

cetic.br

TIC PROVEDORES

Pesquisa sobre o Setor de Provimento
de Serviços de Internet no Brasil

2020

ICT PROVIDERS

Survey on the Internet Service
Provider Sector in Brazil

egi.br

Comitê Gestor da
Internet no Brasil



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/>

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
Brazilian Network Information Center

TIC PROVEDORES

Pesquisa sobre o Setor de Provimento
de Serviços de Internet no Brasil

2020

ICT PROVIDERS

Survey on the Internet Service
Provider Sector in Brazil

Comitê Gestor da Internet no Brasil
Brazilian Internet Steering Committee
www.cgi.br

São Paulo
2021

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br

Brazilian Network Information Center – NIC.br

Diretor Presidente / CEO : Demi Getschko

Diretor Administrativo / CFO : Ricardo Narchi

Diretor de Serviços e Tecnologia / CTO : Frederico Neves

Diretor de Projetos Especiais e de Desenvolvimento / Director of Special Projects and Development : Milton Kaoru Kashiwakura

Diretor de Assessoria às Atividades do CGI.br / Chief Advisory Officer to CGI.br : Hartmut Richard Glaser

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

Regional Center for Studies on the Development of the Information Society – Cetic.br

Coordenação Executiva e Editorial / Executive and Editorial Coordination : Alexandre F. Barbosa

Coordenação de Projetos de Pesquisa / Survey Project Coordination : Fabio Senne (Coordenador / Coordinator), Ana Laura Martínez, Daniela Costa, Fabio Storino, Luciana Piazzon Barbosa Lima, Luciana Portilho, Luísa Adib Dino, Luíza Carvalho e /and Manuella Maia Ribeiro

Coordenação de Métodos Quantitativos e Estatística / Statistics and Quantitative Methods Coordination : Marcelo Pitta (Coordenador / Coordinator), Camila dos Reis Lima, Isabela Bertolini Coelho, José Márcio Martins Júnior, Mayra Pizzott Rodrigues dos Santos e /and Winston Oyadomari

Coordenação de Métodos Qualitativos e Estudos Setoriais / Sectoral Studies and Qualitative Methods Coordination : Tatiana Jereissati (Coordenadora / Coordinator), Javiera F. Medina Macaya e /and Stefania Lapolla Cantoni

Coordenação de Gestão de Processos e Qualidade / Process and Quality Management Coordination : Nádilla Tsuruda (Coordenadora / Coordinator), Fabricio Torres, Lucas Novaes e /and Patrycia Keico Horie

Coordenação da pesquisa TIC Provedores / ICT Providers Survey Coordination : Leonardo Melo Lins

Gestão da pesquisa em campo / Field Management : IPEC – Inteligência em Pesquisa e Consultoria : Rosi Rosendo, Guilherme Militão, Leticia Passos e /and Alexandre Carvalho

Apoio à edição / Editing support team : Comunicação NIC.br : Caroline D'Avo, Carolina Carvalho e /and Renato Soares

Preparação de Texto e Revisão em Português / Proofreading and Revision in Portuguese : Magma Editorial Ltda., Aloisio Milani e /and Lúcia Nascimento

Tradução para o inglês / Translation into English : Prioridade Consultoria Ltda., Isabela Ayub, Lorna Simons, Luana Guedes, Luísa Caliri e /and Maya Bellomo Johnson

Projeto Gráfico / Graphic Design : Pilar Velloso

Editoração / Publishing : Grappa Marketing Editorial (www.grappa.com.br)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Pesquisa sobre o setor de provimento de serviços de Internet no Brasil : TIC Provedores 2020 = Survey on the Internet service provider sector in Brazil : ICT Providers 2020 / [editor] Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. -- 1. ed. -- São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2021.

3700 KB ; PDF.

Edição bilíngue : português / inglês

Vários colaboradores.

Vários tradutores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-86949-36-0

1. Internet (Rede de computadores) - Brasil 2. Tecnologia da informação e da comunicação - Brasil - Pesquisa I. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. II. Título. Survey on the Internet service provider sector in Brazil : ICT Providers 2020

21-65045 CDD-004.6072081

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Tecnologias da informação e da comunicação : Uso : Pesquisa 004.6072081

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br

(em Julho de 2021/ in July, 2021)

Coordenador / Coordinator

Marcio Nobre Migon

Conselheiros / Counselors

Beatriz Costa Barbosa

Cláudio Benedito Silva Furtado

Demi Getschko

Domingos Sávio Mota

Evaldo Ferreira Vilela

Franselmo Araújo Costa

Heitor Freire de Abreu

Henrique Faulhaber Barbosa

Igor Manhães Nazareth

José Alexandre Novaes Bicalho

Laura Conde Tresca

Leonardo Euler de Moraes

Luis Felipe Salin Monteiro

Marcos Dantas Loureiro

Maximiliano Salvadori Martinhão

Nivaldo Cleto

Percival Henriques de Souza Neto

Rafael de Almeida Evangelista

Rosauro Leandro Baretta

Tanara Lauschner

Secretário executivo / Executive Secretary

Hartmut Richard Glaser

Agradecimentos

A pesquisa TIC Provedores 2020 contou com o apoio de um importante grupo de especialistas, renomados pela competência, sem os quais não seria possível apurar de modo preciso os resultados aqui apresentados. A contribuição se realizou por meio da validação dos indicadores, da metodologia e também da definição das diretrizes para a análise de dados. A colaboração desse grupo é fundamental para a identificação de novos campos de pesquisa, aperfeiçoamento dos procedimentos metodológicos e para se alcançar a produção de dados confiáveis. Cabe destacar que a importância das novas tecnologias para a sociedade brasileira e a relevância dos indicadores produzidos pelo CGI.br para fins de políticas públicas e de pesquisas acadêmicas serviram como motivação para que o grupo acompanhasse voluntariamente a pesquisa em meio a um esforço coletivo.

Na quarta edição da pesquisa TIC Provedores, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) agradece aos seguintes especialistas:

Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)
Herculano Araujo Rodrigues de Oliveira,
Eduardo Marques da Costa Jacomassi e
Sidney Azeredo Nince

Assessoria jurídica às atividades do Núcleo
de Informação e Coordenação do Ponto BR
Kelli Angelini e Gabriela Moribe

Associação Brasileira de Internet (Abranet)
Eduardo Parajo

Associação Nacional das Empresas de Soluções
de Internet e Telecomunicações (RedeTelesul)
Rosauro Baretta

Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologia
de Redes e Operações (Ceptro.br)
Milton Kashiwakura, Antonio Moreiras, Paulo
Kuester e Eduardo Morales

Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de
Incidentes de Segurança no Brasil (CERT.br)
Cristine Hoepers e Klaus Steding-Jessen

Internet Exchange no Brasil (IX.br)
Julio Sirota e Antonio Galvão

Ministério da Ciência, Tecnologias e Inovações
(MCTI)
Hélio da Fonseca

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP)
Eduardo Grizendi, Leonardo Ferreira Carneiro
e Rodrigo Campos

Registro.br
Rubens Kuhl, Ricardo Patara e Gilberto Zorello

Acknowledgements

The ICT Providers 2020 survey relied on the support of an important group of experts, renowned for their competence, without which it would not be possible to refine the results henceforward presented in such a precise manner. Their contribution was made by validating indicators, methodology and the definition of guidelines for data analysis. This group's collaboration was instrumental for identifying new areas of investigation, improving methodological procedures and obtaining reliable data. It is worth emphasizing that the importance of new technologies for Brazilian society, as well as the relevance of the indicators produced by the CGI.br for public policies and academic research were motivators for the group to voluntarily follow the survey amid a collective effort.

For the fourth edition of the ICT Providers survey, the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) would also like to thank the following experts:

Brasil Internet Exchange (IX.br)
Julio Sirota and Antonio Galvão

Brazilian National Computer Emergency Response Team (CERT.br)
Cristine Hoepers and Klaus Steding-Jessen

Brazilian Network Information Center (NIC.br) – Legal Advisory Team
Kelli Angelini and Gabriela Moribe

Center of Study and Research in Network Technology and Operations (Cepetro.br)
Milton Kashiwakura, Antonio Moreiras, Paulo Kuester and Eduardo Morales

Internet Brazilian Association (Abranet)
Eduardo Parajo

Ministry of Science, Technology and Innovation (MCTI)
Hélio da Fonseca

National Association of Companies for Internet Solutions and Telecommunications (RedeTelesul)
Rosauro Baretta

National Education and Research Network (RNP)
Eduardo Grizendi, Leonardo Ferreira Carneiro and Rodrigo Campos

National Telecommunications Agency (Anatel)
Herculano Araujo Rodrigues de Oliveira, Eduardo Marques da Costa Jacomassi and Sidney Azeredo Nince

Registro.br
Rubens Kuhl, Ricardo Patara and Gilberto Zorello

Sumário / Contents

7	Agradecimentos / Acknowledgements, 9
17	Prefácio / Foreword, 91
21	Apresentação / Presentation, 95
25	Resumo Executivo – Pesquisa TIC Provedores 2020
97	Executive Summary – ICT Providers Survey 2020
33	Relatório Metodológico
105	Methodological Report
45	Relatório de Coleta de Dados
117	Data Collection Report
57	Análise dos Resultados
129	Analysis of Results
160	Lista de Abreviaturas / List of Abbreviations, 163

Lista de gráficos / Chart list

- 29 Empresas provedoras, por porte e região (2020)
101 ISP enterprises, by size and region (2020)
- 29 Empresas provedoras, por serviço oferecido (2020)
101 ISP enterprises, by service offered (2020)
- 31 Empresas provedoras, por tecnologia oferecida para os clientes e região (2020)
103 ISP enterprises, by technology offered to customers and region (2020)
- 62 Número de licenças SCM concedidas, por ano de realização da pesquisa TIC Provedores (2011 – 2020)
134 Number of SCM licenses granted by year of ICT Providers survey (2011 – 2020)
- 63 Empresas provedoras, por quantidade de municípios em que atuavam e número de acessos (2020)
135 ISP enterprises by number of municipalities in which they operated and number of connections (2020)
- 64 Empresas provedoras, por porte e região (2020)
136 ISP enterprises, by size and region (2020)
- 65 Empresas provedoras, por porte e número de acessos (2020)
137 ISP enterprises, by size and number of connections (2020)
- 66 Empresas provedoras, por serviço oferecido (2020)
138 ISP enterprises, by services offered (2020)
- 67 Empresas provedoras, por tecnologia oferecida aos clientes e região (2020)
139 ISP enterprises, by technology offered to customers and region (2020)
- 68 Empresas provedoras, por tecnologia oferecida aos clientes e número de acessos (2020)
140 ISP enterprises, by technology offered to customers and number of connections (2020)
- 69 Empresas provedoras, por posse de *website* e número de acessos (2017 – 2020)
141 ISP enterprises with websites by number of connections (2017 – 2020)
- 70 Empresas provedoras, por posse de redes sociais (2017 – 2020)
142 ISP enterprises with social networks (2017 – 2020)
- 71 Comparativo entre provedores e empresas que venderam pela Internet, por canais de venda (2019 e 2020)
143 Comparison between ISP enterprises and Brazilian enterprises that sold products and services online, by sales channels (2019 and 2020)
- 72 Empresas provedoras que venderam produtos ou serviços pela Internet, por formas de pagamento e número de acessos (2020)
144 ISP enterprises that sold on the Internet by type of payment and number of connections (2020)

- 73 **Empresas provedoras, por pagamento de anúncio na Internet, região e número de acessos (2020)**
145 ISP enterprises by payment for Internet advertisements, region and number of connections (2020)
- 74 **Empresas provedoras, por participação em algum Ponto de Troca de Tráfego ou IX.br, região e número de acessos (2020)**
146 ISP enterprises that participated in an Internet exchange point (IXP or IX.br) by region and number of connections (2020)
- 75 **Empresas provedoras, por motivos de não participação em algum Ponto de Troca de Tráfego ou IX.br e número de acessos (2020)**
147 ISP enterprises by reason for not participating in an internet exchange point (IXP or IX.br) and number of connections (2020)
- 76 **Empresas provedoras, por oferecimento de IPv6 aos clientes, região e número de acessos (2020)**
148 ISP enterprises that offer IPv6 to customers by region and number of connections (2020)
- 77 **Empresas provedoras, por dificuldades de ativação em IPv6 e número de acessos (2020)**
149 ISP enterprises by difficulty activating IPv6 and number of connections (2020)
- 79 **Empresas provedoras, por guarda de registros de conexão de clientes, região e número de acessos (2020)**
151 ISP enterprises that adopted procedures to store clients' connection records by region and number of connections (2020)
- 80 **Empresas provedoras que receberam ataques de negação de serviços, por região e número de acessos (2020)**
152 ISP enterprises that suffered denial of service attacks by region and number of connections (2020)
- 81 **Empresas provedoras, por medidas para evitar, detectar ou tratar os ataques de negação de serviços e número de acessos (2020)**
153 ISP enterprises by measures to prevent, detect or treat denial of service attacks and number of connections (2020)
- 82 **Empresas provedoras, por impactos dos ataques de negação de serviços e número de acessos (2020)**
154 ISP enterprises that suffered denial of service attacks, by impact generated and number of connections (2020)

Lista de tabelas / Table list

- 31 Empresas provedoras que venderam produtos ou serviços pela Internet, por formas de pagamento e número de acessos (2020)
- 103 ISP enterprises that sold on the Internet by type of payment and number of connections (2020)
- 38 Estratos para organização da coleta
- 110 Strata to organize data collection
- 48 Estratos para organização da coleta
- 120 Strata to organize data collection
- 52 Frequências de empresas, por situação de coleta
- 124 Number of enterprises, by collection situation
- 53 Frequência de empresas, por situação de provimento de acesso à Internet, segundo pós-estrato de CNAE, região, AS e porte
- 125 Number of enterprises, by Internet access provision situation, according to CNAE post-strata, region, AS and size

Lista de figuras / Figure list

- 29 Empresas provedoras, por participação em algum Ponto de Troca de Tráfego ou IX.br
101 ISP enterprises that participate in an Internet exchange point (IXP or IX.br)

Prefácio

A história do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) está ligada à história da governança da Internet no Brasil, marcada por importantes conquistas e pela consolidação de estratégias de suporte a uma infraestrutura tecnológica de alta capacidade, segura e de qualidade. Essa infraestrutura é montada e operada pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), que implementa as decisões e os projetos do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). O NIC.br é também o responsável pelo registro e publicação na Internet dos nomes de domínios .br, pela alocação dos números ASN (*Autonomous System Numbers*) e dos endereços IP (*Internet Protocol*) em todo o território nacional. O domínio .br tornou-se um dos maiores do mundo, chegando a mais de 4,6 milhões de registros de domínios, e segue um modelo de operação no qual os recursos dele advindos são devolvidos à sociedade por meio de projetos que contribuem com o fortalecimento e o desenvolvimento da Internet no país.

O sólido crescimento do .br vem possibilitando a manutenção de centros de estudos que trabalham com projetos de infraestrutura e protocolos da rede (Ceptro.br), tratamento de incidentes de segurança (CERT.br), produção de indicadores e estatísticas TIC (Cetic.br) e promoção do uso das tecnologias abertas na Web (Ceweb.br). No âmbito da melhoria da qualidade de Internet, podem ser citadas a promoção da adoção do IPv6, a operação dos pontos de troca de tráfego, IX.br – que, desde 2020, conta com o maior *Internet Exchange* do mundo, o de São Paulo – e a oferta a todos do Sistema de Medição de Tráfego (SIMET).

Com a emergência da crise sanitária causada pela COVID-19, a Internet e as tecnologias digitais têm se mostrado um recurso central e crítico no apoio ao enfrentamento dessa pandemia e na mitigação de seus efeitos. Devido à COVID-19, muitas atividades, antes realizadas de forma presencial, migraram para os meios digitais, afetando o cotidiano das empresas, do governo e dos cidadãos. Com isso, a crise sanitária da COVID-19 evidenciou as desigualdades digitais e os desafios para que as oportunidades geradas pela Internet estivessem disponíveis a todos.

A Internet passou a ser instrumental em tudo o que fazemos e uma janela para o mundo. No acesso a serviços de educação, saúde, cultura, entre outros setores,

as tecnologias digitais, e em particular a Internet, passaram a ser o meio possível. Empresas, governos e indivíduos tiveram que se adaptar rapidamente para garantir a continuidade de atividades econômicas, agora no ambiente *on-line*. As interações sociais também se tornaram cada vez mais mediadas pelas tecnologias digitais, atenuando de forma relevante os grandes impactos de medidas, como o distanciamento social, adotadas para combater o novo coronavírus.

Ao mesmo tempo em que a pandemia acelerou a adoção das tecnologias de informação e comunicação (TIC), ela também exacerbou a importância de superar os desafios de conectividade e segurança da rede no país. Novas tecnologias, como o 5G – cuja chegada ao Brasil é iminente –, serão importantes para um acesso à rede com maior qualidade de banda, menor latência e melhor mobilidade. Juntamente com as tecnologias já disponíveis, a adoção de aplicações como Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT) e Inteligência Artificial (IA) é o cenário que temos à frente.

Quanto à segurança cibernética, a migração para o meio digital gerou uma quantidade ainda maior de dados que circulam, são coletados e compartilhados pela Internet, o que pode implicar maior risco de dano aos usuários, na forma de fraudes e violações de privacidade. Assim, o tratamento de questões relacionadas à segurança, à privacidade e à proteção dos dados pessoais passa a ser ainda mais importante. Nesse contexto, em 2020, entrou em vigor a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), com o propósito de regulamentar o tratamento de dados pessoais em meios físicos ou digitais no Brasil. Essa lei é fundamental para coibir abusos relacionados ao tratamento de dados pessoais no país, bem como para garantir maior transparência sobre as informações que as organizações detêm sobre os indivíduos e o seu uso.

Desde o início da pandemia, o NIC.br também atuou para sustentar o previsível aumento do tráfego de Internet, com a qualidade necessária para a realização, de forma remota, das atividades cotidianas. Contando com um dos principais conjuntos de pontos de troca de tráfego do mundo, o IX.br, em março de 2020 foi atingido o pico de 14 terabits por segundo. Mesmo expressivo, esse número ainda é menor que metade da capacidade suportável. Outra ação para assegurar maior proteção aos usuários da rede foi o lançamento da seção Coronavírus no portal Internet Segura, que abrange iniciativas de conscientização sobre segurança e uso responsável da Internet.

Ao completar 15 anos de atuação, o NIC.br também celebrou a contínua e regular produção de pesquisas sobre o acesso e uso das TIC, atividade realizada desde 2005 pelo Cetic.br. A necessidade de dados e estatísticas para compreender os impactos da pandemia na sociedade evidencia a importância de órgãos produtores de dados com qualidade no auxílio à tomada de decisões tanto por parte de organizações públicas quanto pelo segmento privado.

As medidas impostas para diminuir a propagação do novo coronavírus, como o distanciamento social e a interrupção de atividades presenciais não essenciais, também trouxeram desafios às formas da coleta de dados no novo contexto. Para garantir a produção de dados robustos e atualizados sobre o uso das TIC durante a crise sanitária, o Cetic.br desenvolveu o Painel TIC COVID-19, que monitorou os hábitos de usuários de Internet nesse período. Além disso, foi estabelecido um plano de contingência para informar os usuários das pesquisas sobre medidas adotadas para a manutenção da coleta de dados, incluindo o desenvolvimento de estratégias inovadoras

para a divulgação das estatísticas de qualidade. A consolidação do seu Laboratório de Inovação Metodológica também tem permitido ao Cetic.br adequar-se rapidamente ao novo contexto, em que o ecossistema de produção de estatísticas públicas confiáveis é mais complexo e dinâmico.

Além de fornecer indicadores atualizados sobre a adoção das tecnologias digitais, o Cetic.br também tem atuado na criação de oportunidades de capacitação e de reflexão sobre as novas dinâmicas da transformação digital. É o caso da criação de MOOC (*Massive Open Online Courses*), realizado em parceria com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), para estimular a discussão sobre o uso de Inteligência Artificial no Poder Judiciário. Também com o apoio da Unesco, o Centro tem buscado subsidiar o debate e recomendações sobre políticas públicas e sobre os impactos da IA no campo da cultura. Os novos projetos em desenvolvimento ainda incluem temas como medição das habilidades e letramento digital, críticos diante da repercussão sobre efeitos da desinformação.

As novas publicações das pesquisas TIC são, assim, um diagnóstico do cenário presente, e uma contribuição para pensar o futuro da Internet e de seus impactos para as nossas vidas.

Boa leitura!

Demi Getschko

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br

Apresentação

Aceleração da transformação digital nos países em todo o mundo foi um dos principais alicerces para o combate aos efeitos do novo coronavírus. As tecnologias de informação e comunicação (TIC) se tornaram fundamentais para a manutenção das atividades nos mais diversos setores econômicos. A crise sanitária também reafirmou a resiliência da Internet, que foi capaz de proporcionar respostas rápidas para dar conta das novas demandas da sociedade neste difícil momento. Entre os vários exemplos, as tecnologias digitais possibilitaram a continuidade de atividades empresariais a partir do teletrabalho e das vendas *on-line*; a prestação de serviços públicos por meios eletrônicos; a realização de atividades educacionais com o apoio do ensino remoto; e, mesmo, o teleatendimento em saúde.

Além disso, tecnologias disruptivas, como Inteligência Artificial (IA) e *Big Data Analytics*, permitiram o desenvolvimento de inovações tecnológicas para lidar diretamente com os desafios impostos pela pandemia. Elas puderam ser incorporadas em processos de desenvolvimento de vacinas e medicamentos, rastreamento de infectados, ferramentas de telemedicina e análise de dados sobre o avanço da COVID-19. Esses recursos também são considerados essenciais para a recuperação dos países após a pandemia, podendo auxiliar na retomada do desenvolvimento econômico e social. Nesse contexto, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) vem apoiando uma série de ações voltadas à melhoria das condições econômicas e sociais no país, tanto para o cenário atual como para o pós-pandemia. No âmbito da IA, por exemplo, podem ser citadas a construção da Estratégia Nacional de Inteligência Artificial e a criação de oito centros de pesquisa aplicada e uma rede brasileira de inovação.

Com a ampla adoção das tecnologias também surgem novos desafios relacionados aos riscos que elas podem acarretar à sociedade, tais como aqueles relacionados à privacidade dos indivíduos. Para minimizar potenciais violações de direitos, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) entrou em vigor no segundo semestre de 2020 com o objetivo de regular o tratamento de dados pessoais no país, inclusive nos meios

digitais. Essa legislação constitui um pilar essencial para a proteção aos direitos dos cidadãos quanto ao uso dos seus dados pessoais por organizações públicas e privadas.

Em 2020, outro marco foi a comemoração dos 25 anos do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). Entre as relevantes contribuições do CGI.br para o desenvolvimento da Internet no país, podem ser mencionadas a publicação do Decálogo de Princípios para a Governança e Uso da Internet, além do apoio na elaboração de legislações fundamentais para a garantia de direitos na rede, como o Marco Civil da Internet e a própria LGPD. O CGI.br, também reconhecido internacionalmente por seu modelo multissetorial de governança da Internet, vem contribuindo para que os debates e as decisões em torno da Internet sejam realizados de forma colaborativa e participativa entre os diferentes setores da sociedade.

As decisões e os projetos do CGI.br são implementados pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), que contribui significativamente para a melhoria dos serviços de Internet no Brasil. Isso inclui gerir cerca de 4,6 milhões de domínios .br e auxiliar na melhoria da qualidade do acesso à Internet a partir de Pontos de Troca de Tráfego (por meio do IX.br) e do Sistema de Medição de Tráfego (SIMET), e por meio de centros de estudos voltados para resposta e tratamento de incidentes de segurança no país, do apoio ao desenvolvimento global da Web e do monitoramento da adoção e do uso das TIC pela sociedade.

No contexto em que as comunicações passam a ser, em grande parte, mediadas pelas tecnologias, tornou-se fundamental acompanhar o papel das TIC nos diferentes segmentos da sociedade. Nesse sentido, além de ser responsável pela produção de indicadores e estatísticas regulares para monitorar o avanço da sociedade da informação no Brasil, em 2020, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) contribuiu no fornecimento de dados estatísticos para os relatórios elaborados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) na avaliação da economia digital¹ e do ambiente de telecomunicações² no Brasil. Além disso, o Cetic.br realizou uma série de esforços para apoiar a produção de dados na pandemia. Foram conduzidas pesquisas inovadoras, como o Painel TIC COVID-19, com o objetivo de mapear o uso da Internet durante a crise causada pelo novo coronavírus. Também foram realizados eventos para debater os impactos da pandemia, como o *webinar* “Dados, inovação e produção estatística durante a pandemia COVID-19”, promovido em conjunto com a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal).

¹ Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. (2020). *Going Digital in Brazil*. Paris: OCDE. Recuperado em 9 abril, 2020, de <https://www.oecd.org/publications/oecd-reviews-of-digital-transformation-going-digital-in-brazil-e9bf7f8a-en.htm>

² Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. (2020). *OECD Telecommunication and Broadcasting Review of Brazil 2020*. Paris: OCDE. Recuperado em 9 abril, 2020, de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/30ab8568-en.pdf?expires=1617989128&id=id&accname=guest&checksum=55D3EAD055033F162A88B53DF6887DC9>

Portanto, além de apoiar o desenvolvimento de serviços de Internet no Brasil nos últimos 25 anos, o CGI.br reforça o seu compromisso com a sociedade ao implementar projetos voltados aos diversos desafios enfrentados para a ampliação do acesso à rede, incluindo o papel da Internet no cenário de combate ao novo coronavírus e na proteção de direitos dos cidadãos. Também reitera sua vocação para a geração de conhecimento de ponta e sua transmissão, vislumbrando atuar, cada vez mais, em capacitação, formação e certificação de pessoas. Assim, espera-se contribuir para uma governança da Internet cada vez mais baseada em princípios que contemplem aspectos técnicos, econômicos, políticos e culturais de uso da rede, estimulando e preparando a população, em especial os jovens, para participar desse vibrante e dinâmico ecossistema.

Marcio Nobre Migon

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br



**RESUMO
EXECUTIVO**

—
PESQUISA
TIC PROVEDORES
2020

Resumo Executivo

TIC Provedores 2020

A pesquisa TIC Provedores tem o objetivo de gerar informações sobre aspectos tecnológicos e características do mercado de provimento de acesso à Internet no Brasil. A pesquisa entrevista empresas possuidoras de licença de Serviços de Comunicação Multimídia (SCM)¹ e que ofereciam serviço de acesso à Internet no período de coleta dos dados. Com abrangência nacional, os dados da quarta edição da pesquisa, coletados entre junho de 2020 e janeiro de 2021, detalham as principais características das empresas que compõem o mercado de provimento de acesso e identificam necessidades e potencialidades do setor. Espera-se que as evidências levantadas pela pesquisa possam fortalecer o desenvolvimento de políticas públicas voltadas à expansão da conectividade no país e apoiar a maturidade tecnológica do setor.

Caracterização das empresas

A pesquisa TIC Provedores 2020 estima que havia 12.826 empresas provendo acesso à Internet no Brasil. A maioria das empresas provedoras de Internet brasileiras (61%)

começaram a prestar serviços de Internet nos últimos dez anos, entre 2011 e 2020. Pouco mais da metade (54%) iniciou suas atividades entre 2014 e 2020, o que coincide com o período recente de mudanças regulatórias que visaram facilitar a entrada de empresas no setor. Cerca de um terço dos provedores (33%) iniciaram a prestação de serviços de Internet entre os anos de 2000 e 2010. A maior parte das empresas atuavam em um mercado restrito a poucas

CERCA DE 2.442
PROVEDORES QUE
DECLARARAM
ACESSOS
AFIRMARAM
ESTAREM
PRESENTES EM
ALGUM PONTO DE
TROCA DE TRÁFEGO
OU IX.BR, UM
AUMENTO DE 89%
SOBRE 2017

localidades: 43% atendiam a apenas um município e 44% atendiam de dois a cinco. Entre os provedores com menos de 100 acessos e de 100 a 300 acessos, a maioria atuava em apenas um município. Já os que contabilizaram a partir de 301 acessos atuavam, em sua maioria, em ao menos dois municípios.

Em termos de porte, prevaleciam as microempresas (48%) em relação às pequenas empresas (43%), com exceção da região Sudeste, em que se observa uma maior proporção destas últimas. Considerando

apenas os provedores que declararam quantidade de acessos, houve um aumento na proporção de microempresas entre 2017 (38%) e 2020 (48%), o que indica que, em grande medida, o incremento na quantidade total de provedores no país nos últimos anos se deu pela entrada dessas empresas no mercado (Gráfico 1).

¹ De acordo com a Anatel, o SCM "é um serviço fixo de telecomunicações de interesse coletivo, prestado em âmbito nacional e internacional, no regime privado, que possibilita a oferta de capacidade de transmissão, emissão e recepção de informações multimídia, permitindo inclusive o provimento de conexão à Internet, utilizando quaisquer meios, a assinantes dentro de uma área de prestação de serviço". Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/glossario?faqid=964>

Serviços e tecnologias

No Brasil, a principal atividade exercida pelas empresas provedoras foi o serviço de acesso à Internet. Na sequência, os mais oferecidos pelos provedores foram trânsito IP (43%) e transporte (41%). Em comparação com a edição anterior, observa-se que, entre os provedores que informaram a quantidade de acessos, houve redução na proporção dos que ofereceram serviços de *e-mail* (de 26%, em 2017, para 16%, em 2020); infraestrutura, como *hosting* ou *co-location* (de 24% para 19%) e telefonia sobre IP (de 23% para 19%) (Gráfico 2).

A fibra ótica foi a tecnologia de conexão oferecida com mais frequência pelos provedores que declararam acessos. Nove a cada dez empresas (91%) afirmaram disponibilizar fibra ótica para os clientes – um aumento de 13 pontos percentuais em relação à versão anterior da pesquisa. As demais tecnologias mais utilizadas, como rádio (73%) e o cabo UTP (46%), apresentaram uma redução de 11 e cinco pontos percentuais, respectivamente, na comparação com a última versão da pesquisa. Considerando as diferenças regionais, o cabo UTP foi oferecido por 73% das empresas provedoras do Nordeste, uma proporção bem superior às demais regiões (Gráfico 3).

Presença *on-line*

Em 2020, a maioria das empresas brasileiras provedoras (84%) possuíam *website*, com destaque para as que atuam nas regiões Sudeste (90%) e Sul (87%). Entre provedores de todas as classes de número de acessos consideradas na pesquisa, a maioria possui *website*, apesar

de ser observada uma proporção menor entre provedores com menos de 100 acessos (70%). É maior a proporção de empresas com *website* entre as que possuem maior número de acessos, alcançando 100% entre os grandes provedores (com mais de 45 mil acessos).

Pouco mais de dois terços (69%) dos provedores afirmaram que venderam pela Internet. Os aplicativos de mensagem instantânea também se mostraram importantes entre os provedores, pois 60% mencionaram a venda de produtos e serviços por meio desses canais. A forma de pagamento mais usada foi o boleto bancário, mas é importante mencionar a modalidade de pagamento na entrega pelas empresas provedoras de menor porte (Tabela 1).

Em outro importante aspecto da presença *on-line*, 51% das empresas provedoras afirmaram que pagaram por anúncios na Internet e a proporção cresce de acordo com o aumento no número de acessos, chegando à totalidade dos grandes provedores.

Presença em IX.br e ativação do IPv6

Do total dos provedores com declaração de acesso, 2.442 provedores (35%) estavam presentes em algum Ponto de Troca de Tráfego ou IX.br, proporção maior no Sudeste (46%) e no Sul (39%) do que nas regiões Nordeste (25%), Norte (26%) e Centro-Oeste (22%). Entre as empresas que declaram acessos, o aumento do número de provedores presentes em alguma iniciativa

de Ponto de Troca de Tráfego foi de 89% em relação à 2017. Uma proporção relevante dos provedores de pequeno porte afirmou não estar em nenhum Ponto de Troca de Tráfego pois a empresa que oferece conexão já estava

A UTILIZAÇÃO DO IPV6 APRESENTOU EVOLUÇÃO NO PERÍODO ENTRE 2017 E 2020: A EDIÇÃO ANTERIOR DA PESQUISA APONTAVA QUE O IPV6 ERA USADO POR CERCA DE 922 PROVEDORES, NÚMERO QUE AUMENTOU PARA 3.102 PROVEDORES COM DECLARAÇÃO DE ACESSO

GRÁFICO 1
EMPRESAS PROVEDORAS, POR PORTE E REGIÃO (2020)
Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)

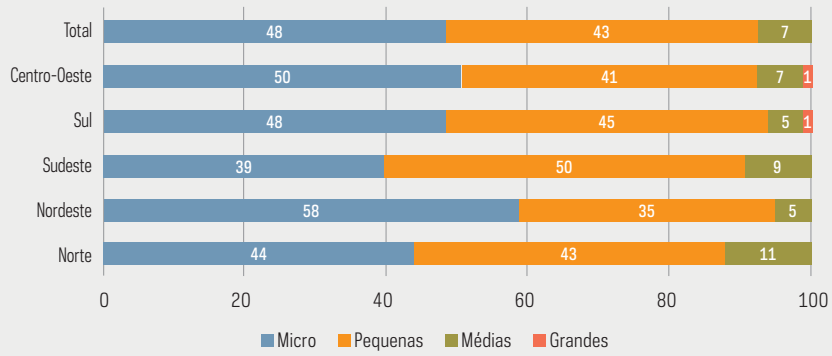


GRÁFICO 2
EMPRESAS PROVEDORAS, POR SERVIÇO OFERECIDO (2020)
Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)

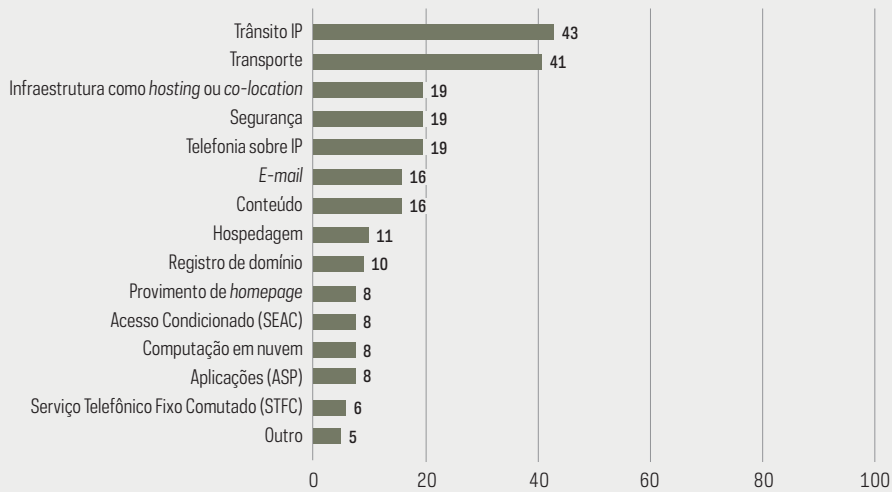
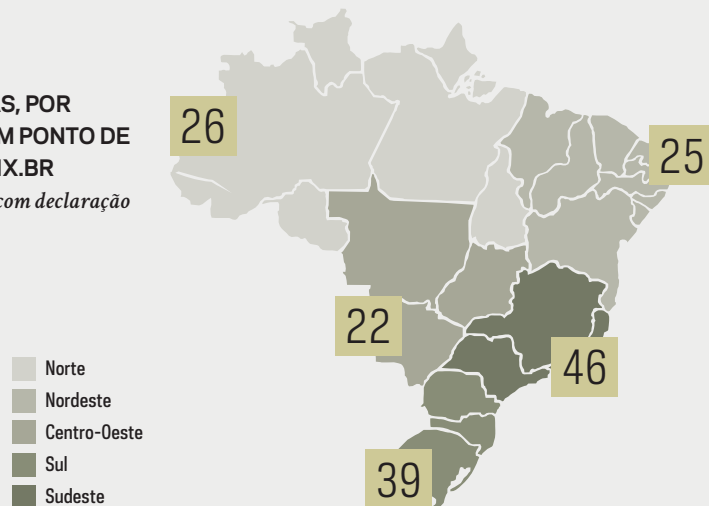


FIGURA 1
EMPRESAS PROVEDORAS, POR PARTICIPAÇÃO EM ALGUM PONTO DE TROCA DE TRÁFEGO OU IX.BR
Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



Indicadores inéditos da quarta edição da TIC Provedores

Em 2020, 26% dos provedores afirmaram que sofreram ataques de negação de serviços, com maior incidência entre os provedores de maior porte. No caso das empresas que sofreram ataques de negação de serviços, a medida posta em prática com mais frequência para evitar, detectar ou tratar os ataques de negação de serviços foi o uso de técnicas de roteamento para implementação de *black hole* ou *sink hole*, mencionadas por 84% das empresas, independentemente do porte. Entre as consequências geradas pelos ataques de negação de serviço, 51% dos provedores afirmaram que continuaram a operar, mas com lentidão para os clientes, e 35% afirmaram que tiveram como impacto a paralisação total dos serviços. Esses dois tipos de impacto foram os mais reportados pelos provedores dos vários portes, o que demonstra que os ataques são fatores de preocupação para a resiliência da rede de todas as empresas. Dado que a maioria dos provedores que sofreram impactos tiveram lentidão na sua rede, é necessário considerar os possíveis danos reputacionais que os ataques de negação de serviços podem causar, ainda mais no contexto da pandemia em que a maior presença de teletrabalho e ensino remoto exigem conexões mais estáveis e de qualidade.

presente em um PTT ou IX.br. Portanto, ainda que tenha havido um aumento do número de empresas provedoras de acesso em um PPT ou IX.br, há espaço para crescimento da inclusão das empresas menores nessas iniciativas. Os provedores com maior quantidade de acessos se destacaram: entre os de 5.001 acessos a 45 mil, 72% participaram de um PTT ou IX.br, proporção que chega a 100% dos provedores com mais de 45 mil acessos (Figura 1).

Entre o total de provedores brasileiros que declararam acessos, a modalidade de entrega de serviço mais utilizada em 2020 foi o NAT IPv4 (81%), em patamar semelhante ao IPv4 (81%). Apesar de menos predominante, a utilização do IPv6 apresentou evolução no período entre 2017 e 2020: na edição anterior, a pesquisa apontava que o IPv6 era usado por cerca de 922 provedores, número que aumentou para 3.102 provedores com declaração de acesso em 2020. Isso corresponde a 44% dos provedores com utilização da nova versão mais atual do Protocolo Internet. O uso de IPv6 vai crescendo conforme aumenta o porte da empresa (Gráfico 4).

Metodologia da pesquisa e acesso aos dados

A pesquisa TIC Provedores, realizada desde 2011, traz informações sobre a atuação do setor de provimento de acesso à Internet no Brasil. Nesta quarta edição, o período de coleta dos dados foi de junho de 2020 a janeiro de 2021, com 2.315 empresas entrevistadas em todo o território nacional. As informações foram coletadas por meio de entrevistas por telefone, com aplicação de questionário estruturado. Os resultados, incluindo as tabelas de proporções, totais e margens de erro, estão disponíveis no *website* (<http://www.cetic.br>) e no portal de visualização de dados do Cetic.br (<http://data.cetic.br/cetic>). O relatório metodológico e o relatório de coleta de dados podem ser consultados tanto na publicação impressa como no *website*.

GRÁFICO 3

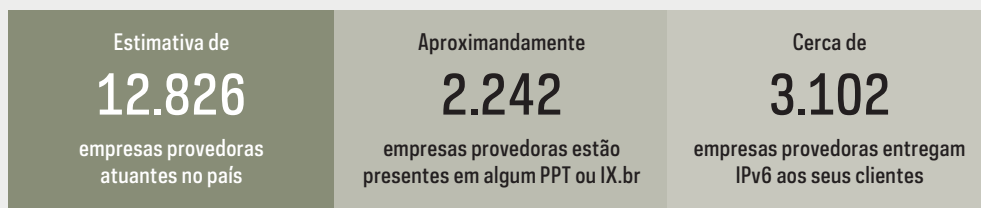
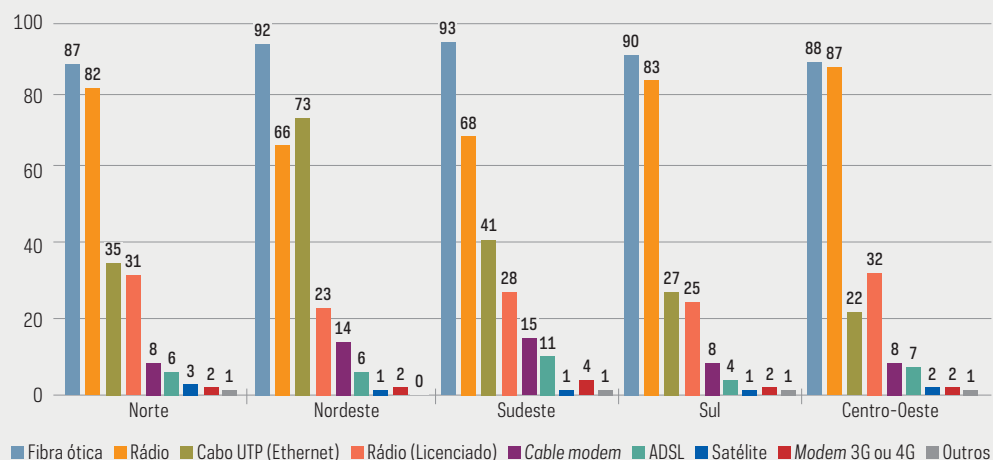
EMPRESAS PROVEDORAS, POR TECNOLOGIA OFERECIDA PARA OS CLIENTES E REGIÃO (2020)*Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)*

TABELA 1

EMPRESAS PROVEDORAS QUE VENDERAM PRODUTOS OU SERVIÇOS PELA INTERNET, POR FORMAS DE PAGAMENTO E NÚMERO DE ACESSOS (2020)*Total de empresas provedoras com declaração de acessos que venderam pela Internet (%)*

	Boleto bancário	Pagamento na entrega	Débito on-line ou transferência bancária	Serviço de pagamento on-line como PagSeguro, PayPal ou Google Checkout	Cartão de crédito solicitado no site no momento da compra
Total	90	66	63	30	25
Menos de 100 acessos	87	74	70	28	23
De 100 a 300 acessos	93	68	63	38	28
De 301 a 1.000 acessos	88	70	63	34	23
De 1.001 a 5.000 acessos	93	56	55	22	26
De 5.001 a 45.000 acessos	90	52	67	19	26
Mais de 45.000 acessos	100	0	64	16	60



Acesse os dados completos da pesquisa

A publicação completa e os resultados da pesquisa estão disponíveis no *website* do **Cetic.br**, incluindo as tabelas de proporções, totais e margens de erro.





RELATÓRIO METODOLÓGICO

PESQUISA TIC PROVEDORES 2020

Relatório Metodológico TIC Provedores

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), por meio do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), apresenta o “Relatório Metodológico” da pesquisa TIC Provedores.

Realizado desde 2011, o estudo tem o objetivo de gerar informações que proporcionem uma visão ampla sobre a atuação do setor de provimento de acesso à Internet no Brasil. Abarcando todo o território nacional, a investigação busca dimensionar as principais características da atuação dos provedores no Brasil, bem como identificar as necessidades e potencialidades dessas empresas ao abordar questões que estão divididas nos seguintes módulos:

- **Módulo A:** Dados gerais da empresa;
- **Módulo B:** Serviços ofertados e mercado de atuação;
- **Módulo C:** Modelo de atuação;
- **Módulo D:** Infraestrutura – tecnologia e velocidades de acesso;
- **Módulo E:** Pontos de Troca de Tráfego;
- **Módulo F:** Ativação do IPv6;
- **Módulo G:** Segurança.

O processo de realização da pesquisa baseia-se na coleta de informações em todas as unidades presentes no cadastro (censo) com a intenção de reunir o maior número de provedores de serviços de acesso à Internet possível. Para a criação de uma listagem inicial, parte-se da base de informações do cadastro de empresas que possuem licença da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e também da base de empresas cadastradas como possuidoras de Sistema Autônomo do NIC.br. O apoio de associações e outras organizações públicas e privadas, ligadas aos provedores de serviços de acesso à Internet, é fundamental para que a pesquisa seja realizada.

Objetivos da pesquisa

O objetivo da TIC Provedores é oferecer um mapeamento do setor de provimento de acesso à Internet no Brasil. Para tanto, o estudo busca caracterizar as empresas provedoras de Internet em termos de serviços oferecidos, atuação no mercado e adoção de tecnologias.

Conceitos e definições

Para compor o cadastro inicial da pesquisa são usadas duas fontes de informação: o cadastro de empresas que possuem licença para a distribuição de Serviços de Comunicação Multimídia (SCM) e da base de informações do Sistema de Coleta de Informações (SICI). A essas duas bases são incorporadas informações da base de Sistemas Autônomos registrados no NIC.br.

Empresa provedora de Internet e serviço comunicação multimídia

No Brasil, para se tornar provedora de Internet, uma empresa primeiro precisa ser constituída formalmente, isto é, possuir um número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) e pleitear junto à Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) a sua licença para a prestação de Serviços de Comunicação Multimídia (SCM). De acordo com definição no *website* da Anatel, SCM é:

(...) um serviço fixo de telecomunicações de interesse coletivo, prestado em âmbito nacional e internacional, no regime privado, que possibilita a oferta de capacidade de transmissão, emissão e recepção de informações multimídia, permitindo inclusive o provimento de conexão à Internet, utilizando quaisquer meios, a Assinantes dentro de uma Área de Prestação de Serviço.¹

Dessa forma, licenciada como SCM, uma empresa pode distribuir informações multimídia, ou melhor, dados. Contudo, não tem permissão para oferecer telefonia fixa (definida pelo regulador como Serviços de Telefonia Fixa Comutada – STFC) ou televisão paga (definida pelo regulador como Serviços de Acesso Condicionado – SEAC). Portanto, segundo a regulação do setor, ao provedor que possui a licença SCM, é permitido distribuir pela sua infraestrutura o conteúdo de uma página da Internet, mas ele necessita de outras licenças para transmitir, por exemplo, conteúdos exclusivos de canais de televisão ou permitir ligações telefônicas.

¹Mais informações no *website* da Anatel. Recuperado em 10 março, 2021, de <https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulador/outorga/comunicacao-multimidia>

Sistemas autônomos

Um Sistema Autônomo (do inglês, *Autonomous System – AS*) é definido – segundo o Grupo de Trabalho (GT) Marco Civil e as Responsabilidades do CGI.br, um documento que oferece recomendações sobre a aplicação das leis sobre a Internet no Brasil – como “uma rede ou um grupo de redes IP sob uma única administração, a qual determina como trafegar e distribuir os pacotes de dados em seu interior” (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2018, p. 6).

POPULAÇÃO-ALVO

O universo abordado na pesquisa compreende as empresas que possuem licença concedida pela Anatel para prestação de Serviços de Comunicação Multimídia (SCM) e são provedoras de acesso à Internet no Brasil.

UNIDADE DE ANÁLISE E REFERÊNCIA

A unidade de análise é a empresa provedora de serviço de acesso à Internet.

DOMÍNIOS DE INTERESSE PARA ANÁLISE E DIVULGAÇÃO

Para as unidades de análise e referência, os resultados são divulgados para domínios definidos com base nas variáveis e níveis descritos a seguir:

- Região: corresponde à divisão regional do Brasil, segundo critérios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nas macrorregiões Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul;
- Número de acessos: considera-se o número máximo de acessos mensais – que são os meios pelos quais a conexão à Internet é estabelecida – declarados nos últimos 12 meses na base SICI da Anatel.

Instrumento de coleta

INFORMAÇÕES SOBRE OS INSTRUMENTOS DE COLETA

A pesquisa é realizada por meio de entrevista telefônica com questionário estruturado preenchido em computador (do inglês, *Computer Assisted Telephone Interviewing – CATI*), ou por questionário *web* (do inglês, *Computer Assisted Web Interviewing – CAWI*), caso o respondente solicite esse meio de resposta. Os questionários são aplicados na íntegra para todos os respondentes da pesquisa. Para mais informações a respeito do questionário, ver item “Instrumento de coleta” no “Relatório de Coleta de Dados” da pesquisa TIC Provedores.

PLANO AMOSTRAL

Cadastro e fontes de informação

A pesquisa TIC Provedores conta com o apoio de diversas associações nacionais de provedores de acesso à Internet para a divulgação da iniciativa. Para a construção do cadastro, são utilizados os dados existentes nas bases do SICI e SCM, da Anatel, e do NIC.br – nesta última, estão informações referentes ao cadastro de empresas que possuem Sistema Autônomo. O cadastro de provedores é fornecido pela Anatel – base de SCM e SICI. Essa base do SICI é dividida para o planejamento da pesquisa em duas partes distintas: empresas com informação de acessos entre um período determinado e empresas do cadastro sem informação de acessos nesse período (para resultados da presente edição ver “Relatório de Coleta de Dados”). A essas duas partes são agregados os dados da base de Sistemas Autônomos do NIC.br.

Esse conjunto total é dividido em estratos, como indicado na Tabela 1. As frequências de registros de empresas em cada um dos estratos formados constam no “Relatório de Coleta de Dados”.

TABELA 1

ESTRATOS PARA ORGANIZAÇÃO DA COLETA

Região	AS	Porte
Norte	AS	Nenhum
	AS	De 1 a menos de 5 000
	AS	De 5 000 a menos de 50 000
	AS	De 50 000 e mais
	Não é AS	Nenhum
	Não é AS	De 1 a menos de 5 000
Nordeste	AS	Nenhum
	AS	De 1 a menos de 5 000
	AS	De 5 000 a menos de 50 000
	AS	De 50 000 e mais
	Não é AS	Nenhum
	Não é AS	De 1 a menos de 5 000
	Não é AS	De 5 000 a menos de 50 000
Sudeste	AS	Nenhum
	AS	De 1 a menos de 5 000
	AS	De 5 000 a menos de 50 000
	AS	De 50 000 e mais
	Não é AS	Nenhum
	Não é AS	De 1 a menos de 5 000
	Não é AS	De 5 000 a menos de 50 000
	Não é AS	De 50 000 e mais

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

Região	AS	Porte
Sul	AS	Nenhum
	AS	De 1 a menos de 5 000
	AS	De 5 000 a menos de 50 000
	AS	De 50 000 e mais
	Não é AS	Nenhum
	Não é AS	De 1 a menos de 5 000
	Não é AS	De 5 000 a menos de 50 000
Centro-Oeste	AS	Nenhum
	AS	De 1 a menos de 5 000
	AS	De 5 000 a menos de 50 000
	Não é AS	Nenhum
	Não é AS	De 1 a menos de 5 000
	Não é AS	De 5 000 a menos de 50 000

A pesquisa leva em consideração separadamente os estratos, para que esforços de coleta distintos sejam adotados para obtenção de respostas para o estudo. A motivação para isso é que não se pode realizar esforço de coleta idêntico para todas as empresas, e acredita-se que aquelas alocadas no estrato sem informação de acessos não têm a mesma probabilidade de serem provedoras ativas como as incluídas nos demais estratos.

Os maiores provedores de atuação nacional, segundo classificação da Anatel, são Claro, Vivo, TIM, Oi e Sky/AT&T, e não foram incluídos na pesquisa. Ainda que respondam pela maior parte do mercado de provimento, o correspondente a 62%, de acordo com os dados de dezembro de 2020², considera-se que tais empresas apresentam características muito distintas do conjunto da população de provedores. O instrumento de coleta adotado seria insuficiente para refletir as operações desses maiores provedores em toda a sua complexidade. Por serem poucas unidades, a exclusão das grandes operadoras de telecomunicações não compromete as estimativas produzidas pela TIC Provedores quanto à quantidade de empresas e as características do setor.

Coleta de dados em campo

MÉTODO DE COLETA

Todas as empresas são contatadas por meio da técnica de entrevista telefônica assistida por computador (CATI). Há a possibilidade de autopreenchimento de questionário *web*, por meio de plataforma específica. Essa opção é oferecida para aqueles respondentes que solicitem espontaneamente responder via Internet ou para aqueles que prontamente se recusam a responder a pesquisa pelo telefone.

² Dados disponíveis no *website* da Anatel. Recuperado em 8 março, 2021, de <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/banda-larga-fixa>

A estes provedores é enviado um *link* específico para o seu questionário, permitindo alterações na resposta, bem como há o acompanhamento e a sensibilização, via telefone, daqueles respondentes que ainda se mostram hesitantes em iniciar ou em concluir o questionário.

Em todas as empresas pesquisadas, busca-se entrevistar o responsável pela área de informática, tecnologia da informação, gerenciamento da rede de computadores ou área equivalente, o que corresponde a cargos como:

- Proprietário;
- Diretor da divisão de informática e tecnologia;
- Gerente de negócios (vice-presidente sênior, vice-presidente de linha de negócios, diretor).

Processamento dos dados

Para fins do tratamento de não respostas e obtenção de pesos para os dados das empresas pesquisadas, as ocorrências de coleta foram classificadas em três grupos:

- **Grupo 1:** empresas provedoras de acesso à Internet – correspondem às empresas que responderam “Sim” à questão sobre provimento de Internet;
- **Grupo 2:** empresas que não existem ou que não são provedoras de acesso à Internet – correspondem às empresas que responderam “Não” à questão sobre provimento de Internet ou que se declararam inativas;
- **Grupo 3:** empresas em que não foi possível identificar a sua condição de provimento e de atividade – correspondem às empresas que não foram possíveis de se contatar, recusaram-se a participar da pesquisa ou que abandonaram a entrevista antes de responder à questão sobre provimento de Internet (ver mais sobre resultado do campo no “Relatório de Coleta de Dados”).

Diante das informações obtidas em campo, o total de empresas provedoras ativas no país foi estimado por meio de um processo de pós-estratificação, que considerou informações obtidas no cadastro de pessoas jurídicas no *site* da Receita Federal do Brasil³. O número de empresas provedoras ativas é dado pelo total de empresas do cadastro inicial da pesquisa segundo a classificação obtida após coleta dos dados, em cada estrato de atividade econômica (CNAE) listado na base da Receita Federal. A estimação foi realizada considerando três estratos de CNAE Fiscal:

- Empresas ativas cuja CNAE principal é prestação de Serviços de Comunicação e Multimídia;

³ A base contém informações de todas as empresas brasileiras e sua situação de atividade. Para a base de dados disponibilizada em novembro de 2020 foram consideradas apenas as empresas em situação ativa. Recuperado em 21 janeiro, 2021, de <https://receita.economia.gov.br/orientacao/tributaria/cadastros/cadastro-nacional-de-pessoas-juridicas-cnpj/dados-publicos-cnpj>

- Empresas ativas cuja CNAE principal é prestação de provimento de acesso a redes de comunicação;
- Empresas ativas com outras CNAEs principais.

O total de empresas provedoras foi estimado em cada pós-estrato de forma a considerar a classificação de acordo com a condição de resposta à pesquisa (grupos de classificação 1 e 2). Para o grupo 3, em que não há informação sobre a condição de provimento de acesso à Internet, a pós-estratificação foi realizada a partir das respostas dos grupos 1 e 2. Além disso, cada pós-estrato foi dividido segundo estratos definidos por:

- Localização da sede da empresa segundo a Grande Região a qual pertence (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste);
- Ser ou não um Sistema Autônomo;
- Porte segundo número máximo de acessos mensais declarados no SICI nos 12 meses anteriores ao início da pesquisa (nenhum acesso, de 1 a menos de 5 mil acessos, de 5 mil a menos de 50 mil acessos, de 50 mil acessos ou mais).

Em cada um dos estratos construídos com esses cruzamentos, para as empresas ativas na base de CNPJs, foi estimado o total de provedores segundo a Fórmula 1.

FÓRMULA 1

$$P = \sum_i N_i \times \frac{p_i}{(p_i + q_i)}$$

P é o total de empresas provedoras no país

N_i é o total de empresas ativas da base da pesquisa do pós-estrato i

p_i é o total de empresas ativas da base da pesquisa do pós-estrato i respondentes da pesquisa que são provedoras de Internet (grupo 1)

q_i é o total de empresas ativas da base da pesquisa do pós-estrato i respondentes da pesquisa que não são provedoras de Internet (grupo 2)

A partir dessa definição, estima-se o total de empresas provedoras de acesso à Internet no Brasil, conforme indicado no “Relatório de Coleta de Dados”.

PROCEDIMENTOS DE PONDERAÇÃO

Para obter os resultados para o universo de provedores com base nos dados coletados, é feita correção de não resposta para os respondentes em cada pós-estrato. Esse procedimento considera que aqueles provedores que não responderam à pesquisa (recusas diversas, desistências, etc.) são homogêneos em relação às informações prestadas pelos respondentes, dentro do pós-estrato. A correção de não resposta consiste em dar pesos às empresas respondentes para compensar as não respostas. Os pesos de cada informante da pesquisa são obtidos mediante a razão do total de empresas estimadas como provedoras no pós-estrato pelo total de empresas respondentes no pós-estrato.

FÓRMULA 2

$$w_{ji} = \frac{P_i}{n_i}$$

w_{ji} é o peso do informante j do pós-estrato i

P_i é o total de provedores estimados no pós-estrato i

n_i é o total de provedores respondentes no pós-estrato i

ERROS AMOSTRAIS

As medidas ou estimativas dos erros amostrais dos indicadores da TIC Provedores levam em consideração em seus cálculos o plano amostral por estratos empregado na pesquisa.

Assim, a divulgação dos erros amostrais, expressos pela margem de erro, é feita a partir das variâncias estimadas. As margens de erro são calculadas para um nível de confiança de 95%. Isso indica que os resultados, baseados nessa amostra, são considerados precisos, dentro do intervalo definido pelas margens de erro. Se a pesquisa for repetida várias vezes, em 95% delas o intervalo poderá conter o verdadeiro valor populacional. Outras medidas derivadas dessa estimativa de variabilidade são comumente apresentadas, tais como erro padrão, coeficiente de variação ou intervalo de confiança.

O cálculo da margem de erro considera o produto do erro padrão (raiz quadrada da variância estimada) pelo valor 1,96 (valor da distribuição normal que corresponde ao nível de confiança escolhido de 95%). Esses cálculos são feitos para cada estimativa de cada uma das tabelas, o que significa que todas as tabelas de indicadores possuem margens de erro relacionadas às suas estimativas apresentadas em cada célula.

Disseminação dos dados

Os resultados desta pesquisa são divulgados de acordo com as seguintes variáveis de cruzamento: região e classe de número de acessos, conforme os dados SCM do período que precede a realização do estudo.

Arredondamentos fazem com que, em alguns resultados, a soma das estimativas das categorias parciais supere 100% em questões de resposta única. O somatório de frequências em questões de resposta múltipla usualmente ultrapassa 100%. Vale ressaltar que, nas tabelas de resultados, o hífen (-) é utilizado para representar a não resposta ao item. Por outro lado, como os resultados são apresentados sem casa decimal, as células com valor zero significam que houve resposta ao item, mas ele é explicitamente maior do que zero e menor do que um.

Os resultados desta pesquisa são publicados em formato *on-line* e disponibilizados no *website* (www.cetic.br) e no portal de visualização de dados do Cetic.br (<https://data.cetic.br>). As tabelas de proporções, totais e margens de erro calculadas para cada indicador estão disponíveis para *download* em português, inglês e espanhol. Mais informações sobre a documentação, os metadados e as bases de microdados da pesquisa estão disponíveis na página de microdados (<https://www.cetic.br/microdados/>).

Referências

Bolfarine, H., & Bussab, W. O. (2005). *Elementos de amostragem*. São Paulo: Blucher. Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3ª ed.). Nova Iorque: John Wiley & Sons.

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2018). *GT Marco Civil e as responsabilidades do CGI.br*. São Paulo: CGI.br Recuperado em 10 fevereiro, 2019, de <https://www.CGI.br/media/docs/publicacoes/4/GT%20Marco%20Civil%20e%20as%20responsabilidades%20do%20CGI.br.pdf>

Hansen, M. H., Hurwitz, W. N., & Madow, W. G. (1953). *Sample survey methods and theory*. Nova Iorque: Wiley.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (s.d.). *Pesquisa nacional por amostra de domicílios (Pnad)*. Recuperado em 9 setembro, 2016, de http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm

Kish, L. (1965). *Survey Sampling*. Nova Iorque: Wiley.

Lumley, T. (2010). *Complex surveys: a guide to analysis using R*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.

Särndal, C., Swensson, B., & Wretman, J. (1992). *Model assisted survey sampling*. Nova Iorque: Springer Verlag.



RELATÓRIO DE COLETA DE DADOS

PESQUISA TIC PROVEDORES 2020

Relatório de Coleta de Dados TIC Provedores 2020

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), por meio do 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), apresenta o “Relatório de Coleta de Dados” da pesquisa TIC Provedores 2020. O objetivo do relatório é informar características específicas desta edição do estudo, apresentando as taxas de resposta verificadas e eventuais alterações realizadas nos instrumentos de coleta.

A apresentação completa da metodologia da pesquisa, contendo os objetivos, os principais conceitos e as características do plano amostral empregado, está descrita no “Relatório Metodológico”, disponível nesta edição.

Estratificação da população-alvo da pesquisa

Os provedores foram classificados segundo o número máximo de acessos declarados na plataforma do Sistema de Coleta de Informações (SICI), da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), no período de janeiro a dezembro de 2019; a região da sede da empresa cadastrada na base de Serviços de Comunicação Multimídia (SCM); e o cadastro de organizações que possuem sistema autônomo (do inglês, *Autonomous System – AS*) do NIC.br. Foram estabelecidos 40 estratos (dos quais 34 tinham alguma empresa) considerando a conjugação das informações nas três bases:

- i) Região (cinco categorias): Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste;
- ii) Possuir ou não um AS (duas categorias); e
- iii) Porte (quatro categorias): grandes provedores (De 50 mil acessos ou mais); pequenos e médios provedores (De 5 mil a menos de 50 mil acessos); provedores de pequeno porte (De 1 a menos de 5 mil acessos); e provedores sem declaração de acesso ao período (nenhum acesso).

Vale lembrar, como descrito no “Relatório Metodológico”, os maiores provedores de atuação nacional, segundo classificação da Anatel (Claro, Vivo, TIM, Oi e Sky/AT&T), não foram incluídos na pesquisa. Considera-se que tais empresas apresentam características muito distintas do conjunto da população de provedores que é considerada para a seleção da amostra. A Tabela 1 apresenta a classificação das empresas em estratos, segundo porte, região e AS.

TABELA 1
ESTRATOS PARA ORGANIZAÇÃO DA COLETA

Região	AS	Porte	Total de empresas
Norte	AS	Nenhum	119
	AS	De 1 a menos de 5 000	234
	AS	De 5 000 a menos de 50 000	9
	AS	De 50 000 e mais	1
	Não é AS	Nenhum	523
	Não é AS	De 1 a menos de 5 000	192
Nordeste	AS	Nenhum	540
	AS	De 1 a menos de 5 000	1 092
	AS	De 5 000 a menos de 50 000	48
	AS	De 50 000 e mais	4
	Não é AS	Nenhum	1 574
	Não é AS	De 1 a menos de 5 000	1 033
	Não é AS	De 5 000 a menos de 50 000	10
Sudeste	AS	Nenhum	675
	AS	De 1 a menos de 5 000	1 591
	AS	De 5 000 a menos de 50 000	133
	AS	De 50 000 e mais	9
	Não é AS	Nenhum	1 908
	Não é AS	De 1 a menos de 5 000	984
	Não é AS	De 5 000 a menos de 50 000	37
	Não é AS	De 50 000 e mais	5
Sul	AS	Nenhum	286
	AS	De 1 a menos de 5 000	789
	AS	De 5 000 a menos de 50 000	82
	AS	De 50 000 e mais	5
	Não é AS	Nenhum	695
	Não é AS	De 1 a menos de 5 000	414
	Não é AS	De 5 000 a menos de 50 000	15
Centro-Oeste	AS	Nenhum	213
	AS	De 1 a menos de 5 000	407
	AS	De 5 000 a menos de 50 000	10
	Não é AS	Nenhum	743
	Não é AS	De 1 a menos de 5 000	321
	Não é AS	De 5 000 a menos de 50 000	2
Total			14 703

Instrumentos de coleta

INFORMAÇÕES SOBRE OS INSTRUMENTOS DE COLETA

O questionário estruturado foi aplicado com profissionais capacitados a informar sobre serviços de tecnologia da informação, tipos de conexão, faixas de velocidade e infraestrutura da empresa, sendo estes diretores, sócios, presidentes, gerentes ou supervisores, diretamente ligados à área de TI da organização ou não. O questionário possuía módulos relacionados aos seguintes temas:

- O **módulo A** investigou o perfil das empresas, considerando informações de ordem administrativa, como número de pessoas ocupadas e empresas associadas. Além disso, tratou do uso e presença das empresas em *websites* e redes sociais, bem como serviços e atividades que elas oferecem e realizam em diferentes plataformas;
- O **módulo B** tratou dos serviços ofertados e dos mercados de atuação das empresas, abordando os tipos de clientes atendidos e investigando aquelas que realizam comércio eletrônico, bem como a banda total contratada e as velocidades mínima e máxima oferecidas;
- O **módulo C** tratou da presença ou não de um Sistema Autônomo e os motivos para sua ausência;
- O **módulo D** abordou a infraestrutura tecnológica das empresas que provêm acesso à Internet, as formas de acesso disponibilizadas ao cliente e a velocidade mais vendida;
- O **módulo E** pesquisou a participação das empresas em Pontos de Troca de Tráfego (PTT) ou em Internet Exchange (IX.br), os motivos do uso e os empecilhos que impedem a presença da empresa nessas iniciativas;
- O **módulo F** investigou as modalidades de entrega dos serviços aos clientes das empresas provedoras de acesso, incluindo as dificuldades daquelas que ainda não fornecem IPv6;
- O **módulo G** tratou dos procedimentos e ações ocorridas na empresa no que se refere à segurança, como adoção de guarda de registros de conexão, adequação à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) e a presença de práticas para mitigação dos riscos de segurança digital.¹

PRÉ-TESTES

O pré-teste da pesquisa TIC Provedores 2020 foi realizado no período de 18 a 22 de junho de 2020, com entrevistas por telefone junto a 20 empresas provedoras de acesso à Internet de pequeno porte. A distribuição entre as regiões foi contemplada com quatro empresas da região Nordeste, quatro do Sul, quatro do Centro-Oeste, duas

¹ Foram coletados indicadores sobre a presença de ações para lidar com reclamações de abuso, notificações de segurança e boas práticas de roteamento, e após uma avaliação técnica, optou-se pela não divulgação.

do Sudeste e seis empresas da região Norte. O questionário foi aplicado no formato eletrônico, com tempo médio de aplicação de 23 minutos.

De modo geral, os resultados desta etapa permitiram o aprimoramento dos instrumentos de coleta para melhor compreensão dos entrevistados. As questões identificadas durante as entrevistas demandaram pequenas adequações nos itens de resposta e em seus enunciados.

ALTERAÇÕES NOS INSTRUMENTOS DE COLETA

Tendo em vista acompanhar as mudanças organizacionais e tecnológicas do mercado de provimento de Internet no Brasil, o questionário da atual versão da TIC Provedores possui significativas diferenças em relação ao da pesquisa anterior. A partir das informações que compõem os cadastros da amostra e da reavaliação dos resultados anteriores junto aos especialistas da pesquisa, mudanças foram sugeridas, testadas e validadas.

A maioria das mudanças foi empreendida no módulo G, sobre segurança, refletindo a necessidade de abarcar a complexidade e amplitude das práticas de mitigação dos riscos de incidentes e ataques digitais dentro das empresas, bem como as alterações na atuação das empresas trazidas pelas exigências da LGPD.

Portanto, ainda que o questionário mantenha comparabilidade com a pesquisa de 2017, em alguns indicadores, ele está mais atualizado, buscando refletir as alterações que ocorrem em um setor tecnologicamente dinâmico e permanentemente sujeito a regulações que podem modificar o escopo de atuação das empresas.

TREINAMENTO DE CAMPO

As entrevistas foram realizadas por uma equipe de profissionais treinados e supervisionados. Esses entrevistadores passaram por treinamento básico de pesquisa, treinamento organizacional, treinamento contínuo de aprimoramento e treinamento de reciclagem. Além disso, houve um treinamento específico para a pesquisa TIC Provedores 2020, abrangendo a abordagem ao público respondente, o instrumento de coleta, os procedimentos e as ocorrências de campo.

A equipe do projeto também teve acesso ao manual de instruções da pesquisa, que continha a descrição de todos os procedimentos necessários para a realização da coleta de dados, o detalhamento dos objetivos e metodologia da pesquisa, para garantir a padronização e a qualidade do trabalho. Ao todo, trabalharam na coleta de dados 49 entrevistadores, quatro supervisores e dois auxiliares.

Coleta de dados em campo

MÉTODO DE COLETA

Todas as empresas foram contatadas por meio da técnica de Entrevista Telefônica Assistida por Computador (do inglês, *Computer Assisted Telephone Interviewing* – CATI).

Houve a possibilidade de autopreenchimento de questionário *on-line*, por meio de plataforma específica. Essa opção era oferecida para aqueles respondentes que solicitassem espontaneamente responder via Internet ou para aqueles que prontamente se recusassem a responder a pesquisa pelo telefone. A estes provedores foi enviado um *link* específico para o seu questionário, permitindo alterações na resposta, bem como houve o acompanhamento e a sensibilização, via telefone, daqueles respondentes que ainda se mostravam hesitantes em iniciar ou em concluir o questionário.

Em todas as empresas pesquisadas, buscou-se entrevistar o responsável pela área de tecnologia da informação, gerenciamento da rede de computadores ou área equivalente, o que corresponde a cargos como:

- Proprietário;
- Diretor da divisão de informática e tecnologia;
- Gerente de negócios (vice-presidente sênior, vice-presidente de linha de negócios, diretor).

DATA DE COLETA

A coleta de dados da TIC Provedores 2020 ocorreu entre junho de 2020 e janeiro de 2021.

PROCEDIMENTOS E CONTROLE DE CAMPO

Antes do início da coleta, foram realizados procedimentos de limpeza, verificação e busca de novos contatos telefônicos que seriam utilizados para as entrevistas com as empresas do cadastro. Buscou-se contato telefônico com todas aquelas identificadas no cadastro de possíveis provedores de acesso à Internet e, sempre que havia algum telefone incorreto, desatualizado ou inexistente, houve busca de um novo número para contato na Internet, utilizando-se como palavra-chave a razão social registrada no cadastro.

Diversas ações foram realizadas a fim de garantir a maior padronização possível na forma de coleta de dados. Assim, foi definido um sistema de controle de ocorrências, especificado na seção seguinte, que permitiu a identificação e o tratamento diferenciado de situações encontradas na coleta de dados, bem como o registro do esforço realizado para a obtenção das entrevistas.

RESULTADO DO CAMPO

O total de empresas provedoras atuando no Brasil foi estimado segundo a situação final de coleta em todos os estratos acrescida da informação disponível em base da Receita Federal² sobre a atividade de empresas em novembro de 2020. Ao levar em conta os respondentes da pesquisa, sua situação identificada (provedor ou não provedor), o total de empresas nos estratos da pesquisa e os estratos de atividade econômica coletados na base da Receita Federal, estimou-se um total de 12.826 empresas provedoras atuando no país. A Tabela 2 apresenta os resultados segundo ocorrências finais e a Tabela 3 apresenta os resultados segundo os pós-estratos³, considerando atividade da empresa e sua CNAE principal, além dos estratos inicialmente construídos.

TABELA 2

FREQUÊNCIAS DE EMPRESAS, POR SITUAÇÃO DE COLETA

Ocorrências	Total
Abandono	67
Agendamento	336
Contabilidade forneceu telefone da empresa	1
Duplicidade	5
E-mail aberto	26
E-mail clicado	3
E-mail entregue	2
Empresa faliu / fechou	232
Empresa não fornece acesso à Internet	60
Contabilidade não fornece o fone da empresa	215
Razão social não confirmada	593
Informante não soube indicar pessoa responsável	11
Telefone errado	739
Telefone não atende	1 415
Telefone não existe	292
Telefone ocupado	273
Fora de área / desligado	339
Não foi possível completar a ligação	1 639
Entrevista realizada	2 315
Recusa	783
Retorno	4 774
Secretária eletrônica / caixa postal	523
Sinal de fax	3
Solicitação de questionário web	57
Total	14 703

² A base contém informações de todas as empresas brasileiras e sua situação de atividade. Recuperado em 21 janeiro, 2021, de <https://receita.economia.gov.br/orientacao/tributaria/cadastros/cadastro-nacional-de-pessoas-juridicas-cnpj/dados-publicos-cnpj>

³ Para maiores informações, ver "Relatório Metodológico".

TABELA 3

FREQUÊNCIA DE EMPRESAS, POR SITUAÇÃO DE PROVIMENTO DE ACESSO À INTERNET, SEGUNDO PÓS-ESTRATO DE CNAE, REGIÃO, AS E PORTE

Pós-Estrato x Estrato	Situação quanto ao provimento de Internet				Total
	É provedor	Não é provedor	Não é provedor ativo	Sem confirmação	
Serviços de comunicação e multimídia	1 728	27	79	6 623	8 457
Centro-Oeste - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	67	0	0	183	250
Centro-Oeste - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	2	0	0	5	7
Centro-Oeste - AS - Sem informação de acessos	28	1	2	93	124
Centro-Oeste - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	65	0	3	163	231
Centro-Oeste - Não é AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	0	0	0	1	1
Centro-Oeste - Não é AS - Sem informação de acessos	78	4	8	337	427
Nordeste - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	124	1	1	512	638
Nordeste - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	10	0	0	20	30
Nordeste - AS - 50 000 acessos e mais	0	0	0	2	2
Nordeste - AS - Sem informação de acessos	65	0	0	252	317
Nordeste - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	160	0	2	528	690
Nordeste - Não é AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	2	0	0	4	6
Nordeste - Não é AS - Sem informação de acessos	194	4	10	780	988
Norte - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	37	0	0	87	124
Norte - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	2	0	0	1	3
Norte - AS - Sem informação de acessos	22	0	0	41	63
Norte - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	49	0	2	76	127
Norte - Não é AS - Sem informação de acessos	64	2	2	229	297
Sudeste - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	149	0	8	657	814
Sudeste - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	15	0	1	56	72
Sudeste - AS - 50 000 acessos e mais	0	0	0	2	2
Sudeste - AS - Sem informação de acessos	43	0	1	259	303
Sudeste - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	108	3	6	520	637
Sudeste - Não é AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	4	0	0	14	18
Sudeste - Não é AS - 50 000 acessos e mais	0	0	0	2	2
Sudeste - Não é AS - Sem informação de acessos	125	9	15	862	1 011
Sul - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	126	0	3	348	477
Sul - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	13	0	1	14	28

CONTINUA ►

CONTINUA ►

Pós-Estrato x Estrato	Situação quanto ao provimento de Internet				Total
	É provedor	Não é provedor	Não é provedor ativo	Sem confirmação	
Sul - AS - 50 000 acessos e mais	0	0	0	2	2
Sul - AS - Sem informação de acessos	33	0	2	109	144
Sul - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	62	0	3	196	261
Sul - Não é AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	3	0	0	4	7
Sul - Não é AS - Sem informação de acessos	78	3	9	264	354
Serviços de provedores de acesso à redes de telecomunicações	585	6	40	2 802	3 433
Centro-Oeste - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	31	0	0	69	100
Centro-Oeste - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	0	0	0	3	3
Centro-Oeste - AS - Sem informação de acessos	11	0	0	40	51
Centro-Oeste - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	12	0	1	30	43
Centro-Oeste - Não é AS - Sem informação de acessos	15	0	2	78	95
Nordeste - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	67	0	1	280	348
Nordeste - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	8	0	0	8	16
Nordeste - AS - Sem informação de acessos	22	0	1	135	158
Nordeste - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	46	0	2	158	206
Nordeste - Não é AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	0	0	0	3	3
Nordeste - Não é AS - Sem informação de acessos	35	1	5	249	290
Norte - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	14	0	0	71	85
Norte - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	3	0	0	0	3
Norte - AS - 50 000 acessos e mais	0	0	0	1	1
Norte - AS - Sem informação de acessos	6	0	0	29	35
Norte - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	13	0	0	21	34
Norte - Não é AS - Sem informação de acessos	20	0	5	84	109
Sudeste - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	81	2	1	464	548
Sudeste - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	16	0	0	32	48
Sudeste - AS - 50 000 acessos e mais	1	0	0	2	3
Sudeste - AS - Sem informação de acessos	30	0	3	201	234
Sudeste - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	38	0	3	164	205
Sudeste - Não é AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	2	0	0	10	12
Sudeste - Não é AS - 50 000 acessos e mais	0	0	0	1	1
Sudeste - Não é AS - Sem informação de acessos	31	1	9	295	336
Sul - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	40	0	1	142	183
Sul - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	9	0	0	18	27

CONTINUA ►

Pós-Estrato x Estrato	Situação quanto ao provimento de Internet				Total
	É provedor	Não é provedor	Não é provedor ativo	Sem confirmação	
Sul - AS - 50 000 acessos e mais	0	0	0	1	1
Sul - AS - Sem informação de acessos	7	0	1	73	81
Sul - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	15	0	0	51	66
Sul - Não é AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	1	0	1	3	5
Sul - Não é AS - Sem informação de acessos	11	2	4	86	103
Demais CNAEs	305	30	48	1 915	2 298
Centro-Oeste - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	7	0	2	47	56
Centro-Oeste - AS - Sem informação de acessos	8	0	0	29	37
Centro-Oeste - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	7	0	1	35	43
Centro-Oeste - Não é AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	0	0	0	1	1
Centro-Oeste - Não é AS - Sem informação de acessos	22	3	9	121	155
Nordeste - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	20	0	1	85	106
Nordeste - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	1	0	0	1	2
Nordeste - AS - 50 000 acessos e mais	1	0	0	1	2
Nordeste - AS - Sem informação de acessos	11	1	0	46	58
Nordeste - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	26	2	0	87	115
Nordeste - Não é AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	0	0	1	0	1
Nordeste - Não é AS - Sem informação de acessos	35	4	1	172	212
Norte - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	3	0	0	21	24
Norte - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	2	0	0	1	3
Norte - AS - Sem informação de acessos	3	0	1	16	20
Norte - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	9	0	0	20	29
Norte - Não é AS - Sem informação de acessos	13	4	3	71	91
Sudeste - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	29	0	3	193	225
Sudeste - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	5	0	0	8	13
Sudeste - AS - 50 000 acessos e mais	2	0	0	1	3
Sudeste - AS - Sem informação de acessos	10	1	1	112	124
Sudeste - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	12	2	2	115	131
Sudeste - Não é AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	0	0	0	4	4
Sudeste - Não é AS - 50 000 acessos e mais	0	0	0	2	2
Sudeste - Não é AS - Sem informação de acessos	27	6	12	344	389
Sul - AS - 1 a menos de 5 000 acessos	17	1	0	102	120
Sul - AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	6	0	0	12	18
Sul - AS - 50 000 acessos e mais	1	0	0	1	2

► CONCLUSÃO

Pós-Estrato x Estrato	Situação quanto ao provimento de Internet				Total
	É provedor	Não é provedor	Não é provedor ativo	Sem confirmação	
Sul - AS - Sem informação de acessos	6	0	1	49	56
Sul - Não é AS - 1 a menos de 5 000 acessos	12	0	1	59	72
Sul - Não é AS - 5 000 a menos de 50 000 acessos	0	0	0	1	1
Sul - Não é AS - Sem informação de acessos	10	6	9	158	183
Total*	2 618	63	167	11 340	14 188

FONTE: BANCO DE DADOS DE EMPRESAS DA RECEITA FEDERAL (EXTRAÇÃO DE NOVEMBRO DE 2020 - APENAS AS ATIVAS), CADASTRO DE SCM (BASE DE FEVEREIRO DE 2020) E CADASTRO DE AS (FEVEREIRO DE 2020).

* DOS 14.703 REGISTROS DA BASE INICIAL DA PESQUISA, 515 NÃO CONSTAVAM COMO EMPRESAS ATIVAS NO CADASTRO DE NOVEMBRO DE 2020 DA BASE DA RF.

Das 14.703 empresas contidas na base inicial, 515 não constavam como empresas ativas no cadastro de novembro de 2020 da base da Receita Federal.

PONDERAÇÃO

Das 12.826 empresas estimadas pela TIC Provedores 2020, a pesquisa completa foi realizada com 2.303 provedores. A diferença em relação aos 2.315 respondentes da pesquisa se dá nas 12 empresas que responderam a pesquisa, mas não se encontravam como empresas ativas no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) da Receita Federal em novembro de 2020, sendo excluídos da fase de ponderação.



**ANÁLISE DOS
RESULTADOS**

PESQUISA
TIC PROVEDORES
2020

Análise dos Resultados TIC Provedores 2020

Com a adoção de medidas de distanciamento social para conter os efeitos da pandemia COVID-19, o acesso à Internet ganhou importância decisiva para a manutenção de uma série de atividades: educação remota, teletrabalho, telemedicina, comércio eletrônico e chamadas de vídeo foram utilizadas para mitigar as consequências da crise sanitária. O setor de provimento de acesso à Internet, reconhecido durante o período como parte dos serviços essenciais (Decreto n. 10.282/2020), foi determinante para que o aumento do tráfego da rede e o avanço na realização de atividades *on-line* fossem possíveis. A manutenção de conexões de qualidade, com velocidade e estabilidade, tem sido crítica para o enfrentamento dos desafios impostos pelo momento atual.

A migração para o ambiente *on-line*, em um primeiro momento, gerou preocupações quanto à resiliência da rede brasileira e da Internet como um todo, bem como acerca de possíveis prejuízos à qualidade das conexões em função de um maior congestionamento do tráfego¹. Um estudo do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) mostrou que a rede brasileira foi capaz de suportar o aumento do tráfego nos horários de pico, evidenciando a maturidade tecnológica do setor de provimento de acesso à Internet no Brasil (NIC.br, 2020)². Importante, também, destacar o papel da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) na elaboração e coordenação de ações junto aos provedores de acesso à Internet para garantir a manutenção das conexões dos clientes em um momento de maior necessidade da Internet. Entre as medidas implementadas destacaram-se o *zero rating* – acesso gratuito à Internet – para aplicativos do Ministério da Saúde e a flexibilização dos prazos de inadimplência dos clientes (Ofício n. 80/2020/GPR-Anatel/2020).

¹ O relatório “*State of the Internet 2021*” indica que o tráfego diário global de Internet em abril de 2020 aumentou em 30%, representando o crescimento de um ano em apenas algumas semanas (Akamai, 2021).

² O estudo destaca que as medidas para redução de qualidade dos vídeos por parte das principais empresas de *streaming* foram importantes para aliviar a pressão na rede.

A pandemia também acelerou outras transformações que já vinham em curso no setor. Em publicação recente, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2018) alertou para os desafios enfrentados pelas empresas provedoras de acesso à Internet com relação à necessidade de diversificar sua atuação, além de ponderar sobre a competição no setor para os próximos anos. A OCDE destacou o uso de Internet cada vez mais complexo por parte dos usuários, com uso intenso de vídeos por *streaming* e jogos *on-line*. Além disso, soma-se a necessidade de conectar diversos dispositivos, nos quais é grande a necessidade de conexões rápidas e com baixa latência, impondo uma crescente busca por atualização tecnológica. A isso podemos acrescentar que as atividades de teletrabalho e de educação remota podem se tornar mais perenes após o fim da pandemia, o que também faz com que clientes sejam mais rigorosos com as exigências de qualidade da conexão.

Segundo a OCDE, os provedores de acesso à Internet enfrentam o desafio de diversificar o seu modelo de negócios ao mesmo tempo em que devem garantir a excelência na entrega de seu produto principal – fatores que envolvem investimentos contínuos em melhores equipamentos e em aprendizado tecnológico. Mais do que possibilitar o acesso ao usuário final, aos provedores compete entender o comportamento dos clientes. Nesse sentido, um diferencial competitivo será o oferecimento de soluções customizadas em um mercado regulado e com produtos padronizados, como é o caso de pacotes diferenciados para o consumo de jogos *on-line*, bem como serviços de computação em nuvem e de segurança (OCDE, 2018).

No caso do Brasil, houve avanços nos últimos anos quanto à ampliação a conectividade para todo o território nacional – e os provedores de acesso à Internet têm papel crucial nesse feito. Uma série de mudanças regulatórias foram realizadas no setor, com o objetivo de reduzir assimetrias, estimular a competição e fomentar o surgimento de empresas aptas a fornecerem acesso à Internet. No entanto, também podem ser destacados desafios que devem ser equacionados para a melhoria do desempenho do setor e consequente aumento da conectividade no país. Entre eles, estão a redução da carga tributária do setor de telecomunicações, a coordenação entre os três níveis administrativos para facilitar a instalação de antenas, e a criação de um fundo setorial único para promoção da inclusão digital (OCDE, 2020a). Relatórios produzidos pela OCDE sobre o caso brasileiro também recomendam uma regulação dinâmica, que leve em consideração esse cenário de convergência que se delinea rapidamente, em que a Internet se consolida como meio principal de comunicação, lazer, educação e trabalho (OCDE, 2020a).

O uso intensivo de Internet, acelerado pela pandemia, deve gerar mais demandas por qualidade, segurança e disponibilidade de conexões, o que levará a uma maior necessidade de investimentos por parte dos provedores de acesso à Internet. Ao poder público caberá apoiar, em termos financeiros e regulatórios, a maturidade tecnológica do setor. O mercado brasileiro de provimento de acesso à Internet também se mostrou interessante para investidores durante a pandemia. Segundo dados da KPMG, entre julho e setembro de 2020 houve um aumento de 53% nas operações de fusão e aquisições em relação ao trimestre anterior, sendo que esse aumento foi fortemente influenciado pelo setor de empresas de Internet e tecnologia da informação (KPMG, 2020).

O cenário descrito pela pesquisa TIC Provedores 2020 é, assim, o de um mercado em aquecimento, que mostrou sua importância desde o início da pandemia, e no qual a competição centra-se no oferecimento de serviços com alta qualidade e segurança. Passada a fase da expansão do número de empresas devido às assimetrias regulatórias – focadas principalmente na entrega de acesso ao cliente final –, espera-se um movimento de aumento da complexidade das operações dos provedores. Essa complexificação terá como resultado principal a consolidação do setor e sua maturidade, fomentando a expansão da conectividade no país, com qualidade, segurança e resiliência.

O mercado de provimento de acesso à Internet e as mudanças regulatórias

Desde a última versão da pesquisa TIC Provedores, mudanças regulatórias empreendidas pela Anatel alteraram de forma significativa as regras de entrada do setor, o que reduziu os custos para a aquisição de uma licença para distribuição de Serviço de Comunicação Multimídia (SCM)³. Em destaque, estão duas resoluções da Anatel que modificaram as definições sobre o porte das empresas em termos de número de acessos e atuação no mercado (Resolução n. 694/2018; Resolução n. 698/2018). Essas definições reforçaram a representação das pequenas empresas provedoras de acesso, instituindo o comitê das prestadoras de pequeno porte. Houve também a publicação do Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações (Pert), com diagnóstico sobre as necessidades e avanços da conectividade do país, com atenção à atuação das empresas detentoras de licença SCM e também com o estabelecimento de metas para levar a Internet para todo o país (Anatel, 2021).

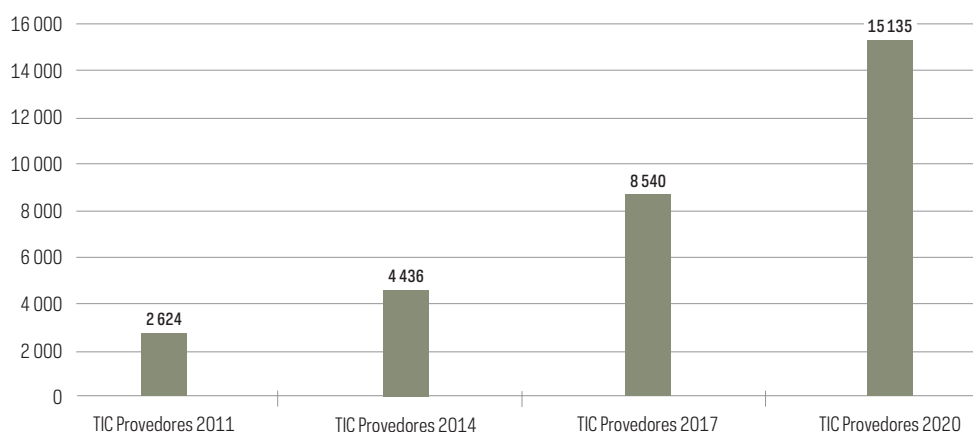
Nos últimos anos, foi registrada tendência contínua de crescimento no total de licenças SCM concedidas pela Anatel. O número de licenças concedidas desde o ano da primeira versão da pesquisa TIC Provedores, em 2011, cresceu de 2.624 para 15.135 em nove anos (Gráfico 1).

³ De acordo com a Anatel, o SCM "é um serviço fixo de telecomunicações de interesse coletivo, prestado em âmbito nacional e internacional, no regime privado, que possibilita a oferta de capacidade de transmissão, emissão e recepção de informações multimídia, permitindo inclusive o provimento de conexão à Internet, utilizando quaisquer meios, a assinantes dentro de uma área de prestação de serviço". Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/glossario?faqid=964>

GRÁFICO 1

NÚMERO DE LICENÇAS SCM CONCEDIDAS, POR ANO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA TIC PROVEDORES (2011 - 2020)

Total de licenças



FONTE: ANATEL, 2020.

O setor avançou de forma significativa, tanto em número de empresas quanto em relação à complexidade de suas operações. Em 2020, as grandes empresas provedoras concentravam cerca de 62% dos acessos, proporção que era de 82% em 2017 (Anatel, 2020)⁴ – evidência importante do fortalecimento de provedores regionais. Além disso, a fibra ótica se tornou a principal tecnologia dos acessos, o que possibilita maior qualidade e estabilidade para as conexões, essenciais para um momento de maior uso da Internet. Em dezembro de 2020, 47% dos acessos reportados à Anatel eram feitos por meio de fibra ótica, enquanto em 2017 essa proporção era de 11%.⁵

Na sequência, serão apresentados os principais resultados da pesquisa TIC Provedores 2020 e, quando possível, eles serão comparados com os dados da edição anterior do estudo, realizado em 2017⁶. Desse modo, esta “Análise dos Resultados” está assim estruturada:

⁴ Vale destacar que um acesso não corresponde a um cliente, sendo que sob um acesso podem estar presentes vários clientes. De acordo com o glossário da Anatel, acesso é o “conjunto de meios físicos ou lógicos pelos quais um usuário é conectado a uma rede de telecomunicações”. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://www.anatel.gov.br/legislacao/glossario?catid=1&faqid=28>

⁵ Os dados de números de acessos por tipo de tecnologia são disponibilizados pela Anatel em seu portal de dados sobre banda larga fixa. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/banda-larga-fixa>

⁶ Conforme descrito no “Relatório Metodológico”, a pesquisa TIC Provedores 2020 possui resultados para os provedores que realizaram ou não a declaração de acessos à Anatel no período selecionado. Para a análise dos resultados da pesquisa, optou-se por focar nos provedores que declararam acessos, por possibilitar comparação com a pesquisa de 2017.

- Caracterização das empresas: principais indicadores sobre porte, número de acessos e distribuição geográfica;
- Serviços e tecnologias: serviços oferecidos e tecnologias de acesso disponíveis para os clientes;
- Presença *on-line*: aspectos da atuação *on-line*, como posse de *website*, comércio eletrônico e pagamento por anúncios na Internet;
- Pontos de Troca de Tráfego e IPv6: gestão da rede, participação em algum Ponto de Troca de Tráfego (IX) e entregas ao cliente IPv6;
- Segurança: conformidade a aspectos legais e exposição aos riscos de segurança digital.

Caracterização das empresas

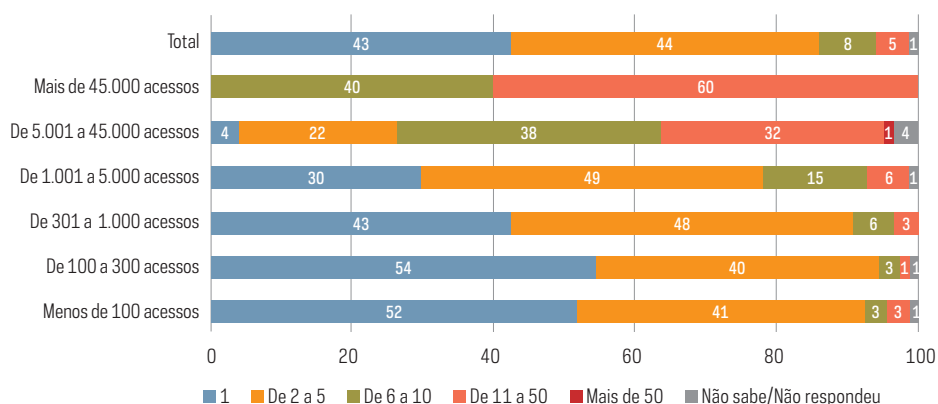
A pesquisa TIC Provedores 2020 revela que a maioria das empresas brasileiras provedoras de Internet (61%) começaram a prestar serviços entre 2011 e 2020, sendo que 29% iniciaram suas atividades entre 2017 e 2020 – o que converge com o período de mudanças regulatórias para facilitação da entrada de empresas no setor. Cerca de um terço dos provedores (33%) iniciaram a prestação de serviços de Internet entre os anos de 2000 e 2010.

A maioria das empresas atuavam em um mercado geograficamente restrito em 2020, sendo que 43% atendiam a apenas um município e 44% atendiam de dois a cinco (Gráfico 2). Entre os provedores com até 300 acessos, a maioria atuava em apenas um município. Já os que contabilizaram a partir de 301 acessos atuavam, em sua maioria, em ao menos dois municípios.

GRÁFICO 2

EMPRESAS PROVEDORAS, POR QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS EM QUE ATUAVAM E NÚMERO DE ACESSOS (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)

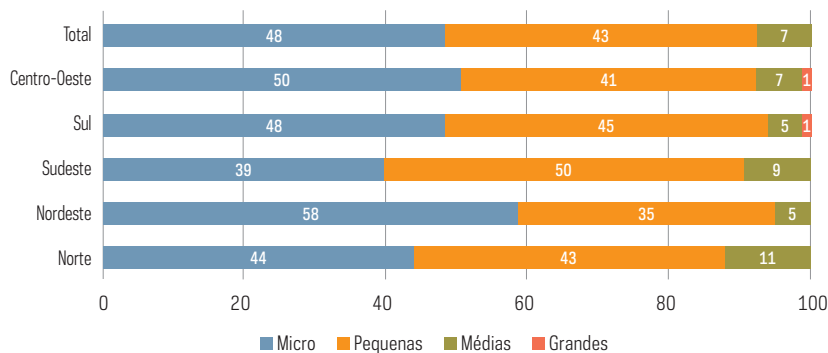


Em termos de porte, prevalecem as microempresas (48%) em relação às pequenas empresas (43%), com exceção da região Sudeste, em que se observou maior proporção destas últimas (Gráfico 3). Na presente edição da pesquisa optou-se por não incluir a pergunta sobre participação da empresa no Simples Nacional, em função da existência de cadastro oficial⁷. Considerando apenas os provedores que declararam quantidade de acessos, observa-se um aumento na proporção de microempresas entre 2017 (38%) e 2020 (48%), o que indica que, em grande medida, o incremento na quantidade total de empresas do setor de serviços de acesso à Internet no país nos últimos anos se deu pela entrada de pequenos provedores no mercado.

GRÁFICO 3

EMPRESAS PROVIDORAS, POR PORTE E REGIÃO (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)

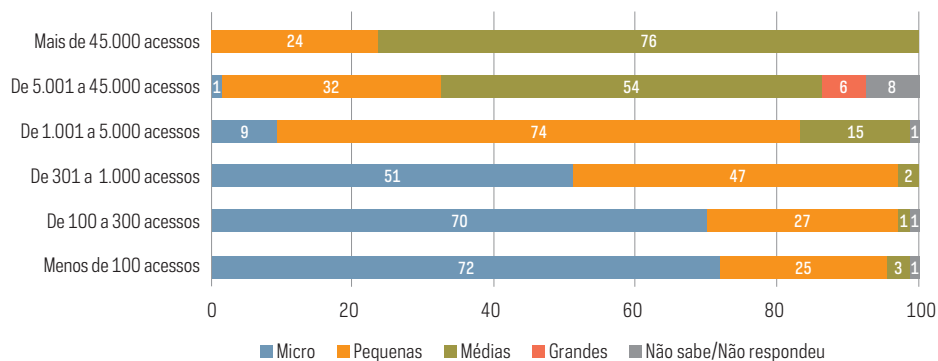


O porte das empresas – medido pela quantidade de pessoas ocupadas – também guarda relação com o número de acessos declarados. Entre os provedores com menos de 100 acessos, 72% eram microempresas, enquanto entre os que possuíam de 100 a 300 acessos, o percentual era de 70% (Gráfico 4). Observou-se uma distribuição mais equilibrada entre micro e pequenas empresas para provedores de 301 a 1 mil acessos. As pequenas empresas representavam 74% dos provedores de 1.001 acessos a 5 mil acessos, e a partir dos 5.001 acessos houve predominância das médias e grandes empresas. Importante destacar que, segundo relatório da Anatel, as prestadoras de pequeno porte⁸ têm maior participação no mercado em 19 das 27 unidades da federação em termos de número de acessos, sendo que elas representavam, em 2020, 14,2 milhões de acessos (Anatel, 2020).

⁷ Os principais códigos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) de empresas provedoras de acesso à Internet são 6110-8/03 (Serviço de Comunicação Multimídia) e 6190-6/01 (Prestação de Serviços de Provedimento de Acesso a Redes de Comunicação). Recuperado em 20 maio, 2021, de <http://www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional/Aplicacoes/ATBHE/estatisticasSinac.app/Default.aspx>

⁸ Consideram-se prestadoras de pequeno porte as empresas que possuem menos de 5% de *market share* do mercado de varejo nacional.

GRÁFICO 4

EMPRESAS PROVEDORAS, POR PORTE E NÚMERO DE ACESSOS (2020)*Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)*

Serviços e tecnologias

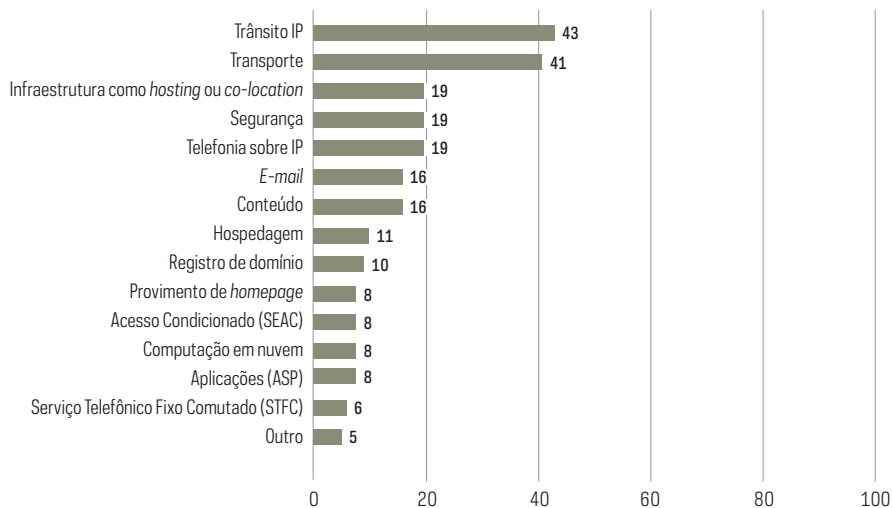
No plano internacional, há uma tendência de diversificação de atividades no setor de provimento de Internet, que passa pelo oferecimento, por exemplo, de serviços de computação em nuvem, bem como pela atenção às oportunidades surgidas com o avanço da Internet das Coisas e do 5G (OCDE, 2018). No Brasil, esse mercado é caracterizado, em grande parte, por microempresas que oferecem serviço de acesso à Internet como a principal atividade exercida. Além dos serviços de acesso à Internet, os serviços mais oferecidos pelos provedores foram trânsito IP (43%) e transporte (41%), evidenciando maior atenção ao atendimento a outros provedores e em menor medida para clientes domiciliares (Gráfico 5).

Em comparação com a edição anterior da pesquisa, observou-se que, entre os provedores que informaram a quantidade de acessos, houve redução na proporção dos que ofereceram serviços de *e-mail* (de 26%, em 2017, para 16%, em 2020); infraestrutura, como *hosting* ou *co-location* (de 24% para 19%) e telefonia sobre IP (de 23% para 19%).

GRÁFICO 5

EMPRESAS PROVEDORAS, POR SERVIÇO OFERECIDO (2020)

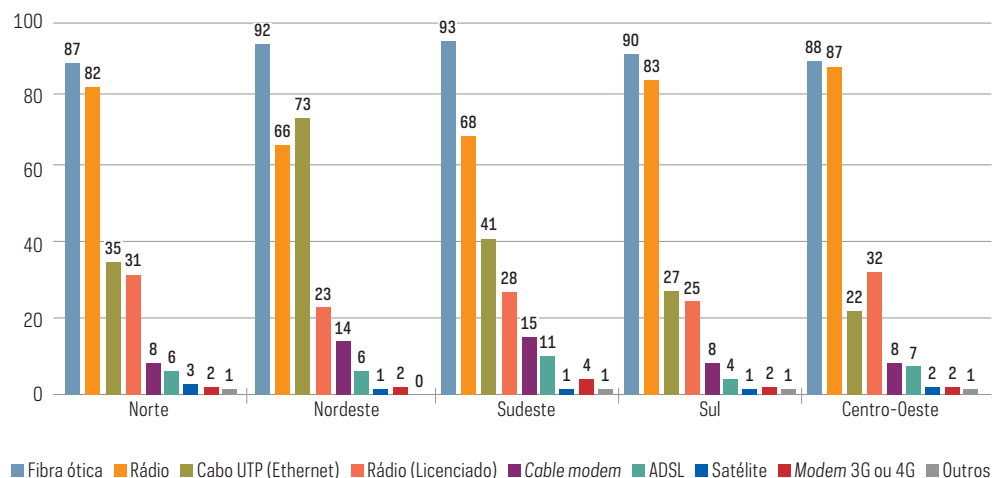
Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



Segundo dados da Anatel, em 2020 a fibra ótica atingiu 17,04 milhões de acessos (Anatel, 2020). De acordo com a TIC Provedores 2020, a fibra ótica foi a tecnologia oferecida por um número maior de empresas nas regiões Sudeste e Nordeste (Gráfico 6). Além disso, ainda considerando as diferenças regionais, destaca-se como o cabo UTP foi mais oferecido pelas empresas provedoras no Nordeste do que nas demais regiões do país.

Esse aumento da participação da fibra ótica também foi observado entre os domicílios brasileiros conectados, como revelou a TIC Domicílios 2019: até 2015, cerca de um quarto dos domicílios com Internet no Brasil tinham conexão via cabo de TV ou fibra ótica (24%) ou conexão via DSL (26%). Esse cenário apresentou mudança a partir de 2016, com crescimento da proporção de domicílios conectados à rede via cabo de TV ou fibra ótica, que alcançou 44% em 2019, ao mesmo tempo que a conexão DSL perdeu espaço, chegando a apenas 6% dos domicílios brasileiros com Internet no mesmo ano (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2020c).

GRÁFICO 6

EMPRESAS PROVEDORAS, POR TECNOLOGIA OFERECIDA AOS CLIENTES E REGIÃO (2020)*Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)*

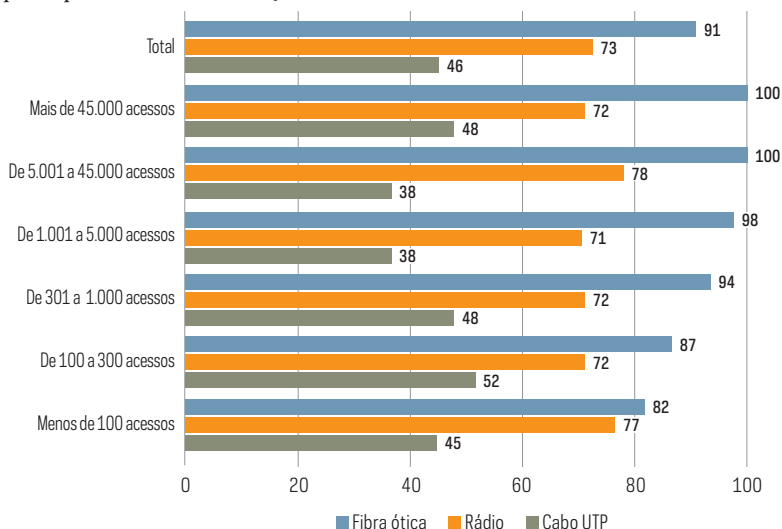
A TIC Provedores 2020 aponta que a fibra ótica foi o principal tipo de conexão ofertada pelos provedores que declararam acessos: 91% das empresas afirmaram disponibilizar fibra ótica para os clientes (Gráfico 7) – um aumento de 13 pontos percentuais em relação à versão anterior da pesquisa⁹. Outras tecnologias utilizadas, como rádio (73%) e cabo UTP (46%), apresentaram uma redução de 11 e cinco pontos percentuais, respectivamente, na comparação com a última versão da pesquisa. A atuação diversificada dessas empresas é importante, assim como a capacidade de disponibilizar diversas tecnologias, no intuito de aumentar a capilaridade das conexões, independentemente do porte dos provedores.

⁹ Segundo a pesquisa TIC Governo Eletrônico 2019, 73% das prefeituras brasileiras afirmaram possuir conexões via fibra ótica, em um aumento de 28 pontos percentuais em relação à versão de 2017, sobretudo nos municípios com até 100 mil habitantes (CGL.br, 2020b). Esse crescimento em pequenos municípios pode estar relacionado à maior dispersão de provedores nos municípios brasileiros e à maior oferta de fibra ótica.

GRÁFICO 7

EMPRESAS PROVEDORAS, POR TECNOLOGIA OFERECIDA AOS CLIENTES E NÚMERO DE ACESSOS (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



Uma característica importante dos provedores brasileiros é que quase a totalidade deles atendia clientes residenciais (98%), e cerca de quatro a cada cinco atendiam clientes corporativos (79%). Por outro lado, parcelas menores tinham como cliente o governo municipal (51%), o governo estadual (25%) ou o governo federal (12%). A TIC Provedores 2020 ainda aponta que 40% das empresas provedoras no Brasil prestavam serviços para outros provedores, o que é mais relevante quanto maior o número de acessos deles, passando de 30% entre aqueles com menos de 100 acessos a 79% entre os grandes provedores.

Presença *on-line*

Na medida em que os canais digitais assumem cada vez mais o papel de plataforma de vendas e de interlocução com os clientes, uma presença *on-line* engajada é crucial para o desempenho das empresas. A presença *on-line* se tornou ainda mais central devido às medidas de distanciamento social adotadas para conter a pandemia COVID-19. O setor de provimento de acesso à Internet foi impactado pela pandemia, sobretudo pelo fato de que o maior número de pessoas em casa provocou a transferência de uma série de atividades para o formato *on-line* – entre elas, a educação remota e o teletrabalho –, trazendo maior pressão sobre a qualidade dos serviços oferecidos. Nesse cenário, é cada vez mais importante a criação de canais de comunicação eficientes.¹⁰

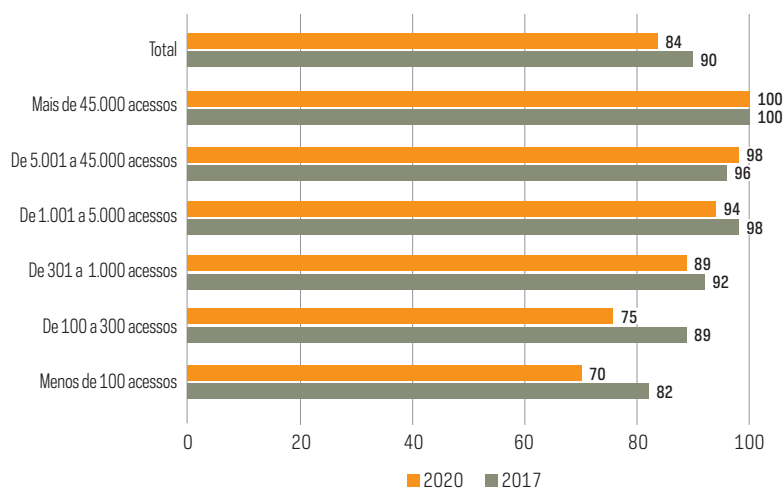
¹⁰ Segundo o Painel TIC COVID-19, dos 101 milhões de usuários de Internet com 16 anos ou mais representados, 82% dos que frequentaram escola ou universidade acompanharam aulas ou atividades remotas. Por sua vez, 38% dos usuários de Internet com 16 anos ou mais que trabalharam durante a pandemia realizaram teletrabalho, o que representa aproximadamente 23 milhões de pessoas (CGI.br, 2021).

Em 2020, 84% das empresas provedoras de acesso à Internet possuíam *website*, percentual maior que o verificado em levantamento com o conjunto das empresas brasileiras¹¹. Em todas as regiões do país, a maioria das empresas provedoras (84%) possuíam *website* (Gráfico 8), com destaque para as que atuam nas regiões Sudeste (90%) e Sul (87%). A proporção foi menor entre provedores com menos de 100 acessos (70%) e aumentou entre as empresas com maior a classe de número de acessos, alcançando 100% entre os grandes provedores (com mais de 45 mil acessos).

GRÁFICO 8

EMPRESAS PROVEDORAS, POR POSSE DE WEBSITE E NÚMERO DE ACESSOS (2017 - 2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



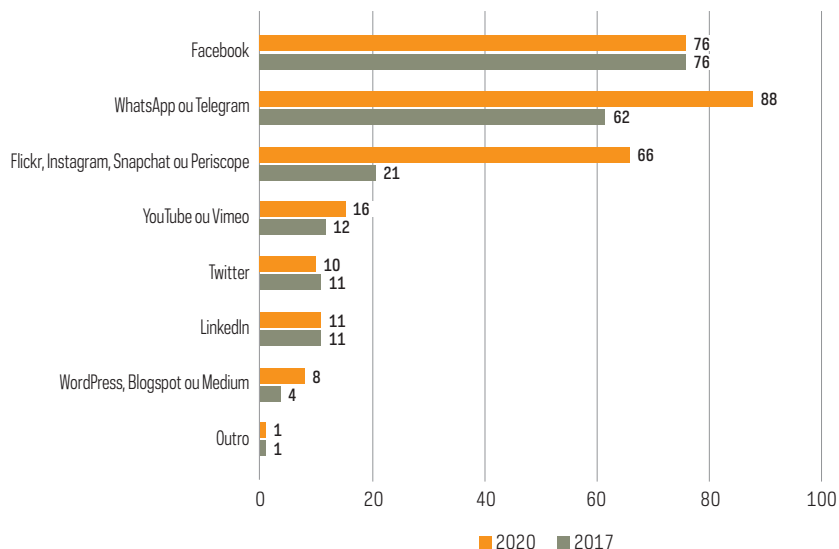
Entre as empresas provedoras que declararam acessos, o uso de redes sociais cresceu em comparação à pesquisa realizada em 2017 (Gráfico 9). O uso de aplicativos como WhatsApp ou Telegram passou de 62%, em 2017, para 88%, em 2020. Outro crescimento importante foi observado no uso de aplicativos como Flickr, Instagram, Snapchat ou Periscope, que passou de 21%, em 2017, para 66%, em 2020. Esses movimentos mostram os provedores atuando nos canais *on-line* que reúnem mais usuários, o que fornece a possibilidade de contato direto com o cliente. Importante mencionar que, segundo o Painel TIC COVID-19, 28% dos usuários de Internet com 16 anos ou mais afirmaram que compraram produtos ou serviços pelas redes sociais durante a pandemia, sendo estas um canal de venda importante para atuação das empresas (CGI.br, 2021).

¹¹ Segundo a pesquisa TIC Empresas 2019, 54% das empresas brasileiras de todas as áreas de atuação possuíam *website* naquele ano, sendo que essa proporção era de 51% entre as pequenas empresas (CGI.br, 2020a).

GRÁFICO 9

EMPRESAS PROVEDORAS, POR POSSE DE REDES SOCIAIS (2017 - 2020)

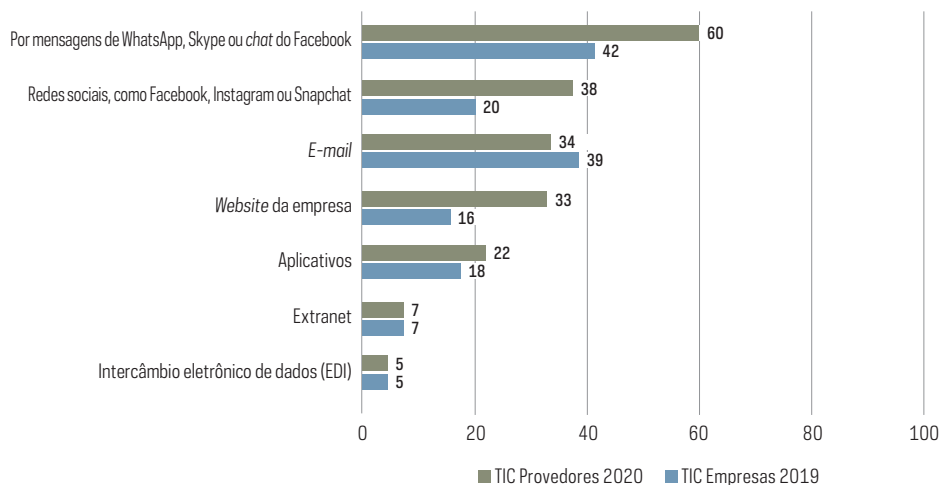
Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



O comércio eletrônico também foi impulsionado desde o início da pandemia, como mostrou o Painel TIC COVID-19. Em 2020, 66% dos usuários de Internet afirmaram comprar produtos ou serviços *on-line*, proporção que era de 44% para a mesma população de referência em 2018. Entre as formas usadas para realizar comércio eletrônico, destacou-se o uso de mensagens instantâneas: se, em 2018, 26% dos usuários de Internet com 16 anos ou mais compraram algum produto ou serviço por meio desses canais, em 2020 essa proporção foi de 46% (CGI.br, 2021).

Entre as empresas provedoras de acesso à Internet observou-se a mesma tendência: 69% dos provedores afirmaram que venderam pela Internet, proporção que era de 57% nas demais empresas brasileiras em 2019. Os aplicativos de mensagem instantânea também se mostraram importantes entre os provedores, com 60% afirmando que venderam produtos e serviços por meio desses canais (Gráfico 10), seguindo a tendência também observada na pesquisa TIC Empresas 2019 (CGI.br, 2020a).

GRÁFICO 10

COMPARATIVO ENTRE PROVEDORES E EMPRESAS QUE VENDERAM PELA INTERNET, POR CANAIS DE VENDA (2019 E 2020)*Total de empresas provedoras com declaração de acessos e total de empresas com acesso à Internet (%)*

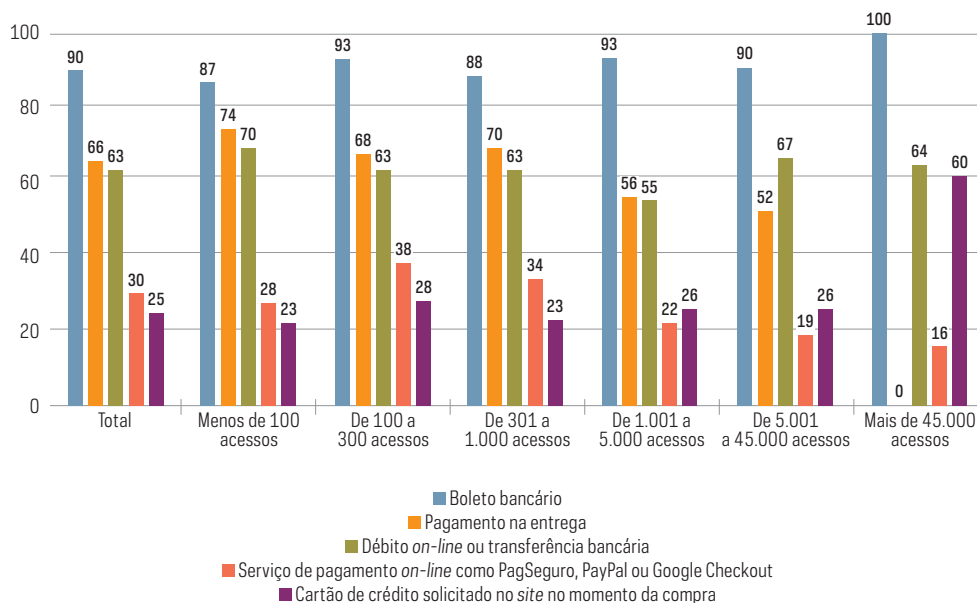
FONTE: CGI.BR, 2020A E 2021.

A forma de pagamento mais usada nas vendas de mercadorias ou serviços comercializados na Internet pelos provedores foi o boleto bancário (90%), seguido por pagamento na entrega (66%) e débito *on-line* ou transferência bancária (63%) (Gráfico 11). Ao comparar este resultado com a pesquisa TIC Empresas 2019, as três formas de pagamento citadas também eram as mais utilizadas pelas empresas que venderam pela Internet – apesar da menor relevância dos boletos bancários entre esse público (CGL.br, 2020a). Em termos de porte, é interessante observar que o pagamento na entrega foi mencionado por 74% dos provedores com menos de 100 acessos, por 68% daqueles que possuíam de 100 a 300 acessos, e por 70% dos provedores de 301 a 1.000 acessos. Isso pode refletir um esforço de customização, adaptado às necessidades de maior proximidade com os clientes.

GRÁFICO 11

EMPRESAS PROVEDORAS QUE VENDERAM PRODUTOS OU SERVIÇOS PELA INTERNET, POR FORMAS DE PAGAMENTO E NÚMERO DE ACESSOS (2020)

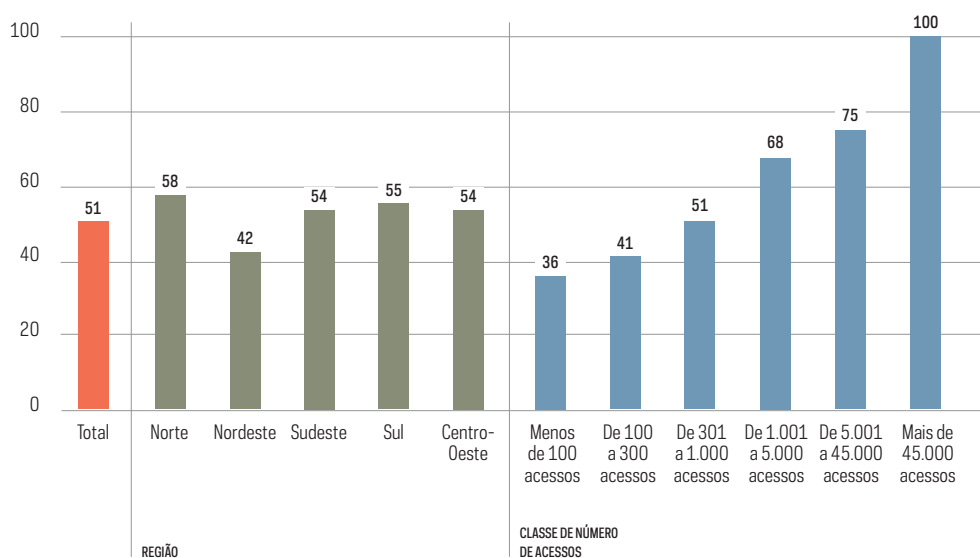
Total de empresas provedoras com declaração de acessos que venderam pela Internet (%)



A presença *on-line* das empresas pode ser mais efetiva a partir de anúncios, ao atingir possíveis consumidores de forma segmentada. Nesse quesito, a pesquisa observou que os provedores também apresentaram um maior nível de uso de ferramentas digitais que a média das empresas brasileiras. Enquanto 51% das empresas provedoras de acesso afirmaram pagar por anúncios na Internet (Gráfico 12), essa proporção foi de 36% entre as empresas investigadas pela TIC Empresas 2019 (CGI.br, 2020a) – proporção equivalente à das empresas provedoras de menor porte, com menos de 100 acessos.

A pesquisa revelou ainda que a proporção de empresas provedoras que pagaram por anúncios na Internet cresceu de acordo com o aumento no número de acessos, chegando a 100% dos grandes provedores (com mais de 45 mil acessos). Entre as regiões, observou-se uma pequena diferença: enquanto cerca de 50% dos provedores pagaram por esse tipo de serviço nas regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste, apenas cerca de dois a cada cinco provedores da região Nordeste pagaram por anúncios na rede.

GRÁFICO 12

EMPRESAS PROVEDORAS, POR PAGAMENTO DE ANÚNCIO NA INTERNET, REGIÃO E NÚMERO DE ACESSOS (2020)*Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)*

IX e IPv6

A presença dos provedores em Pontos de Troca de Tráfego e a entrega de IPv6 são aspectos centrais para que as empresas consigam oferecer conexões de maior qualidade e segurança, além de ajudar na organização do tráfego da Internet brasileira¹². Com a pandemia, os provedores de acesso à Internet enfrentam o desafio de oferecer uma conexão rápida e de baixa latência, uma vez da maior dependência da Internet para a realização de atividades de trabalho e educação por chamadas de vídeo, bem como um consumo mais acentuado de serviços de *streaming*¹³. A presença em algum Ponto de Troca de Tráfego e o fornecimento de IPv6 serão cada vez mais decisivos

¹² A empresa provedora tornar-se um Sistema Autônomo (AS, do inglês *Autonomous System*) é um requisito básico para a presença em um Ponto de Troca de Tráfego ou IX.br, além de ser uma ação salutar para a organização da rede como um todo. Um AS é um conjunto de roteadores sob a administração do próprio provedor, utilizando o mesmo IGP (do inglês, *Interior Gateway Protocol*). Segundo cadastro do NIC.br, havia 7.741 Sistemas Autônomos no Brasil em maio de 2020, enquanto em consulta feita em fevereiro de 2020 a OCDE contabilizava 7.451 Sistemas Autônomos. Os números são aproximadamente quatro vezes superiores à média dos países da OCDE (OCDE, 2020a). Em maio de 2021, o Brasil já contabilizava 8.660 Sistemas Autônomos. Recuperado em 20 maio, 2021, de https://www-public.imtbs-tsp.eu/~maigron/RIR_Stats/RIR_Delegations/LACNIC/ASN-ByNb.html

¹³ Segundo o Painel TIC COVID-19, 43% dos usuários de Internet com 16 anos ou mais pagaram por serviços de filmes ou séries pela Internet, contando com um aumento entre as classes mais baixas (CGI.br, 2021). Diante da capilaridade dos provedores de pequeno porte, podemos relacionar esse aumento à sua atuação. O uso mais amplo de serviços de *streaming* traz desafios à rede que podem ser mitigados com a presença em um IX.br.

para a satisfação do cliente, na medida em que o uso da Internet evolui e se torna mais complexo, e há aumento do tráfego devido ao uso de serviços que consomem mais banda.¹⁴

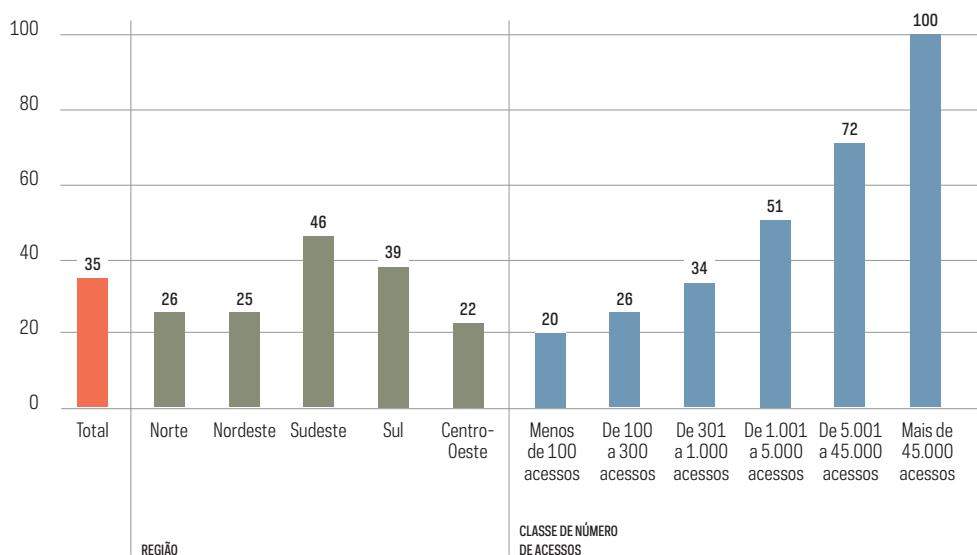
Cerca de 2.442 provedores afirmaram estar presentes em algum Ponto de Troca de Tráfego ou IX.br, o que representa 35% do total de empresas, proporção maior no Sudeste (46%) e no Sul (39%) do que nas regiões Nordeste (25%), Norte (26%) e Centro-Oeste (22%), conforme o Gráfico 13. Os provedores com maior quantidade de acessos se destacaram: daqueles que possuem entre 5.001 a 45 mil acessos, 72% participaram de um PTT ou IX.br, proporção que chega a 100% dos provedores com mais de 45 mil acessos.

Entre as empresas que declararam acessos, o aumento do número de provedores presentes em alguma iniciativa de Ponto de Troca de Tráfego foi de 89% em relação a 2017. Portanto, ainda que tenha havido um aumento do número de empresas provedoras de acesso em um Ponto de Troca de Tráfego ou IX.br, há espaço para crescimento da inclusão das empresas menores nessas iniciativas.

GRÁFICO 13

EMPRESAS PROVEDORAS, POR PARTICIPAÇÃO EM ALGUM PONTO DE TROCA DE TRÁFEGO OU IX.br, REGIÃO E NÚMERO DE ACESSOS (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



¹⁴ O IX.br atingiu um pico de troca de tráfego de 16 Tbits/s, resultado superior a Pontos de Troca de Tráfego da Europa, se tornando a principal iniciativa do mundo. Esse resultado reflete as mudanças do tráfego da Internet no Brasil, observadas durante a pandemia, com um padrão mais próximo do observado aos domingos, quando há maior uso de recursos audiovisuais. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://ix.br/noticia/releases/ix-br-bate-recorde-historico-ao-atingir-16-tbit-s-de-pico-de-trafego-internet/>

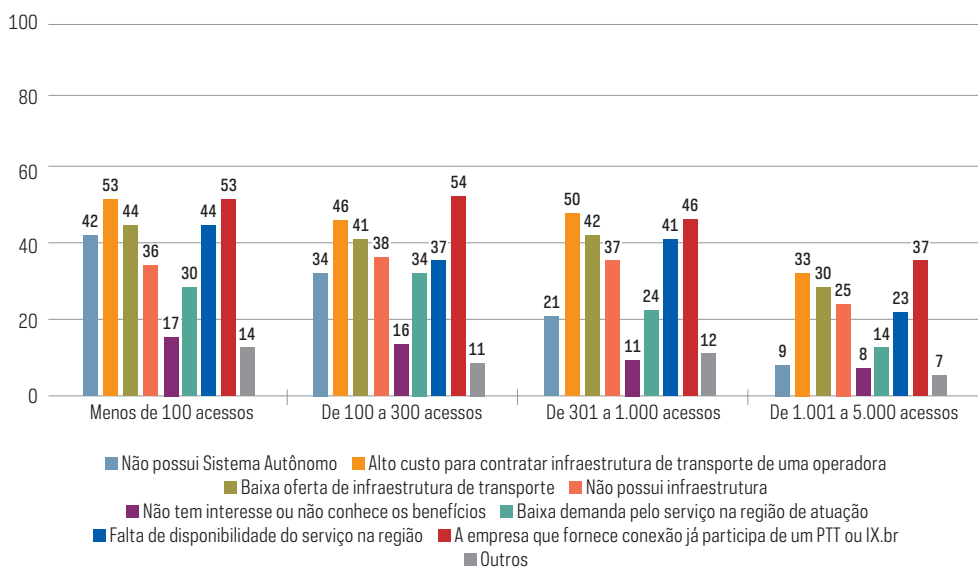
Entre as dificuldades manifestadas pelos provedores de menor porte para a não participação em um Ponto de Troca de Tráfego ou IX.br estão o alto custo para contratar infraestrutura de transporte de uma operadora, reportado por 53% das empresas com menos de 100 acessos, 46% das empresas que possuem entre 101 a 300 acessos, e 50% das empresas com 301 a 1.000 acessos (Gráfico 14)¹⁵. Uma proporção relevante dos provedores de pequeno porte afirmou não estar em nenhum Ponto de Troca de Tráfego pois a empresa que oferece conexão já estava presente em um PTT ou IX.br. A despeito de ser afetada indiretamente pela presença no IX.br, a conexão a um Ponto de Troca de Tráfego de forma autônoma pode ser um fator estimulador de aprendizados e capaz de fomentar a criação de iniciativas locais.

O fortalecimento dos diferentes IX.br é ação importante para melhorar a qualidade das conexões e, por conseguinte, a experiência dos usuários no ambiente *on-line*. A iniciativa OpenCDN é uma ação do CGI.br e do NIC.br para descentralização dos conteúdos mais acessados pelos usuários de Internet. Nesta, as principais empresas provedoras de conteúdos disponibilizam seus materiais para o acesso dos provedores de acesso, evitando que estes sejam obrigados a percorrerem grandes distâncias para acessar os conteúdos mais demandados pelos usuários, o que pode incorrer em limitações na qualidade do serviço oferecido.¹⁶

GRÁFICO 14

EMPRESAS PROVEDORAS, POR MOTIVOS DE NÃO PARTICIPAÇÃO EM ALGUM PONTO DE TROCA DE TRÁFEGO OU IX.br E NÚMERO DE ACESSOS (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



¹⁵ Os requisitos técnicos para participação em algum IX.br estão disponíveis no *website* do projeto. Recuperado em 20 maio, 2021, de http://old.ix.br/doc/PRT_IX.br_V1.0_30_06_2017.pdf

¹⁶ Atualmente as "OpenCDN" estão presentes em São Paulo, Rio de Janeiro e Fortaleza. O NIC.br vem buscando o desenvolvimento da iniciativa em Salvador e Manaus. Mais informações no *website* da iniciativa. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://opencdn.nic.br/pt/about/>

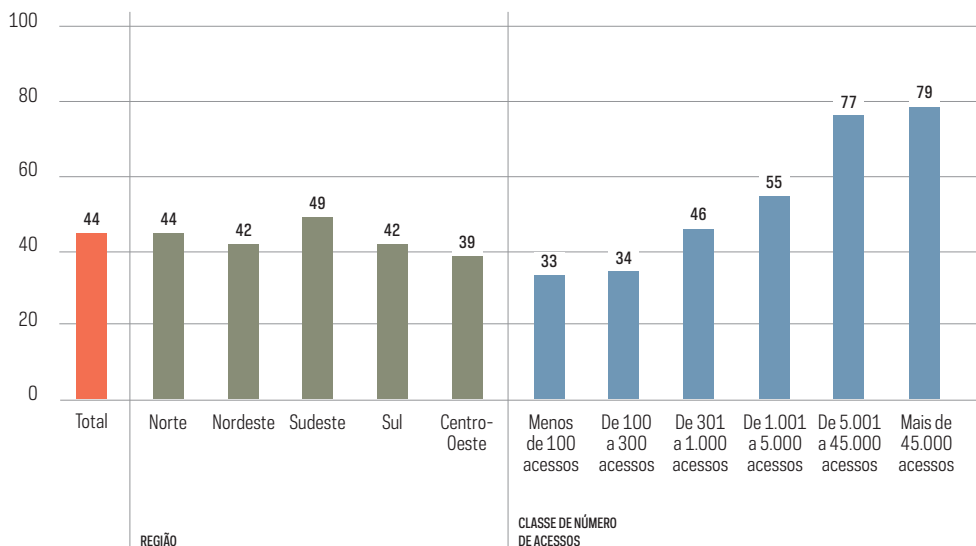
Entre o total de provedores brasileiros que declararam acessos, a modalidade de entrega de serviço mais utilizada em 2020 foi o NAT IPv4 (81%), em patamar semelhante ao IPv4 (81%). Apesar de menos predominante, a utilização do IPv6 apresentou evolução entre 2017 e 2020: na edição anterior, a pesquisa estimava que o IPv6 era usado por 922 provedores, número que aumentou para 3.102 provedores com declaração de acesso em 2020.

A pesquisa indica que quase metade (44%) das empresas provedoras oferece IPv6 aos clientes (Gráfico 15). A adoção do IPv6 é uma das ações mais importantes para a melhoria das conexões, sendo importante também para a sua segurança. As vantagens do IPv6 são múltiplas: desde a possibilidade de conexões mais estáveis para jogos *on-line*, por exemplo, até a possibilidade de conectar um maior número de dispositivos, condição essencial para a promoção da Internet das Coisas (OCDE, 2020b). Segundo os dados da Asia Pacific Network Information Centre (APNIC), o Brasil ocupa o 25º lugar em adoção de IPv6, em um *ranking* com Índia e Estados Unidos nas primeiras colocações.¹⁷

GRÁFICO 15

EMPRESAS PROVEDORAS, POR OFERECIMENTO DE IPv6 AOS CLIENTES, REGIÃO E NÚMERO DE ACESSOS (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



De acordo com a pesquisa, os fatores citados pelos provedores para a dificuldade de ativação do IPv6 foram variados. Houve menções em frequências semelhantes para as dificuldades em criar um plano de ativação (26%), o alto custo do investimento (26%), a falta de pessoal capacitado (28%), a falta de equipamentos apropriados (27%) e a ausência de IPv6 entre os fornecedores (24%).

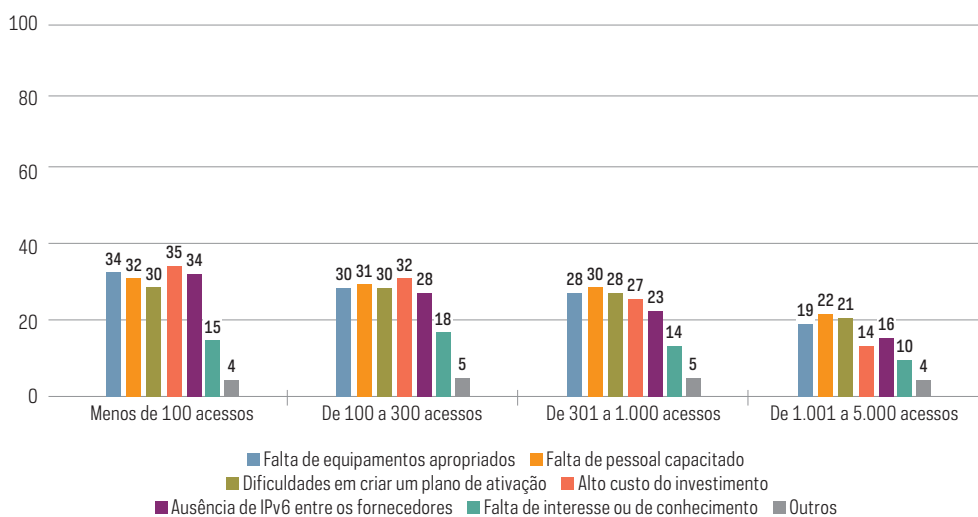
¹⁷ Mais informações no *website* da APNIC. Recuperado em 20 maio, 2020, de <https://stats.labs.apnic.net/ipv6>

As empresas provedoras de pequeno porte mencionaram problemas relacionados a custos e qualificação, o que revela limites na capacidade dessas empresas de investir em recursos financeiros e no aprendizado da equipe para potencializar a ativação do IPv6. Tanto pelos resultados da pesquisa quanto pelos requisitos para participação em algum Ponto de Troca de Tráfego, observa-se que as empresas menores apresentaram dificuldades em mobilizar aspectos técnicos e organizacionais necessários para desenvolver capacitações que aprimorem sua conexão (Gráfico 16).¹⁸

GRÁFICO 16

EMPRESAS PROVEDORAS, POR DIFICULDADES DE ATIVAÇÃO EM IPv6 E NÚMERO DE ACESSOS (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



Segurança

Assim como a competição entre os provedores de acesso à Internet é cada vez mais definida pela qualidade das conexões oferecidas aos clientes – impulsionadas pela presença em Pontos de Troca de Tráfego e entrega de IPv6 –, a segurança da rede também se coloca como fator crucial para o destaque das empresas no mercado.¹⁹ Os ataques cibernéticos podem expor o provedor a perdas financeiras – com a paralisação das atividades levando à evasão de clientela – e a danos reputacionais

¹⁸ É importante destacar que o NIC.br oferece cursos para ajudar essas empresas a qualificarem sua atuação. O curso a distância sobre IPv6 pode ser acessado no *website* do NIC.br. Recuperado em 20 maio, 2021, de <http://ipv6.nic.br/pagina/curso-basico-ead>. O *podcast* Camada 8, produzido pelo NIC.br, traz debates e informações importantes para os provedores que buscam saber mais sobre os benefícios e vantagens do IX.br e entrega de IPv6. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://nic.br/podcasts/camada8/>

¹⁹ Com a entrada em vigor da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), a conformidade com a lei torna-se naturalmente um ativo dos provedores na busca por melhorar os serviços.

– que podem se tornar irreversíveis caso haja, por exemplo, desconfianças quanto à integridade da empresa devido ao vazamento de dados. Com a pandemia COVID-19, há incentivos para uma maior exposição *on-line* dos usuários em suas conexões domésticas, aumentando os riscos de segurança digital, o que traz a demanda de mais atenção dos provedores às boas práticas de segurança de redes.²⁰

Um documento do Fórum Econômico Mundial estabelece quatro princípios que todos os provedores podem colocar em prática para a manutenção de uma rede mais segura. Primeiramente, proteger consumidores e agir coletivamente com parceiros para identificar e responder a ataques. Em seguida, atuar na conscientização e entendimento sobre ameaças e apoiar os consumidores na defesa de suas redes. Outro princípio é trabalhar em conjunto com fornecedores e produtores de *hardware*, *software* e infraestrutura para aumentar os requisitos mínimos de segurança. Por fim, agir para reforçar a segurança de roteamento para promover defesas eficientes contra ataques (Fórum Econômico Mundial, 2020).

Os princípios delineados pelo Fórum Econômico Mundial salientam bem o caráter responsivo necessário para o fomento de um ecossistema digital saudável. Aos provedores, compete serem atuantes tanto na conscientização de clientes quanto na elevação dos níveis de exigência com seus parceiros, além de buscarem se adaptar às boas práticas de segurança de rede. Neste ponto, as ações do NIC.br para disseminar as Normas de Acordo Mútuo para Segurança de Roteamento (do inglês, *Mutually Agreed Norms for Routing Security* – MANRS) são importantes apoios para conscientizar e qualificar as empresas²¹. Para tanto, destacam-se quatro ações básicas necessárias para a manutenção de uma rede segura, segundo o *website* da iniciativa:

- “Impedir a propagação de informações de roteamento incorretas;
- Impedir tráfego com endereços IP de origem falsificados;
- Facilitar a comunicação operacional global e a coordenação entre os operadores de rede;
- Facilitar a validação de informações em roteamento em escala global” (BCP, s.d.).

Os princípios estabelecidos pelo Fórum Econômico Mundial e as ações determinadas pelo MANRS se complementam. Ambas versam sobre o papel do provedor como ator central na manutenção da segurança da rede, seja na sensibilização de clientes, seja no maior compartilhamento de informações entre parceiros. A necessidade de esforço conjunto das boas práticas de segurança é também reconhecida pela Estratégia Nacional de Segurança Cibernética (E-Ciber) (Decreto n. 10.222/2020), deixando clara a impossibilidade de uma ação centralizada que promova a resiliência da rede como

²⁰ O NIC.br oferece cursos visando a disseminação de boas práticas para garantir a segurança da rede dos provedores. Mais informações no *website* BCP – Boas práticas para a Internet no Brasil. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://bcp.nic.br/manrs>

²¹ Mais informações sobre as boas práticas e cursos no *website* BCP. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://bcp.nic.br/>

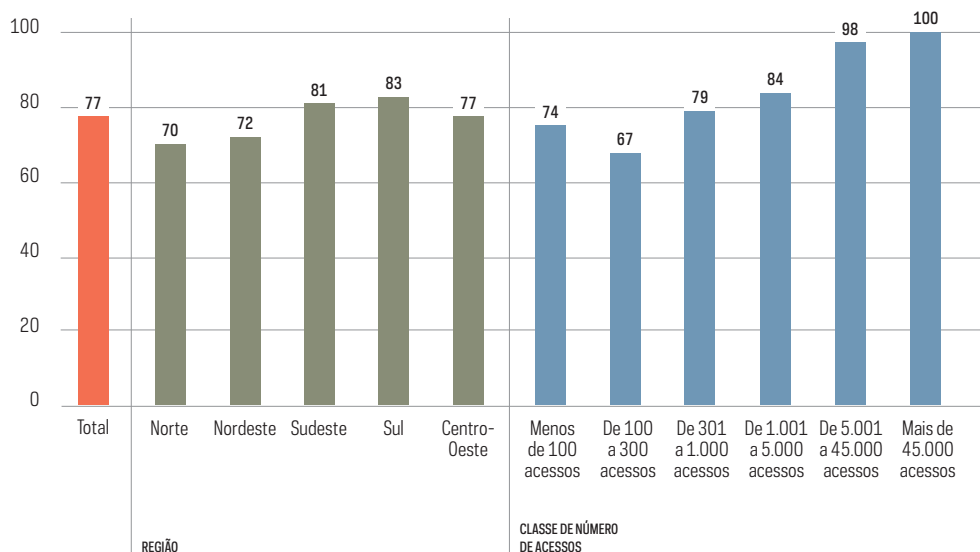
um todo²². Com a aprovação do Regulamento de Segurança Cibernética Aplicada ao Setor de Telecomunicações, os provedores devem se adaptar às melhores práticas de segurança, além de manterem e implementarem uma política de segurança cibernética (Resolução n. 740/2020).

No que diz respeito à conformidade com o Marco Civil da Internet (Lei n. 12.965/2014), em seu Artigo 13, da mesma forma que na versão anterior da pesquisa TIC Provedores, observa-se que a maioria dos provedores de acesso à Internet realizaram a guarda de registros de conexão, apoiando assim a prevenção de crimes virtuais, bem como o suporte a investigações (Gráfico 17).

GRÁFICO 17

EMPRESAS PROVEDORAS, POR GUARDA DE REGISTROS DE CONEXÃO DE CLIENTES, REGIÃO E NÚMERO DE ACESSOS (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



Em 2020, a maioria dos ataques reportados ao Centro de Estudos, Respostas e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil (CERT.br) foram os de varreduras em redes ou *scan*, perfazendo 58,8% do total²³. Empresas provedoras, além de estarem sujeitas aos *scans*, também foram alvo de ataques de negação de serviços (do inglês,

²² A Anatel reuniu informações e regulações para provedores de acesso à Internet sobre segurança cibernética em um único portal. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/seguranca-cibernetica>

²³ De acordo com a definição oferecida no site do CERT.br, *scans* são "notificações de varreduras em redes de computadores, com o intuito de identificar quais computadores estão ativos e quais serviços estão sendo disponibilizados por eles. É amplamente utilizado por atacantes para identificar potenciais alvos, pois permite associar possíveis vulnerabilidades aos serviços habilitados em um computador". Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://cert.br/stats/incidentes/2020-jan-jun/tipos-ataque.html>

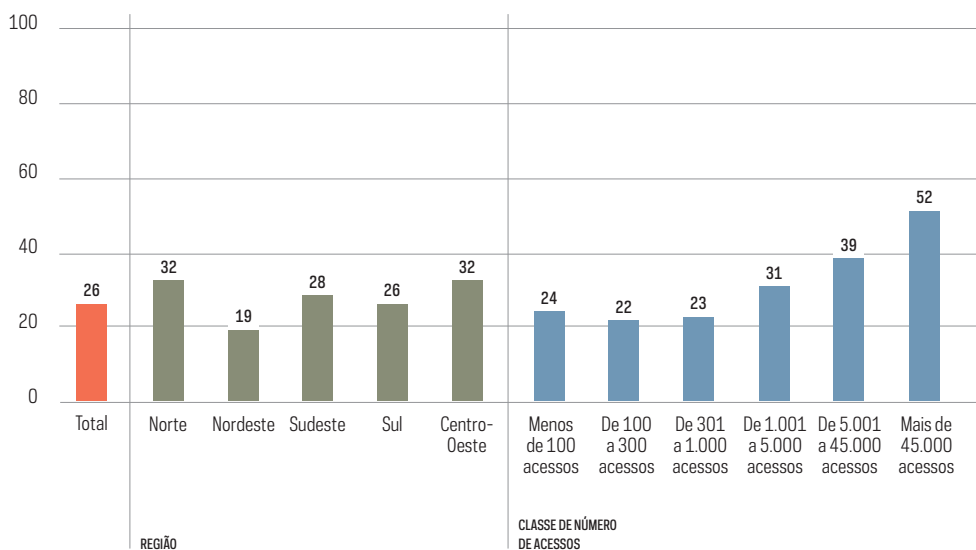
Denial of Services – DoS)²⁴, que representaram 14,49% dos ataques reportados ao CERT.br entre janeiro e junho de 2020, em um total de 46.164 ataques no período.

Segundo a pesquisa TIC Provedores 2020, 26% dos provedores afirmaram que sofreram ataques de negação de serviços, com maior incidência entre os provedores de maior porte (Gráfico 18). Esse resultado pode ser explicado pela maior concentração de clientes entre as grandes empresas, um foco mais atrativo para ataques. Tais empresas, no entanto, estão mais preparadas para fazer a gestão de riscos de segurança digital na medida em que realizam mais ações de prevenção e detecção de ataques e agem com mais rapidez para mitigar danos de ataques sofridos.

GRÁFICO 18

EMPRESAS PROVEDORAS QUE RECEBERAM ATAQUES DE NEGAÇÃO DE SERVIÇOS, POR REGIÃO E NÚMERO DE ACESSOS (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos (%)



O estudo “Segurança digital: uma análise da gestão de risco de empresas brasileiras” evidencia algumas das práticas empreendidas por empresas de diversos portes (NIC.br, 2020). Entre os casos apresentados, pequenas empresas mantinham em geral uma atitude mais reativa, com foco maior na mitigação do que na prevenção a ataques cibernéticos. Já as grandes empresas possuíam ações mais estruturadas de prevenção a ataques, ao manter departamentos específicos para lidar com eventuais ameaças.

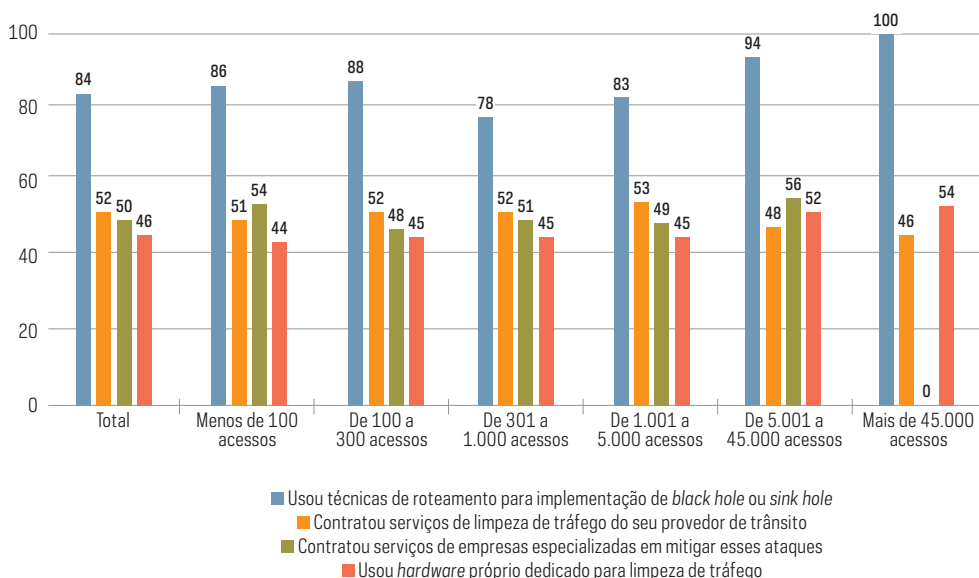
²⁴ A definição oferecida no site do CERT.br é: “notificações de ataques de negação de serviço, onde o atacante utiliza um computador ou um conjunto de computadores para tirar de operação um serviço, computador ou rede”. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://cert.br/stats/incidentes/2020-jan-jun/tipos-ataque.html>

Entre as empresas provedoras que sofreram ataques de negação de serviços, a medida posta em prática com mais frequência para evitar, detectar ou tratar os ataques de negação de serviços foi o uso de técnicas de roteamento para implementação de *black hole* ou *sink hole*, mencionadas por 84% das empresas (Gráfico 19). Elas foram as medidas mais usadas, independentemente do porte.

GRÁFICO 19

EMPRESAS PROVEDORAS, POR MEDIDAS PARA EVITAR, DETECTAR OU TRATAR OS ATAQUES DE NEGAÇÃO DE SERVIÇOS E NÚMERO DE ACESSOS (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos e que receberam ataques de negação de serviços (%)



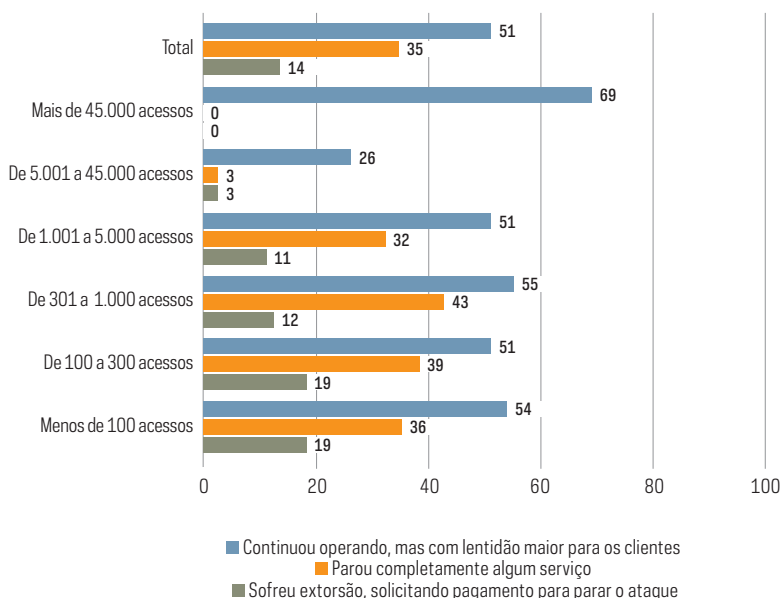
Entre as consequências geradas pelos ataques de negação de serviço, 51% dos provedores afirmaram que continuaram a operar, mas com lentidão para os clientes, e 35% afirmaram que tiveram paralisação total dos serviços (Gráfico 20). Esses dois tipos de impacto foram os mais reportados pelos provedores dos vários portes, o que demonstra que os ataques são fatores de preocupação para a resiliência da rede de todas as empresas.

A maioria dos provedores que sofreram impactos tiveram lentidão na sua rede, sendo necessário considerar os possíveis danos reputacionais que os ataques de negação de serviços podem causar. Esse aspecto é acentuado no contexto da pandemia, em que a maior presença de teletrabalho e ensino remoto exigem conexões mais estáveis

e de qualidade²⁵. Provedores que não conseguirem aprimorar sua gestão de risco digital podem estar mais expostos aos ataques e mais vulneráveis no tratamento dos incidentes. Isso pode levar à perda de clientes, devido à insatisfação com relação aos serviços, como, por exemplo, lentidão ou queda das conexões. Desta forma, a segurança assume não somente um aspecto técnico, mas também estratégico da empresa para oferecer serviços competitivos no mercado.

GRÁFICO 20
EMPRESAS PROVEDORAS, POR IMPACTOS DOS ATAQUES DE NEGAÇÃO DE SERVIÇOS E NÚMERO DE ACESSOS (2020)

Total de empresas provedoras com declaração de acessos e que receberam ataques de negação de serviços (%)



Considerações finais: agenda para políticas públicas

O setor de provimento de acesso à Internet mostrou resiliência durante o ano de 2020, a despeito das dificuldades impostas pela pandemia. As empresas provedoras atuaram para atender às demandas geradas por um tráfego de Internet mais intenso devido às medidas de distanciamento social. Mesmo antes desse contexto de emergência sanitária, o setor de provimento de acesso à Internet já enfrentava um cenário de

²⁵ É importante lembrar aqui que, segundo o Painel TIC COVID-19, dos usuários de Internet com 16 anos ou mais que realizaram trabalho remoto, 35% receberam dispositivos das organizações a que pertencem e apenas 20% receberam aplicações de segurança digital. Esse dado evidencia que a maior parte daqueles que realizaram teletrabalho estavam expostos aos riscos de segurança digital, por estarem com dispositivos próprios sobre os quais não há certeza – por parte das organizações das quais são membros – sobre o nível de segurança empregado (CGI.br, 2021).

mudanças importantes em sua forma de operar. Com a crescente convergência de atividades de lazer, trabalho e educação para o formato digital, cada vez mais são necessários investimentos em equipamentos e qualificação para o fornecimento de conexões rápidas e estáveis.

O ativo principal de um provedor será a capacidade de fornecer conexões de qualidade para consumidores altamente engajados na Internet para a realização de suas atividades cotidianas. Como observado anteriormente, estar presente em um Ponto de Troca de Tráfego e oferecer IPv6 aos clientes serão fatores cruciais para cumprir com tal objetivo – e em ambos os casos há espaço para crescimento. A maioria dos provedores apresentam obstáculos de investimentos tanto de ordem financeira quanto de capacidades, que devem ser equacionados para que seus clientes possam desfrutar de uma experiência *on-line* mais complexa.

Em média, os provedores de pequeno porte apresentaram uma atuação *on-line* mais ampla do que as demais empresas brasileiras do mesmo porte. A maior parte dessas empresas possuíam *website* e realizavam comércio eletrônico. Tal tendência já havia sido detectada na versão anterior da pesquisa TIC Provedores e indica a contínua atuação dos provedores para entrar em contato com clientes, bem como expandir sua clientela. Outra evidência da maior atuação *on-line* dos provedores foi a maior proporção de empresas que pagaram por anúncios na Internet, explorando assim formas mais atuais de *marketing*. A presença *on-line* mais efetiva dos provedores é extremamente importante como um primeiro passo para uma digitalização dos processos, que pode escalar para modelos mais avançados e automatizados de tomada de decisão. Manter canais efetivos de comunicação *on-line* com os clientes é ativo crucial na fidelização e na possibilidade de customização de produtos, que podem ser diferenciais na competição.

Um fator de constante preocupação pelos provedores devem ser as considerações sobre segurança da rede. É vastamente medida a exposição da Internet brasileira aos ataques cibernéticos e às potenciais consequências desses ataques para os negócios. Vazamentos de dados, lentidão na rede e suspensão dos serviços provocam danos reputacionais que podem ser irreversíveis, na medida em que geram desconfiança sobre a qualidade dos serviços oferecidos e levam à consequente perda de clientes. Além disso, com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) (Lei n.13.709/2018), os incidentes de segurança digital envolvendo vazamento de dados pessoais passaram a ser passíveis de multa com valores impraticáveis para muitas empresas. Portanto, uma gestão de riscos de segurança digital não pode ser colocada em segundo plano pelos provedores. É essencial para a manutenção da qualidade dos serviços e é uma forma de gerar confiança entre clientes, o que a faz assumir importância central nos diferenciais de competitividade do provedor.

A pesquisa TIC Provedores 2020 trouxe resultados que mostram o amadurecimento do setor de provimento de acesso à Internet no Brasil, sobretudo em um momento desafiador imposto pela pandemia COVID-19. No entanto, alguns desafios são urgentes diante da expectativa de consolidação de um uso mais intenso e complexo da Internet por parte de indivíduos e organizações. As conexões de qualidade – com baixa latência e garantia de segurança – serão cada vez mais importantes para definir qual provedor vai se sobressair na competição por mais clientes. O mercado de provimento de acesso

à Internet rumo para um cenário em que empresas que realizarem investimentos em novos produtos, novos equipamentos e em aprendizagem contínua sairão na frente daquelas que se limitarem a oferecer mais do mesmo.

O desafio que se coloca às políticas públicas é o da formulação de linhas de investimento que priorizem a maturidade tecnológica para micro e pequenas empresas. A maioria dos municípios brasileiros contam com algum provedor de Internet, sendo a expansão dessas empresas fator crucial para ampliação da conectividade no país. Para isso, é necessário criar formas de apoio ao aprendizado tecnológico das empresas, seja para atender um crescente aumento do tráfego devido a um consumo de Internet que requer mais banda, seja para contribuir com uma rede mais segura e resiliente.

A sanção da nova lei do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust)²⁶ é uma oportunidade para alavancar e diversificar os investimentos no setor. Com a possibilidade de investimentos não reembolsáveis e formas reembolsáveis para financiamento de projetos de telecomunicação apoiados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), atuando também como um fundo garantidor, o Fust torna-se um instrumento importante para viabilizar empréstimos para empresas que não possuem as garantias exigidas pelas vias tradicionais de financiamento. Dessa forma, o fundo desponta como um importante meio para identificação e investimento em provedores que possuem a capacidade de ampliar, qualificar e diversificar sua atuação.

O cenário descrito pela TIC Provedores 2020 mostra um setor que se expandiu em números de empresas e, ao mesmo tempo, apresentou importante evolução em sua maturidade tecnológica. Com a pandemia, observou-se um aumento do tráfego de Internet, refletindo o aumento da intensidade de uso e sua complexificação, com usuários buscando cada vez mais conexões de baixa latência para exercer suas atividades cotidianas. Diante essas mudanças, as empresas provedoras serão cada vez mais exigidas no fornecimento de conexões rápidas, estáveis e seguras. A tendência para o setor exigirá o acompanhamento em termos de medições para identificar padrões e gargalos enfrentados com vistas à criação de políticas públicas e instrumentos de apoio focados na atualização tecnológica das empresas provedoras, e, conseqüentemente, na resiliência da rede brasileira.

²⁶ Em seu artigo primeiro, a lei dispõe: "É instituído o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust), com as finalidades de estimular a expansão, o uso e a melhoria da qualidade das redes e dos serviços de telecomunicações, reduzir as desigualdades regionais e estimular o uso e o desenvolvimento de novas tecnologias de conectividade para promoção do desenvolvimento econômico e social". Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.109-de-16-de-dezembro-de-2020-294614977>

Referências

- Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel. (s.d.). *Comunicação multimídia*. Recuperado em 12 maio, 2021, de <http://www.anatel.gov.br/setorregulado/comunicacao-multimidia-outorga>
- Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel. (2020). *Relatório de acompanhamento do setor de telecomunicações*. Brasília: Anatel. Recuperado em 20 maio, 2021, de https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?NMLZh5iV6nbOCmPPhjssYO7ecW3Ia5ZtxFzuL_reIqZ8L3mCXpDwpWj43Y64iTm1DEA9jNIPiYHBKZq354jBP71fMe1sO_1Q1aZ75HOS2-wvsCYhAE5N16qmLMhu_OI2
- Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel. (2021). *Plano Estrutural de Redes de Telecomunicação – PERT (2019-2024)*. Brasília: Anatel. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://www.gov.br/anatel/pt-br/dados/infraestrutura/pert-1>
- Akamai. (2021). Como se adaptar ao imprevisível. *State of the Internet – SOTI Pesquisa*, 7(1). Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://www.akamai.com/br/pt/multimedia/documents/state-of-the-internet/soti-security-research-adapting-to-the-unpredictable-report-2021.pdf>
- BCP – Portal de boas práticas para a Internet no Brasil. (s.d.). *Normas de Acordo Mútuo para Segurança de Roteamento (MANRS)*. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://bcp.nic.br/manrs>
- Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2020a). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras: TIC Empresas 2019*. São Paulo: CGI.br
- Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2020b). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro: TIC Governo Eletrônico 2019*. São Paulo: CGI.br
- Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2020c). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2019*. São Paulo: CGI.br
- Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2021). *Painel TIC COVID-19: Pesquisa sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus*. São Paulo: CGI.br.
- Decreto n. 10.282, de 20 de março de 2020*. (2020). Regulamenta a Lei n. 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para definir os serviços públicos e as atividades essenciais. Brasília, DF. Recuperado em 20 maio, 2021, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10282.htm
- Estratégia Nacional de Segurança Cibernética – E-Ciber*. Decreto n. 10.222, de 5 de fevereiro de 2020. (2020). Aprova a Estratégia Nacional de Segurança Cibernética. Brasília, DF. Recuperado em 20 maio, 2021, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10222.htm
- Fórum Econômico Mundial – FEM. (2020). *Cybercrime prevention: Principles for Internet service providers*. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://www.weforum.org/reports/cybercrime-prevention-principles-for-internet-service-providers>
- KPMG. (2020). *Fusões e aquisições 2020: 3º trimestre*. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://home.kpmg/br/pt/home/insights/2020/11/operacoes-fusoes-aquisicoes-3-trimestre.html>

Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. (2018). Dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural. Brasília, DF. Recuperado em 20 maio, 2020, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm

Marco Civil da Internet. Lei n. 12.965, de 23 de abril de 2014. (2014). Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil e determina as diretrizes para atuação da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios em relação à matéria. Brasília, DF. Recuperado em 12 maio, 2021, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br. (2020). *Influência da COVID-19 na qualidade da Internet no Brasil.* Recuperado em 20 maio, 2021, de https://www.ceptro.br/assets/publicacoes/pdf/Relatorio_Influencia_COVID-19_Qualidade_Internet_Brasil.pdf

Ofício n. 80/2020/GPR-Anatel, de 15 de março de 2020. (2020). Medidas a serem adotadas pelo setor de telecomunicações diante da disseminação da COVID-19. Brasília, DF. Recuperado em 20 maio, 2021, de https://sei.anatel.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&codigo_verificador=5336607&codigo_crc=6867FEBF&hash_download=f573d2efb5911b2897897101c189a6af3f1f6557daaf8d5f8c09fe583b6fda74ed9b487ea8ae4ef551042074caf14f1e96df84b1556d962fbf1211be6c8d2db9&visualizacao=1&id_orgao_acesso_externo=0

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. (2018). *The operators and their future: The state of play and emerging business models.* Paris: OCDE. Recuperado em 20 maio, 2021, de https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-operators-and-their-future_60c93aa7-en

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. (2020a). *Avaliação da OCDE sobre telecomunicações e radiodifusão no Brasil 2020.* Paris: OCDE. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://www.oecd.org/competition/avaliacao-da-ocde-sobre-telecomunicacoes-e-radiodifusao-no-brasil-2020-0a4936dd-pt.htm>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. (2020b). *Going digital Brazil.* Paris: OECD. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://www.oecd.org/publications/oecd-reviews-of-digital-transformation-going-digital-in-brazil-e9bf7f8a-en.htm>

Resolução n. 694, de 17 julho de 2018. (2018). Altera o Plano Geral de Metas de Competição – PGM, aprovado pela Resolução n. 600, de 8 de novembro de 2012; o Regulamento de Remuneração pelo Uso de Redes de Prestadoras do Serviço Telefônico Fixo Comutado – STFC, aprovado pela Resolução n. 588, de 7 de maio de 2012; o Regulamento de Remuneração pelo Uso de Redes de Prestadoras do Serviço Móvel Pessoal – SMP, aprovado pela Resolução n. 438, de 10 de julho de 2006; a Resolução n. 396, de 31 de março de 2005; o Regulamento de Aplicação de Sanções Administrativas, aprovado pela Resolução n. 589, de 7 de maio de 2012; revoga a Resolução n. 437, de 8 de junho de 2006; e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2018/1151-resolucao-694>

Resolução n. 698, de 27 de setembro de 2018. (2018). Institui o Comitê de Prestadoras de Pequeno Porte de Serviços de Telecomunicações junto à Anatel e aprova seu Regimento Interno. Brasília, DF. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2018/1159-resolucao-698>

Resolução n. 740, de 21 de dezembro de 2020. (2020). Aprova o Regulamento de Segurança Cibernética Aplicada ao Setor de Telecomunicações. Brasília, DF. Recuperado em 20 maio, 2021, de <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/index.php/component/content/article?id=1497>



ENGLISH

Foreword

The history of the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) is connected to the history of Internet governance in Brazil, and is marked by important achievements and by the consolidation of strategies to support a high-capacity, safe and quality technological infrastructure. This infrastructure is organized and operated by the Brazilian Network Information Center (NIC.br), which implements the decisions and projects of the Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br). NIC.br is also responsible for registering and publishing .br domain names on the Internet, and for allocating Autonomous System Numbers (ASN) and Internet Protocol (IP) addresses in the country. The .br domain has become one of the largest in the world, reaching more than 4.6 million domain registrations, and follows an operating model in which the revenues it collects are given back to society via projects that help strengthen the development of the Internet in Brazil.

The solid growth of the .br domain has enabled the maintenance of study centers working on infrastructure projects and network protocols (Ceptro.br), response to security incidents (CERT.br), ICT indicators and statistics production (Cetic.br) and the promotion of open technology use (Ceweb.br). Actions toward improvement of Internet quality include promoting the adoption of IPv6, the operation of Internet exchange points, IX.br – which, since 2020, presents the highest Internet exchange in the world, that from São Paulo – and the open availability of the Internet Traffic Measurement System (SIMET).

With the emergence of the health crisis caused by COVID-19, the Internet and digital technologies have proven to be central and critical resources in supporting measures to cope with the pandemic and mitigate its effects. Because of COVID-19, many activities that used to be carried out in person have migrated to the Internet, affecting the daily life of enterprises, the government, and citizens. As a result, the COVID-19 health crisis has highlighted digital inequalities and challenges to making the opportunities generated by the Internet available to all.

The Internet has become instrumental in everything we do and a window to the world. Access to education, health, and cultural services, among other sectors has been made possible by digital technologies, and in particular the Internet. The pandemic forced enterprises, governments, and individuals to adapt quickly

to ensure the continuity of economic activities, which are now carried out in the online environment. Social interactions also became increasingly mediated by digital technologies, significantly attenuating the high impacts of the measures adopted to combat the new coronavirus, such as social distancing.

At the same time that the pandemic accelerated the adoption of information and communication technologies (ICT), it also increased the importance of overcoming Internet connectivity and safety challenges in the country. New technologies such as 5G, which will soon arrive in Brazil, play an important role in ensuring an Internet with higher-capacity bandwidth, lower latency, and improved mobility. Along with the technologies that are already available, the scenario that lies ahead includes adoption of applications such as the Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI).

As for cybersecurity, migration to the digital environment has generated even greater amounts of data circulating and being collected and shared online, which can entail greater digital risks and potential data breaches. Therefore, it has become even more important to address issues related to security, privacy, and personal data protection. In 2020, the Brazilian General Data Protection Law (LGPD) took effect, with the purpose of regulating the processing of personal data in physical and digital media in Brazil. This law is essential to curb abuses related to the processing of personal data in the country, as well as to ensure greater transparency regarding information held by organizations on individuals and how it is used.

Since the beginning of the pandemic, NIC.br has also worked to support the expected increase in Internet traffic, with the quality necessary for the remote execution of daily activities. Featuring one of the world's leading groups of traffic exchange points, IX.br, in March 2020 a peak of 14 terabytes per second was reached. Even though this number is significant, it is still less than half of its capacity. Another action taken to ensure greater protection of Internet users was the launch of the coronavirus section on the Internet Segura (Secure Internet) portal, which includes awareness initiatives relative to security and responsible Internet use.

With 15 years of operation, NIC.br also celebrated the ongoing and regular production of surveys on access to and use of ICT, an activity that has been carried out since 2005 by Cetic.br. The need for data and statistics to understand the impacts of the pandemic on society highlights the importance of organizations that produce quality data to support decision-making by both public organizations and the private sector.

Measures imposed to slow the spread of the new coronavirus, such as social distancing and the interruption of non-essential in-person activities, have also presented challenges related to data collection in this new context. To ensure the production of robust and up-to-date data on the use of ICT during the health crisis, Cetic.br created the ICT Panel COVID-19, which monitored the habits of Internet users throughout this period. In addition, a contingency plan was established to inform survey users about the measures adopted to maintain data collection, including the development of innovative strategies for disseminating quality statistics. The consolidation of the Laboratory of Methodological Innovation has also allowed Cetic.br to quickly adapt to the new context, in which the ecosystem for producing reliable public statistics is more complex and dynamic.

In addition to providing up-to-date indicators on the adoption of digital technologies, Cetic.br has also worked on creating opportunities for training and reflecting on the new dynamics of digital transformation. An example is the creation of a massive open online course (MOOC), in partnership with the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco), to stimulate discussions about the use of Artificial Intelligence in the judicial branch. Also with the support of Unesco, the Center has promoted discussion about and recommendations for public policies, as well as discussion about the impacts of AI in the field of culture. The new projects currently being developed also include topics such as skills measurement and digital literacy, which are critical in the face of the repercussions of disinformation.

The new ICT publications represent, therefore, a diagnosis of the current scenario, and provide a contribution to reflect on the future of the Internet and its impact on our lives.

Enjoy your reading!

Demi Getschko

Brazilian Network Information Center – NIC.br

Presentation

The acceleration of the digital transformation in countries around the world has been one of the main foundations for combating the effects of the new coronavirus. Information and communication technologies (ICT) have become essential to maintain activities in numerous economic sectors. The health crisis also reaffirmed the resilience of the Internet, which has been able to provide rapid responses to meet the new demands of society at this difficult time. Among many examples, digital technologies have enabled the continuity of business activities based on telework and online sales; the provision of public services through electronic media; carrying out educational activities with the support of remote education; and even remote health care.

Moreover, disruptive technologies such as Artificial Intelligence (AI) and Big Data Analytics have enabled the development of technological innovations to directly address the challenges imposed by the pandemic. They have been incorporated into the process of developing vaccines and drugs, infection screening, telemedicine, and data analysis tools relative to the spread of COVID-19. These resources are also considered essential to the recovery of countries after the pandemic, because they can help nations resume economic and social development. In this context, the Brazilian Ministry of Science, Technology and Innovation (MCTI) has been supporting various actions aimed at improving the country's economic and social status, for both the current and the post-pandemic scenario. Regarding AI, for example, emphasis goes to the development of the National Artificial Intelligence Strategy, and the creation of eight applied research centers and a national AI innovation network.

The broad adoption of technologies also results in new challenges related to the risks that they can pose to society, such as those related to the privacy of individuals. To minimize the potential violations of these rights, the Brazilian General Data Protection Law (LGPD) came into force in the second half of 2020 to regulate the processing of personal data in the country, including in digital media. The LGPD is an essential pillar for the protection of citizens' rights regarding the use of their personal data by public and private organizations.

In 2020, another milestone was the celebration of the 25th year of the Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br). Among the relevant contributions of CGI.br to the development of the Internet in the country is the publication of the Decalogue of Principles for the Governance and Use of the Internet, in addition to the creation of essential legislation that ensures rights on the Internet, such as the Brazilian

Civil Rights Framework for the Internet and the LGPD. CGI.br is internationally recognized for its multisectoral model of Internet governance, and its contributions have made it possible for discussions and decisions about the Internet to be carried out in a collaborative and participatory way among the different sectors of society.

The decisions and projects of CGI.br are implemented by the Brazilian Network Information Center (NIC.br), which contributes significantly to the improvement of Internet services in Brazil. This includes managing about 4.6 million .br domains and helping to improve the quality of Internet access with Internet exchange points (via IX.br) and the Traffic Measurement System (SIMET). Furthermore, it manages study centers focused on responding to and handling security incidents in the country, supports the global development of the Web, and monitors ICT adoption and use by society.

In a context where communications are now largely technology-mediated, it has become essential to monitor the role of ICT in different segments of society. In this regard, in addition to being responsible for the production of indicators and statistics on a regular basis to monitor the progress of the information society in Brazil, in 2020, the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) also contributed to the provision of statistical data for reports prepared by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) to assess the digital economy¹, and the telecommunication environment² in Brazil. Moreover, Cetic.br has led a number of efforts to support data production during the pandemic. Innovative surveys have been conducted, such as the ICT Panel COVID-19, which mapped out Internet use during the crisis caused by the new coronavirus. Events were also held to discuss the impacts of the pandemic, such as the webinar “Data, Innovation and Statistical Production during the COVID-19 Pandemic,” promoted in partnership with the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (Eclac).

Therefore, in addition to supporting the development of Internet services in Brazil during the last 25 years, CGI.br reinforces its commitment to society by implementing projects aimed at the various challenges posed to the expansion of Internet access, including the role of the Internet in the fight against the new coronavirus and the protection of citizens’ rights. CGI.br also reiterates its mission of generating and disseminating cutting-edge knowledge, increasingly aiming to work with the education, training, and certification of people in the area. The hope is to contribute to Internet governance that is increasingly based on principles that consider the technical, economic, political, and cultural aspects of Internet use, stimulating and preparing the population, especially young people, to participate in this vibrant and dynamic ecosystem.

Marcio Nobre Migon

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br

¹ Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2020). *Going Digital in Brazil*. Paris: OECD. Retrieved on April 9, 2020, from <https://www.oecd.org/publications/oecd-reviews-of-digital-transformation-going-digital-in-brazil-e9bf7f8a-en.htm>

² Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2020). *OECD Telecommunication and Broadcasting Review of Brazil 2020*. Paris: OECD. Retrieved on April 9, 2020, from <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/30ab8568-en.pdf?expires=1617989128&id=id&accname=guest&checksum=55D3EAD055033F162A88B53DF6887DC9>



**EXECUTIVE
SUMMARY**

—
ICT PROVIDERS
SURVEY

2020

Executive Summary

ICT Providers 2020

The ICT Providers Survey aims to generate information on technological aspects and characteristics of the market for providing Internet access in Brazil. The survey interviewed enterprises with a multimedia communication service (SCM)¹ license and that offered Internet access service during the data collection period. With national coverage, the data of the fourth edition of the survey, collected between June 2020 and January 2021, provides details on the main characteristics of the enterprises that make up the Internet service provider (ISP) market and identify the sector's needs and potentials. It is hoped that the evidence gathered by the survey can strengthen the development of public policies aimed at expanding connectivity in the country and support the technological maturity of the sector.

Characteristics of enterprises

The ICT Providers 2020 survey estimated that there were 12,826 enterprises providing Internet access in Brazil. Most Brazilian ISP enterprises (61%) began providing Internet services in the last ten years, between 2011 and 2020. Just over half (54%) initiated their activities between 2014 and 2020, which

coincides with the recent period of regulatory changes aimed at facilitating the entry of enterprises into the sector. About one-third of providers (33%) started providing Internet services between 2000 and 2010. Most enterprises operated in markets restricted to few locations: 43% served only one municipality and 44% served two to five. Among providers with less than 100 connections and 100 to 300

connections, most operated in one municipality. For the most part, those that recorded 301 connections operated in at least two municipalities.

In terms of size, there were more microenterprises (48%) than small enterprises (43%), except for the Southeast region, where there were more small enterprises. Considering only providers with connection records, there was an increase in the proportion of microenterprises between 2017 (38%) and 2020

(48%), which indicates that, to a large extent, the increase in the total number of providers in the country in recent years was due to the entry of these enterprises into the market (Chart 1).

Services and technologies

In Brazil, the main activity carried out by the ISP enterprises was providing Internet access. Next came IP transit (43%) and transport

ABOUT 2,442 PROVIDERS WITH CONNECTION RECORDS SAID THEY PARTICIPATED IN INTERNET EXCHANGE POINTS (IXP OR IX.br), AN INCREASE OF 89% OVER 2017

¹ According to Anatel, an SCM is "a fixed telecommunication service of collective interest provided at the national and international levels under a private system, which offers subscribers within a service provision area the capacity for transmission, emission and reception of multimedia information, using any media." Available at: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/glossario?faqid=964>

(41%). In comparison with the previous edition of the survey, among providers with connection records, there was a reduction in the proportion of those that offered email (from 26% in 2017 to 16% in 2020); hosting or co-location (from 24% to 19%); and IP-based telephone service (from 23% to 19%) (Chart 2).

Fiber optics was the most common connection technology offered by providers with connection records. Nine out of ten enterprises (91%) said they offered fiber optic connections to customers – an increase of 13 percentage points over the previous edition of the survey. Other technologies, such as radio connection (73%) and UTP cable connection (46%), showed a reduction of 11 and 5 percentage points, respectively, compared to the last edition of the survey. Considering regional differences, UTP cable connection was offered by 73% of providers in the Northeast, a much higher proportion than the other regions (Chart 3).

Online presence

In 2020, most ISP enterprises (84%) had websites (Chart 8), with emphasis on those operating in the Southeast (90%) and South (87%). Among providers of all ranges of connections considered in the survey, most had websites, although a lower proportion was observed among providers with less than 100 connections (70%). The proportion of enterprises with websites was higher among those with the highest number of connections, reaching 100% of large ISPs (with more than 45,000 connections).

Just over two-thirds (69%) of providers said they sold products and services over the Internet. Instant messaging applications also proved important among providers, as

60% mentioned selling products and services through these channels. The most commonly used payment method was bank slips; however, payment on delivery was noteworthy among smaller ISP enterprises (Table 1).

Regarding another important aspect of online presence, 51% of ISP enterprises said they paid for Internet advertisements, and this proportion grew with the number of connections, reaching 100% of large ISPs.

Participation in IX.br and IPv6 activation

Of the total number of providers that declared connection records, 2,442 (35%) participated in Internet exchange points (IXP or IX.br), with higher proportions in the Southeast (46%) and South (39%) than in the Northeast (25%), North (26%) and Center-West (22%). Among enterprises with connection records, the increase in the number of providers that participated in Internet exchange initiatives was 47% in comparison with 2017. A relevant proportion of small providers stated that they were not at any Internet exchange point because the company offering the connection was already present in a IXP or IX.br. Therefore, despite an increase in the number of ISP enterprises in traffic exchange points or IX.br, there is still room for growth in the participation of smaller

ISP enterprises in these initiatives. Providers with the highest number of connections stood out: Of those that had 5,001 to 45,000 connections, 72% participated in an IXP or IX.br, a proportion that reached 100% of providers with more than 45,000 connections.

THE USE OF IPV6 GREW IN THE PERIOD BETWEEN 2017 AND 2020: THE PREVIOUS EDITION OF THE SURVEY SHOWED THAT IPV6 WAS USED BY ABOUT 922 PROVIDERS, A FIGURE THAT INCREASED TO 3,102 PROVIDERS WITH CONNECTION RECORDS

CHART 1
ISP ENTERPRISES, BY SIZE AND REGION (2020)
Total number of ISP with connection records (%)

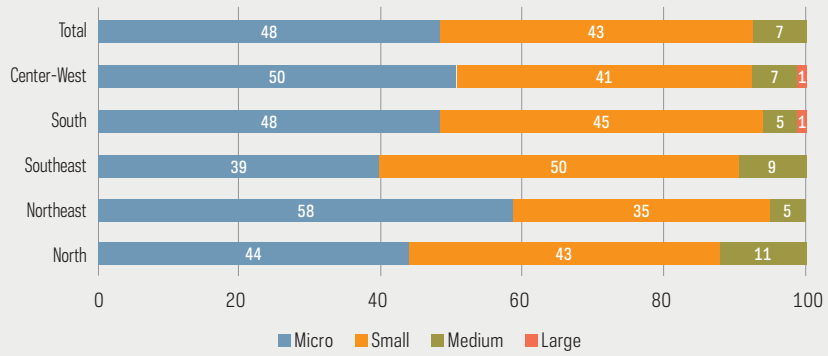


CHART 2
ISP ENTERPRISES, BY SERVICE OFFERED (2020)
Total number of ISP with connection records (%)

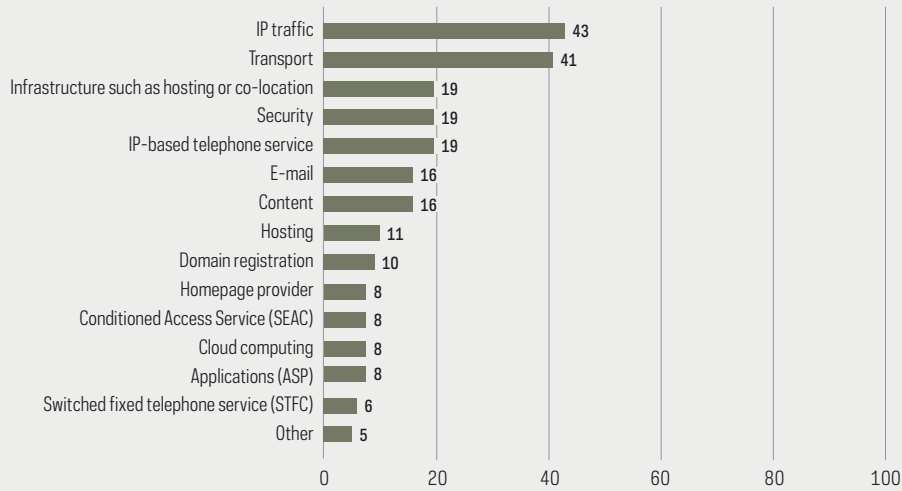
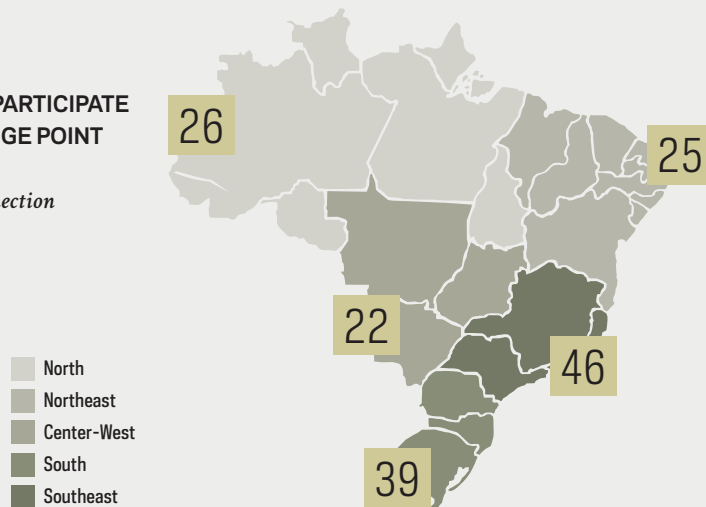


FIGURE 1
ISP ENTERPRISES THAT PARTICIPATE IN AN INTERNET EXCHANGE POINT (IXP OR IX.br)
Total number of ISP with connection records (%)



New indicators in the fourth edition of ICT Providers

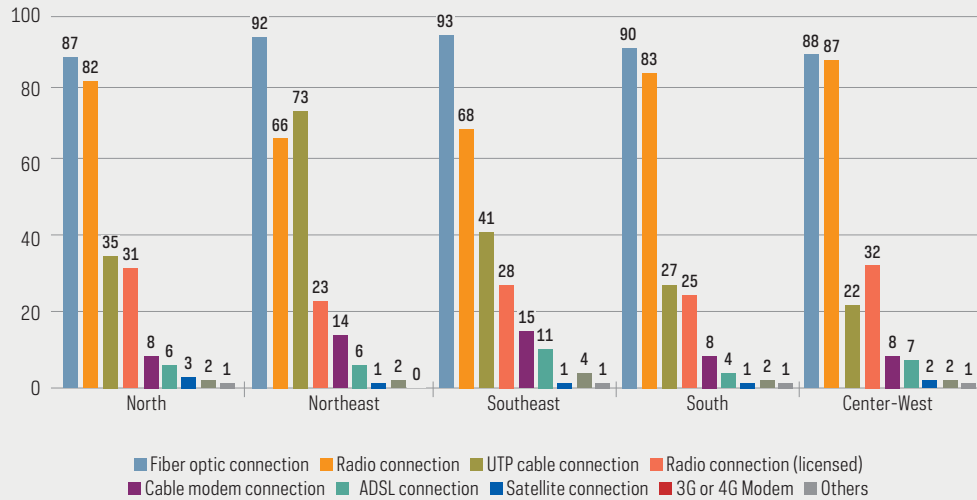
In 2020, 26% of providers said they experienced denial-of-service attacks, with a higher incidence among larger providers. Among the ISP enterprises that suffered denial-of-service attacks, the most frequently implemented measure to prevent, detect, or treat such attacks was the use of routing techniques to implement blackholes or sinkholes, mentioned by 84% of companies, regardless of size. Regarding the consequences generated by denial-of-service attacks, 51% of providers said they kept operating, with longer delays for customers, and 35% quit a service completely. These two types of impact were the most reported by ISPs of all sizes, which demonstrates that attacks are factors that affect the network resilience of all enterprises. The fact that most providers that suffered impacts experienced slowdowns in their networks points to the need to assess the reputational damage caused by denial-of-service attacks. This can be aggravated in the context of the pandemic, in which greater use of telework and remote learning require more stable and higher-quality connections.

Among the total number of Brazilian providers with connection records, the most commonly used modality of Internet delivery services in 2020 was NAT IPv4 (81%), at a similar level to IPv4 (81%). Although less prevalent, the use of IPv6 grew between 2017 and 2020: The previous edition estimated that IPv6 was used by 922 providers, a number that increased to 3,102 providers with connection records in 2020. This corresponds to 44% of ISPs using the latest version of the Internet Protocol. Chart 4 shows the use of IPv6 according to ISP enterprise size.

Survey methodology and data access

The ICT Providers survey, conducted since 2011, provides information on the performance of the ISP sector in Brazil. In its fourth edition, data was collected between June 2020 and January 2021, with a total of 2,315 enterprises interviewed across Brazil. The information was gathered via computer-assisted telephone interviewing using structured questionnaires. The results, including tables for proportions, totals and margins of error, are available on the website (<http://www.cetic.br>) and in the data visualization portal (<http://data.cetic.br/cetic>). The methodological report and the data collection report are available both in book format and on the website.

CHART 3

ISP ENTERPRISES, BY TECHNOLOGY OFFERED TO CUSTOMERS AND REGION (2020)*Total number of ISP with connection records (%)*

Estimate of
12,826
ISP operating
in the country

Approximately
2,242
ISP are present
in any IXP or IX.br

About
3,102
ISP deliver IPv6 to
their customers

TABLE 1

ISP ENTERPRISES THAT SOLD ON THE INTERNET BY TYPE OF PAYMENT AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)*Total number of ISP with connection records that sold on the Internet (%)*

	Bank slip	Payment on delivery	Online debit or bank transfer	Online payment service such as PagSeguro, PayPal, or Google Checkout	Credit card required on the website at the time of purchase
Total	90	66	63	30	25
Less than 100 connections	87	74	70	28	23
100 to 300 connections	93	68	63	38	28
301 to 1,000 connections	88	70	63	34	23
1,001 to 5,000 connections	93	56	55	22	26
5,001 to 45,000 connections	90	52	67	19	26
More than 45,000	100	0	64	16	60



Access complete data from the survey

The full publication and survey results are available on the **Cetic.br** website, including the tables of proportions, totals and margins of error.





METHODOLOGICAL REPORT

ICT PROVIDERS SURVEY 2020

Methodological Report

ICT Providers

The Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br), through the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br), of the Brazilian Network Information Center (NIC.br), presents the “Methodological Report” of the ICT Providers survey.

The survey has been conducted since 2011, and its objective is to generate information that provides a broad view of the operation of the Internet service provider (ISP) sector in Brazil. Covering the entire Brazilian territory, the goal of the investigation is to measure the main characteristics of the operations of providers across Brazil and identify the needs and potentials of Internet service providers, covering issues divided into the following modules:

- **Module A:** General enterprise characteristics;
- **Module B:** Services offered and markets of operation;
- **Module C:** Model of operation;
- **Module D:** Infrastructure - technology and access speeds;
- **Module E:** Internet Exchange Points;
- **Module F:** Activating IPv6;
- **Module G:** Security.

The data collection for the survey was carried out using a census approach in all units registered in the survey frame, with the goal of gathering the greatest possible number of Internet service providers. The initial list was based on information from the registry of enterprises that are granted permission from the National Telecommunications Agency (Anatel) and the NIC.br database of enterprises registered as having autonomous systems (AS). The survey could not have been conducted without the support of associations and other public and private organizations affiliated with Internet service providers.

Survey objectives

The objective of the ICT Providers survey is to map the Internet access provision sector in Brazil. To this end, the survey established the characteristics of Internet service providers in terms of the services they offer, market operations, and technologies adopted.

Concepts and definitions

The initial survey frame was made up of two sources of information: the registry of enterprises that are granted permission to distribute multimedia communication services (SCM) and the database of the Information Collection System (SICI). Information from the NIC.br database of registered autonomous systems is also incorporated into these databases.

Internet and multimedia communication service providers

To become an Internet service provider in Brazil, enterprises must first be formally structured, i.e., have a National Registry of Legal Entities (CNPJ) and obtain permission from the National Telecommunications Agency (Anatel) to provide multimedia communication services (SCM). According to the definition on Anatel's website, an SCM is:

(...) a fixed telecommunications service of collective interest, provided nationally and internationally by private entities, that enables the offer of transmission, emission and reception capacity of multimedia information, also allowing the rendering of Internet connection, using any means, to Subscribers within a Service Area.¹

Once an enterprise is granted an SCM title, it can distribute multimedia information, i.e., data. However, it cannot provide landlines (defined by the regulator as Switched Fixed Telephone Services – STFC) or paid television services (defined by the regulator as Conditioned Access Services – SEAC). Therefore, according to basic sector regulation, providers with an SCM license are allowed to distribute webpage content through their infrastructure, but need other licenses to transmit exclusive television channel content or enable telephone calls.

Autonomous systems

An autonomous system is defined – according to the Civil Framework and CGI.br's Responsibilities Working Group (WG), in a document that provides recommendations about the application of laws about the Internet in Brazil – as an "IP network or a group of IP networks under a single administration, which establishes

¹ More information on Anatel's website. Retrieved on March 10, 2021, from <https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulador/outorga/comunicacao-multimedia>

how data packages are trafficked and distributed within these networks” (Brazilian Internet Steering Committee [CGI.br], 2018, p. 6).

TARGET POPULATION

The universe covered by the survey includes enterprises certified by Anatel to provide multimedia communication services and that are also Internet service providers in Brazil.

REFERENCE AND ANALYSIS UNIT

The unit of analysis is the Internet service provider.

DOMAINS OF INTEREST FOR ANALYSIS AND DISSEMINATION

For the reference and analysis units, the results are disclosed for domains based on the variables and levels described below:

- **Region:** corresponds to the regional division of Brazil, according to the criteria of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), into the Center-West, Northeast, North, Southeast and South macroregions;
- **Number of connections:** considers the maximum number of monthly connections – which are the means by which the Internet connection is established – declared in the last 12 months in Anatel's SICI database.

Data collection instruments

INFORMATION ON DATA COLLECTION INSTRUMENTS

The survey was conducted using computer-assisted telephone interviewing (CATI) or computer-assisted web interviewing (CAWI), in case the respondent requested to complete it this way. The questionnaires were administered fully to all survey respondents. More information about the questionnaire is available in the “Data collection instrument” section of the ICT Providers “Data Collection Report”.

SAMPLING PLAN

Survey frame and sources of information

The ICT Providers survey is assisted by several national associations of Internet service providers to promote the initiative. The survey frame was created based on the databases of Anatel’s SICI and SCM, and NIC.br. The NIC.br database is a registry of enterprises with autonomous systems. The provider registry is obtained from Anatel – SICI and SCM databases. For the survey planning, this SICI database is divided into two parts: enterprises with information about connections during a given period and enterprises with no records of connection in this period (results

of this edition are available in the “Data Collection Report”). These two parts are combined with the information from the NIC.br database of autonomous systems.

This total set was divided into strata, as shown in Table 1. The frequencies of connection records of enterprises in each stratum are detailed in the “Data Collection Report”.

TABLE 1
STRATA TO ORGANIZE DATA COLLECTION

The survey considered the strata separately, so that distinct data collection efforts

Region	AS	Size
North	AS	None
	AS	1 to less than 5 000
	AS	5 000 to less than 50 000
	AS	50 000 or more
	Not an AS	None
	Not an AS	1 to less than 5 000
Northeast	AS	None
	AS	1 to less than 5 000
	AS	5 000 to less than 50 000
	AS	50 000 or more
	Not an AS	None
	Not an AS	1 to less than 5 000
Southeast	AS	None
	AS	1 to less than 5 000
	AS	5 000 to less than 50 000
	AS	50 000 or more
	Not an AS	None
	Not an AS	1 to less than 5 000
	Not an AS	5 000 to less than 50 000
	Not an AS	50 000 or more
South	AS	None
	AS	1 to less than 5 000
	AS	5 000 to less than 50 000
	AS	50 000 or more
	Not an AS	None
	Not an AS	1 to less than 5 000
	Not an AS	5 000 to less than 50 000

CONTINUES ►

► CONCLUSION

Region	AS	Size
Center-West	AS	None
	AS	1 to less than 5 000
	AS	5 000 to less than 50 000
	Not an AS	None
	Not an AS	1 to less than 5 000
	Not an AS	5 000 to less than 50 000

are adopted to obtain responses to the survey. The reason for this was that not all the enterprises could be approached in the same way, and it was believed that those allocated to the stratum with no records of connection did not have the same probability of being active Internet service providers as those included in the other strata.

The largest nationwide providers according to Anatel’s ranking are Claro, Vivo, TIM, Oi, and Sky/AT&T, which were not included in the survey. Although they represent a large part of the provision market, or 62%, according to data from December 2020², these enterprises present very different characteristics from the chosen population of providers. The data collection instrument adopted by the survey would be insufficient to capture the operations of these larger providers in all their complexity. Because they have few units, the exclusion of these large telecommunication operators does not compromise the estimates produced by the ICT Providers survey in terms of the number of enterprises and sector characteristics.

Field data collection

DATA COLLECTION METHOD

The enterprises were contacted by means of the CATI technique. The questionnaire could be self-administered using a Web questionnaire through a specific platform. This option was given to respondents who spontaneously asked to complete it via the Internet and to those who promptly refused to respond to the survey over the telephone. A specific link was sent to these ISP to access the questionnaire, allowing them to change their responses. Furthermore, through additional phone calls, the interviewers followed up on and attempted to sensitize those respondents who still had reservations about starting or completing the questionnaire.

In all the surveyed enterprises, the goal was to interview the person responsible for the informatics, information technology, or computer network management area or an equivalent area. This corresponded to positions such as:

² Data available on Anatel’s website. Retrieved on March 8, 2021, from <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/banda-larga-fixa>

- Enterprise owner;
- Director of the information and technology division; or
- Business manager (senior vice-president, business vice-president, or director).

Data processing

For the purposes of nonresponse treatment and to determine the weights of the data obtained from the surveyed enterprises, data collection situations were classified into one of three groups:

- **Group 1:** ISP enterprises – answered “Yes” to the question about whether they provided Internet;
- **Group 2:** enterprises that did not exist or were not Internet service providers – answered “No” to the question about whether they provided Internet or declared themselves as inactive;
- **Group 3:** enterprises that could not be identified in terms of whether they provided Internet and about their activities – enterprises that could not be contacted, that refused to participate in the survey or that abandoned the interview before answering the question about Internet provision (see more about field occurrences in the “Data Collection Report”).

In light of the information obtained in the field, the total number of active ISP enterprises in Brazil was estimated using a post-stratification process, which considered the information obtained in the National Registry of Legal Entities (CNPJ) database on the Brazilian Federal Revenue Service website³. The number of active ISP enterprises was given by the total number of ISP enterprises in the initial survey frame according to the classification given after data collection, in each stratum of the National Classification of Economic Activities (CNAE) listed in the Federal Revenue Service basis. The estimate was carried out considering three strata of the CNAE Fiscal:

- Active enterprises whose main CNAE was providing communication and multimedia services;
- Active enterprises whose main CNAE was providing access to communication networks;
- Active enterprises with other main CNAEs.

The total number of ISP enterprises was estimated for each post-stratum in order to consider the classification according to the response given to the survey (classification groups 1 and 2). For group 3, in which there was not enough information to ascertain the condition of the enterprise as an ISP, post-stratification was carried out based on the responses of groups 1 and 2. Furthermore, each post-stratum was divided into strata according to:

³ The database contains information on all Brazilian enterprises and their activity status. For the database published in November 2020, only active enterprises were considered. Retrieved on January 21, 2021, from <https://receita.economia.gov.br/orientacao/tributaria/cadastros/cadastro-nacional-de-pessoas-juridicas-cnpj/dados-publicos-cnpj>

- Location of the enterprise’s headquarters by region (North, Northeast, Southeast, South and Center-West);
- Whether they are an autonomous system;
- Size according to the maximum number of monthly connections declared to SICI in the 12 months prior to the survey (no connections, 1 up to less than 5,000 connections, 5,000 up to less than 50,000 connections, 50,000 or more connections).

In each of the strata constructed with these crossings, for active enterprises in the CNPJ database, the total number of providers was given by Formula 1.

FORMULA 1

$P = \sum_i N_i \times \frac{P_i}{(p_i + q_i)}$	<p>P is the total number of ISP enterprises in the country</p> <p>N_i is the total number of active enterprises in the survey basis in post-stratum i</p> <p>p_i is the total number of active enterprises in the survey basis in post-stratum i that responded to the survey and that are ISPs (group 1)</p> <p>q_i is the total number of active enterprises in the survey basis in post-stratum i that responded to the survey and that are not ISPs (group 2)</p>
---	--

Based on this definition, the total number of ISP enterprises in Brazil was estimated, as described in the “Data Collection Report”.

WEIGHTING PROCEDURES

To obtain the results for the total universe of providers, based on the collected data, correction for nonresponse was conducted for respondents in each post-stratum. This procedure assumed that the ISPs that did not respond to the survey (various refusals, abandonments, etc.) are homogenous in terms of the information provided by the respondents within the post-stratum. Nonresponse correction consists of attributing weights to responding enterprises to compensate for nonresponse. The weights of each survey participant were obtained by calculating the ratio of the total number of enterprises estimated as providers in the post-stratum to the total number of responding enterprises in the post-stratum.

FORMULA 2

$w_{ji} = \frac{P_i}{n_i}$	<p>w_{ji} is the weight of informant j from post-stratum i</p> <p>P_i is the total number of providers estimated in post-stratum i</p> <p>n_i is the total number of providers that responded to the survey in post-stratum i</p>
----------------------------	--

SAMPLING ERROR

Calculation of sampling error measurements or estimates for indicators of the ICT Providers survey takes into account the sampling plan by strata employed in the survey.

Using the estimated variances, sampling errors are expressed by the margin of error. The margins of error are calculated for a 95% confidence level. This means that, based on this sample, the results are considered precise within the interval defined by the margins of error. If the survey is repeated multiple times, in 95% of them the interval could contain the true population value. Other measurements derived from this variance estimate are usually presented, such as standard deviation, coefficient of variation or confidence interval.

Calculation of margin of error is the product of standard error (square root of variance) by 1.96 (value of the normal sample distribution corresponding to the chosen confidence level of 95%). These calculations are made for each variable in the indicator tables, which ensured that all tables have margins of error associated with each estimate presented in each table cell.

Data dissemination

The results of this survey are presented according to the following crossed variables: region and class of number of connections, according to SCM data in the period prior to the survey.

In some results, rounding caused the sum of partial categories to be different from 100% in single-answer questions. The sum of frequencies in multiple-answer questions usually exceeds 100%. It is worth mentioning that, in the tables of results, a hyphen (-) is used to represent nonresponse. Since the results are presented without decimal places, cells with zero value mean that the answer to the item is explicitly greater than zero and less than one.

The results of this survey are published on Cetic.br's website (www.cetic.br) and data visualization portal (<http://data.cetic.br/cetic>). The tables of proportions, estimates and margins of error for each indicator are available for download in Portuguese, English and Spanish. More information on the documentation, metadata and microdata databases of the survey are available on the Cetic.br's microdata webpage (<https://www.cetic.br/microdados/>).

References

Bolfarine, H., & Bussab, W. O. (2005). *Elementos de amostragem*. São Paulo: Blucher.

Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.

Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE. (s.d.). *Pesquisa nacional por amostra de domicílios (Pnad)*. Retrieved on September 9, 2016, from http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2018). *GT Marco Civil e as responsabilidades do CGI.br*. São Paulo: CGI.br. Retrieved on February 10, 2019, from <https://CGI.br/media/docs/publicacoes/4/GT%20Marco%20Civil%20e%20as%20responsabilidades%20do%20CGI.br.pdf>

Hansen, M. H., Hurwitz, W. N., & Madow, W. G. (1953). *Sample survey methods and theory*. New York: Wiley.

Kish, L. (1965). *Survey Sampling*. New York: Wiley.

Lumley, T. (2010). *Complex surveys: a guide to analysis using R*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Särndal, C., Swensson, B., & Wretman, J. (1992). *Model assisted survey sampling*. New York: Springer Verlag.



DATA COLLECTION REPORT

ICT PROVIDERS SURVEY 2020

Data Collection Report ICT Providers 2020

The Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br), through the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br), a department of the Brazilian Network Information Center (NIC.br), presents the “Data Collection Report” for the ICT Providers 2020 survey. The objective of this report is to provide information about specific features of this edition of the survey, including response rates and changes made to the data collection instrument.

The complete survey methodology, including the objectives, main concepts and characteristics of the sampling plan, are described in the “Methodological Report”, also available in this publication.

Stratification of the survey’s target population

The Internet service providers were classified according to maximum number of connections recorded on the Information Collection System (SICI) platform of the National Telecommunications Agency (Anatel), between January and December 2019; the region of the enterprise’s headquarters as registered on the multimedia communication services (SCM) database; and the NIC.br database of enterprises registered as having autonomous systems (AS). 40 strata were established (of which 34 had an enterprise), considering the combination of information from the three databases:

- i) Region (five categories): North, Northeast, Southeast, South, and Center-West;
- ii) Whether they had an AS (two categories); and
- iii) Size (four categories): large providers (50,000 connections or more); small and medium providers (5,000 up to less than 50,000 connections); small providers (1 up to less than 5,000 connections); and providers with no declared connections during the survey period (no connection).

As highlighted in the “Methodological Report”, the largest providers, with nationwide reach, according to Anatel criteria (Claro, Vivo, TIM, Oi and Sky/AT&T), were not included in the survey. These enterprises present characteristics that are very different from the population of providers considered in the sample selection. Table 1 presents the classification of the enterprises according to strata, size, region and AS.

TABLE 1
STRATA TO ORGANIZE DATA COLLECTION

Region	AS	Size	Total number of enterprises
North	AS	None	119
	AS	1 to less than 5 000	234
	AS	5 000 to less than 50 000	9
	AS	50 000 or more	1
	Not an AS	None	523
	Not an AS	1 to less than 5 000	192
Northeast	AS	None	540
	AS	1 to less than 5 000	1 092
	AS	5 000 to less than 50 000	48
	AS	50 000 or more	4
	Not an AS	None	1 574
	Not an AS	1 to less than 5 000	1 033
	Not an AS	5,000 to less than 50 000	10
Southeast	AS	None	675
	AS	1 to less than 5 000	1 591
	AS	5 000 to less than 50 000	133
	AS	50 000 or more	9
	Not an AS	None	1 908
	Not an AS	1 to less than 5 000	984
	Not an AS	5 000 to less than 50 000	37
	Not an AS	50 000 or more	5
South	AS	None	286
	AS	1 to less than 5 000	789
	AS	5 000 to less than 50 000	82
	AS	50 000 or more	5
	Not an AS	None	695
	Not an AS	1 to less than 5 000	414
	Not an AS	5 000 to less than 50 000	15
Center-West	AS	None	213
	AS	1 to less than 5 000	407
	AS	5 000 to less than 50 000	10
	Not an AS	None	743
	Not an AS	1 to less than 5 000	321
	Not an AS	5 000 to less than 50 000	2
Total			14 703

Data collection instruments

INFORMATION ON DATA COLLECTION INSTRUMENTS

The semi-structured questionnaire was answered by professionals qualified to provide information about information technology services, types of connection, speed range, and enterprise infrastructure. These professionals included directors, partners, CEOs, managers and supervisors, both directly affiliated with the organization's IT area or not. The questionnaire was made up of the following thematic modules:

- **Module A** investigated the profile of enterprises, considering administrative information, such as number of employed persons and associated enterprises. Furthermore, it covered the use and presence of enterprises on websites and social networks, in addition to services and activities provided and carried out on different platforms;
- **Module B** addressed the services provided by the enterprises and their markets of operations, addressing the type of clients served and investigating those that carry out electronic commerce, as well as the total bandwidth contracted, and minimum and maximum access speeds offered;
- **Module C** investigated whether they had Autonomous System and the reasons for not having it;
- **Module D** addressed the technological infrastructure of the enterprises that provided access to the Internet, forms of access provided to clients and most sold access speeds;
- **Module E** researched the participation of the enterprises in Internet Exchange Points (IXP) or the Internet Exchange project in Brazil (IX.br), reasons for use, and barriers to the presence of enterprises in these initiatives;
- **Module F** investigated modalities of services offered to clients of Internet access providers, and difficulties faced by those who still do not provide IPv6;
- **Module G** covered the procedures and actions that took place in the enterprises regarding safety, such as adopting mechanisms to safekeep connection logs, compliance with the Brazilian General Data Protection Law (LGPD) and presence of practices to mitigate digital security risks.¹

PRETESTS

The pretest for the ICT Providers 2020 survey was conducted between June 18 and 22, 2020, and consisted of phone interviews with 20 small Internet service providers. Distribution among regions was taken into account, with four enterprises from the Northeast, four from the South, four from the Center-West, two from the Southeast, and six from the North. The questionnaires were administered in electronic format and lasted an average of 23 minutes.

¹ Indicators were collected on the presence of actions to deal with complaints of abuse, security notifications and good routing practices, and after a technical evaluation, it was decided not to disclose.

In general, the results of this step allowed for improvement of the data collection instruments to favor understanding by respondents. The problems identified during the interviews required small adjustments to the answer options and the wording of the questions.

CHANGES TO THE DATA COLLECTION INSTRUMENT

To keep pace with the organizational and technological changes in the Brazilian Internet provision market, the current version of the ICT Providers questionnaire underwent significant changes in relation to the previous edition. Based on information gathered from the survey frame and reassessment of previous results, changes were suggested, tested and validated with the help of research experts.

Most of the changes made to the data collection instrument were in module G, regarding security, reflecting the need to encompass the complexity and breadth of practices to mitigate the risk of digital attacks and incidents within enterprises, as well as changes in the operations of enterprises caused by the requirements imposed by the LGPD.

Therefore, even though the questionnaire maintains comparability with the 2017 survey, some indicators are more up-to-date to reflect the changes that are occurring in a technologically dynamic sector that is permanently subject to regulations that can modify enterprises' scope of operation.

INTERVIEWER TRAINING

The interviews were conducted by a team of trained and supervised interviewers. They underwent basic research training, organizational training, ongoing improvement training, and refresher training. Furthermore, they underwent specific training for the ICT Providers 2020 survey, which included how to approach the responding audience and information about the data collection instrument, field procedures and situations.

The data collection team also had access to the survey's instruction manual, which contains a description of all the necessary procedures to collect data and details about the survey objectives and methodology, ensuring the standardization and quality of the work. Data collection was carried out by 49 interviewers, four supervisors and two assistants.

Data collection procedures

DATA COLLECTION METHOD

The enterprises were contacted using computer-assisted telephone interviewing (CATI).

The questionnaire could be filled out online, through a specific platform. This option was given to respondents who spontaneously asked to complete it via the

Internet or to those who promptly refused to respond to the survey over the telephone. A specific link was sent to these providers to access the questionnaire, allowing them to change their responses. Furthermore, through more phone calls, the interviewers followed up on and attempted to sensitize those respondents who still had reservations about starting or completing the questionnaire.

In all the surveyed enterprises, the goal was to interview the persons responsible for the information technology or computer network management areas or equivalent areas. This corresponded to positions such as:

- Enterprise owner;
- Director of the information and technology division; or
- Business manager (senior vice president, business vice president, or director).

DATA COLLECTION PERIOD

The data collection for the ICT Providers 2020 survey was carried out between June 2020 and January 2021.

FIELD PROCEDURES AND CONTROLS

Before starting data collection, the existing list of telephone numbers was organized and verified and new numbers were looked up to enable the interviews with the enterprises in the survey frame. Phone contact was attempted with all those identified in the list of enterprises said to be Internet access providers and, whenever a number was incorrect, outdated or did not exist, the interviewers searched for alternative phone numbers on the Internet using the enterprise's company name as the keyword.

Several actions were developed to ensure the greatest possible standardization in data collection. Therefore, it was necessary to establish a control system for occurrences, listed below, that would enable identification and treatment of certain situations during the interviews, as well as control of efforts to obtain interviews.

DATA COLLECTION RESULTS

The total number of ISP enterprises in Brazil was estimated according to the final situation of the data collection in all the strata in addition to the information available in the Brazilian Federal Revenue Service² database about enterprise activity in November 2020. Based on the answers of the respondents to the survey, their identified situation (ISP or non-ISP), the total number of enterprises in the survey strata and the strata of economic activity collected from the Brazilian Federal Revenue Service's database, there was an estimated 12,826 ISP enterprises in the country. Table 2

² This database includes information from all Brazilian enterprises and their activity status. Retrieved on January 21, 2021, from <https://receita.economia.gov.br/orientacao/tributaria/cadastros/cadastro-nacional-de-pessoas-juridicas-cnpj/dados-publicos-cnpj>

presents the results by final collection situations and Table 3 presents the results by post-strata³, considering the enterprises' activity and main CNAE, in addition to the initially constructed strata.

TABLE 2
NUMBER OF ENTERPRISES, BY COLLECTION SITUATION

Situations	Total
Abandoned	67
Interview scheduled	336
Accounting office would not provide the phone number of the enterprise	1
Duplicated	5
Opened e-mail	26
Clicked on e-mail	3
E-mail delivered	2
Enterprise bankrupt/closed	232
Enterprise is not an Internet access provider	60
Accounting office would not provide the phone number of the enterprise	215
Company name not confirmed	593
Informant did not know anyone who could answer the questionnaire	11
Wrong number	739
No answer	1 415
Phone number does not exist	292
Line busy	273
Out of area / disconnected	339
Call could not be completed	1 639
Interview conducted	2 315
Refused	783
Return	4 774
Answering machine	523
Fax signal	3
Requested web questionnaire	57
Total	14 703

³ For more information, see "Methodological Report".

TABLE 3

NUMBER OF ENTERPRISES, BY INTERNET ACCESS PROVISION SITUATION, ACCORDING TO CNAE POST-STRATA, REGION, AS AND SIZE

Post-stratum x Stratum	Internet provision status				Total
	Provider	Not a provider	Not an active provider	No confirmation	
Communication and multimedia services	1 728	27	79	6 623	8 457
Center-West - AS - 1 to less than 5 000 connections	67	0	0	183	250
Center-West - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	2	0	0	5	7
Center-West - AS - No connection information	28	1	2	93	124
Center-West - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	65	0	3	163	231
Center-West - Not an AS - 5 000 to less than 50 000 connections	0	0	0	1	1
Center-West - Not an AS - No connection information	78	4	8	337	427
Northeast - AS - 1 to less than 5 000 connections	124	1	1	512	638
Northeast - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	10	0	0	20	30
Northeast - AS - 50 000 connections and more	0	0	0	2	2
Northeast - AS - No connection information	65	0	0	252	317
Northeast - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	160	0	2	528	690
Northeast - Not an AS - 5 000 to less than 50 000 connections	2	0	0	4	6
Northeast - Not an AS - No connection information	194	4	10	780	988
North - AS - 1 to less than 5 000 connections	37	0	0	87	124
North - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	2	0	0	1	3
North - AS - No connection information	22	0	0	41	63
North - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	49	0	2	76	127
North - Not an AS - No connection information	64	2	2	229	297
Southeast - AS - 1 to less than 5 000 connections	149	0	8	657	814
Southeast - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	15	0	1	56	72
Southeast - AS - 50 000 connections and more	0	0	0	2	2
Southeast - AS - No connection information	43	0	1	259	303
Southeast - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	108	3	6	520	637
Southeast - Not an AS - 5 000 to less than 50 000 connections	4	0	0	14	18
Southeast - Not an AS - 50 000 connections and more	0	0	0	2	2
Southeast - Not an AS - No connection information	125	9	15	862	1 011
South - AS - 1 to less than 5 000 connections	126	0	3	348	477

CONTINUES ►

CONTINUES ►

Post-stratum x Stratum	Internet provision status				Total
	Provider	Not a provider	Not an active provider	No confirmation	
South - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	13	0	1	14	28
South - AS - 50 000 connections and more	0	0	0	2	2
South - AS - No connection information	33	0	2	109	144
South - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	62	0	3	196	261
South - Not an AS - 5 000 to less than 50 000 connections	3	0	0	4	7
South - Not an AS - No connection information	78	3	9	264	354
Telecommunication network access provider services	585	6	40	2 802	3 433
Center-West - AS - 1 to less than 5 000 connections	31	0	0	69	100
Center-West - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	0	0	0	3	3
Center-West - AS - No connection information	11	0	0	40	51
Center-West - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	12	0	1	30	43
Center-West - Not an AS - No connection information	15	0	2	78	95
Northeast - AS - 1 to less than 5 000 connections	67	0	1	280	348
Northeast - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	8	0	0	8	16
Northeast - AS - No connection information	22	0	1	135	158
Northeast - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	46	0	2	158	206
Northeast - Not an AS - 5 000 to less than 50 000 connections	0	0	0	3	3
Northeast - Not an AS - No connection information	35	1	5	249	290
North - AS - 1 to less than 5 000 connections	14	0	0	71	85
North - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	3	0	0	0	3
North - AS - 50 000 connections and more	0	0	0	1	1
North - AS - No connection information	6	0	0	29	35
North - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	13	0	0	21	34
North - Not an AS - No connection information	20	0	5	84	109
Southeast - AS - 1 to less than 5 000 connections	81	2	1	464	548
Southeast - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	16	0	0	32	48
Southeast - AS - 50 000 connections and more	1	0	0	2	3
Southeast - AS - No connection information	30	0	3	201	234
Southeast - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	38	0	3	164	205
Southeast - Not an AS - 5 000 to less than 50 000 connections	2	0	0	10	12
Southeast - Not an AS - 50 000 connections and more	0	0	0	1	1

CONTINUES ►

Post-stratum x Stratum	Internet provision status				Total
	Provider	Not a provider	Not an active provider	No confirmation	
Southeast - Not an AS - No connection information	31	1	9	295	336
South - AS - 1 to less than 5 000 connections	40	0	1	142	183
South - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	9	0	0	18	27
South - AS - 50 000 connections and more	0	0	0	1	1
South - AS - No connection information	7	0	1	73	81
South - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	15	0	0	51	66
South - Not an AS - 5 000 to less than 50 000 connections	1	0	1	3	5
South - Not an AS - No connection information	11	2	4	86	103
Other CNAEs	305	30	48	1 915	2 298
Center-West - AS - 1 to less than 5 000 connections	7	0	2	47	56
Center-West - AS - No connection information	8	0	0	29	37
Center-West - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	7	0	1	35	43
Center-West - Not an AS - 5 000 to less than 50 000 connections	0	0	0	1	1
Center-West - Not an AS - No connection information	22	3	9	121	155
Northeast - AS - 1 to less than 5 000 connections	20	0	1	85	106
Northeast - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	1	0	0	1	2
Northeast - AS - 50 000 connections and more	1	0	0	1	2
Northeast - AS - No connection information	11	1	0	46	58
Northeast - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	26	2	0	87	115
Northeast - Not an AS - 5 000 to less than 50 000 connections	0	0	1	0	1
Northeast - Not an AS - No connection information	35	4	1	172	212
North - AS - 1 to less than 5 000 connections	3	0	0	21	24
North - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	2	0	0	1	3
North - AS - No connection information	3	0	1	16	20
North - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	9	0	0	20	29
North - Not an AS - No connection information	13	4	3	71	91
Southeast - AS - 1 to less than 5 000 connections	29	0	3	193	225
Southeast - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	5	0	0	8	13
Southeast - AS - 50 000 connections and more	2	0	0	1	3
Southeast - AS - No connection information	10	1	1	112	124
Southeast - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	12	2	2	115	131
Southeast - Not an AS - 5 000 to less than 50 000 connections	0	0	0	4	4

► CONCLUSION

Post-stratum x Stratum	Internet provision status				Total
	Provider	Not a provider	Not an active provider	No confirmation	
Southeast - Not an AS - 50 000 connections and more	0	0	0	2	2
Southeast - Not an AS - No connection information	27	6	12	344	389
South - AS - 1 to less than 5 000 connections	17	1	0	102	120
South - AS - 5 000 to less than 50 000 connections	6	0	0	12	18
South - AS - 50 000 connections and more	1	0	0	1	2
South - AS - No connection information	6	0	1	49	56
South - Not an AS - 1 to less than 5 000 connections	12	0	1	59	72
South - Not an AS - 5 000 to less than 50 000 connections	0	0	0	1	1
South - Not an AS - No connection information	10	6	9	158	183
Total*	2 618	63	167	11 340	14 188

SOURCE: BRAZILIAN FEDERAL REVENUE DATABASE ON ENTERPRISES (RETRIEVED ON NOVEMBER 2020 - ONLY ACTIVE ENTERPRISES), SCM RECORDS (FEBRUARY 2020 DATABASE) AND AS RECORDS (FEBRUARY 2020).

* OF THE 14,703 RECORDS IN THE INITIAL SURVEY BASE, 515 WERE NOT LISTED AS ACTIVE ENTERPRISES IN THE NOVEMBER 2020 REGISTER OF THE BRAZILIAN FEDERAL REVENUE DATABASE.

Of the 14,703 enterprises in the initial database, 515 were reported as non-active in the November 2020 records of the Brazilian Federal Revenue Service database.

WEIGHTING PROCEDURES

Of the 12,826 enterprises estimated by the ICT Providers 2020, the complete survey was carried out with 2,303 providers. The difference in relation to the 2,315 survey respondents was in the 12 enterprises that responded to the survey, but that were not registered as active enterprises in the National Registry of Legal Entities (CNPJ) database in November 2020, and which were excluded in the weighting phase.



ANALYSIS OF RESULTS

ICT PROVIDERS SURVEY 2020

Analysis of Results ICT Providers 2020

With the adoption of social distancing measures to contain the effects of the COVID-19 pandemic, Internet access has taken on a crucial role in maintaining a series of activities: remote education, teleworking, telemedicine, e-commerce and video calls – all of which have been used to mitigate the consequences of the health crisis. The Internet provider sector, recognized during this period as delivering essential services (Decree No. 10282/2020), has been decisive in enabling an increase in network traffic and growth in online activities. Maintaining quality connections, with speed and stability, has been essential in facing the challenges imposed by the current moment.

At first, the migration to the online environment raised concerns about the resilience of the Brazilian network and the Internet as a whole, as well as possible loss in the quality of connections due to greater traffic congestion¹. A study conducted by the Brazilian Network Information Center (NIC.br) showed that the Brazilian Internet was able to handle the increase in traffic at peak times, proving the technological maturity of the Internet provider sector in Brazil (NIC.br, 2020)². It is also important to highlight the role of the National Telecommunications Agency (Anatel) in preparing and coordinating actions with Internet service providers (ISP) to ensure the maintenance of customer connections at a time of increased demand for the Internet. Among the measures implemented, emphasis goes to zero rating – free Internet access – for apps from the Ministry of Health, and flexibility for client’s nonpayment deadlines (Official Letter No. 80/2020/GPR-Anatel/2020).

¹ The “State of the Internet 2021” report indicated that global daily Internet traffic in April 2020 increased by 30%, representing a year’s worth of growth in just a few weeks (Akamai, 2021).

² The study emphasized that measures to reduce the quality of videos by the main streaming enterprises were important in reducing pressure on the Internet.

The pandemic also accelerated other transformations that were already underway in the sector. In a recent publication, the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2018) warned of the challenges faced by providers in terms of the need to diversify their operations and addressed competition in the sector in upcoming years. The OECD highlighted the increasingly complex use of the Internet by users, with heavy use of videos on streaming platforms and online games. Additionally, there is greater connectivity among various devices, which requires fast connections and low latency, requiring a growing search for technological updates. Furthermore, telework and remote education activities may become more constant after the end of the pandemic, which will also create more customer demand regarding the quality requirements of their connections.

According to the OECD, ISP enterprises face the challenge of diversifying their business model while ensuring excellence in delivering their core product – factors that involve ongoing investments in better equipment and technological learning. More than enabling access to end users, providers also need to understand customer behavior. In this regard, companies will gain a competitive edge by providing customized solutions in a regulated market and with standardized products, as is the case for differentiated packages for the consumption of online games, in addition to cloud computing and security services (OECD, 2018).

In Brazil, there have been advances in recent years in extending connectivity to the entire country – and Internet access providers have played a crucial role in this feat. Various regulatory changes have been made in the sector to reduce asymmetries, stimulate competition, and encourage the emergence of enterprises able to provide Internet access. However, there are also challenges that must be addressed before the sector's performance can be improved and, consequently, connectivity increased. Among them are the reduction of the tax burden on the telecommunications sector, coordination between the three administrative levels to facilitate the installation of antennas, and the creation of a single sectoral fund to promote digital inclusion (OECD, 2020a). Reports produced by the OECD on the Brazilian situation have also recommended a dynamic type of regulation, which takes into account this rapidly emerging scenario of convergence, in which the Internet is consolidating itself as the main means of communication, leisure, education, and work (OECD, 2020a).

The intensive use of the Internet, accelerated by the pandemic, may generate more demand for quality, security, and availability of connections, which will lead to a greater need for investments by ISP enterprises. It will be up to the government to support, in financial and regulatory terms, the sector's technological maturity. The Brazilian Internet service provision market has also been interesting for investors during the pandemic. According to KPMG data, between July and September 2020 there was a 53% increase in merger and acquisition operations compared to the previous quarter, and this increase was strongly influenced by the Internet and information technology company sector (KPMG, 2020).

Therefore, the results of the ICT Providers 2020 survey point to the scenario of a warming ISP market, which has proven its importance since the beginning of the pandemic, and whose competitive edge lies in offering high-quality and safe services. When the number of ISP enterprises finishes growing because of regulatory

asymmetries – a phase focused mainly on the delivery of access to end consumers – the complexity of these providers' operations is expected to increase. The main result of this complexity will be the consolidation of the sector and its maturity, which will promote the expansion of quality, secure, and resilient connectivity across the country.

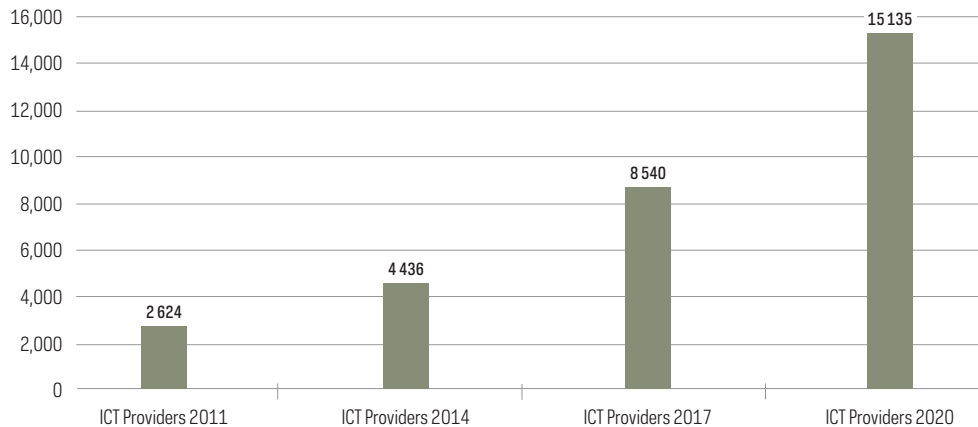
The Internet service provision market and regulatory changes

Since the last edition of the ICT Providers survey, regulatory changes undertaken by Anatel have significantly changed industry entry rules, which have reduced the costs of acquiring a license to distribute multimedia communication services (SCM)³. Emphasis goes to two Anatel resolutions that changed the definition of the size of ISPs in terms of number of connections and market operation (Resolution No. 694/2018; Resolution No. 698/2018). These definitions reinforced the representation of ISP enterprises, establishing a committee for small ISPs. There was also the publication of the Telecommunication Networks Structural Plan (Pert), which included diagnosis of the needs of and progress in connectivity in Brazil, with attention to the performance of enterprises with SCM licenses, while also establishing the goal of bringing Internet access to the entire country (Anatel, 2021).

In recent years, there has been an ongoing growth trend in the total number of SCM licenses granted by Anatel. The number of licenses granted since the year of the first version of the ICT providers survey, in 2011, has grown from 2,624 to 15,135 in nine years (Chart 1).

³ According to Anatel, an SCM is "a fixed telecommunication service of collective interest provided at the national and international levels under a private system, which offers the capacity for transmission, emission and reception of multimedia information, also allowing for Internet service provision using any media, to subscribers within a service provision area." Retrieved on May 20, 2021, from <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/glossario?faqid=964>

CHART 1

NUMBER OF SCM LICENSES GRANTED BY YEAR OF ICT PROVIDERS SURVEY (2011 - 2020)*Total number of licenses*

SOURCE: ANATEL, 2020.

The sector has advanced significantly, both in the number of enterprises and in relation to the complexity of their operations. In 2020, large ISP enterprises concentrated about 62% of connections, a proportion that was 82% in 2017 (Anatel, 2020)⁴ – important evidence of how regional providers have grown stronger. Additionally, fiber optics has become the main technology of access, which allows greater quality and stability of connections, essential features in this time of increased Internet use. In December 2020, 47% of connections reported to Anatel were through fiber optics, while in 2017 this proportion was 11%.⁵

The main results of the ICT Providers 2020 survey are presented below, and, when possible, compared with data from the previous edition of the survey conducted in 2017⁶. The “Analysis of Results” is divided into the following sections:

- Characteristics of enterprises: main indicators on size, number of connections, and geographic distribution;
- Services and technologies: services provided and access technologies available to clients;

⁴ It is worth emphasizing that a connection does not correspond to one subscriber, since one connection can incorporate multiple subscribers. According to Anatel's glossary, a connection includes “all the physical or logical media through which a user is connected to a telecommunication network.” Retrieved on May 20, 2021, from <https://www.anatel.gov.br/legislacao/glossario?catid=1&faqid=28>

⁵ Records of the number of connections by type of technology are available in Anatel's fixed broadband data portal. Retrieved on May 20, 2021, from <https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/banda-larga-fixa>

⁶ As described in this survey's “Methodological Report”, the ICT Providers 2020 survey presents results for providers who did or did not report connections to Anatel during the selected period. To analyze the results, the survey focused on the providers with connection records, thus allowing for a comparison with the 2017 survey.

- Online presence: aspects of online operations, such as having websites, electronic commerce, and paying for online advertising;
- Internet exchange points and IPv6: network management, whether they participated in Internet exchange points (IXP), and whether they supplied clients with IPv6;
- Security: compliance with legal aspects and exposure to digital security risks.

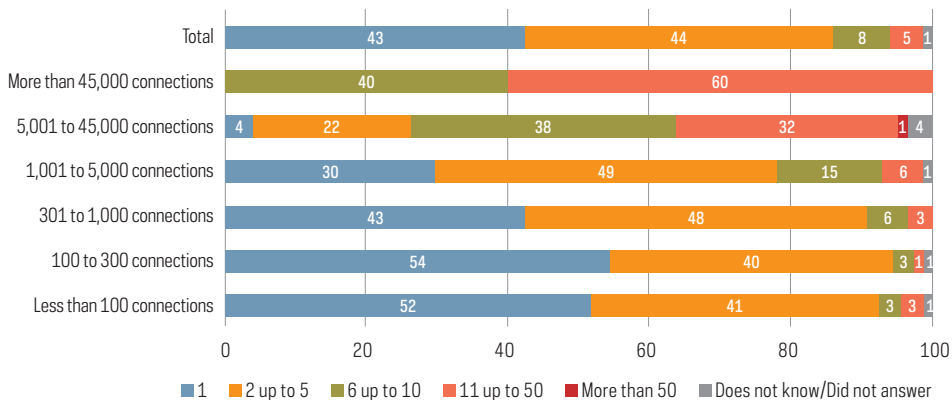
Characteristics of enterprises

The ICT Providers 2020 survey showed that most Brazilian ISP enterprises (61%) initiated their services between 2011 and 2020, and 29% began operating between 2017 and 2020 - which is the same period during which regulatory changes were made to facilitate these enterprises' entry into the sector. About one-third of providers (33%) started providing Internet services between 2000 and 2010.

Most enterprises operated in a geographically restricted market in 2020, with 43% serving only one municipality and 44% serving two to five (Chart 2). Among providers with up to 300 connections, most operated in only one municipality. Those who reported 301 connections or more, for the most part, operated in at least two municipalities.

CHART 2
ISP ENTERPRISES BY NUMBER OF MUNICIPALITIES IN WHICH THEY OPERATED AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records (%)

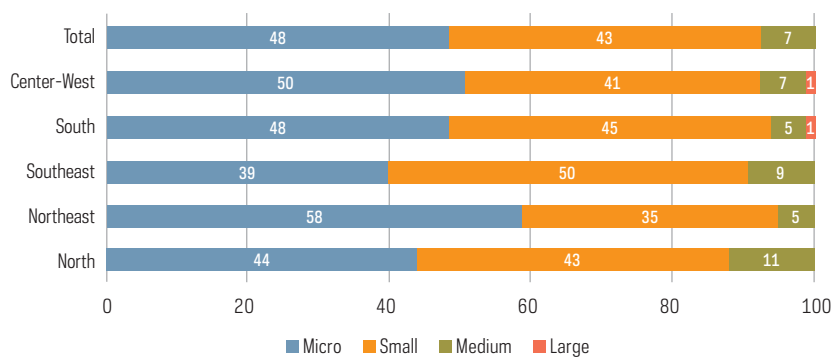


In terms of size, there were more microenterprises (48%) than small enterprises (43%), except for the Southeast region, where there was a greater proportion of small enterprises than microenterprises (Chart 3). This edition of the survey did not ask ISPs about the adoption of the simplified taxation system for small enterprises (Simples Nacional), because this information is available in an official register⁷. Considering only the providers with connection records, there was an increase in the proportion of microenterprises between 2017 (38%) and 2020 (48%), which indicates that, to a large extent, the increase in the total number of enterprises in the Brazilian ISP sector in recent years was due to the entry of small providers into the market.

CHART 3

ISP ENTERPRISES, BY SIZE AND REGION (2020)

Total number of ISP with connection records (%)

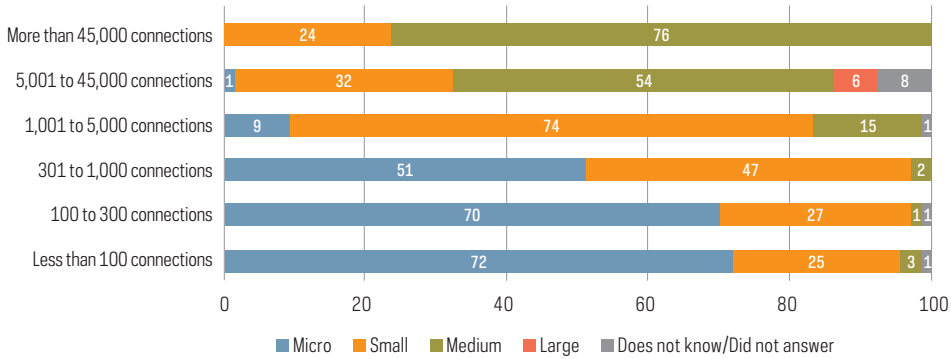


Enterprise size - measured by the number of employed persons - was also related to the number of reported connections. Among providers with less than 100 connections, 72% were microenterprises, while among those with 100 to 300 connections, this percentage was 70% (Chart 4). A more equal distribution was observed among micro and small enterprises for providers with 301 to 1,000 connections. Small enterprises represented 74% of providers with 1,001 to 5,000 connections, and among those with 5,001 or more connections, there was a predominance of medium and large enterprises. It is important to note that, according to Anatel's report, small ISP enterprises⁸ had a greater market share in 19 of the 27 federative units in terms of number of connections, since they represented 14.2 million connections in 2020 (Anatel, 2020).

⁷ The main codes of the National Classification of Economic Activities (CNAE) of ISP enterprises are 6110-8/03 (Multimedia Communication Service) and 6190-6/01 (Provision of Access to Communication Network Service). Retrieved on May 20, 2021, from <http://www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional/Aplicacoes/ATBHE/estatisticasSinac.app/Default.aspx>

⁸ Small ISP enterprises were defined as having less than 5% of the market share, relative to the national retail market.

CHART 4

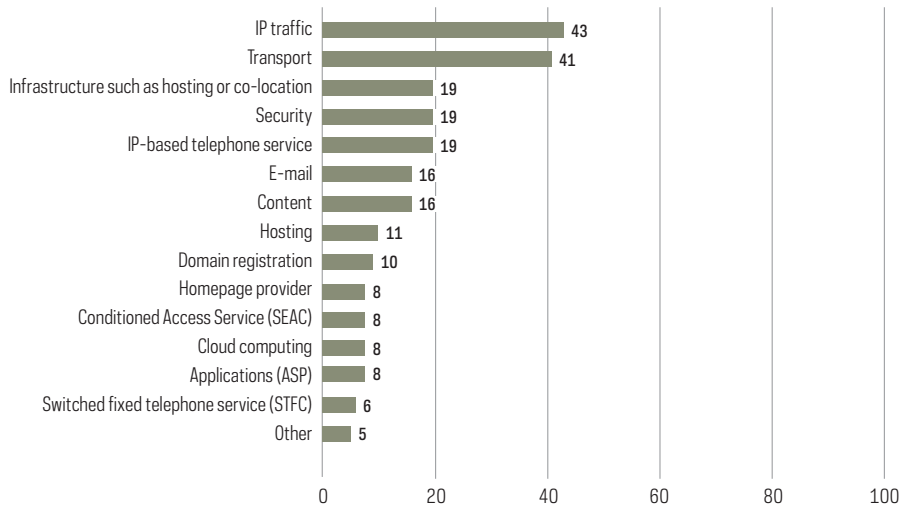
ISP ENTERPRISES, BY SIZE AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)*Total number of ISP with connection records (%)*

Services and technologies

At the international level, there is a trend toward diversifying activities in the Internet provision sector, such as offering cloud computing services, in addition to new attention given to the opportunities that have arisen with advances in the Internet of Things and 5G (OECD, 2018). In Brazil, this market is characterized, to a large extent, by microenterprises that offer Internet access services as their main activity. In addition to providing Internet access, the services most offered by providers were IP transit (43%) and transport (41%), indicating that more services were delivered to other providers than to residential customers (Chart 5).

In comparison with the previous edition of the survey, among providers that declared the number of connections, there was a reduction in the proportion of those who offered e-mail services (from 26% in 2017 to 16% in 2020); hosting or co-location (from 24% to 19%); and IP-based telephone service (from 23% to 19%).

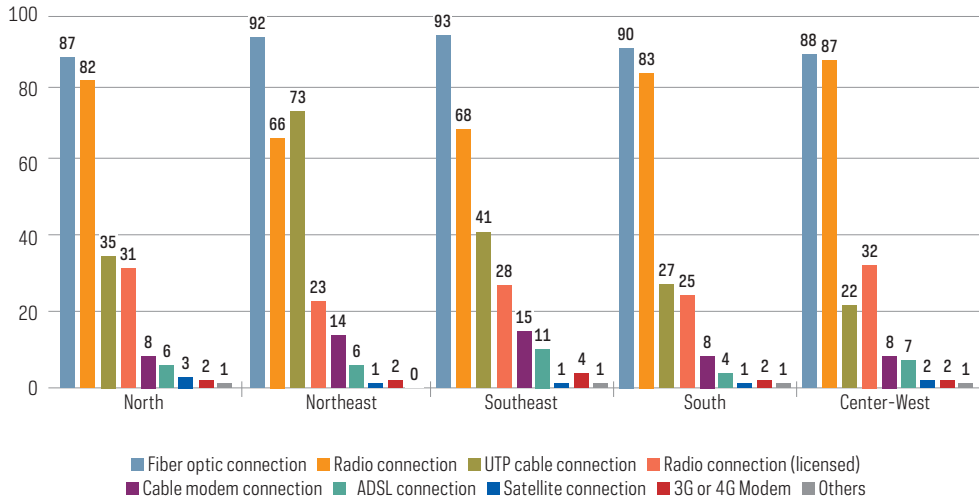
CHART 5

ISP ENTERPRISES, BY SERVICES OFFERED (2020)*Total number of ISP with connection records (%)*

According to Anatel data, in 2020, fiber optics reached 17.04 million connections (Anatel, 2020). According to the ICT Providers 2020 survey, fiber optics was the technology offered by most enterprises in the Southeast and Northeast regions (Chart 6). In addition, still considering regional differences, it is worth noting that UTP cables were more offered by ISP enterprises in the Northeast than in other regions of the country.

This increase in the proportion of fiber optics was also observed among connected Brazilian households, as revealed by the ICT Households 2019 survey: By 2015, about one-quarter of households with Internet access in Brazil had connections via TV cable or fiber optic (24%), or via telephone line (DSL) (26%). This scenario changed after 2016, when the proportion of households connected to the Internet via TV cable or fiber optics reached 44% in 2019, while DSL connections lost ground, present in only 6% of Brazilian households with Internet access in the same year (Brazilian Internet Steering Committee [CGI.br], 2020c).

CHART 6

ISP ENTERPRISES, BY TECHNOLOGY OFFERED TO CUSTOMERS AND REGION (2020)*Total number of ISP with connection records (%)*

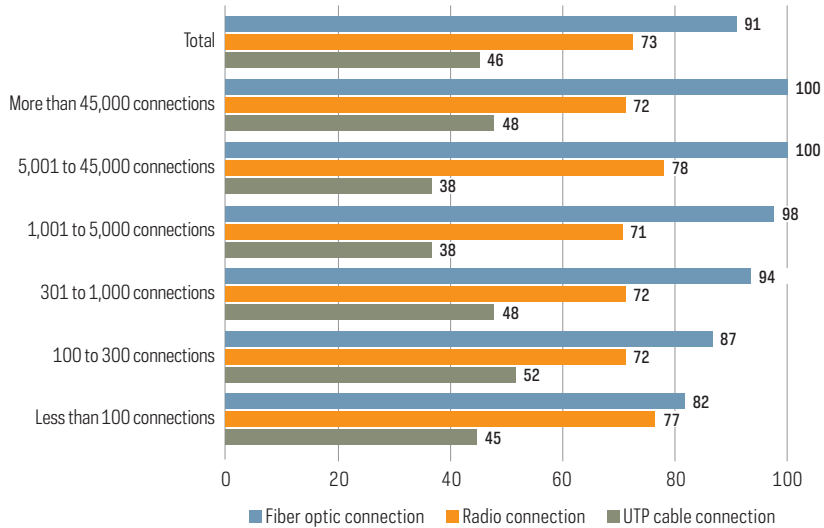
The ICT Providers 2020 survey showed that fiber optics connection was the main type offered by providers with connection records: 91% of enterprises said they offered fiber optic connections to clients (Chart 7) – an increase of 13 percentage points compared to the previous edition of the survey⁹. Other technologies, such as radio connection (73%) and UTP cable connection (46%), showed a reduction of 11 and 5 percentage points, respectively, compared to the last edition of the survey. It is important that these enterprises have varied operations, and the ability to provide different technologies, so as to increase the capillarity of connections, regardless of the size of providers.

⁹ According to the ICT Electronic Government 2019 survey, 73% of Brazilian local governments had fiber optic connections, an increase of 28 percentage points compared to the 2017 edition, especially in municipalities with up to 100,000 inhabitants (CGI.br, 2020b). This growth in small municipalities may be related to greater dispersion of providers in Brazilian municipalities and greater supply of fiber optic connections.

CHART 7

ISP ENTERPRISES, BY TECHNOLOGY OFFERED TO CUSTOMERS AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records (%)



An important characteristic of Brazilian providers is that almost all served residential customers (98%), and about four out of five served corporate customers (79%). A lower number delivered services to municipal governments (51%), state governments (25%), or the federal government (12%). The results of the ICT Providers 2020 survey also showed that 40% of ISP enterprises in Brazil provided services to other providers. This percentage grew with the number of connections reported, going from 30% among those with less than 100 connections to 79% among large providers.

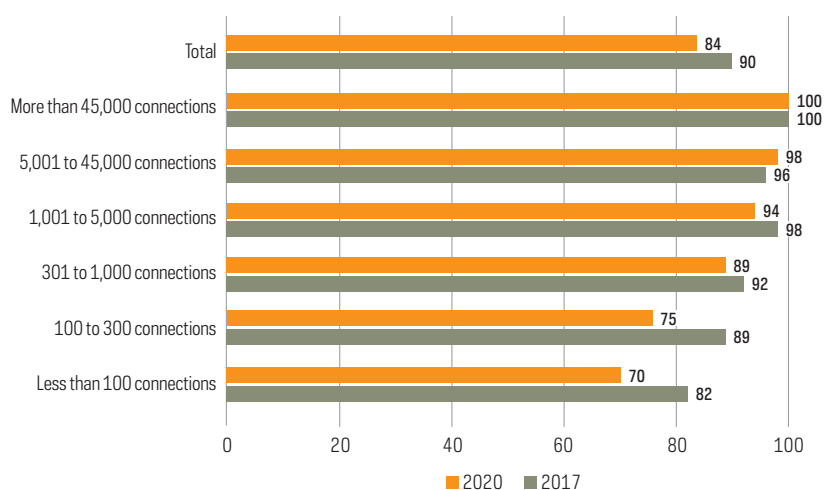
Online presence

As digital channels increasingly take on the role of sales platforms and interact with customers, an engaged online presence is crucial to the performance of enterprises. Online presence has become even more pivotal because of social distancing measures adopted to contain the COVID-19 pandemic. The ISP sector has been impacted by the pandemic, especially by the fact that the greater volume of people at home caused a series of activities to shift to an online format – such as remote education and teleworking – putting greater pressure on the quality of services offered. In this scenario, it is increasingly important to create efficient communication channels.¹⁰

¹⁰ According to the ICT Panel COVID-19, of the 101 million Internet users 16 years old and older, 82% of those who were attending school or university participated in remote classes or activities. At the same time, 38% of Internet users 16 years old or older who worked during the pandemic performed teleworking, representing approximately 23 million people (CGI.br, 2021).

In 2020, 84% of ISP enterprises had websites, a percentage higher than that found in the survey with all Brazilian enterprises¹¹. In all regions of the country, most ISP enterprises (84%) had websites (Chart 8), with emphasis on those operating in the Southeast (90%) and South (87%). This proportion was lower among providers with less than 100 connections (70%), and was higher among enterprises with the highest number of connections, reaching 100% among large providers (with more than 45,000 connections).

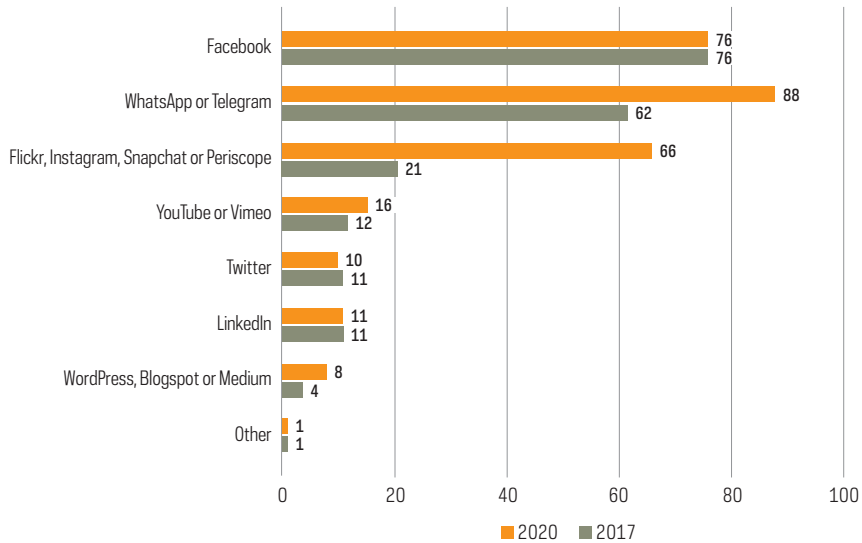
CHART 8

ISP ENTERPRISES WITH WEBSITES BY NUMBER OF CONNECTIONS (2017 - 2020)*Total number of ISP with connection records (%)*

Among the ISP enterprises with reported connections, the use of social networks increased compared to the 2017 edition of the survey (Chart 9). The use of applications such as WhatsApp and Telegram went from 62% in 2017 to 88% in 2020. Another important increase was observed in the use of applications such as Flickr, Instagram, Snapchat, and Periscope, which went from 21% in 2017 to 66% in 2020. These trends show that ISP enterprises are present on the online channels with the most users, which provides the possibility of direct contact with customers. It is important to mention that, according to the ICT Panel COVID-19, 28% of Internet users 16 years old or older had purchased products or services through social networks during the pandemic, pointing to the importance of these sales channels for enterprises (CGI.br, 2021).

¹¹ According to the ICT Enterprises 2019 survey, 54% of Brazilian enterprises in all areas of activity had a website that year, while among small enterprises, this proportion was 51% (CGI.br, 2020a).

CHART 9
ISP ENTERPRISES WITH SOCIAL NETWORKS (2017 - 2020)
Total number of ISP with connection records (%)



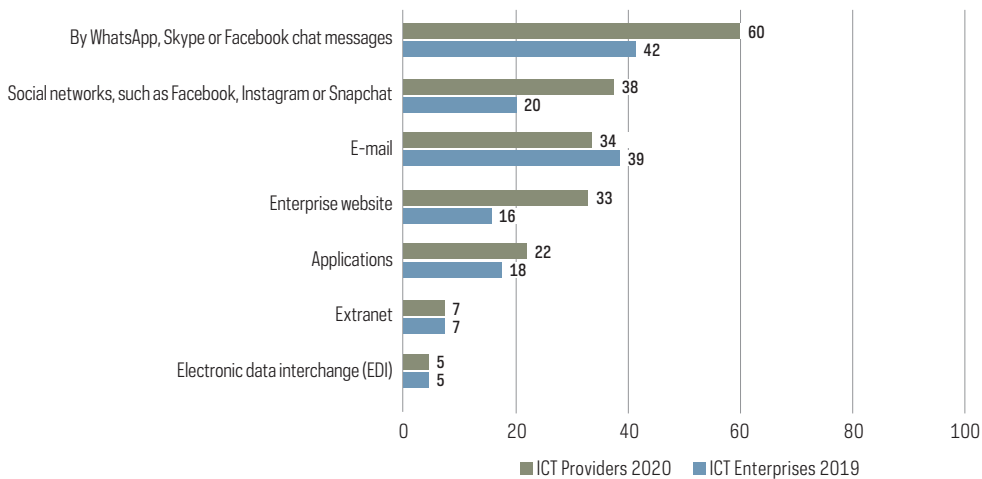
E-commerce has also been boosted since the beginning of the pandemic, as shown by the results of the ICT Panel COVID-19. In 2020, 66% of Internet users said they had purchased products or services online, a proportion that was 44% in 2018. Among the types of online e-commerce channels, emphasis goes to the use of instant messaging: While in 2018, 26% of Internet users 16 years old or older had purchased products or services through these channels, in 2020 this proportion was 46% (CGI.br, 2021).

Among ISP enterprises, the same trend was observed: 69% of providers said they had sold products and services online, a proportion that was 57% in other Brazilian enterprises in 2019. Instant messaging apps also proved important among providers, since 60% reported they had sold products and services through these channels (Chart 10), following the trend also seen in the ICT Enterprises 2019 survey (CGI.br, 2020a).

CHART 10

COMPARISON BETWEEN ISP ENTERPRISES AND BRAZILIAN ENTERPRISES THAT SOLD PRODUCTS AND SERVICES ONLINE, BY SALES CHANNELS (2019 AND 2020)

Total number of ISP with connection records and total number of enterprises with Internet access (%)



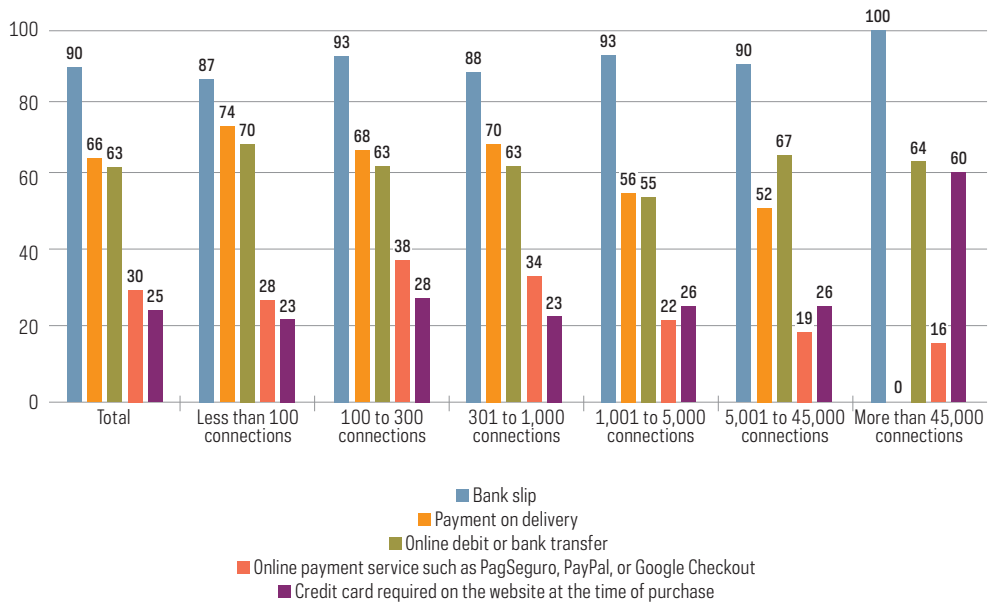
SOURCE: CGI.BR, 2020A AND 2021.

The most used form of payment in the sales of goods or services marketed online by providers were bank slips (90%), followed by payment on delivery (66%) and online debit or bank transfers (63%) (Chart 11). Comparing the same indicator in the ICT Enterprises 2019 survey, the three payment methods mentioned above were also the most commonly used by enterprises that sold on the Internet – despite the lower proportion of bank slips among this public (CGI.br, 2020a). In terms of size, it is worth noting that payment on delivery was mentioned by 74% of providers with less than 100 connections, by 68% of those who had from 100 to 300 connections, and by 70% of providers with 301 to 1,000 connections. This may be a reflection of an effort towards customization, tailoring to the need of greater proximity for customers.

CHART 11

ISP ENTERPRISES THAT SOLD ON THE INTERNET BY TYPE OF PAYMENT AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records that sold on the Internet (%)



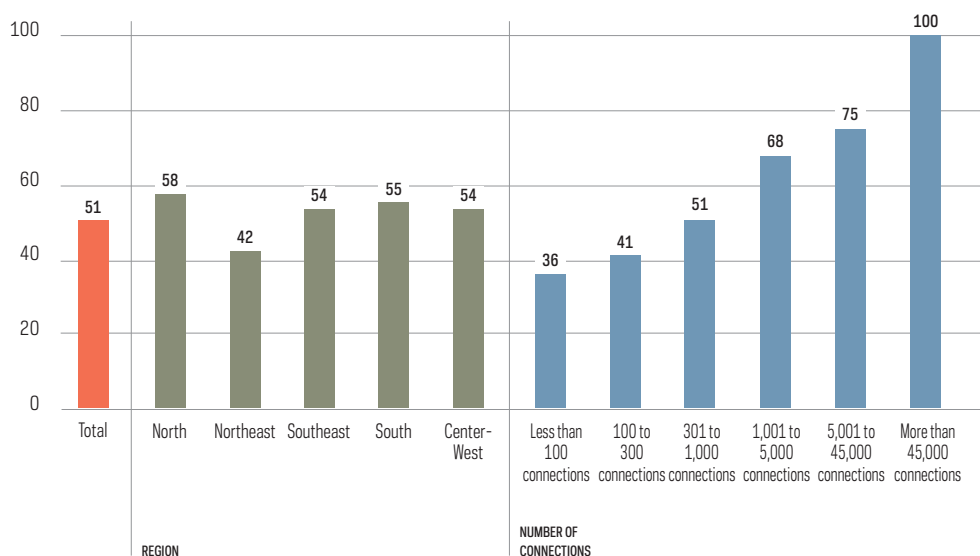
The online presence of enterprises can be more effective through advertisements, by reaching potential consumers in a targeted manner. In this regard, the survey results showed that ISP enterprises also presented a higher level of use of digital tools than the average for Brazilian enterprises. While 51% of ISP enterprises paid for Internet advertisements (Chart 12), this proportion was 36% among enterprises surveyed by the ICT Enterprises 2019 survey (CGI.br, 2020a) – a proportion equivalent to that of smaller ISPs, with less than 100 connections.

The survey results also revealed that the proportion of ISP enterprises that paid for Internet advertising increased with the number of connections, reaching 100% of large ISPs (with more than 45,000 connections). In terms of regions, a small difference was observed: While about 50% of providers paid for this type of service in the South, Center-West, and Southeast regions, only about two out of five providers in the Northeast region paid for online advertisements.

CHART 12

ISP ENTERPRISES BY PAYMENT FOR INTERNET ADVERTISEMENTS, REGION AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records (%)



IX and IPv6

The participation of providers in traffic exchange points and the delivery of IPv6 are central aspects for enterprises to be able to offer more secure and higher-quality connections, in addition to improving the organization of Brazilian Internet traffic¹². With the pandemic, Internet access providers have faced the challenge of offering fast and low-latency connection, given the population's greater dependence on the Internet to perform work and education activities via video calls, in addition to greater consumption of streaming services¹³. Participation in Internet exchange points and the provision of IPv6 will be increasingly decisive for customer satisfaction as the

¹² Becoming an autonomous system (AS) is a basic requisite for ISP enterprises to participate in a traffic exchange point or IX.br, but is also a positive action for the organization of the network as a whole. An AS is a set of routers under the administration of the provider itself, using the same Interior Gateway Protocol (IGP). According to NIC.br records, there were 7,741 AS in Brazil in May 2020, while in a consultation carried out in February 2020, the OECD recorded 7,451 AS. These figures are approximately four times higher than the average for OECD countries (OECD, 2020a). In May 2021, there were already 8,660 AS in Brazil. Retrieved on May 20, 2021, from https://www-public.imtbs-tsp.eu/~maigron/RIR_Stats/RIR_Delegations/LACNIC/ASN-ByNb.html

¹³ According to the ICT Panel COVID-19, 43% of Internet users 16 years old or older had paid for online series or movie streaming services, with an increase among the lower classes (CGI.br, 2021). Given the capillarity of small ISPs, this increase may be related to their operations. More widespread use of streaming services presents challenges to the network that can be mitigated with the presence of an IX.br.

use of the Internet evolves and becomes more complex, and there is an increase in traffic due to the use of services that consume more bandwidth.¹⁴

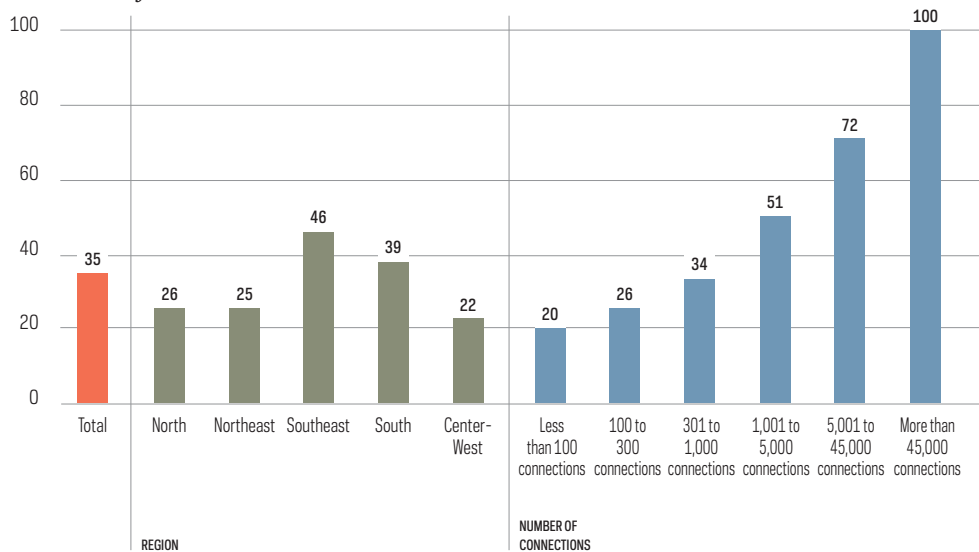
About 2,442 providers participated in an IXP or IX.br, which represented 35% of the total number of enterprises, a proportion that was higher in the Southeast (46%) and the South (39%) than in the Northeast (25%), North (26%) and Center-West (22%), as shown in Chart 13. The providers with the highest number of connections stood out: Of those that had 5,001 to 45,000 connections, 72% participated in an IXP or IX.br, a proportion that reached 100% of providers with more than 45,000 connections.

Among the enterprises with connection records, the increase in the number of providers that participated in a traffic exchange point initiative was 89% in comparison with 2017. Therefore, even if there was an increase in the number of access provider enterprises in traffic exchange points or IX.br, there was still room for growth in the participation of smaller ISP enterprises in these initiatives.

CHART 13

ISP ENTERPRISES THAT PARTICIPATED IN AN INTERNET EXCHANGE POINT (IXP OR IX.br) BY REGION AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records (%)



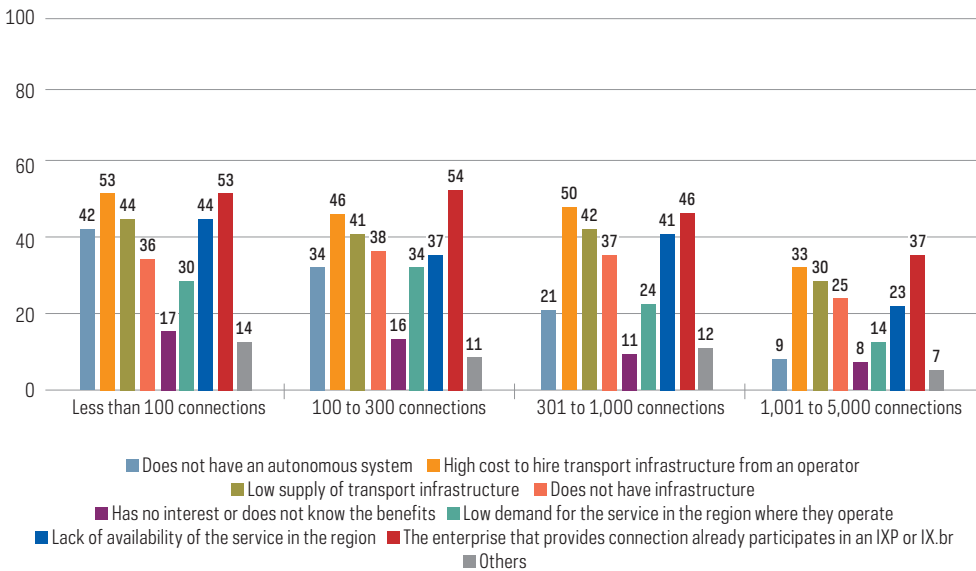
¹⁴ The IX.br reached a traffic exchange peak of 16 Tbits/s, a result higher than European traffic exchange points, becoming the world's leading initiative. This result reflects changes in Internet traffic in Brazil observed during the pandemic, with a pattern closer to that usually observed on Sundays, when there is greater use of audiovisual resources. Retrieved on May 20, 2021, from <https://ix.br/noticia/releases/ix-br-bate-recorde-historico-ao-atingir-16-tbit-s-de-pico-de-trafego-internet/>

Among the barriers mentioned by smaller ISPs for not participating in IXP or IX.br was the high cost to hire transport infrastructure from operators, reported by 53% of enterprises with less than 100 connections, 46% of enterprises with 100 to 300 connections, and 50% of enterprises with 301 to 1,000 connections (Chart 14)¹⁵. A relevant proportion of small providers stated that they were not at any Traffic Torque Point because the company offering the connection was already present in a IXP or IX.br. Despite being indirectly affected by the presence of IX.br, the connection to an IXP can be a factor that stimulates learning and encourages the creation of local initiatives.

Strengthening the different IX.br is an important action to improve the quality of connections, and therefore the experience of users, in the online environment. The OpenCDN initiative is an action by CGI.br and NIC.br to decentralize the content most accessed by Internet users. Major content provider enterprises make their material available to access providers so that the information does not have to travel long distances before being accessed by users. Greater distances to access content may incur limitations on the quality of the service offered.¹⁶

CHART 14
ISP ENTERPRISES BY REASON FOR NOT PARTICIPATING IN AN INTERNET EXCHANGE POINT (IXP OR IX.br) AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records (%)



¹⁵ The technical requirements for participating in an IX.br are available on the project's website. Retrieved on May 20, 2021, from http://old.ix.br/doc/PRT_IX.br_V1.0_30_06_2017.pdf

¹⁶ OpenCDN initiatives are currently present in São Paulo, Rio de Janeiro and Fortaleza. NIC.br has been seeking the development of these initiatives in Salvador and Manaus. More information on the initiative's website. Retrieved on May 20, 2021, from <https://opencdn.nic.br/pt/about/>

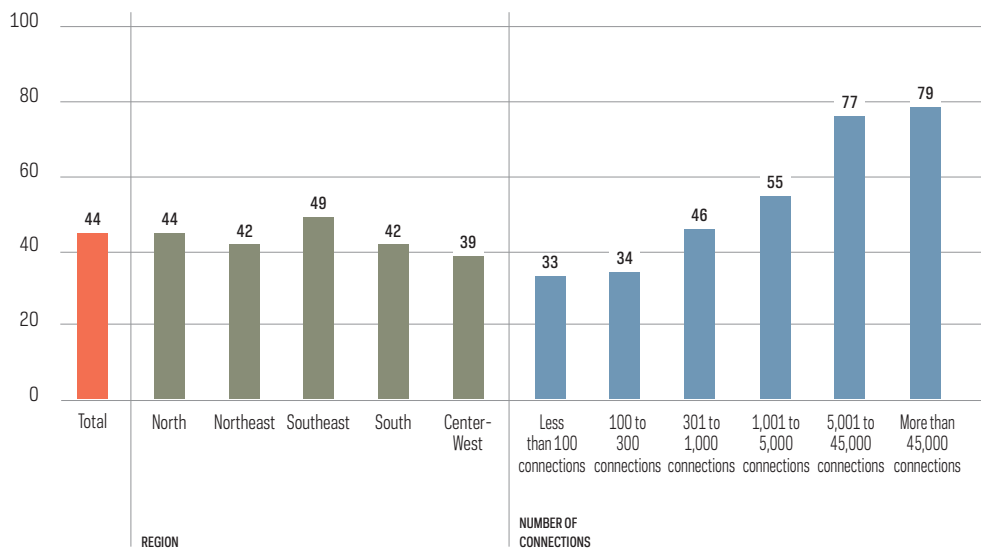
Among the total number of Brazilian providers with connection records, the most commonly used modality of Internet delivery services in 2020 was NAT IPv4 (81%), at a similar level to IPv4 (81%). Although less prevalent, the use of IPv6 grew between 2017 and 2020: The previous edition estimated that IPv6 was used by 922 providers, a number that increased to 3,102 providers with connection records in 2020.

The survey indicated that almost half (44%) of ISP enterprises offered IPv6 to customers (Chart 15). The adoption of IPv6 is one of the most important actions to improve connection, and is also important for security. The advantages of IPv6 are manifold, from the possibility of more stable connections for online games, to the possibility of connecting a greater number of devices, an essential condition to promote the Internet of Things (OECD, 2020b). According to data from the Asia Pacific Network Information Centre (APNIC), Brazil ranks 25th in IPv6 adoption, while India and the United States rank in first place.¹⁷

CHART 15

ISP ENTERPRISES THAT OFFER IPv6 TO CUSTOMERS BY REGION AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records (%)



According to the survey, many factors were mentioned by providers as barriers to activating IPv6. Difficulties creating an activation plan (26%), high investment cost (26%), lack of qualified personnel (28%), lack of appropriate equipment (27%), and lack of IPv6 among the suppliers (24%) were mentioned at similar percentages.

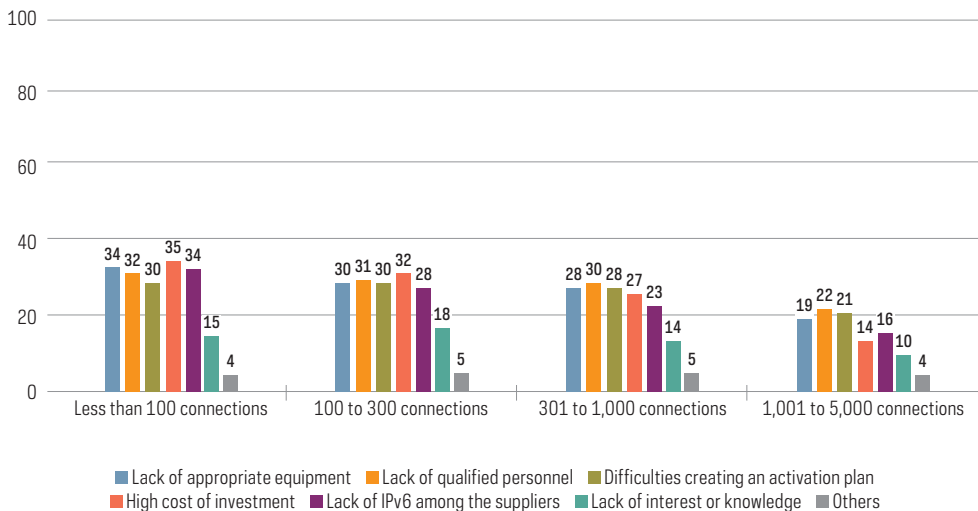
¹⁷ More information on the APNIC website. Retrieved on May 20, 2020, from <https://stats.labs.apnic.net/ipv6>

Small ISP enterprises mentioned problems related to costs and qualification, which reveals limits on the ability of these companies to invest in financial resources and team learning to leverage IPv6 activation. Both the results of the survey and the requirements for participating in traffic exchange points show that smaller ISPs had difficulties mobilizing the technical and organizational aspects necessary to train their personnel to improve their connections (Chart 16).¹⁸

CHART 16

ISP ENTERPRISES BY DIFFICULTY ACTIVATING IPv6 AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records (%)



Security

Just as competition among ISP enterprises is increasingly defined by the quality of the connections offered to customers, which is driven by their presence in points of traffic exchange and delivery of IPv6, network security also represents a crucial factor when it comes to enterprises standing out in the market¹⁹. Cyberattacks can expose providers to financial loss and paralysis of activities, leading to loss of customers, and reputational damage, which can become irreversible if there is mistrust of an enterprise's integrity due to data leakage. The COVID-19 pandemic has encouraged

¹⁸ It is important to note that NIC.br offers e-learning courses to help these enterprises to qualify their operations. The e-learning course about IPv6 can be accessed on NIC.br's website. Retrieved on May 20, 2021, from <http://ipv6.nic.br/pagina/curso-basico-ead>. The Layer 8 podcast, produced by NIC.br, brings important discussions and information to providers seeking to learn more about the benefits and advantages of IX.br and IPv6 delivery. Retrieved on May 20, 2021, from <https://nic.br/podcasts/camada8/>

¹⁹ With the enactment of the Brazilian General Data Protection Law (LGPD), compliance with the law naturally becomes an asset for providers in the quest to improve services.

greater online exposure in users' residential connections, increasing digital security risks, which demands more attention from providers to good network security practices.²⁰

A document produced by the World Economic Forum sets forth four principles that all providers can put into practice to maintain more secure networks. The first is protecting consumers and acting collectively with peers to identify and respond to threats. Next is taking action to raise awareness and understanding of threats and support consumers in protecting their networks. Another is working more closely with manufacturers and vendors of hardware, software and infrastructure to increase minimum levels of security. Finally, the last principle is taking action to shore up the security of routing and signaling to reinforce effective defense against attacks (World Economic Forum, 2020).

The principles laid out by the World Economic Forum effectively highlight the responsiveness required to foster a healthy digital ecosystem. It is up to providers to be active in both raising customer awareness and raising demand levels with their partners, in addition to seeking to adopt the best network security practices. At this point, the actions of NIC.br to disseminate the Mutually Agreed Norms for Routing Security (MANRS) provide important support for raising awareness and qualifying enterprises²¹. To this end, four basic actions are necessary to maintain secure networks, according to the initiative's website:

- Prevent propagation of incorrect routing information;
- Prevent traffic with spoofed source IP addresses;
- Facilitate global operational communication and coordination among network operators;
- Facilitate the validation of routing information on a global scale (BCP, n.d.).

The principles established by the World Economic Forum and the actions recommended by MANRS complement each other. Both focus on the role of providers as central players in maintaining network security, by raising customer awareness or by increasing sharing of information among partners. The need for joint efforts for good security practices is also recognized by the National Cyber Security Strategy (E-Ciber) (Decree No. 10222/2020), which clearly states the impossibility of centralized actions that promote the resilience of the network as a whole²². With the approval of the cybersecurity regulation applied to the telecommunications sector, providers must adopt cybersecurity best practices and maintain and implement cybersecurity policies (Resolution No. 740/2020).

²⁰ NIC.br offers courses aimed at the dissemination of good practices to ensure provider network security. More information on the BCP - Good Internet Practices in Brazil website. Retrieved on May 20, 2021, from <https://bcp.nic.br/manrs>

²¹ More information on good practices and courses is available on the BCP website. Retrieved on May 20, 2021, from <https://bcp.nic.br/>

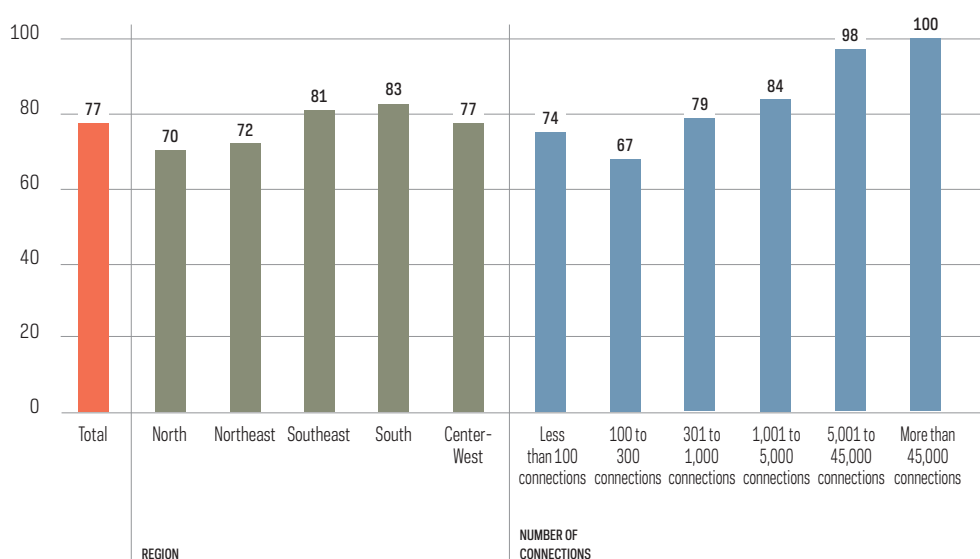
²² Anatel has gathered information and regulations for ISP enterprises on cybersecurity in a single portal. Retrieved on May 20, 2021, from <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/seguranca-cibernetica>

Regarding conformity to the Brazilian Civil Rights Framework for the Internet (Law No.12965/2014), in its Article 13, and similar to the results of the previous edition of the ICT Providers survey, most ISP enterprises stored clients' connection records, supporting the prevention of virtual crimes and their investigation (Chart 17).

CHART 17

ISP ENTERPRISES THAT ADOPTED PROCEDURES TO STORE CLIENTS' CONNECTION RECORDS BY REGION AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records (%)



In 2020, most of the attacks reported to the Brazilian National Computer Emergency Response Team (CERT.br) were network scans, representing 58.8% of the total²³. In addition to being subject to scans, providers were also the target of denial of service attacks (DoS)²⁴, which represented 14.49% of the attacks reported to CERT.br between January and June 2020, for a total of 46,164 attacks during that period.

According to the ICT Providers 2020 survey, 26% of providers said they had suffered denial of service attacks, with a higher incidence among larger providers (Chart 18). This result can be explained by the higher concentration of customers in large ISP, making them a more attractive target for attacks. Such enterprises,

²³ According to the definition available on CERT.br's website, scans are "notifications of sweeps performed on computer networks, aimed at identifying active computers and services that they make available. Largely used by attackers in order to identify potential targets, since it allows association of possible vulnerabilities to the services available on computers." Retrieved on May 20, 2021, from <https://cert.br/stats/incidentes/2020-jan-jun/tipos-ataque.html>

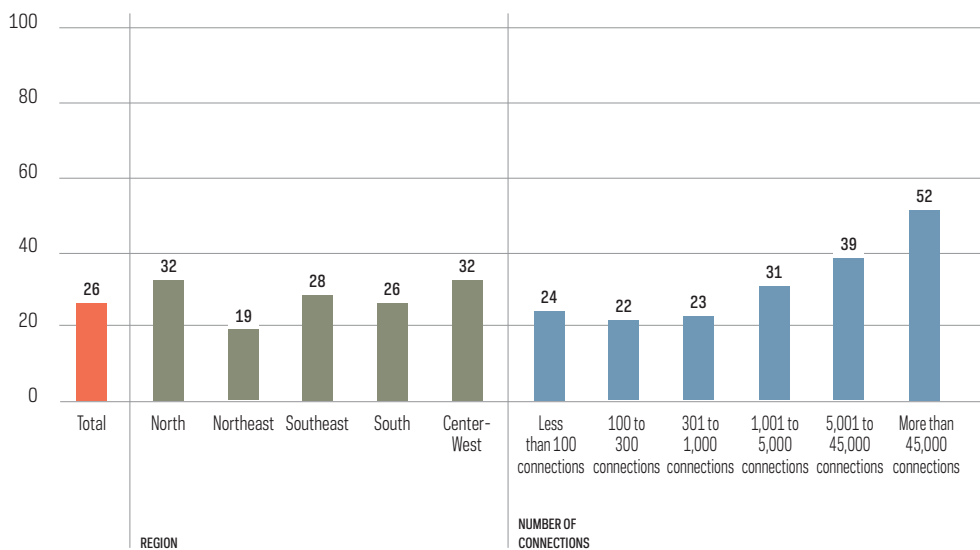
²⁴ The definition on CERT.br's website is "notifications of denial of service attacks, where the perpetrator uses a computer or a set of computers to make a service, computer or network unavailable." Retrieved on May 20, 2021, from <https://cert.br/stats/incidentes/2020-jan-jun/tipos-ataque.html>

however, are better prepared to manage digital security risks, because they carry out more attack prevention and detection actions, and act more quickly to mitigate damage from any attacks suffered.

CHART 18

ISP ENTERPRISES THAT SUFFERED DENIAL OF SERVICE ATTACKS BY REGION AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records (%)



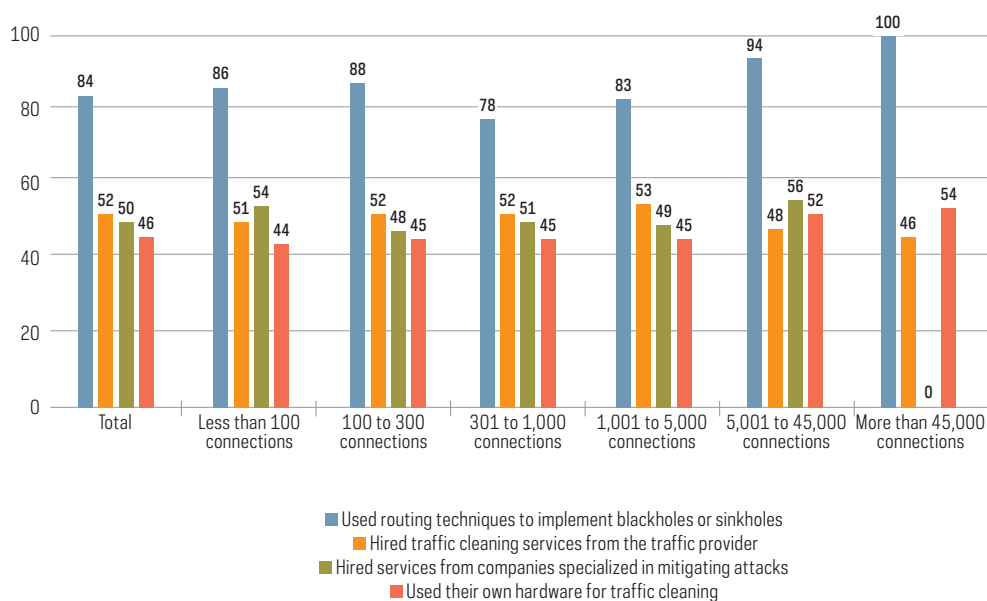
The study “Segurança digital: uma análise da gestão de risco de empresas brasileiras” (Digital Security: An Analysis of the Risk Management of Brazilian Enterprises) highlighted some of the practices undertaken by enterprises of various sizes (NIC.br, 2020). Among the cases presented, in general, small enterprises maintained a more reactive attitude, adopting actions more geared toward mitigating than preventing cyberattacks. Large enterprises had more structured actions to prevent attacks, with specific departments to deal with possible threats.

Among the ISP enterprises that had suffered denial of service attacks, the most frequently implemented measure to prevent, detect, or treat such attacks was the use of routing techniques to implement blackholes or sinkholes, mentioned by 84% of companies (Chart 19). These were the most-used measures, regardless of enterprise size.

CHART 19

ISP ENTERPRISES BY MEASURES TO PREVENT, DETECT OR TREAT DENIAL OF SERVICE ATTACKS AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records and that had suffered denial of service attacks (%)



Regarding the consequences generated by denial of service attacks, 51% of providers said they kept operating, with longer delays for customers, and 35% quit a service entirely (Chart 20). These two types of impact were the most reported by ISP of all sizes, which demonstrates that attacks are factors that concern the network resilience of all enterprises.

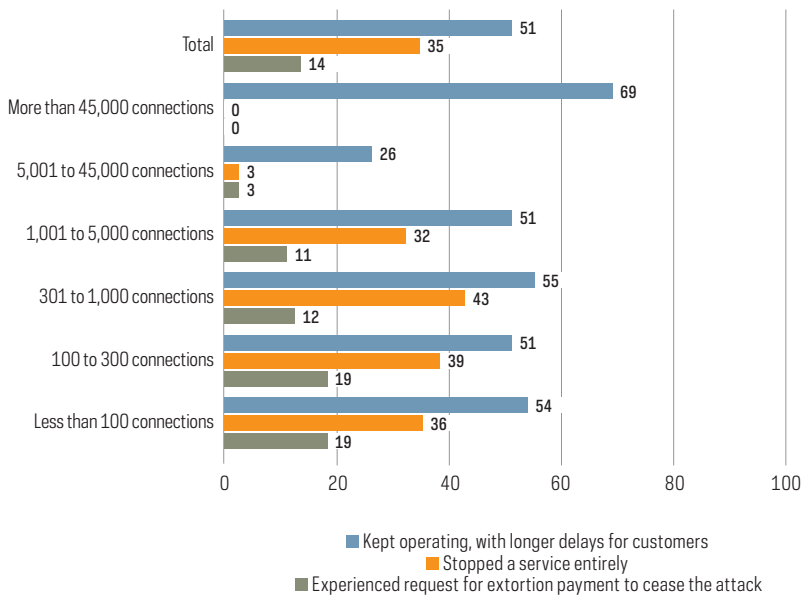
Most providers that suffered impacts experienced slowdowns in their networks, which points to the need to assess the reputational damage caused by denial of service attacks. This can be aggravated in the context of the pandemic, in which greater use of telework and remote learning require more stable and higher-quality connections²⁵. Providers that fail to improve their digital risk management may be more exposed to attacks and more vulnerable when handling incidents. This can lead to customer loss because of dissatisfaction with services due to issues such as slowness or lost connections. Therefore, security is not only a technical aspect, but also a strategic one, for enterprises that offer competitive services in the market.

²⁵ It is important to remember here that, according to the ICT Panel COVID-19, of Internet users 16 years old and older who performed telework, 35% received devices from employers, and only 20% received digital security applications. This data shows that most of those who performed telework were exposed to digital security risks, since they used their own devices, for which there was no guarantee – by the organizations by which they were employed – about the level of security adopted. (CGI.br, 2021).

CHART 20

ISP ENTERPRISES THAT SUFFERED DENIAL OF SERVICE ATTACKS, BY IMPACT GENERATED AND NUMBER OF CONNECTIONS (2020)

Total number of ISP with connection records and that suffered denial of service attacks (%)



Final considerations: Agenda for public policies

The ISP sector has shown resilience in 2020 despite the difficulties imposed by the pandemic. ISP enterprises have worked to meet the demand generated by more intense Internet traffic that resulted from social distancing measures. Even before the context of this health emergency, the ISP sector already faced a scenario of important changes in its mode of operation. With the growing convergence of leisure, work and education activities to digital formats, investments in equipment and skills have become increasingly necessary in order to provide fast and stable connections.

The main asset of providers will be their ability to provide quality connections to highly engaged Internet users to carry out their everyday activities. As noted earlier, participating in an Internet exchange point and offering IPv6 to customers will be crucial factors in achieving this goal and still leaving room for growth. Most providers faced barriers of both a financial and a capability nature that must be addressed for their customers to enjoy a more complex online experience.

On average, small ISPs had a stronger online presence than other Brazilian enterprises of the same size. Most of these enterprises had websites and engaged in e-commerce. This trend had already been detected in the previous edition of the ICT Providers survey, indicating ongoing efforts by providers to be in contact with

their customers and to expand their clientele. Further evidence of the greater online presence of ISPs was the higher proportion of enterprises that paid for Internet advertising, indicating that they explored more current forms of marketing. The more effective online presence of providers is extremely important as a first step toward the digitization of processes, which can scale up to more advanced and automated decision-making models. Maintaining effective online communication channels with customers is crucial to fostering loyalty and allowing the possibility of customizing products, which can provide ISP enterprises with a competitive edge.

A factor of constant concern for providers should be network security considerations. The exposure of the Brazilian Internet to cyberattacks and the potential consequences of these attacks for business has been widely measured. Data leaks, delays in networks, and stopping services cause reputational damage that can be irreversible, because it generates distrust about the quality of the services offered and results in customer loss. In addition, with the Brazilian General Data Protection Law (LGPD) (Law No.13709/2018), digital security incidents involving leakage of personal data have become punishable by fines that are unpayable for many enterprises. Therefore, digital security risk management cannot come in second place for providers. It is essential for the maintenance of the quality of services and it is a way to generate trust among customers, therefore taking on a central role in the providers' competitive differentials.

The ICT Providers 2020 survey pointed to a more mature ISP sector in Brazil, especially in a challenging time like that posed by the COVID-19 pandemic. However, some challenges are urgent, given the expected consolidation of more intense and complex use of the Internet by individuals and organizations. Quality connections with low latency and guaranteed security will be increasingly important in determining which providers will excel in the competition for more customers. The ISP market is heading toward a scenario in which enterprises that invest in new products, new equipment, and continuous learning will come out ahead of those that limit themselves to offering more of the same.

The challenge facing public policies is that of creating lines of investment that prioritize technological maturity for micro and small enterprises. Most Brazilian municipalities are served by ISP enterprises, and expansion of these enterprises is a crucial factor for expanding connectivity in the country. To this end, it is necessary to create ways to support technological learning of enterprises, in order to meet growth in traffic due to Internet consumption that requires more bandwidth, or to contribute to a more secure and resilient network.

The promulgation of the new Universal Service Fund (FUST)²⁶ law is an opportunity to leverage and diversify investments in the sector. By creating the possibility of non-repayable investments and repayable ways of financing telecommunications projects supported by the Brazilian Development Bank (BNDES) and the Financing Agency

²⁶ In its first article, the law establishes that "The Universal Service Fund (Fust) is hereby instituted, with the aims of stimulating the expansion, use and improvement of the quality of telecommunications networks and services, reducing regional inequalities and stimulating the use and development of new connectivity technologies to promote economic and social development". Retrieved on May 20, 2021, from <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.109-de-16-de-dezembro-de-2020-294614977>

for Studies and Projects (Finep), while also acting as a guarantee fund, FUST has become an important instrument that enables loans to enterprises that do not have the guarantees required by traditional financing routes. Thus, it is an important means for identifying and investing in providers that have the ability to expand, qualify, and diversify their performance.

The ICT Providers 2020 survey portrays a sector that has expanded in numbers of enterprises and, at the same time, presents important evolution in their technological maturity. The pandemic has brought about a rise in Internet traffic, reflecting an increase in its complexity and the intensity of its use, with users increasingly seeking low-latency connections to carry out their daily activities. Faced with these changes, ISP enterprises will be increasingly required to provide fast, stable, and secure connections. Sector trends will need to be monitored using measurements that identify patterns and bottlenecks, and allow the formulation of public policies and support instruments that are focused on the technological updating of ISP enterprises and, consequently, the resilience of the Brazilian network.

References

- Akamai. (2021). Adapting to the Unpredictable. *State of the Internet – SOTI Pesquisa*, 7(1). Retrieved on May 20, 2021, from <https://www.akamai.com/uk/en/multimedia/documents/state-of-the-internet/soti-security-research-adapting-to-the-unpredictable-report-2021.pdf>
- BCP – Portal de boas práticas para a Internet no Brasil. (n.d.). *Mutual agreement standards for routing security (MANRS)*. Retrieved on May 20, 2021, from <https://bcp.nic.br/manrs>
- Brazilian Civil Rights Framework for the Internet*. Law No. 12965, of April 23, 2014. (2014). Establishes principles, guarantees, rights and duties for Internet use in Brazil and determines guidelines for the actions of the federal government, the states and the Federal District and municipalities on the issue. Brasília, DF. Retrieved on May 12, 2021, from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm
- Brazilian General Data Protection Law – LGPD*. Law No. 13709, of August 14, 2018. (2018). Regulates the processing of personal data, including digital media, by individuals or public or private legal entities, in order to protect the fundamental rights of freedom and privacy and the free development of the personality of individuals. Brasília, DF. Retrieved on May 20, 2020, from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm
- Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2020a). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian enterprises: ICT Enterprises 2019*. São Paulo: CGI.br.
- Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2020b). *Survey on the use of information and communication technologies in the Brazilian public sector: ICT Electronic Government 2019*. São Paulo: CGI.br
- Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2020c). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian households: ICT Households 2019*. São Paulo: CGI.br
- Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2021). *ICT Panel Covid-19: Web survey on the use of Internet in Brazil during the new coronavirus pandemic*. São Paulo: CGI.br.
- Brazilian Network Information Center – NIC.br. (2020). *Influência da COVID-19 na qualidade da Internet no Brasil*. Retrieved on May 20, 2021, from https://www.ceptro.br/assets/publicacoes/pdf/Relatorio_Influencia_Covid-19_Qualidade_Internet_Brasil.pdf
- Decree No. 10282, of March 20, 2020*. (2020). Regulates Law No. 13979, of February 6, 2020, to define public services and essential activities. Brasília, DF. Retrieved on May 20, 2021, from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10282.htm
- KPMG. (2020). *Fusões e aquisições 2020: 3º trimestre*. Retrieved on May 20, 2021, from <https://home.kpmg/br/pt/home/insights/2020/11/operacoes-fusoes-aquisicoes-3-trimestre.html>
- National Cybersecurity Strategy – E-Ciber*. Decree No. 10222, of March 5, 2020. (2020). Approves the National Cybersecurity Strategy. Brasília, DF. Retrieved on May 20, 2021, from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10222.htm
- National Telecommunications Agency – Anatel. (n. d.). *Comunicação multimídia*. Retrieved on May 12, 2021, from <http://www.anatel.gov.br/setorregulado/comunicacao-multimidia-outorga>

National Telecommunications Agency – Anatel. (2020). *Relatório de acompanhamento do setor de telecomunicações*. Brasília: Anatel. Retrieved on May 20, 2021, from https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?NMLZh5iV6nbOCmPPhjssYO7ecW3Ia5ZtxFzuL_reIqZ8L3mCXpDwpWj43Y64iTm1DEA9jNIPlyHBKZq354jBP71fMe1sO_1Q1aZ75HOS2-wvsCYhAE5N16qmLMhu_OI2

National Telecommunications Agency – Anatel. (2021). *Telecommunication Networks Structural Plan – Pert (2019-2024)*. Brasília: Anatel. Retrieved on May 20, 2021, from <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/seguranca-cibernetica>

Official Letter No. 80/2020/GPR-Anatel, of March 15, 2020. (2020). Measures to be adopted by the telecommunications sector in the face of the spread of COVID-19. Brasília, DF. Retrieved on May 20, 2021, from https://sei.anatel.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&codigo_verificador=5336607&codigo_crc=6867FEBF&hash_download=f573d2efb5911b2897897101c189a6af3f1f6557daaf8d5f8c09fe583b6fda74ed9b487ea8ae4ef551042074ca14f1e96df84b1556d962fbf1211be6c8d2db9&visualizacao=1&id_orgao_acesso_externo=0

Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2018). *The operators and their future: The state of play and emerging business models*. Paris: OECD. Retrieved on May 20, 2021, from https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-operators-and-their-future_60c93aa7-en

Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2020a). *OECD Telecommunication and Broadcasting Review of Brazil 2020*. Paris: OECD. Retrieved on May 20, 2021, from <https://www.oecd.org/competition/oecd-telecommunication-and-broadcasting-review-of-brazil-2020-30ab8568-en.htm>

Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2020b). *Going digital Brazil*. Paris: OECD. Retrieved on May 20, 2021, from <https://www.oecd.org/publications/oecd-reviews-of-digital-transformation-going-digital-in-brazil-e9bf7f8a-en.htm>

Resolution No. 694, of July 17, 2018. (2018). Alters the 1st Competition Plan - PGMC, approved by Resolution No. 600, of November 8, 2012; the Regulation of Remuneration of the Use of Fixed Telephony Services - STFC, approved by Resolution No. 588, of May 7, 2012; the Regulation of the Remuneration of the Use of Mobile Telephony - SMP, approved by Resolution No. 438, of July 10, 2006; Resolution No. 396, of March 31, 2005; the Regulation of Application of Administrative Sanctions, approved by Resolution No. 589, of May 7, 2012; revokes Resolution No. 437 of June 8, 2006, among other provisions. Brasília, DF. Retrieved on May 20, 2021, from <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2018/1151-resolucao-694>

Resolution No. 698, of September 27, 2018. (2018). Establishes the committee for small providers of telecommunications services with Anatel and approves its internal rules. Brasília, DF. Retrieved on May 20, 2021, from <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2018/1159-resolucao-698>

Resolution No. 740, of December 21, 2020. (2020). Approves the regulation of cybersecurity applied to the telecommunications sector. Brasília, DF. Retrieved on May 20, 2021, from <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/index.php/component/content/article?id=1497>

World Economic Forum – WEF. (2020). *Cybercrime prevention: Principles for Internet service providers*. Retrieved on May 20, 2021, from <https://www.weforum.org/reports/cybercrime-prevention-principles-for-internet-service-providers>

Lista de Abreviaturas

- Abranet** – Associação Brasileira de Internet
- ADSL** – *Assymetrical Digital Subscriber Line* (Linha Digital Assimétrica de Assinante)
- Anatel** – Agência Nacional de Telecomunicações
- APNIC** – Asia Pacific Network Information Centre
- AS** – *Autonomous System* (Sistema Autônomo)
- ASN** – *Autonomous System Number* (Número de Sistema Autônomo)
- ASP** – *Application Service Provider* (Serviços de Provimento de Conteúdo e de Aplicações)
- BNDDES** – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CATI** – *Computer-Assisted Telephone Interviewing* (Entrevista Telefônica Assistida por Computador)
- CAWI** – *Computer-Assisted Web Interviewing* (Entrevista Web Assistida por Computador)
- CDN** – *Content Delivery Network* (Rede de Entrega de Conteúdo)
- Cepal** – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
- Ceptro.br** – Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologias de Redes e Operações
- CERT.br** – Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil
- Cetic.br** – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
- Ceweb.br** – Centro de Estudos sobre Tecnologias Web
- CGI.br** – Comitê Gestor da Internet no Brasil
- CNAE** – Classificação Nacional de Atividades Econômicas
- CNPJ** – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
- COVID-19** – Abreviatura para a doença causada pelo vírus SARS-CoV-2
- EDI** – *Electronic Data Interchange* (Intercâmbio Eletrônico de Dados)
- Finep** – Financiadora de Estudos e Projetos
- Fust** – Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações
- IA** – Inteligência Artificial
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IGP** – *Interior Gateway Protocol*
- IP** – *Internet Protocol* (Protocolo de Internet)
- IPv4** – *Internet Protocol version 4*
- IPv6** – *Internet Protocol version 6*
- ISP** – *Internet Service Provider* (Provedor de Acesso à Internet)
- IX** – *Internet Exchange*
- IX.br** – Brasil Internet Exchange
- LGPD** – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
- MANRS** – *Mutually Agreed Norms for Routing Security* (Normas de Acordo Mútuo para Segurança de Roteamento)
- MCTI** – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
- MOOC** – *Massive Open Online Courses* (Cursos On-line Abertos e Massivos)
- NAT** – *Network Address Translation* (Conversão de Endereço de Rede)
- NIC.br** – Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
- OCDE** – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- Pert** – Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações
- Pnad** – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
- PTT** – Ponto de Troca de Tráfego

RedeTelesul – Associação Nacional das Empresas de Soluções de Internet e Telecomunicações

Registro.br – Registro de Domínios para a Internet no Brasil

RNP – Rede Nacional de Ensino e Pesquisa

SCM – Serviço de Comunicação Multimídia

SEAC – Serviços de Acesso Condicionado

SICI – Sistema de Coleta de Informações

SIMET – Sistema de Medição de Tráfego Internet

STFC – Serviços de Telefonia Fixa Comutada

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

UIT – União Internacional de Telecomunicações

Unctad – Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento

Unesco – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UTP cable – *Unshielded twisted pair cable* (Cabo de par trançado)

List of Abbreviations

Abranet – Internet Brazilian Association	ICT – Information and Communication Technologies
ADSL – Asymmetrical Digital Subscriber Line	IGP – Interior Gateway Protocol
AI – Artificial Intelligence	IP – Internet Protocol
Anatel – National Telecommunications Agency	IPv4 – Internet Protocol version 4
APNIC – Asia Pacific Network Information Centre	IPv6 – Internet Protocol version 6
AS – Autonomous System	ISP – Internet Service Provider
ASN – Autonomous System Number	ITU – International Telecommunication Union
ASP – Application Service Provider	IX – Internet Exchange
BNDES – Brazilian Development Bank	IX.br – Brasil Internet Exchange
CATI – Computer-Assisted Telephone Interviewing	IXP – Internet Exchange Points
CAWI – Computer-Assisted Web Interviewing	LGPD – Brazilian General Data Protection Law
CDN – Content Delivery Network	MANRS – Mutually Agreed Norms for Routing Security
Ceptro.br – Center of Study and Research in Network Technology and Operations	MCTI – Ministry of Science, Technology and Innovation
CERT.br – Brazilian National Computer Emergency Response Team	MOOC – Massive Open Online Courses
Cetic.br – Regional Center for Studies on the Development of the Information Society	NAT – Network Address Translation
Ceweb.br – Web Technologies Study Center	NIC.br – Brazilian Network Information Center
CGI.br – Brazilian Internet Steering Committee	OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development
CNAE – National Classification of Economic Activities	Pert – Telecommunication Networks Structural Plan
CNPJ – National Registry of Legal Entities	Pnad – National Household Sample Survey
COVID-19 – Abbreviation for the disease caused by the SARS-CoV-2 virus	RedeTelesul – National Association of Companies for Internet Solutions and Telecommunications
Eclac – Economic Commission for Latin America and the Caribbean	Registro.br – Registry of “.br” domains
EDI – Electronic Data Interchange	RNP – National Education and Research Network
Finep – Financing Agency for Studies and Projects	SCM – Multimedia Communication Services
Fust – Universal Service Fund	SEAC – Conditioned Access Services
IBGE – Brazilian Institute of Geography and Statistics	SICI – Information Collection System
	SIMET – Internet Traffic Measurement System
	STFC – Switched Fixed Telephone Services

Unctad – United Nations Conference on Trade and Development

Unesco – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

UTP cable – Unshielded twisted pair cable



Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura

cetic.br

Centro Regional de Estudos
para o Desenvolvimento da
Sociedade da Informação
sob os auspícios da UNESCO

nic.br

Núcleo de Informação
e Coordenação do
Ponto BR

cgi.br

Comitê Gestor da
Internet no Brasil

Tel 55 11 5509 3511
Fax 55 11 5509 3512

www.cgi.br
www.nic.br
www.cetic.br