ◦ Baixo acesso na área rural, remotas e de difícil acesso ◦ Maiores barreiras de acesso nos grupos mais vulneráveis 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Características geográficas ◦ Falta e/ou instabilidade na energia elétrica ◦ Baixo acesso na área rural, remotas e de difícil acesso ◦ Maiores barreiras de acesso nos grupos mais vulneráveis 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Características geográficas ◦ Falta e/ou instabilidade na energia elétrica ◦ Baixo acesso na área rural, remotas e de difícil acesso ◦ Maiores barreiras de acesso nos grupos mais vulneráveis 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Baixo acesso na área rural, remotas e de difícil acesso ◦ Maiores barreiras de acesso nos grupos mais vulneráveis
Conectividade	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades mais informacionais e que exigem menor velocidade 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades mais transacionais e diversificadas 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades mais transacionais e diversificadas 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades mais transacionais e diversificadas

		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Capacidades locais	Provedores	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Baixa capacidade resulta em menor participação em PTT e adoção de IPv6 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Média capacidade resulta em níveis médios de participação em PTT e adoção de IPv6 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Baixa/média capacidade resulta em níveis médios de participação em PTT e adoção de IPv6 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Alta capacidade resulta em maior participação em PTT e adoção de IPv6
	Prefeituras	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Baixa capacidade ◦ Serviços mais informacionais ◦ Políticas de inclusão digital frágeis 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Média capacidade ◦ Serviços mais informacionais ◦ Políticas de inclusão digital frágeis 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Média capacidade ◦ Serviços mais informacionais ◦ Políticas de inclusão digital frágeis 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Média capacidade ◦ Serviços mais informacionais ◦ Políticas de inclusão digital frágeis

Fonte: Elaborada pelos autores.

Grupo 1: Baixa conectividade e reduzidas capacidades locais

Em geral, o Grupo 1 compreende municípios que tiveram uma expansão mais recente da fibra ótica. Diversas barreiras, particularmente geográficas e socioeconômicas, ainda impedem que eles apresentem níveis mais altos de conectividade. Foram reportados, por exemplo, problemas na estabilidade do sinal, quedas de energia elétrica e alto custo dos planos ofertados pelos provedores. Como resultado, a população local relata, de maneira geral, uma realização mais restrita de atividades *online*, indicando uma menor diversificação quanto ao uso das TIC.

Nesse conjunto de municípios, as capacidades locais também são mais limitadas, na medida em que os provedores de acesso à Internet demonstram baixas capacidades organizacionais e administrativas, o que pode reduzir a qualidade e a velocidade dos serviços ofertados. As prefeituras, por sua vez, possuem baixa capacidade em TI, o que influencia a oferta de serviços públicos *online* e a implementação de políticas mais estruturadas de inclusão digital.

Contexto

As entrevistas apontaram que, nesses municípios, houve avanços na infraestrutura da Internet, assim como um processo de melhoria de sua qualidade nos últimos anos. Isso envolveu a expansão da fibra ótica e a substituição da Internet via rádio por fibra ótica, especialmente nas áreas urbanas, e ampliação da Internet via rádio nas áreas rurais. Apesar disso, há áreas que não possuem acesso e outras em que o sinal não é constante e a velocidade é baixa, o que ocorre especialmente na área rural, em que predomina a conexão via rádio.

“ *A dificuldade maior é para os moradores da zona rural, esses têm mais dificuldade, tem comunidade que não tem o serviço de Internet que nem nós temos na cidade, a Internet deles é via rádio, não é essa de fibra ótica, então a deles é aquele sistema antigo ainda, não são todas as comunidades rurais que são atendidas, então assim, a comunidade rural sim tem mais dificuldade. Não é todo lugar que o telefone funciona, então tem comunidades que não funciona o telefone, a pessoa teria que ter uma antena para poder estar captando o sinal, agora na cidade mesmo o acesso de todos é igual (DG SE1).* ”

As características geográficas dos municípios, como é o caso do relevo, também podem funcionar como barreiras para avanços na infraestrutura e melhorias na qualidade da Internet, afetando a conectividade em algumas áreas, como apontou um dos entrevistados no trecho a seguir. Além disso, em áreas de difícil acesso e remotas, o custo é mais alto para a instalação da infraestrutura, o que inviabiliza sua expansão pelos provedores.

“ *Agora se a gente for falar das zonas rurais, eu tenho um pequeno problema porque [...] tem montanhas, é complicado, complicado mesmo, porque você tem que colocar várias torres em vários locais e isso acaba onerando um pouco mais. [...] Existem sim, mas são aqueles locais praticamente inacessíveis, inacessíveis mesmo, por exemplo, tem um lugarejo aqui [...], é morro atrás de morro, atrás de morro, não existe um local alto o suficiente para colocar uma torre para abarcar todo aquele local, essas dificuldades existem (Provedor SE1).* ”

Outros fatores relacionados aos contextos dos municípios também foram mencionados pelos entrevistados. Dentre eles, as chuvas foram apontadas como desafios não só para a estabilidade do sinal, mas também para o funcionamento da energia elétrica a exemplo de situações ocorridas em municípios desse Grupo nas regiões Norte e Sudeste.

“ *[...] Se tiver sol, se for sol só o tempo inteiro a Internet é boa, mas se trovejar, relampejar, der temporal, aí não fica legal não (DG N1).* ”

“ *[...] A gente contratou uma de 300 Mbps. Hoje em dia, está melhor, mas os problemas iniciais batem em qualquer provedor [...], não pode armar uma chuva, se armar uma chuva, já cai tudo. A gente fica sem mesmo (Liderança SE1).* ”

Outras barreiras relevantes estão mais relacionadas às características socioeconômicas da população local, que afetam sua capacidade de contratação de um plano com velocidades mais altas e aquisição de dispositivos mais adequados a seu uso. Também importam os atributos individuais, ou seja, a falta de habilidades digitais de determinados grupos, especialmente idosos, para o uso das TIC.

“ [...] Eles têm o celular, têm a Internet, mas não usa, não sabe usar, pra usar é preciso que alguém coloque aqui: “Manda um áudio aqui” ou “Vamos fazer um vídeo” e outras pessoas ajudam, mas a pessoa mesmo não usa, mas tem o aparelho que tem ou tem em casa a Internet (Liderança N1). ”

Nesses municípios, foi mais comum encontrar relatos de indivíduos que compartilham a Internet com vizinhos e familiares. Também foi observada a realização de atividades menos diversificadas do que nos demais grupos. Essas duas dinâmicas podem ser explicadas por essas barreiras e pelas características das capacidades locais que serão discutidas a seguir.

Apesar disso, de acordo com os entrevistados, a expansão do acesso à Internet e a melhoria de sua qualidade se mostraram fundamentais para garantir o acesso às políticas sociais, especialmente no contexto da pandemia. Também influenciaram a ampliação do uso das TIC pela população e as formas de participação e organização da sociedade civil. Isso ocorreu, por exemplo, por meio da realização de reuniões e assembleias e envio de mensagens via redes sociais e outras plataformas *online*. Uma liderança entrevistada (N1), ligada a uma associação quilombola, apontou que o acesso à Internet e o uso das redes sociais foram fundamentais para a realização de um debate entre os membros sobre as temáticas que a associação levaria ao encontro da Coordenação das Comunidades Quilombolas. Outra liderança apontou a importância da Internet para a realização de atividades centrais para a organização da qual faz parte:

“ [...] Como falei no início o nosso território foi desapropriado, então nós entramos junto ao INCRA [Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária] com a solicitação de abertura do processo de identificação, regularização e delimitação do território da comunidade [...] (Liderança N1). ”

Provedores

Há uma prevalência nos municípios analisados de grandes empresas que ofertam telefonia móvel e pequenos provedores de acesso à Internet que ofertam banda larga. Em relação a esses pequenos provedores, nos municípios do Grupo 1, eles apresentam trajetórias diversas. A maioria dos entrevistados tinha alguma experiência anterior trabalhando em provedores, empresas de informática e *lanhouses*. Houve ainda um caso em que o entrevistado era policial militar e se dedicava a atividades de comunicação e geoprocessamento. Um dos entrevistados (N1), que era proprietário de uma *lanhouse*, afirmou que, com a expansão do uso do celular, não havia tanta demanda para o uso dos computadores nas *lanhouses* e, em função disso, decidiu abrir um provedor, o que também foi relatado por outros entrevistados.

A maioria dos provedores se caracteriza por estruturas organizacionais pequenas, sem divisão entre áreas e conta com até dez funcionários. Alguns constituem-se inclusive como empresas familiares, como apontou um dos entrevistados:

“ *A minha esposa é funcionária também, ela é professora e nas horas de folga ela me ajuda nessa área financeira, cadastro de pessoas, acompanhamento [...]. Ela não só mexe assim na parte de campo, mas aqui na parte burocrática em casa, porque o nosso escritório é na nossa casa, a gente tem o nosso local dos equipamentos e tem um local de uma lojinha para atender os clientes, mas é tudo na nossa casa. [...]. O outro funcionário faz o trabalho de campo, instalação, manutenção e eu vou junto com ele (Provedor N1).* ”

Em relação à oferta, os provedores entrevistados apontaram a expansão da fibra ótica e que pretendem ampliar a sua cobertura em áreas que ainda não possuem infraestrutura, inclusive rurais. No entanto, há alguns desafios para isso. O primeiro deles refere-se ao custo, dado que a expansão depende de um planejamento financeiro de um a dois anos, pois não contam com empréstimos provenientes de bancos. Também surgiu na fala dos entrevistados a existência de custos relacionados ao aluguel e à construção dos postes, bem como dificuldades em cumprir as diferentes regulamentações e procedimentos para isso, que podem ser demorados, dependendo de sua localização.

“ *[...] Para eu poder interligar uma cidade a outra, se for uma rodovia de concessão estadual, existe uma legislação específica que eu posso estar colocando postes na área não edificada. [...]. Mas se for uma rodovia de concessão federal que você precisa pedir o DNIT [Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes], aí você se prepara porque não é fácil não (Provedor SE1).* ”

Sobre a qualidade dos serviços ofertados, os provedores entrevistados participam de um PTT indiretamente, ou seja, as empresas que fornecem *links* a eles participam. Um dos entrevistados (NE1) apontou que o PTT mais próximo está na capital do estado, e o segundo, em Brasília. Sua empresa está ligada aos dois indiretamente, a partir das empresas fornecedoras, já que seria extremamente custoso estar ligado a esses PTT diretamente.

Destaca-se que os entrevistados demonstraram pouco conhecimento sobre o funcionamento e os benefícios do PTT, o que também ocorreu no caso do IPv6. Somente um provedor (SE1) relatou participar do IPv6. Nesse caso, ele reconhece seus benefícios, como qualidade e velocidade, mas apontou alguns desafios para seu uso, já que nem todos os servidores têm IPv6.

Governos e políticas locais

No campo dos governos locais, os entrevistados destacaram a substituição recente da Internet via rádio para fibra ótica no município, o que também afetou a conectividade dos equipamentos públicos. Sobre isso, um dos entrevistados (SE1) destacou que houve uma expansão da fibra ótica há dois anos, a partir de uma parceria entre o provedor e a prefeitura, em que a prefeitura permitiu que o provedor utilizasse a rodovia para expandir a infraestrutura. Antes disso, a conexão era via rádio; o sinal dos municípios vizinhos, em que havia fibra ótica, era repassado às torres.

Foi identificado pelos entrevistados que, a partir disso, houve uma ampliação no uso das TIC pelas prefeituras e na oferta de serviços públicos para os cidadãos nos *websites* das prefeituras ao longo dos últimos anos. Essa ampliação também foi influenciada por outros processos, como indução do governo federal a partir do uso mais intensivo de sistemas administrativos informatizados, da pressão dos órgãos de controle e de mudanças políticas na gestão local.

“ *Temos dois sites, dois domínios, temos o domínio [...] que este tem caráter político com a parte pra mostrar mais o que está sendo feito, mais de propaganda e a gente tem o Transparência [...] que é monitorado pelo Tribunal de Contas e pelo Ministério Público, este nós temos tudo quanto é acesso, mas assim com informativo, contas a pagar, o que está sendo pago, quanto você gasta, funcionários. [...] Mas logo estamos com a ideia de pelo menos retirar ITBI [Imposto de Transmissão de Bens Imóveis], fazer a guia de ITBI pela Internet, retirar o IPTU pela Internet (Prefeitura SE1).* ”

No entanto, as prefeituras desse Grupo dependem, preponderantemente, de empresas terceirizadas para realizar as atividades internas de TI, como manutenção de computadores e sistemas de informação, fornecimento de Internet para os diferentes equipamentos públicos e gestão dos sistemas administrativos informatizados. Geralmente, não contam com área ou departamento de tecnologia formalmente institucionalizado. Nos municípios das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sul, toda a parte de serviços de tecnologia na prefeitura é terceirizada, e há um ou dois funcionários públicos sem formação específica em informática responsáveis por acompanharem esses serviços. Já nas prefeituras do Norte e Sudeste, as pessoas responsáveis pelas tecnologias têm formação na área de informática.

Os funcionários responsáveis pela TI nas prefeituras apoiam e assistem a compra de tecnologias das diversas áreas, em geral, verificando a necessidade de compra de dispositivos e determinando as características específicas dos equipamentos a serem comprados, como computadores. Na maioria dos casos, o gabinete do prefeito realiza a aprovação das compras, e outros departamentos são responsáveis pelo processo de licitação e de aquisição. Esses funcionários também acompanham as empresas terceirizadas que são contratadas para administrar os sistemas informatizados e os provedores. É comum que, caso haja qualquer problema com esses serviços, os funcionários de outras áreas contatem diretamente os responsáveis pela TI que, em seguida, entram em contato com as empresas prestadoras de serviços para a prefeitura.

Durante o contexto da pandemia, os esforços das prefeituras estiveram direcionados à garantia do acesso às políticas públicas, especialmente na área social. No caso da educação, vale destacar que o ensino remoto ficou restrito à elaboração de materiais pelos professores, que utilizaram os computadores e a Internet presentes nas escolas, e os distribuíram aos alunos, contatando suas famílias por meio de aplicativos de mensagens instantâneas. Isso ocorreu, especialmente, pela falta de acesso à Internet e dispositivos adequados por um grupo de alunos, como apontou um dos entrevistados:

“ Devido à pandemia, a gente teve uma dificuldade muito grande relacionada aos alunos, porque muitos não conseguiam acessar as atividades, não tinham Internet, não tinham celular para poder acessar as atividades (Prefeitura CO1). ”

Entre as barreiras de conectividade mencionadas para a adoção de fibra ótica nos equipamentos municipais – como escolas, postos de saúde e CRAS –, os entrevistados das prefeituras do Grupo 1 apontaram, principalmente, problemas relacionados à localização e relevo (área rural e regiões montanhosas). As dificuldades para o acesso via fibra ótica em certas regiões desses municípios também são associadas à falta de concorrência de empresas que fornecem esse tipo de serviço para a prefeitura. Além disso, os gestores municipais destacaram algumas possíveis dificuldades para a população acessar a Internet, como a falta de recursos financeiros para contratar o serviço e a falta de habilidades digitais, especialmente da população mais vulnerável.

É importante apontar que poucas prefeituras desse Grupo apresentam estratégias para aumentar o acesso à Internet e diminuir essas barreiras. Uma das exceções é a prefeitura de um município da região Norte em que há computadores e Internet gratuita para a população na biblioteca pública. Nesse mesmo município, também há Wi-Fi gratuito em espaços públicos ofertado pela prefeitura. Em outro município, localizado na região Sudeste, também há Wi-Fi gratuito, mas é ofertado por uma organização da sociedade civil. Nesse caso, o entrevistado apontou que a prefeitura tinha uma política de inclusão digital por meio da existência de telecentros no município. No entanto, essa política foi descontinuada, situação que também foi encontrada em municípios dos outros grupos.

“ Antes, na praça, [...] tinha Wi-Fi direto, só que, depois, na nova gestão, cortou e a gente não tem mais (Liderança CO1). ”

Grupo 2: Baixa conectividade e maiores capacidades locais

O Grupo 2 é composto por municípios que, assim como no Grupo 1, são caracterizados por uma expansão recente da fibra ótica. Também há barreiras geográficas e socioeconômicas que impedem o acesso de alguns grupos de indivíduos dentro do território dos municípios. No entanto, diferentemente do Grupo 1, observa-se maior diversificação no uso das TIC pela população local.

Esse Grupo é composto por municípios com maiores capacidades locais. Isso significa que os provedores apresentam maior profissionalização do que os do Grupo 1, mas observa-se que sua profissionalização faz parte de um processo recente decorrente de seu crescimento nos últimos anos. Além disso, é mais comum encontrar parcerias formais e informais com outras empresas, que possibilitaram o enfrentamento de algumas barreiras geográficas e socioeconômicas. As prefeituras também se caracterizam por processos recentes de aumento de suas capacidades em TI, o que influenciou a oferta de serviços públicos *online* e a implementação de políticas de inclusão digital. Contudo, esses serviços e essas políticas ainda apresentam alcance limitado.

Contexto

Segundo relatado pelos entrevistados em todas as regiões, houve uma ampliação recente do acesso à Internet nos municípios, o que envolveu uma substituição da Internet via rádio pela fibra ótica. Apesar desses avanços, os pequenos provedores enfrentam inúmeras barreiras, especialmente aquelas relacionadas às características geográficas dos municípios, para a expansão da fibra ótica. Foram relatadas como barreiras a grande distância entre as áreas urbanas e rurais – que, em um caso, chega a cerca de 50 km –, a falta de asfaltamento nas estradas que conectam as áreas urbanas às rurais, a existência de montanhas, que dificultam o alcance e a estabilidade do sinal, e a falta de energia elétrica.

Nas áreas rurais, especialmente em comunidades distantes de área urbana, algumas localizadas em áreas de difícil acesso e remotas, essas barreiras aumentam o custo para a expansão da fibra ótica e a instalação e manutenção das torres de rádio. Enfrentar essas barreiras em áreas em que há poucos clientes é inviável financeiramente, segundo relatado pelos entrevistados dos provedores, como apontou um deles:

“ [...] Imagina que você faz uma rede de 100 km, você vai gastar em torno de um mil postes, você vai pagar um mil postes para atender uma demanda de 100 contratos, então o custo fica no caminho, o projeto não se paga (Provedor N1). ”

Nos lugares em que não há energia elétrica, os custos também aumentam, pois os moradores precisam instalar um sistema de energia solar. Um dos entrevistados dos provedores (NE2) apontou que as placas de energia solar funcionam com baterias, mas, como não há estradas asfaltadas que chegam às torres, eles têm que se deslocar a cavalo para trocar as baterias. Ainda relacionado à energia elétrica, um dos entrevistados da prefeitura (N2) afirmou que há instabilidade, prejudicando o sinal da Internet via rádio.

No caso dos postes, a construção e o aluguel destes em toda a distância entre as áreas urbanas e rurais aumentam o custo da expansão da Internet em todo o território dos municípios, especialmente nas áreas mais afastadas. Um dos entrevistados (NE2) afirmou que ainda não houve cobrança pelos postes usados pelo provedor, mas que sabem que terão que pagar pelo aluguel no curto prazo.

Uma das lideranças entrevistadas (CO2) reforçou o que foi relatado pelos provedores: o custo é alto para a instalação da Internet nas áreas rurais. Em seu relato, ele apontou que as torres têm que estar em lugares altos para que o sinal possa ser repassado às antenas repetidoras. No entanto, o custo das torres e das antenas é alto; segundo ele, o custo total foi de 300 mil reais.

Nas áreas rurais, o alto custo impede o acesso das populações mais vulneráveis e a realização de algumas atividades econômicas, como apontou um dos entrevistados:

“ [...] O pessoal fala assim: “Ah, lavoura não precisa de Internet”. Precisa, hoje tem máquina, tem uma série de coisas que são todas conectadas. Então, você está lá a 10 km, 20 km da cidade e não tem Internet lá, e você precisa disso para você conectar uma máquina na outra, isso é importante, importantíssimo. Hoje [...] temos via satélite, mas se tivesse a Internet ali na região com uma capacidade maior, seria de fundamental importância (Liderança CO2). ”

Outras barreiras enfrentadas pela população foram mencionadas nas entrevistas. A primeira delas refere-se às velocidades da Internet, tanto via rádio, quanto fibra ótica, que, em geral, são consideradas baixas. As outras estão relacionadas à desigualdade socioeconômica e à falta de habilidades para usar as TIC. Foi comum o relato de que os planos eram caros para os indivíduos com menor renda e que alguns grupos, especialmente os idosos, enfrentam maiores dificuldades para acessar a Internet e diversificar o uso das TIC.

Observa-se, nesse grupo de municípios, que a expansão do acesso à Internet e, principalmente, a melhoria de sua qualidade permitiram à população local utilizar as TIC para uma ampla gama de propósitos, como venda e compra de produtos e realização de pagamentos e transferências *online*. Em um dos municípios (N2), os participantes do grupo de discussão apontaram que não há agência bancária e, dessa forma, usam aplicativos de banco e o Pix com bastante frequência.

Provedores

Assim como no Grupo 1, nos municípios do Grupo 2, há oferta de telefonia móvel por grandes empresas e de banda larga por pequenos provedores. Em relação aos provedores, suas trajetórias são diversas. Em três casos (N2, NE2 e S2), as empresas foram criadas a partir de experiências prévias com *lanhouses*, sendo que, em um dos casos, um dos proprietários trabalhava na área. Em outro município (CO2), os proprietários não tinham experiência prévia, mas tinham formação em sistemas de informação. Em apenas um município (SE2), o proprietário não tinha experiência anterior e formação na área, já que era proprietário de uma empresa de iluminação e sonorização para eventos.

Atualmente, as empresas provedoras são compostas por um pequeno número de funcionários, sendo uma delas familiar (N2). Diferentemente do Grupo 1, observa-se, entre as empresas, um movimento recente de expansão e profissionalização. Em um dos provedores (CO2), seu crescimento levou à divisão interna com a criação de diversas áreas: atendimento, financeira, técnica e controladoria, com gerentes responsáveis por cada uma delas. Em outro (SE2), inicialmente, o gestor atuava em todas as atividades, incluindo instalação, mas, com seu crescimento, houve uma divisão das atividades. Ele ficou responsável pelas atividades administrativas e por parte das atividades técnicas e contratou dois funcionários, um para gerenciar a outra parte das atividades técnicas e outro para inspecionar o trabalho de campo.

A expansão e a profissionalização foram majoritariamente realizadas com recursos próprios, ainda que alguns provedores tenham acessado algum financiamento. Segundo os entrevistados, assim como relatado no Grupo 1, os provedores precisariam ter um faturamento maior para acessar financiamento em bancos públicos e privados:

“ [...] Eles lançam linhas de crédito, mas linha de crédito a partir de R\$ 500 mil, por exemplo, e você conseguir um valor de R\$ 500 mil, R\$ 1 milhão, você tem que ter um faturamento enorme, senão você não acessa essas linhas (Provedor SE2). ”

Os provedores enfrentam algumas dessas barreiras a partir de parcerias formais e informais com outras empresas, o que parece estar mais presente nesses municípios do que nos do Grupo 1. Essas parcerias ocorrem entre os provedores de pequeno porte, bem como entre eles e empresas de médio porte. Elas envolvem compartilhamento de infraestrutura, como torres, de equipamentos e de suporte técnico. Nesses dois últimos casos, os entrevistados citaram o empréstimo de equipamentos, fundamentais em função da demora nas entregas realizadas pelo correio nesses municípios. Também mencionaram que há compartilhamento de conhecimento e informações.

“ Já pegamos muito emprestado. Já emprestamos muitos equipamentos. [...] O correio é muito demorado. Aqui só chega correio duas vezes na semana, que chegam os malotes. Imagina você esperar X dias, até chegar os equipamentos para poder fazer a troca para o cliente voltar a ter Internet (Provedor NE2). ”

“ Basicamente troca de experiência, a gente fazia reuniões mensais e trazia sempre alguém para apresentar alguma palestra para nós em algum assunto já previamente decidido ou senão trazia algum fornecedor com alguma nova solução que a gente precisava, alguma compra coletiva que a gente ia fazer, a gente se juntava e tentava comprar com um único fornecedor para tentar baixar preço, essas coisas assim (Provedor S2). ”

No que se refere ao PTT, diferentemente do Grupo 1, no Grupo 2, todos os entrevistados destacaram sua importância para o aumento da qualidade da Internet. Alguns deles apontaram que participam indiretamente de um PTT, na medida em que as empresas que fornecem *link* participam de um PTT. Contudo, um dos entrevistados destacou que as empresas regionais não têm interesse em que os pequenos provedores se conectem a um PTT:

“*Você chegando ao PTT você pode comprar link de outras operadoras então isso tende a cair o preço, isso é uma tendência que é inevitável, você tem dezenas de prestadores de serviço lá que oferecem link IP, CDN [Content Delivery Network], então as operadoras regionais parecem que não querem isso (Provedor SE2).*”

No Grupo 2, o acesso por meio de IPv6 está mais disseminado do que no Grupo 1. Os entrevistados do Grupo 2 conhecem a importância e os benefícios do IPv6, especialmente no que se refere à segurança, já que eles poderiam destinar um IP para cada cliente e, assim, aprimorar a detecção de problemas. E estão implementando o IPv6; apenas um dos provedores não oferece o acesso por IPv6, mas disse que vai contratar um consultor para implantá-lo. No entanto, os entrevistados apontaram que sua efetiva implementação é prejudicada pelas limitações dos equipamentos dos clientes.

Governos e políticas locais

Os municípios se dividem em relação à adoção de estratégias de inclusão digital. Em dois casos (CO2 e SE2), há disponibilização de Wi-Fi gratuito em praças públicas e, em um desses casos, há também um telecentro, conforme relatado pelos entrevistados das prefeituras. Nos outros, a oferta de Internet gratuita ainda não existe, mas esse tema parece ter entrado recentemente na agenda dos governos locais. Em um dos casos, a prefeitura recebeu recursos do governo estadual para a oferta de Internet em uma praça pública (NE2).

Como apontado, foram identificadas políticas municipais de inclusão digital a partir da oferta de Internet gratuita em alguns casos, mas não há políticas que envolvem a articulação de diferentes estratégias e ações para efetivamente diminuir as barreiras de acesso e uso pelas populações locais, especialmente as mais vulneráveis. As prefeituras ainda são caracterizadas por estruturas frágeis, pouco profissionalizadas e institucionalizadas, muito dependentes da terceirização de serviços TIC – o que dificulta a formulação e implementação de políticas mais articuladas. No entanto, diferentemente do Grupo 1, as prefeituras contam com um número maior de funcionários públicos de TI (S2, SE2 e NE2).

Apesar disso, os governos locais parecem ter avançado em ampliar o seu próprio uso e fortalecer suas capacidades em TI, tanto contratando funcionários públicos, como criando sistemas próprios. A expansão do acesso via fibra ótica foi fundamental para que as prefeituras pudessem utilizar os sistemas administrativos informatizados relacionados a diversos programas federais ou estaduais. A conectividade também foi apontada como relevante para o cumprimento da regulamentação relacionada à transparência de dados

e de outras exigências dos órgãos de controle, o que funcionou como um indutor para o aumento do uso das TIC pelas prefeituras ao longo do tempo.

“ [...] *Aí por volta de 2005 mais ou menos para cá, já não tinha como mais não ter Internet, porque teve esses programas aí do SUS [Sistema Único de Saúde] e alguma coisa da assistência já foi nesse período daqui pra cá, já não tinha como mais trabalhar sem Internet não (Prefeitura N2).* ”

Além disso, observa-se, nos relatos dos entrevistados, que, na ausência de políticas mais efetivas de inclusão digital, a prioridade é a ampliação do uso das TIC pela população mais vulnerável para acessar as políticas sociais, o que foi especialmente relevante no contexto da pandemia. Foi comum o uso das TIC pelos professores para a produção de materiais que foram entregues aos alunos a partir do contato com suas famílias por meio das redes sociais, principalmente por aplicativos como o WhatsApp. Um dos entrevistados (S2) relatou que houve a necessidade de compra de computadores para isso, o que revela maior demanda por digitalização no contexto da crise sanitária. Em alguns casos, os professores deram aulas ou orientações por meio de vídeos ou transmissões *online*.

Grupo 3: Alta conectividade e reduzidas capacidades locais

O Grupo 3 compreende municípios em que houve uma expansão recente da fibra ótica, assim como ocorreu nos municípios dos Grupos 1 e 2. As barreiras geográficas e socioeconômicas, especialmente presentes nas áreas rurais e mais remotas, também foram destacadas pelos entrevistados como impeditivos para a expansão da infraestrutura e o acesso de grupos mais vulneráveis. Diferentemente dos demais grupos, os entrevistados destacaram o alto custo dos *links* nesses municípios.

Esses municípios apresentam capacidades locais reduzidas em comparação às observadas no país. Os provedores apresentam menores capacidades organizacionais e menor profissionalização, o que influencia a qualidade dos serviços ofertados. As prefeituras também se caracterizam por baixa capacidade administrativa em TI, mas observa-se um esforço de fortalecimento de suas capacidades, de maior oferta de serviços públicos *online* e de implementação de políticas de inclusão digital, especialmente durante a pandemia. No entanto, assim como no Grupo 2, essas ações ainda são pontuais e fragmentadas.

Contexto

Tal como ocorreu nos Grupos 1 e 2, no Grupo 3, observa-se uma ampliação do acesso à Internet via fibra ótica e uma substituição da Internet via rádio pela fibra ótica. Um dos entrevistados (SE3) apontou que foi realizada uma expansão da rede de fibra ótica, atingindo 100% da área urbana no último ano. Segundo ele, a fibra está disponível em áreas que distam em até três a quatro quilômetros do centro da cidade.

De maneira semelhante aos municípios dos Grupos 1 e 2, os pequenos provedores enfrentam barreiras para a expansão da fibra ótica, especialmente nas áreas rurais, em função das grandes distâncias entre as áreas urbanas e rurais e de relevos montanhosos. Nessas áreas, a expansão é mais custosa. Novamente, foram citados os custos de instalação e manutenção das torres e de sistemas de energia solar, em locais em que não há energia elétrica, e construção e aluguel de postes, como apontou um dos entrevistados:

“ *Porém, a gente tem clientes rurais que estão na outra direção, para onde a gente não tem backbone. [...] Então eu não tenho posteamento para fazer a rede FTTH [Fiber-to-the-Home] [...], porque a rede elétrica dele vem de outra direção. Esses ficam impossibilitados de serem atendidos na fibra, pelo menos nesse momento. Não é algo descartado, mas não é algo simples de ser feito* (Provedor S3). ”

No que se refere aos postes, um dos entrevistados (CO3) chamou a atenção para o alto custo de aluguel destes, e para a dificuldade de expansão da rede devido à falta de espaço nos postes existentes, um problema distinto dos apresentados pelos entrevistados dos outros grupos. Outra barreira que aumenta o custo da Internet ofertada pelos provedores, mencionada pelos entrevistados desse Grupo, mas ausente nos relatos dos Grupos 1 e 2, refere-se ao custo do *link*. Em função da distância de alguns desses muni-

cípios de outros maiores, eles afirmaram que pagam mais pelos *links* do que em outras localidades. O provedor situado em um município da região Norte paga cerca de cinco vezes mais por uma conexão de 1 Mbps do que um município situado em outra região. Segundo parte dos entrevistados, o alto custo do aluguel dos postes e dos *links* inviabiliza a expansão da infraestrutura.

“ [...] Você acaba que não pode expandir tanto porque você fica preso ali com uma mensalidade muito alta de um poste e você compromete toda a sua renda com isso, com link. Numa cidade afastada, o link é muito caro, então é uma das dificuldades que a gente tem (Provedor CO3). ”

Os entrevistados apontaram que o aumento do custo reforça as barreiras ao acesso às populações mais vulneráveis, especialmente residentes na área rural. Eles também afirmaram que essas populações não conseguem pagar pelo custo da instalação de uma torre, por exemplo, bem como pelas mensalidades. Contudo, indivíduos com maior renda, como proprietários de sítios e fazendas, conseguem custear ambos – a instalação e as mensalidades. Um dos entrevistados apontou que, para melhorar a qualidade da Internet, organizou um grupo de agricultores e pagaram pela instalação de uma torre, próxima a sua residência.

“ [...] Três mil [reais] para cada produtor, foram sete produtores e três mil [reais] e poucos para cada um. [...] Só para a torre, fora o roteador, os equipamentos em volta da sua casa (DG SE3). ”

Na área urbana, os entrevistados também mencionaram dificuldades para o pagamento dos planos, relataram compartilhar a Internet com os vizinhos e, em um caso (NE3), o entrevistado apontou que essa é uma prática comum no município.

Além disso, os entrevistados relataram que ainda há desafios relacionados à qualidade e velocidade da Internet. Segundo os participantes dos grupos de discussão, as velocidades contratadas da Internet, tanto rádio, quanto fibra ótica, ainda restringem as atividades realizadas no ambiente virtual, especialmente no caso daquelas que exigem uma maior velocidade, como transmissão de vídeo e participação em videoconferências.

Apesar disso, assim como no Grupo 2, observou-se uma maior diversificação do uso das TIC. Vários entrevistados – lideranças e participantes dos grupos de discussão – ressaltaram que usam as redes sociais para compra e venda de produtos. Uma das participantes de um grupo apontou que vende frutas e legumes, e outra, que vende salgados por meio das redes sociais. Outro participante relatou que é caminhoneiro, compra peças pela Internet e realiza as entregas por meio de um aplicativo. Uma liderança entrevistada apontou que a cooperativa na qual é associada passou a agendar as coletas de materiais recicláveis pelo WhatsApp durante a pandemia.

“ *A gente vai, faz uma coleta hoje na casa de Dona Maria; a vizinha de Dona Maria, a Dona Joana também tem um material pra doar e ela quer entrar no grupo pra avisar quando o material está pronto pra gente ir lá coletar; a gente coloca a Dona Joana também. A Dona Joana tem um parente na outra extremidade da cidade que também quer doar o reciclável, quer fazer a coleta seletiva, ela passa o contato e a gente inclui também a outra pessoa e assim vai (Liderança NE3).* ”

Provedores

Assim como nos Grupos 1 e 2, a oferta de Internet, nesses municípios, é feita por empresas grandes no caso da telefonia móvel e por pequenos provedores no da banda larga. Diferentemente dos Grupos 1 e 2, em todos os provedores, seus proprietários tiveram experiência profissional ou formação na área e, em apenas um deles, o proprietário tinha uma *lanhouse*. No entanto, em relação a sua profissionalização e capacidade organizacional, o Grupo 3 se aproxima mais do Grupo 1, na medida em que são compostos por um pequeno número de funcionários, não há divisão em áreas ou departamentos e não estão sendo expandidos ou profissionalizados, como tem ocorrido com as empresas do Grupo 2.

“ *Então a nossa estrutura hoje em cada cidade, a gente possui uma atendente e um técnico e, na parte interna, na retaguarda, eu estou no administrativo, minha esposa no financeiro e dois amigos meus, um cuida da parte operacional, coordena o pessoal que está trabalhando lá fora, e o outro faz a parte técnica (Provedor S3).* ”

Assim como nos Grupos 1 e 2, os provedores têm operado majoritariamente com recursos próprios. Os desafios são comuns aos relatados pelos entrevistados dos Grupos 1 e 2: faltam linhas de crédito específicas, os valores disponibilizados pelos bancos são incompatíveis com a expansão da infraestrutura e os juros são muito altos. Além disso, um entrevistado apontou que os bancos não entendem as “redes” como bens, isto é, garantias, o que deixa os empréstimos mais inviáveis.

“ *Então, quase sempre quando a gente acaba sendo obrigado a pegar linhas mais caras que são para uma finalidade genérica, não são para financiamento de infraestrutura de Telecom e isso é uma barreira que a gente tem praticamente em todos os agentes bancários e cooperativas que a gente atua (Provedor S3).* ”

Assim como ocorre com maior intensidade no Grupo 2, os provedores participam de redes formais e informais com outras empresas. Essas parcerias envolvem o compartilhamento de informação e conhecimento, por meio da participação em grupos em redes sociais, e empréstimos e compra conjunta de equipamentos. Também foi relatada, por um dos provedores entrevistados (S3), a participação em associações, que conectam

os provedores dos municípios da região, possibilitando a contratação de banda por um menor valor. Segundo ele:

“ *Então, a dificuldade que a gente tinha, a gente tirou. Porque hoje o dono da rede de transporte não é mais a Copel ou qualquer grande Tele, a gente é dono da nossa própria estrutura. A gente construiu infraestrutura para isso (Provedor S3).* ”

No que se refere ao PTT e ao IPv6, o Grupo 3 é melhor do que Grupo 1, mas pior do que o Grupo 2. De maneira semelhante ao Grupo 2, a maioria dos entrevistados conhece o PTT e, especialmente, o IPv6 e reconhece sua importância. Como ocorre no Grupo 1, a maioria não participa de um PTT (N3, NE3, CO3 e SE3), mas alguns já iniciaram o processo de adoção do IPv6 (apenas na região Norte, o provedor não iniciou esse processo), mas não o consolidaram.

Governos e políticas locais

Em relação às capacidades das prefeituras, o Grupo 3 não apresenta grandes diferenças em relação aos grupos anteriores. Suas capacidades em TI são frágeis, na medida em que há poucos funcionários públicos responsáveis por diversas atividades, como prestar assistência a outras áreas, apoiar o processo de compra de equipamentos e administrar contratos com empresas de provedores e responsáveis pelos *software* usados pelas prefeituras. No entanto, todos os municípios possuem pelo menos uma pessoa contratada com perfil de formação em TI.

Assim como ocorreu nos demais grupos, a expansão e a melhoria da qualidade da Internet possibilitaram uma intensificação do uso das TIC, incluindo sistemas administrativos informatizados relacionados aos programas federais e mecanismos de transparência de dados. No entanto, os serviços disponibilizados no *website* das prefeituras se concentram no setor tributário, como emissão de nota fiscal eletrônica e boletos de pagamento, e na divulgação de informações por meio do portal de transparência.

Além disso, o uso das TIC também possibilitou a prestação de serviços e disponibilização de informações durante a pandemia. Em relação aos outros grupos, as prefeituras do Grupo 3 apontaram mais estratégias de adoção da rede para garantir o contato com a população, a exemplo da utilização de aplicativos de mensagem instantânea (S3, N3, NE3 e SE3) e cadastro *online* para vacinação (SE3).

Assim como nos outros grupos, observa-se que houve um uso das TIC para garantir o acesso às políticas sociais durante a pandemia, com a realização de chamadas para o acompanhamento dos beneficiários dos programas sociais e o uso de computadores e da Internet para a elaboração de materiais e de redes sociais para organizar sua entrega pelos professores às famílias e alunos. Foi relatado que, no caso das escolas estaduais, havia aulas *online* de curta duração em que os professores explicavam o conteúdo e as atividades a serem realizadas pelos alunos.

É importante apontar que os municípios se dividem em relação à adoção de estratégias de inclusão digital. No município da região Sul, há um telecentro com computadores e acesso gratuito à Internet em uma escola estadual e há computadores disponíveis na biblioteca e nos equipamentos da assistência social para o uso dos beneficiários de programas sociais. No município da região Norte, um dos entrevistados mencionou a existência de um programa estadual de provimento de Wi-Fi gratuito, que teria sido fundamental para ampliar o acesso à Internet naquela região. No entanto, naquele momento, a população não tinha acesso a dispositivos, e o programa foi descontinuado. Nesse município, a prefeitura libera acesso à Internet na sede e em uma escola rural.

“ *No caso de escola, quem mora perto de escola acaba usando a Internet da escola, é uma vila-aldeia, esses pontos de Internet que eu estava dizendo que vai ser colocado é via satélite, aí a população usa essa Internet que é o único meio de comunicação porque nem sinal de telefone nessa área pega. É mais dificultoso na zona rural (Prefeitura N3).* ”

No contexto da pandemia, um dos municípios criou um mutirão para auxiliar os cidadãos a realizarem o cadastro no Auxílio Emergencial na Secretaria de Assistência Social, estratégia orientada a superar as barreiras de acesso e de falta de habilidades de alguns grupos de indivíduos no uso das TIC.

“ *Disponibilizou sinal de Internet, a pessoa chegava lá e conectava o próprio celular, fazia pelo aplicativo da Caixa. Mas tinha uma equipe lá disponível para auxiliar o cadastro no Caixa Tem. É só um exemplo do acesso (Prefeitura SE3).* ”

Em outros dois municípios (CO3 e SE3), também havia centros que disponibilizavam computadores e acesso gratuito à Internet, mas foram descontinuados. Por fim, no município da região Nordeste, a oferta de Internet gratuita ainda não existe.

Grupo 4: Alta conectividade e maiores capacidades locais

O Grupo 4, em geral, inclui os municípios que apresentam trajetórias mais consolidadas de expansão da fibra ótica. Também são municípios caracterizados por contextos geográficos e socioeconômicos que dificultam o acesso à Internet, especialmente de grupos mais vulneráveis nas áreas rurais. Contudo, essas não foram consideradas pelos entrevistados como barreiras que inviabilizam o acesso. Os maiores desafios, segundo eles, estão mais relacionados à qualidade e velocidade da Internet. Ainda que as condições de conectividade sejam melhores do que as dos municípios do Grupo 1, por exemplo, as demandas das populações locais são maiores, dado que apresentam uso mais diversificado das TIC.

Nesse conjunto de municípios, as capacidades locais são maiores, o que se reflete na profissionalização e na capacidade organizacional dos provedores, bem como nos serviços ofertados por eles. Apesar disso, as capacidades das prefeituras em TI, a oferta de serviços *online* por elas e suas políticas de inclusão digital não se destacam em relação aos Grupos 2 e 3, ou seja, estão mais avançadas do que no Grupo 1, mas ainda são limitadas.

Contexto

As entrevistas mostram que a expansão da fibra ótica e a substituição da Internet via rádio por fibra ótica ocorreram há mais tempo nesses municípios do que nos municípios dos demais grupos. No entanto, assim como nos Grupos 1 e 2, foram mencionadas barreiras à conectividade associadas às características geográficas dos municípios. Os entrevistados chamaram a atenção para a instabilidade do sinal e as baixas velocidades nas áreas rurais e naquelas com relevos montanhosos. Conforme relatado por um dos entrevistados (CO4), na área urbana, a velocidade varia de 100 a 500 Mbps e, na área rural, de 5 a 10 Mbps. Contudo, não foram comuns relatos apontando que há falta de infraestrutura nessas áreas, ou seja, a oferta de Internet, mesmo que via rádio, é assegurada pelos provedores.

Assim como foi relatado pelos entrevistados do Grupo 3, nas áreas rurais, o custo para a instalação é alto, aumentando as barreiras para o acesso das populações que vivem nessas áreas, especialmente as mais vulneráveis. No entanto, há proprietários de sítios e fazendas que pagaram pela infraestrutura. Segundo o entrevistado do provedor do município da região Sudeste, os custos de instalação de uma torre e dos equipamentos necessários variam entre cinco e quinze mil reais, o que é considerado um valor acessível para alguns desses proprietários.

Nas áreas urbanas, ao contrário do que ocorreu nos outros grupos, os entrevistados não apontaram problemas com a estabilidade do sinal e a qualidade da Internet, mas houve uma necessidade maior em relação à velocidade da Internet durante a pandemia. Essa maior demanda foi um desafio para os provedores, que tiveram que aumentar as velocidades sem mudar os valores dos planos. Observa-se uma diferença entre os Grupos 1 e 4 na relação entre velocidade e custo. Embora os entrevistados tenham relatado problemas, os pacotes contratados, no geral, têm uma velocidade mais alta e são proporcionalmente mais baratos do que aqueles contratados pelos indivíduos do Grupo 1.

É importante destacar que, diferentemente dos Grupos 1, 2 e 3, as chuvas não foram mencionadas pelos entrevistados como uma barreira relevante à conectividade, indicando uma melhor infraestrutura em relação à existente nos municípios dos outros grupos. Além disso, poucos entrevistados apontaram a baixa renda da população, a falta de habilidades de determinados grupos, como idosos, e a baixa qualidade dos dispositivos como fatores críticos para o acesso à Internet.

Assim como nos outros grupos, os entrevistados dos provedores chamaram a atenção para problemas relacionados aos postes. Conforme relatado, seu aluguel pode inviabilizar a expansão em áreas mais distantes do centro das cidades. De maneira semelhante ao que foi relatado nos outros grupos, um dos entrevistados (CO4) apontou que, quanto mais distante as áreas estiverem do centro das cidades, maior é o custo para os provedores. Se não houver um número grande de potenciais clientes, é inviável para eles ofertarem o serviço. Esse entrevistado sugeriu que uma licença paga uma única vez poderia incentivar a expansão da infraestrutura.

Os entrevistados também apontaram dificuldades relacionadas aos *links* que são disponíveis a eles, assim como ocorreu com os entrevistados do Grupo 3. Alguns deles relataram que houve uma melhoria com o aumento da concorrência entre as empresas que os fornecem, porque conseguem contratar *links* maiores por menores preços. Contudo, outros ainda acreditam que esse é um desafio para a melhoria da qualidade da Internet na região, na medida em que os municípios estão muito distantes do *backbone* e de um PTT, e essa distância aumenta a latência.

“ Quanto mais longe estamos de São Paulo, maior é a latência, um dos problemas técnicos que às vezes gera cancelamento, cliente que joga, ele vai jogar em um servidor que está lá nos Estados Unidos. Só que até São Paulo a gente sabe que a latência já é 30 milissegundos, 40, ele vai jogar no internacional já vai pra 150, 200, mas não somos nós, não é a nossa conexão que é ruim, é a nossa localização que é ruim pra esse tipo de uso (Provedor SE4). ”

Assim como nos outros grupos, os entrevistados apontaram que a expansão do acesso à Internet e a melhoria de sua qualidade foram importantes para a realização de suas atividades, que envolvem uma gama mais ampliada e diversificada de propósitos. Duas lideranças (N4 e SE4) afirmaram que conseguem realizar atividades que exigem velocidades maiores, como transmissão de vídeos, sendo que, em um dos casos, o entrevistado se referia ao acesso na área rural.

Provedores

Assim como ocorre nos municípios dos outros grupos, também prevalece uma oferta de telefonia móvel por empresas grandes e de banda larga por pequenos provedores. Em relação a esses pequenos provedores, as trajetórias diferem entre os das regiões Norte e Sul e os das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste. Nos primeiros casos, as empresas se originaram de empresas de informática; assim, os proprietários possuíam experiência

profissional na área. Nos outros casos, os entrevistados eram técnicos com formação e experiência profissional anterior na área e trabalharam em provedores maiores ou já tinham uma experiência considerável nos provedores em que trabalham, como pode ser observado no relato de um dos entrevistados:

“ [...] A minha formação mesmo, principal, completa, é em engenharia elétrica. Estou concluindo pós-graduação em Governança de TI, e estou começando os estudos pra certificação da LGPD [Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais], pretendo a certificação da EXIN pra DPO [Data Protection Officer], pelo menos até o fim do ano, essa é a meta. Trabalho aqui há 11 anos, assim o provedor em si, nós estamos em 20 cidades (Provedor SE4). ”

Observa-se, nesse relato, que o provedor é mais profissionalizado do que os dos Grupos 1, 2 e 3. Essa maior profissionalização é comum aos outros provedores analisados, já que apresentam um número maior de funcionários, inclusive de técnicos, uma divisão interna em áreas ou departamentos e processos mais claramente definidos.

“ Hoje dentro da empresa tem essa área administrativa financeira que eu cuido. Nós temos uma gerente de contratos que cuida da parte de contratos, contratação de clientes, enfim, toda a parte burocrática de pagamento deles. Nós temos uma secretária. Nós temos o responsável técnico e um engenheiro que cuidam de todas essas partes da rede, parte técnica mesmo, desde projetos para novos pontos de Internet, projetos para mandar para a concessionária para aprovação de postes, projetos que vão para Anatel que são esses dois meninos da parte técnica. E aí os de campo, são oito meninos no campo, são técnicos de instalação (Provedor S4). ”

Assim como nos demais grupos, os entrevistados apontaram que os provedores preferem expandir a rede a partir de recursos próprios, já que não há linhas de crédito específicas para eles e os juros das linhas que conseguem acessar são altos. No entanto, alguns deles (CO4, S4 e SE4) acessaram financiamento do BNDES. Um deles relatou que utilizou o recurso no início da expansão da fibra ótica, e o outro (CO4), que comprou servidores, fibra ótica e cabos. Um deles (NE4) apontou que o grupo do qual faz parte financia algumas de suas atividades.

Outra similaridade com os Grupos 2 e 3 refere-se às parcerias formais e informais com outros provedores. No entanto, neste grupo, elas envolvem mais compartilhamento de informações e conhecimento do que empréstimo de equipamentos e parcerias para expansão de infraestrutura. Isso porque, nesse caso, os provedores não são tão frágeis em relação a suas capacidades.

Em relação ao PTT, os provedores variam. Há dois que participam em um PTT (CO4 e SE4) e dois que não participam (N4 e NE4) (o entrevistado do provedor da região Sul não soube informar). Os provedores destacaram os benefícios da participação em PTT em relação,

principalmente, à melhoria da qualidade e à estabilidade do sinal. Apontaram, ainda, que participam direta e indiretamente – nos casos em que a participação é indireta, a razão é a distância que estão dos PTT, como relatou o entrevistado do provedor da região Sudeste:

“ *A gente está interligada a três [...], isso diretamente. Indiretamente chega ao PTT de Rio Preto então assim, ah, é legal, é uma ajuda de tráfego com custo baixíssimo que é o local que estão os grandes players. Hoje a maior parte do nosso tráfego vem dos grandes players, então Google, Facebook, Netflix, e o fato de estar todo mundo junto ali só melhora a qualidade (Provedor SE4).* ”

O IPv6 parece mais disseminado entre os provedores desse Grupo, já que ao menos quatro deles (N4, NE4, CO4 e SE4) adotaram IPv6. Além disso, dois provedores destacaram que contrataram uma outra empresa para realizar treinamento e suporte. No entanto, o relato sobre o IPv6 é similar aos dos entrevistados dos outros grupos: eles reconhecem os benefícios, mas destacaram os enormes desafios para sua efetiva implantação. Um dos entrevistados (SE4) apontou que a empresa tentou adotar IPv6 em todas as conexões, mas que enfrentou barreiras técnicas para isso. Segundo ele, os provedores vendem “banda alta” para seus clientes e não há mais IPv4 disponível, mas os equipamentos não estão adequados para essa mudança.

“ *[...] O IPv6 tecnicamente falando ele tem o menor overhead de pacote, a parte de roteamento dele é muito mais simples do que um match, ocupa menos processador do roteador, perfeito, mundo perfeito, e um cliente de 120 Mbps dava 80 Mbps, 60 Mbps, 50 Mbps. E quando a gente começou a trabalhar em rede: “Não é sinal, é problema de fibra, é problema de OLT [Optical Line Terminal], é problema de autor de autenticação e tal”, e nada e nada, “Ah, vamos desativar IPv6? Vamos”, desativei o IPv6, tudo normal (Provedor SE4).* ”

Governos e políticas locais

Assim como ocorreu nos outros grupos, a expansão da fibra foi fundamental para a melhoria da conectividade nos equipamentos públicos e a ampliação do uso das TIC pelas prefeituras. A pandemia também induziu as prefeituras a expandirem os serviços públicos *online*, principalmente tributários, como o boleto do IPTU, e usarem de maneira mais intensiva as TIC, buscando garantir o acesso da população às políticas sociais. No caso da educação, prevaleceu a produção e distribuição de material pelos professores. Combinado a isso, em um dos casos, houve aulas *online* e, em outro, a distribuição de *chip* aos alunos. Os participantes dos grupos de discussão relataram que, no caso de algumas redes estaduais, também houve a distribuição de *chip* aos alunos para o ensino remoto.

Assim como nos outros grupos, as capacidades das prefeituras em TI ainda são frágeis. Não há uma estrutura institucionalizada, que formula e implementa políticas de TI e de inclusão digital. Os Grupos 2 e 4 são aqueles que apresentam um número maior

de funcionários públicos, mas suas atividades estão restritas ao apoio das diferentes áreas das prefeituras em problemas e demandas cotidianas e na compra e instalação de equipamentos e gerenciamento de contratos.

Essa fragilidade se reflete na ausência de políticas de inclusão digital. Poucos municípios adotaram estratégias para aumentar o acesso à Internet. Em dois municípios (SE4 e CO4), havia telecentros, resultado da indução de políticas federais e, em alguns casos, estaduais. No entanto, com a descontinuidade dos programas federais e estaduais, as prefeituras não continuaram custeando os telecentros, que então fecharam. Em um município (S4), computadores e Internet gratuita são disponibilizados para a população na biblioteca pública e, em outro (NE4), o Wi-Fi é gratuito em alguns equipamentos públicos, mas essa não é uma ação formalizada enquanto política de inclusão.

“ Já fica aberto porque são muitos alunos, muita gente que usa e não tem como passar a senha pra todo mundo, é aberto. Aqui no posto administrativo tem a rede Wi-Fi aberta. Quem chegar já conecta o celular (Prefeitura NE4). ”

Considerações finais

A análise do conjunto de municípios de pequeno porte mostra que a expansão da infraestrutura, principalmente da fibra ótica, foi considerada fundamental para ampliar o acesso à Internet. Já os resultados quanto à conectividade da população apresentam variações importantes. Há desigualdades sociodigitais entre indivíduos inseridos em contextos territoriais distintos, o que afeta a diversificação das atividades realizadas *online* e um uso pleno das TIC. As vulnerabilidades socioeconômicas aumentam as barreiras para contratar velocidades maiores e ter acesso a dispositivos adequados a suas necessidades. Além disso, determinados grupos, especialmente idosos e residentes de áreas rurais, remotas e de difícil acesso, também enfrentam desafios por não terem habilidades digitais necessárias ao uso das TIC.

Isso mostra que melhorias na infraestrutura que incluam a ampliação do *backhaul* e da fibra ótica, especialmente nas áreas rurais, remotas e de difícil acesso, a facilitação da construção e do aluguel de postes e a ampliação e o suporte à melhoria das redes de energia elétrica e instalação de sistemas de energia solar podem desempenhar um papel fundamental nesse processo. Além disso, a redução das desigualdades socioeconômicas é central para um acesso mais equitativo.

Este estudo também chama a atenção para a importância das capacidades locais a fim de assegurar níveis mais altos de conectividade e, portanto, equilibrar a influência das diversidades e desigualdades territoriais e socioeconômicas que afetam a conectividade e as desigualdades sociodigitais. A conectividade é um problema complexo, que envolve a atuação de diferentes organizações públicas e privadas. Em um contexto de reduzida atuação dos governos locais na implementação de políticas de inclusão digital mais sistêmicas e articuladas, os provedores parecem ocupar um papel determinante nos níveis de conectividade nos municípios. Suas capacidades organizacionais e administrativas estão associadas aos serviços ofertados por eles e, portanto, ao acesso à Internet pelas populações locais.

Assim, a melhoria contínua da qualidade da Internet, em pequenos municípios, também exige um fortalecimento das capacidades organizacionais, administrativas e financeiras dos provedores de pequeno porte. Ações que incidam na regulação e no financiamento aos provedores, incluindo a promoção de acesso deles aos PTT e a oferta de linhas de financiamento específicas e atrativas a eles, são importantes para fortalecer suas capacidades e melhorar os serviços ofertados por eles.

Em relação às políticas públicas de inclusão digital, este estudo mostra que elas são fundamentais para aumentar os níveis de conectividade, especialmente aquelas que articulem Wi-Fi gratuito, acesso a dispositivos e desenvolvimento de habilidades digitais, em equipamentos públicos distribuídos no território, como escolas municipais. A oferta

dessas políticas passa pela atuação dos três níveis de governo – federal, estaduais e municipais – e, no que se refere aos governos municipais, pelo fortalecimento de suas capacidades em TI.

A construção e o fortalecimento das capacidades locais são centrais para que as tecnologias possibilitem a ampliação na democratização do acesso às informações e na participação social, mitigação das desigualdades socioeconômicas e territoriais, redução das barreiras de deslocamento para o acesso a serviços públicos e equipamentos culturais e promoção do desenvolvimento socioeconômico.

Referências

- Agência Nacional de Telecomunicações. (2020a). *Portaria nº 418, de 26 de março de 2020*. Aprova o Procedimento de Fiscalização para verificação das obrigações estabelecidas no Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE). <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/procedimentos-de-fiscalizacao/1393-portaria-418>
- Agência Nacional de Telecomunicações. (2020b). *Relatório semestral de infraestrutura 2020*. <https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md-pesq-documento-consulta-externa.php?eEP-wqk1skrd8hSlk5Z3rN4EVg9uLJqrLYJw-9INcO7tsbNuSkyoOTWmoYb-wksgwAUGEC6g6gBRVnAP4zIJ7oZMKHpg1P4HE2enWvVzRZmyVMhZord-G4PZIIVU64Y6>
- Agência Nacional de Telecomunicações. (2021). *Plano de Dados Abertos da Anatel*. <https://www.gov.br/anatel/pt-br/dados/dados-abertos>
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2020a). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2019*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros-tic-domicilios-2019/>
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2020b). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro: TIC Governo Eletrônico 2019*. <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20200707094309/tic-governo-eletronico-2019-livro-eletronico.pdf>
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021a). *Pesquisa sobre o setor de provimento de serviços de Internet no Brasil: TIC Provedores 2020*. <https://www.cgi.br/publicacao/pesquisa-tic-provedores-2020/>
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021b). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia adaptada)*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2020/>
- Controladoria Geral da União. (2022). *Bolsa Família: Pagamentos*. <https://www.portaltransparencia.gov.br/download-de-dados/bolsa-familia-pagamentos>
- Helsper, E. J. (2019). Por que estudos baseados em localização oferecem novas oportunidades para uma melhor compreensão das desigualdades sociodigitais? In Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. *Desigualdades digitais no espaço urbano: Um estudo sobre o acesso e o uso da Internet na cidade de São Paulo* (pp. 19–42). CGI.br. <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/7/11454920191028-desigualdades-digitais-no-espaco-urbano.pdf>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). *Estatísticas*. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). *IBGE Cidades*. <https://cidades.ibge.gov.br/>
- Mendonça, M. J., & Silva, J. J. (2019). *Estimação da demanda de Internet no Brasil*. Texto para Discussão 2444. Ipea.
- Ministério do Desenvolvimento Social. (2021). *Benefícios e gastos BPC*. <https://www.mds.gov.br/relocrys/bpc/download-beneficiarios-bpc.html>
- Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. (2020). *Influência da COVID-19 na qualidade da Internet no Brasil*. <https://www.ceptro.br/assets/publicacoes/pdf/Relatorio-Influencia-Covid-19-Qualidade-Internet-Brasil.pdf>
- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. (2010). *Índice de Desenvolvimento Humano*. <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/atlas-do-desenvolvimento-humano/atlas-dos-municipios.html>
- União Internacional de Telecomunicações. (2014). *Manual for measuring ICT access and use by households and individuals 2014*. <http://www.itu.int/dms-pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ITCMEAS-2014-PDF-E.pdf>

cetic.br nic.br egi.br



 UK Government