15 ANOS
...
PESQUISAS TIC
—
15 Years ICT Surveys

cetic.br

TIC EDUCAÇÃO

Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras

—

2019

—

ICT IN EDUCATION

Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazilian Schools

cgi.br
Comitê Gestor da Internet no Brasil

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

TIC EDUCAÇÃO

Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias
de Informação e Comunicação
nas Escolas Brasileiras

2019

ICT IN EDUCATION

Survey on the Use of Information
and Communication Technologies
in Brazilian Schools

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

São Paulo
2020

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 Científica / Scientific Coordination : Leila Rentroia Iannone

Coordenação de Projetos de Pesquisa / Survey Project Coordination : Fabio Senne (Coordenador / Coordinator), Ana Laura Martínez, Fabio Storino, Leonardo Melo Lins, Luciana Piazzon Barbosa Lima, Luciana Portilho, Luísa Adib Dino, Luiza 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 e /and Patrycia Keico Horie

Coordenação da pesquisa TIC Educação / ICT in Education Survey Coordination : Daniela Costa

Gestão da pesquisa em campo / Field Management : IBOPE Inteligência Pesquisa e Consultoria Ltda, Helio Gastaldi, Rosi Rosendo, Alexandre Carvalho, Ana Cardoso e /and Regiane Sousa

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, Christiane Peres, Lúcia Nascimento e /and Alexandre Pavan

Tradução para o inglês / Translation into English : Prioridade Consultoria Ltda., Grant Borowik, 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 uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras : TIC Educação 2019 [livro eletrônico] = Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools : ICT in Education 2019 / [editor] Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. -- 1. ed. -- São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020.
3600 KB ; PDF
Edição bilíngue : português / inglês
Vários colaboradores
Vários tradutores
ISBN 978-65-86949-27-8
1. Escolas - Brasil 2. Internet (Rede de computadores) - Brasil 3. Tecnologia da informação e da comunicação - Brasil - Pesquisa I. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. II. Título : Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools : ICT in Education 2019

20-46550 CDD-004.6072081

Índices para catálogo sistemático:
1. Brasil : Tecnologias da informação e da comunicação : Uso : Pesquisa 004.6072081
2. Pesquisa : Tecnologia da informação e comunicação : Uso : Brasil 004.6072081

Esta publicação está disponível também em formato digital em www.cetic.br
This publication is also available in digital format at www.cetic.br

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br
Brazilian Internet Steering Committee - CGI.br
(em outubro de 2020/ in October, 2020)

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
José Alexandre Novaes Bicalho
Laura Conde Tresca
Leonardo Euler de Morais
Luis Felipe Salin Monteiro
Marcos Dantas Loureiro
Maximiliano Salvadori Martinhão
Nivaldo Cleto
Percival Henriques de Souza Neto
Rafael de Almeida Evangelista
Rafael Henrique Rodrigues Moreira
Rosauro Leandro Baretta
Tanara Lauschner

Secretário executivo / Executive Secretary
Hartmut Richard Glaser

Agradecimentos

A pesquisa TIC Educação 2019 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 foi 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 décima edição da pesquisa TIC Educação, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) agradece aos seguintes especialistas:

Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED)
Fredreric Litto

Associação Brasileira de Internet (Abranet)
Dorian Lacerda Guimarães

Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB)
Gabriela Gambi, Lucia Dellagnelo e Mairum Andrade

Centro de Pesquisa e Formação - Sesc São Paulo
Andréa Nogueira e Gustavo Henrique Torrezan

Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed)
Paulo Cezar Rodrigues

Consultora em Educação e Mídia
Regina Alcântara de Assis

Derechos Digitales América Latina
Jamila Venturini

Educadigital
Debora Sebriam e Priscila Gonsales

Escola do Futuro (Universidade de São Paulo – USP)
Drica Guzzi

Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE/IBGE)
Pedro do Nascimento Silva

Faculdade Ciências da Vida/Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Vanina Dias

FTD Educação
Luciana Teixeira

Fundação Bradesco
Simone Claudino de Carvalho Flores

Fundação Carlos Alberto Vanzolini
Beatriz Scavazza e Luis Marcio Barbosa

Fundação Lemann
Aline Okada Ferreira, Flavio Marques Prol e Jardiel Nogueira

Fundação Roberto Marinho
Katcha Poloponsky e Rosalina Soares

Fundação Telefônica
Americo Teixeira Mattar Junior, Mílada Tonarelli Gonçalves, Odair Barros da Silva e Renata Mandelbaum Altman

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)
Luis Cláudio Kubota

Instituto de Referência em Internet e Sociedade (IRIS-BH)
Luiza Brandão

Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)
Alexandre Fraga de Araújo

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)
Fabio Bravin

Ministério da Educação (MEC)
Alexandre Mathias Pedro e Alexsander Moreira

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Br (NIC.br)
Elisa Bettega, Gabriela Marin, Kelli Priscila Angelini, Miriam von Zulber e Paulo Kuester Neto

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) - Representação da Unesco no Brasil
Adauto Cândido Soares, Karla Skeff e Maria Rebeca Otero Gomes

Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas)
Eliane Azzari e Juliana Doretto

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)
Fernando José de Almeida, Maria da Graça Moreira da Silva e Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)
Dilmeire Sant'Anna Ramos Vosgerau

Programa Criamundi
Márcia Padilha

Rede Conhecimento Social
Ana Lúcia Lima

SaferNet Brasil
Rodrigo Nejm

Secretaria Estadual de São Paulo (SEDUC-SP)
Rossieli Soares da Silva e Renilda Peres de Lima

Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME-SP)
Regina Celia Fortuna Broti Gavassa e Tania Tadeu

Sociedade Brasileira de Computação (SBC)
Leila Ribeiro, Lisandro Zambenedetti Granville e Raimundo Macedo

União dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime)
Luiz Miguel Martins Garcia

Universidade de Brasília (UnB)
Tel Amiel

Universidade de São Paulo (USP)
Claudemir Edson Viana, Ismar de Oliveira Soares e Ocimar Munhoz Alavarse

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
José Armando Valente

Universidade Estadual de Londrina (UEL)
Maria Renata da Cruz Duran

Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Nelson de Luca Pretto

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Francisco Fernandes Soares Neto e Roseli Zen Cerny

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Liane Margarida Rockenbach Tarouco e Rosa Vicari

Universidade Presbiteriana Mackenzie
Ubirajara Carnevale de Moraes

Acknowledgements

The ICT in Education 2019 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 10th edition of the ICT in Education survey, the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) would like to thank the following experts:

Bradesco Foundation
Simone Claudino de Carvalho Flores

Brazilian Association for Distance Education (ABED)
Fredreric Litto

Brazilian Computer Society (SBC)
Leila Ribeiro, Lisandro Zambenedetti Granville and Raimundo Macedo

Brazilian Network Information Center (NIC.br)
Elisa Bettega, Gabriela Marin, Kelli Priscila Angelini, Miriam von Zulber and Paulo Kuester Neto

Carlos Alberto Vanzolini Foundation
Beatriz Scavazza and Luis Marcio Barbosa

Ciências da Vida Faculty/Federal University of Minas Gerais (UFMG)
Vanina Dias

Criamundi Program
Márcia Padilha

Derechos Digitales America Latina
Jamila Venturini

Educadigital
Debora Sebriam and Priscila Gonsales

Education and Media Consultant
Regina Alcântara de Assis

Escola do Futuro (University of São Paulo – USP)
Drica Guzzi

Federal Institute of Espírito Santo (IFES)
Alexandre Fraga de Araújo

Federal University of Bahia (UFBA)
Nelson de Luca Pretto

Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS)
Liane Margarida Rockenbach Tarouco and Rosa Vicari

Federal University of Santa Catarina (UFSC)
Francisco Fernandes Soares Neto and Roseli Zen Cerny

FTD Educação
Luciana Teixeira

Institute for Applied Economic Research (Ipea)
Luis Cláudio Kubota

Institute for Research on Internet and Society (IRIS-BH)
Luiza Brandão

Internet Brazilian Association (Abranet)
Dorian Lacerda Guimarães

Lemann Foundation
Aline Okada Ferreira, Flavio Marques Prol and Jardiel Nogueira

Mackenzie Presbyterian University
Ubirajara Carnevale de Moraes

Ministry of Education (Secretariat of Basic Education)
Alexandre Mathias Pedro and Alexsander Moreira

National Council of Secretaries of Education (Consed)
Paulo Cezar Rodrigues

National Institute for Educational Studies and Research "Anísio Teixeira" (Inep)
Fabio Bravin

National School of Statistical Sciences (ENCE/IBGE)
Pedro do Nascimento Silva

National Union of Municipal Education Leaders (Undime)
Luiz Miguel Martins Garcia

Pontifical Catholic University of Campinas (PUC-Campinas)
Eliane Azzari and Juliana Doretto

Pontifical Catholic University of Paraná (PUCPR)
Dilmeire Sant'Anna Ramos Vosgerau

Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP)
Fernando José de Almeida, Maria da Graça Moreira da Silva and Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida

Rede Conhecimento Social
Ana Lúcia Lima

Research and Training Center – Sesc São Paulo
Andréa Nogueira and Gustavo Henrique Torrezan

Roberto Marinho Foundation
Katcha Poloponsky and Rosalina Soares

SaferNet Brazil
Rodrigo Nejm

São Paulo Municipal Secretary of Education (SME-SP)
Regina Celia Fortuna Broti Gavassa and Tania Tadeu

São Paulo State Secretary of Education (SEDUC-SP)
Rossieli Soares da Silva and Renilda Peres de Lima

Telefônica Foundation
Americo Teixeira Mattar Junior, Mílada Tonarelli Gonçalves, Odair Barros da Silva and Renata Mandelbaum Altman

The Innovation Center for Brazilian Education (CIEB)
Gabriela Gambi, Lucia Dellagnelo and Mairum Andrade

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco) – Brazilian Office
Adauto Cândido Soares, Karla Skeff and Maria Rebeca Otero Gomes

University of Brasília (UnB)
Tel Amiel

University of Campinas (Unicamp)
José Armando Valente

University of Londrina (UEL)
Maria Renata da Cruz Duran

University of São Paulo (USP)
Claudemir Edson Viana, Ismar de Oliveira Soares and Ocimar Munhoz Alavarse

Sumário / Contents

Lista de gráficos / Chart list

Lista de tabelas / Table list

Lista de figuras / Figure list

Prefácio

Completamos 50 anos da primeira troca de "pacotes de dados" na *Advanced Research Projects Agency Network* (Arpanet), que permitiu o advento da Internet. Passado meio século, diversas questões têm surgido motivadas pelas oportunidades e riscos trazidos pelo uso intensivo das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na sociedade. O admirável avanço da informática ao longo desse período fundou-se na enorme expansão do poder da computação e do armazenamento e transmissão de dados. Com isso, além do surgimento de incontáveis aplicações, campos de pesquisa antigos ganharam novo fôlego, com desdobramentos nos mais diversos setores.

Destacam-se, nesse sentido, os progressos no campo da Inteligência Artificial (IA), potencializados pela disponibilidade de grandes bases de dados e pela evolução de sistemas de "aprendizado" de máquinas. Dentre os exemplos notáveis da aplicação de IA hoje, temos desde assistentes virtuais, mecanismos de busca e algoritmos de recomendação de conteúdos, presentes em grandes plataformas *on-line*, até ferramentas de reconhecimento facial, geolocalização e monitoramento epidemiológico. Se desenvolver IA não é um desafio novo, seu rápido incremento tem suscitado reflexões e levantado inúmeros debates no contexto da sociedade do conhecimento.

Ao mesmo tempo em que o uso de IA pode contribuir em grande medida para estratégias que visem ao desenvolvimento humano sustentável, ele também é objeto de atenção por parte de pesquisadores, gestores públicos, empresas e organizações da sociedade civil. Enquanto colaborador em nossas atividades, contamos com um poderoso auxiliar. No entanto, na medida em que pode atuar diretamente em decisões e deliberações, passa a afetar diversas áreas, desde políticas de *marketing* e do acesso à informação à concessão de financiamentos e aspectos da segurança pública. Os efeitos potencialmente exponenciais do uso de IA têm gerado alertas e criado preocupações fundadas frente a possíveis impactos na liberdade, privacidade e proteção de dados pessoais. Há que se considerar, ainda, a eventual majoração das brechas digitais, que podem excluir aqueles que não têm acesso à tecnologia dos potenciais benefícios no uso de IA.

Na medida em que a IA amplia a capacidade humana de apreensão da realidade e permite basear nossas decisões em volumes de dados maiores e mais consistentes, ela pode ser motor da promoção de resultados positivos em diversos campos. Como temos visto no momento complexo que vivemos, IA pode ser muito útil no combate à disseminação do novo coronavírus. Reforça-se, entretanto, que a implementação dessas práticas deve vir sempre acompanhada de uma dimensão ética, para além das questões técnicas usualmente consideradas.

Nesse sentido, o modelo multissetorial de governança protagonizado pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) pode ser inspirador para o engajamento dos diversos atores da sociedade nessa discussão, tanto para a constituição de princípios éticos no desenvolvimento de IA quanto para a recomendação de boas práticas na criação de aplicações transparentes e confiáveis. Bem configurada e utilizada, a IA pode contribuir na atenuação das desigualdades.

O Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) mantém seu propósito de, a partir dos recursos advindos da gestão do registro de domínios .br, atuar na efetivação de projetos que apoiam o desenvolvimento da Internet no país. Além das iniciativas em infraestrutura, como a implementação e operação de Pontos de Troca de Tráfego (IX.br), o tratamento de incidentes de segurança (CERT.br) e o estudo das tecnologias de redes e operações (Ceptro.br), e aquelas voltadas ao desenvolvimento global da Web (Ceweb.br), pesquisas sobre aspectos da difusão da Internet em nossa sociedade geram subsídios importantes para formulação e monitoramento de políticas públicas. A produção de indicadores sobre a adoção das tecnologias de informação e comunicação tem sido ferramenta fundamental para medição dos impactos da Internet em diferentes camadas da sociedade brasileira.

A agenda envolvendo a IA pressupõe ainda maior relevância no monitoramento da adoção das tecnologias pelos diversos setores, como saúde, educação e cultura, contemplando também a transformação digital das empresas, dos serviços governamentais e o acesso nos domicílios, especialmente por crianças e adolescentes. As pesquisas desenvolvidas periodicamente há 15 anos pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) representam, assim, um esforço permanente no acompanhamento do desdobramento dos efeitos tecnológicos em aspectos econômicos e sociais.

O NIC.br também tem adotado iniciativas específicas visando a um maior aprofundamento sobre IA. Houve, internamente, a criação de um grupo de trabalho envolvendo seus diversos centros de estudo: o NICEIA – NIC Estudos em IA. Além disso, o NIC.br, por meio do Cetic.br, viabilizou uma parceria com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) para realização do importante Fórum Regional de Inteligência Artificial na América Latina e no Caribe em São Paulo. Com apoio e participação da Universidade de São Paulo (USP), do CGI.br, do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e do Ministério das Relações Exteriores (MRE), o fórum foi realizado em dezembro de 2019[1] e constituiu um marco importante na abordagem multissetorial e humanística desse debate. Outro evento, o Workshop sobre IA e Crianças, promovido pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) em março de 2020[2], destacou-se como *locus* de consulta envolvendo diversos setores como governos, empresas, sociedade civil e usuários acerca das oportunidades e riscos trazidos pelos sistemas de IA às nossas crianças.

Partindo de alguns princípios já consensuados[3] e da atuação multissetorial baseada em evidências, esperamos contribuir para que o avanço da IA siga no sentido da promoção do bem-estar, da justiça e da equidade, respeitando critérios de segurança, responsabilidade, transparência e privacidade.

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

[1] Mais informações no *website* do fórum. Recuperado em 30 março, 2020, de https://unesco-regional-forum-ai.cetic.br/pt/

[2] Mais informações no *website* do Cetic.br. Recuperado em 30 março, 2020, de https://cetic.br/noticia nic-br-sedia-evento-do-unicef-sobre-inteligencia -artificial-e-uso-das-tic-por-criancas-e-adolescentes/

[3] Burle, C., & Cortiz, D. (2020). *Mapeamento de princípios de inteligência artificial.* São Paulo: CGI.br.

Apresentação

No contexto atual, em que todos os países enfrentam a pandemia COVID-19 e suas consequências sociais e econômicas, fica cada vez mais evidente o papel das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nos diversos aspectos de nosso cotidiano. As tecnologias digitais estão presentes de forma pervasiva em todos os elementos da vida em sociedade, dos costumes e da economia, sendo essencial que seu desenvolvimento conte com a participação de todos os atores potencialmente impactados pelo seu uso.

Esse cenário complexo tem exigido dos países um rápido avanço na adoção das TIC em muitos setores: nas empresas, na educação, no comércio, na saúde, no governo, entre outros. Diante da transformação digital que vivenciamos – em que florescem uma economia movida por dados e aplicações baseadas em Inteligência Artificial (IA) – há uma corrida global para liderar os aspectos cruciais do desenvolvimento de suas tecnologias básicas associadas, numa junção de esforços intelectuais e financeiros que dará ao país desenvolvedor vantagens comparativas frentes aos demais. Nas nações emergentes, as tecnologias aplicadas e baseadas em IA terão papel crucial para estimular o desenvolvimento socioeconômico, seja na apropriação de vantagens comparativas no cenário global, seja na melhoria da qualidade e da eficiência dos serviços entregues à população. Isto é, esses conjuntos de tecnologias baseadas em IA deverão aumentar substantivamente a produtividade das economias que as adotarem, bem como as expandir de forma competente.

Para além dos benefícios associados à transformação digital, há ainda muitas incertezas em diversos aspectos de sua implementação. Com a difusão das aplicações baseadas em IA, é fundamental que sejam desenvolvidos estudos mais aprofundados que ajudem na compreensão de seu alcance, de seus impactos econômicos e de suas consequências sociais. É imprescindível conhecer as possíveis mudanças no comportamento humano causadas pela lógica dos algoritmos, o que vai determinar o grau de regulação necessário, dentre diversos outros aspectos.

Para todos esses campos, faz-se necessário aprofundar as iniciativas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Nessa perspectiva, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) lidera a construção de uma Estratégia Brasileira de Inteligência

Artificial, que certamente irá contribuir para a identificação de áreas prioritárias para o desenvolvimento e uso das tecnologias relacionadas, e por meio das quais há maior potencial de obtenção de benefícios para o país. Nesse contexto, compete destacar o esforço conjunto do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), do MCTI, do Ministério das Comunicações (MCom) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) para apoiar a criação de centros de pesquisas aplicadas em IA – o que sem dúvida trará inúmeros avanços para a geração de conhecimento e, subsequentemente, deverá gerar riquezas e melhoria na qualidade de vida de toda a população brasileira.

Cabe lembrar que o diálogo construtivo entre o governo e a sociedade é pedra fundamental na origem do CGI.br, dado o seu caráter multissetorial e sua permanente busca de consensos entre o setor privado, a academia, o terceiro setor e o poder público, cada um no seu respectivo papel na governança da Internet no Brasil. Isso permitiu, por meio do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), a construção de importantes iniciativas para o desenvolvimento da Internet brasileira. Dentre elas, podemos citar a marca de mais de 4 milhões de nomes de domínio sob o ".br", a implementação de uma das maiores redes de Pontos de Troca de Tráfego do mundo, o IX.br, a elaboração de cartilhas sobre segurança na Internet e proteção de dados, a medição da qualidade da Internet oferecida nas escolas públicas e para a sociedade em geral, e o estabelecimento de um centro de estudos de tecnologias *web*.

Destaca-se, dentre as iniciativas, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), que, em 2020, completa 15 anos. O centro desempenha um papel relevante na produção de estatísticas sobre o desenvolvimento da sociedade da informação e, desde 2012, é também um centro regional de estudos sob os auspícios da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). Por meio das pesquisas TIC do CGI.br, é possível monitorar os avanços e subsidiar políticas públicas que venham a ser desenhadas para que a utilização das TIC tenha efeitos cada vez mais positivos para a sociedade e a economia.

Apoiado pelo governo brasileiro, em dezembro de 2019 foi realizado o Fórum Regional de Inteligência Artificial na América Latina e no Caribe, da Unesco, organizado pelo CGI.br e pelo NIC.br. Na oportunidade, o Brasil deu uma contribuição relevante para o debate do tema na região. As discussões apoiaram autoridades de países em desenvolvimento para que possam aumentar seu nível de prontidão frente à IA, o que facilitará a definição dos papéis dessas nações sobre o tema.

O CGI.br entende que, assim como a Internet, a Inteligência Artificial e as tecnologias 4.0 serão tão mais rapidamente implementadas quanto maior for o envolvimento dos diferentes setores em seu desenvolvimento e que a definição de princípios mínimos para a sua adoção é primordial. As tecnologias digitais, nesse sentido, devem ser um instrumento a serviço das pessoas, privilegiando o atendimento das necessidades do ser humano, e nunca um fim em si mesmo. Por isso, competências tecnológicas, sociotécnicas e institucionais precisam se desenvolver com velocidade e em trilhas paralelas. Compreender tais desafios deve contribuir para maximizar os benefícios e reduzir os riscos desta jornada premente e transformadora.

Marcio Nobre Migon
Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br

RESUMO EXECUTIVO

PESQUISA TIC EDUCAÇÃO

2019

Resumo Executivo TIC Educação 2019

A décima edição da pesquisa TIC Educação foi realizada entre os meses de agosto e novembro de 2019, um período anterior à identificação dos primeiros casos da pandemia COVID-19 no Brasil e, também, ao fechamento das escolas como uma das medidas de contenção da doença. Assim, a análise desses dados permite compreender quais as condições apresentadas pelas escolas e as dificuldades enfrentadas pela comunidade escolar para se adaptar às estratégias de continuidade das atividades educacionais, especialmente quando baseadas no ensino remoto mediado por tecnologias digitais.

Escolas localizadas em áreas urbanas

DISPONIBILIDADE DE AMBIENTES E PLATAFORMAS VIRTUAIS

Em 2019, 14% das escolas públicas e 64% das escolas particulares de áreas urbanas contavam com um ambiente ou uma plataforma virtual de aprendizagem (Gráfico 1). Tais proporções revelam o tamanho do desafio de implementar estratégias de ensino remoto.

Ao mesmo tempo, 73% das escolas públicas e 94% das escolas particulares urbanas já faziam uso de perfis ou páginas em redes sociais. Em 2014, 46% das escolas públicas e 67% das escolas particulares contavam com um espaço disponível nesse tipo de plataforma.

Ainda segundo os dados da TIC Educação 2019, em 54% das escolas públicas e 79% das escolas particulares, tais perfis e páginas em redes sociais eram utilizados por pais e responsáveis para interagir com a escola. Nesse contexto, o uso de redes sociais está entre os principais canais de interação entre a escola, os alunos e as famílias.

O USO DE REDES SOCIAIS ESTÁ ENTRE OS PRINCIPAIS CANAIS DE INTERAÇÃO ENTRE A ESCOLA, OS ALUNOS E AS FAMÍLIAS

ACESSO E USO POR ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

Um dos grandes desafios enfrentados pelas redes de ensino para a continuidade das atividades educacionais de forma remota são as condições de conectividade vivenciadas pelos estudantes. Em 2019, 83% dos alunos de escolas localizadas em áreas urbanas eram usuários de Internet, ou seja, haviam utilizado a rede nos três meses anteriores à realização da pesquisa. No entanto, os dados indicam desigualdades entre alunos de diferentes regiões do país (Figura 1).

Outro ponto de atenção diz respeito à qualidade do acesso à Internet. O acesso por meio do telefone celular estava praticamente universalizado entre os estudantes: em 2019, 98% dos alunos de escolas urbanas usuários de Internet afirmaram ter utilizado o dispositivo móvel para acessar a rede. Porém, para 18% dos estudantes, o telefone celular foi o único dispositivo citado como meio de acesso, sendo que esta proporção foi maior entre os alunos de escolas públicas (21%) e entre os alunos que residem nas regiões Nordeste (25%) e Norte (26%).

Os dados da pesquisa evidenciam ainda que, entre os alunos de escolas públicas urbanas, 39% não contavam com nenhum tipo de computador no domicílio, proporção que era de 9% entre os alunos de escolas particulares urbanas (Gráfico 2).

HABILIDADES NO USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

Apesar de os dados coletados com os alunos revelarem um uso intenso das tecnologias em atividades gerais, como o uso de redes sociais (81%), o envio de mensagens por aplicativos (89%) e o consumo de vídeos, programas, filmes e séries na Internet (94%), a utilização destes recursos para atividades de ensino e de aprendizagem, especialmente por meio de ensino remoto, ainda não fazia parte do cotidiano de grande parte dos estudantes. Em 2019, 93% dos alunos afirmaram ter utilizado a Internet para fazer pesquisas para trabalhos escolares, porém apenas 28% haviam utilizado a Internet para falar com os professores e 16% haviam participado de cursos *on-line*.

As dificuldades de acesso às tecnologias pelos alunos nas escolas limitam o uso destes recursos nas atividades de aprendizagem. Entre os alunos de escolas urbanas, apenas 39% citaram a escola como local de acesso à Internet. Em grande parte dos casos, as dificuldades relacionadas à conectividade nas instituições escolares foram um obstáculo à disseminação de acesso à Internet entre os estudantes. Apesar de 99% das escolas localizadas em áreas urbanas possuírem acesso à rede, entre as escolas públicas, 63% contavam com disponibilidade de acesso na sala de aula, proporção que foi de 82% entre as escolas particulares.

EM 2019, 93% DOS ALUNOS AFIRMARAM TER UTILIZADO A INTERNET EM PESQUISAS PARA TRABALHOS ESCOLARES

PROFESSORES NA CONDUÇÃO DE ATIVIDADES MEDIADAS POR TECNOLOGIAS

As condições de conectividade são apontadas também pelos professores como um dos principais desafios para o desenvolvimento de atividades de ensino e de aprendizagem mediadas por tecnologias com os alunos. Para 70% dos professores de escolas públicas urbanas, a baixa velocidade da conexão à Internet dificultou muito o uso desse recurso em atividades com os alunos, assim como o número insuficiente de computadores por aluno, que foi citado por 82% dos professores da rede pública (Gráfico 3).

Uma parte dos professores também não possuía vivência na realização de atividades remotas com os alunos a partir do uso de tecnologias: 48% dos professores de escolas públicas urbanas haviam disponibilizado conteúdo na Internet para os alunos nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, 44% haviam tirado dúvidas dos alunos pela Internet e 31% haviam recebido trabalhos e lições pela Internet, proporções que, entre os professores de escolas particulares, foram de 65%, 65% e 52%, respectivamente.

CONECTIVIDADE EM ESCOLAS URBANAS

Em 2019, a disponibilidade de recursos para uso dos alunos ainda era um ponto de atenção a ser superado pelas políticas educacionais de tecnologia. Em 26% das escolas urbanas não havia nenhum computador disponível para uso dos alunos em atividades educacionais.

Em 92% das escolas com acesso à Internet havia rede WiFi, porém, em diversas escolas o acesso dos alunos era limitado. Entre as escolas públicas, 90% tinham WiFi, sendo que um terço (34%) disponibilizava o acesso para os alunos. Entre as escolas particulares, 96% possuíam acesso à rede WiFi e 49% disponibilizavam o acesso para os alunos.

Entre 2018 e 2019 houve uma melhora na velocidade de conexão existente em escolas públicas, com o aumento de 12% para 28% na proporção de instituições que possuíam 11 Mbps ou mais. Entretanto, ainda são necessários investimentos para que a qualidade da conexão permita o compartilhamento da rede entre áreas administrativas e pedagógicas.

FIGURA 1

ALUNOS DE ESCOLAS URBANAS USUÁRIOS DE INTERNET (2019)

Total de alunos que estudam em escolas localizadas em áreas urbanas (%)

TOTAL		83%
SÉRIE	4ª série/5º ano do Ensino Fundamental	70%
	8ª série/9º ano do Ensino Fundamental	90%
	2º ano do Ensino Médio	93%

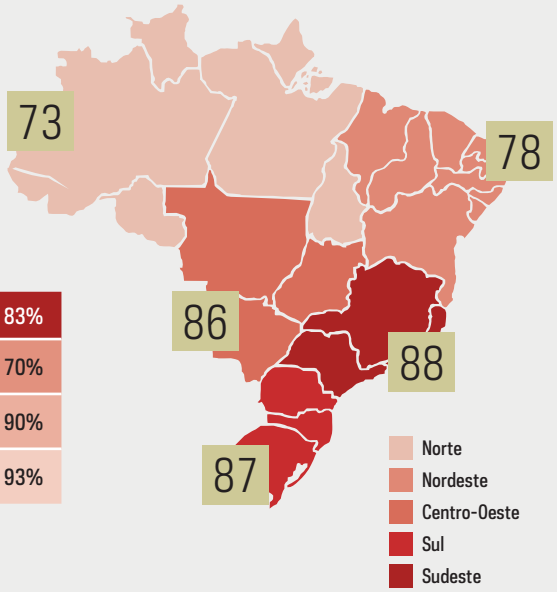


GRÁFICO 1

ESCOLAS URBANAS, POR RECURSOS DISPONÍVEIS (2019)

Total de escolas localizadas em áreas urbanas (%)

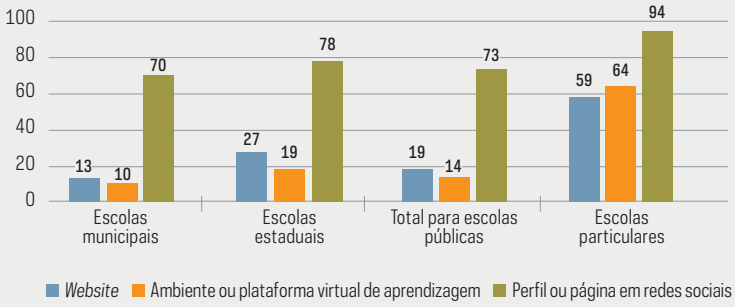
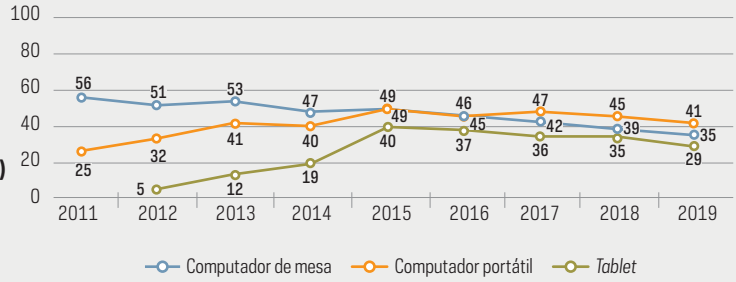


GRÁFICO 2

ALUNOS DE ESCOLAS URBANAS, POR TIPO DE COMPUTADOR EXISTENTE NO DOMICÍLIO (2011 - 2019)

Total de alunos que estudam em escolas localizadas em áreas urbanas (%)



39%	18%	21%	3%
dos alunos de escolas públicas não possuem computador no domicílio	dos alunos das redes públicas e particulares acessam a Internet apenas pelo telefone celular	dos alunos de escolas públicas acessam a Internet apenas pelo telefone celular	dos alunos de escolas particulares acessam a Internet apenas pelo telefone celular

Formação de professores para o uso de tecnologias em atividades pedagógicas

A falta de um curso específico sobre o uso de tecnologias em atividades de ensino e de aprendizagem foi citada por 59% dos professores de escolas públicas urbanas e por 29% dos professores de escolas particulares como uma dificuldade no uso pedagógico desses recursos com os alunos. Em 2019, apenas 33% dos docentes haviam realizado um curso de formação continuada sobre o tema. Por outro lado, grande parte dos professores buscaram materiais e informações sobre o uso pedagógico desses recursos por iniciativa própria: entre 2015 e 2019, o uso de vídeos e tutoriais *on-line* para atualizar-se sobre a implementação de atividades pedagógicas com o uso de tecnologias passou de 59% para 81%.

Escolas localizadas em áreas rurais

Em 2019, 40% das escolas localizadas em áreas rurais contavam com ao menos um computador com acesso à Internet (de mesa, portátil ou *tablet*). O telefone celular era um dos principais meios de acesso à rede e de realização de atividades administrativas e pedagógicas nestas instituições. Em 52% das escolas, os gestores escolares afirmaram que os professores utilizavam telefones celulares com os alunos para desenvolver atividades pedagógicas.

O telefone celular foi também citado por 65% dos gestores como ferramenta de realização de atividades administrativas, percentual que era de 48% em 2017. Em grande parte dos casos (61%), tais atividades eram realizadas em celulares próprios, cujos créditos ou planos de dados não eram custeados pela escola.

Ainda segundo dados da pesquisa TIC Educação 2019, 37% das escolas rurais com acesso à Internet contavam com conexão até 2 Mbps. Entre 2017 e 2019, houve um aumento na proporção de escolas com velocidade de conexão entre 3 e 10 Mbps, passando de 13% para 42%, possivelmente resultado da implementação de políticas de conectividade nestas regiões (Gráfico 4).

A melhoria das condições de acesso à Internet nas escolas localizadas em áreas rurais está associada à ampliação das condições de infraestrutura na localidade da qual a instituição escolar faz parte. Para 40% dos gestores escolares, a falta de infraestrutura de acesso na região foi um dos principais motivos citados para a escola não possuir acesso à rede (Gráfico 5).

Metodologia da pesquisa e acesso aos dados

Realizada desde 2010, a pesquisa TIC Educação investiga o acesso, o uso e a apropriação das tecnologias pela comunidade educacional, especialmente alunos e professores, e em escolas públicas e particulares, de ensino regular, de áreas urbanas e rurais. Em escolas localizadas em áreas urbanas, foram entrevistados presencialmente 11.361 alunos de 5º e 9º ano do Ensino Fundamental e 2º ano do Ensino Médio; 1.868 professores de Língua Portuguesa, de Matemática e que lecionam para os anos iniciais do Ensino Fundamental; 954 coordenadores pedagógicos e 1.012 diretores. Em escolas localizadas em áreas rurais, foram entrevistados 1.403 diretores ou responsáveis pela escola. Os dados foram coletados entre os meses de agosto e novembro de 2019. Os resultados da pesquisa TIC Educação, incluindo as tabelas de proporções, totais e margens de erro da pesquisa, estão disponíveis no *website* (https://www.cetic.br) e no portal de visualização de dados do Cetic.br (https://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

PROFESSORES DE ESCOLAS PÚBLICAS URBANAS, POR PERCEPÇÃO SOBRE BARREIRAS PARA O USO DAS TIC NA ESCOLA (2019)

Total de professores que lecionam em escolas públicas urbanas (%)

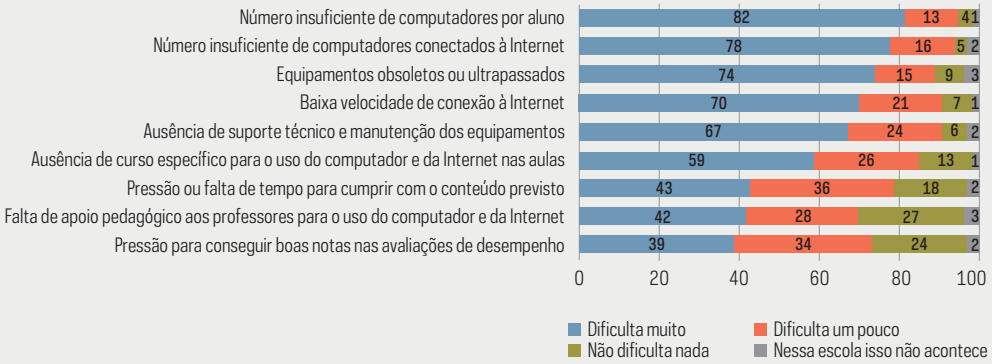


GRÁFICO 4

ESCOLAS RURAIS, POR VELOCIDADE DA PRINCIPAL CONEXÃO À INTERNET (2017 – 2019)

Total de escolas localizadas em áreas rurais com acesso à Internet (%)

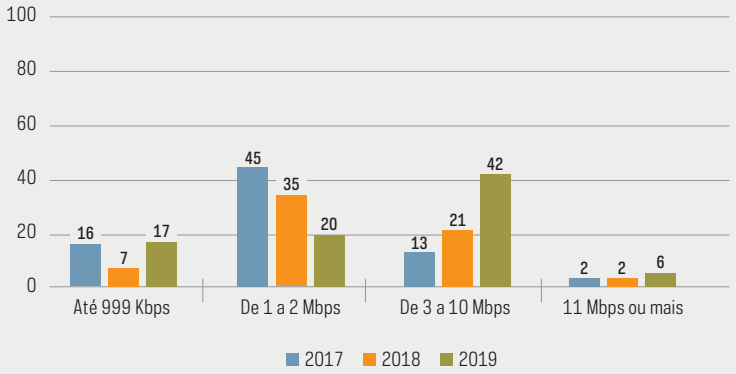
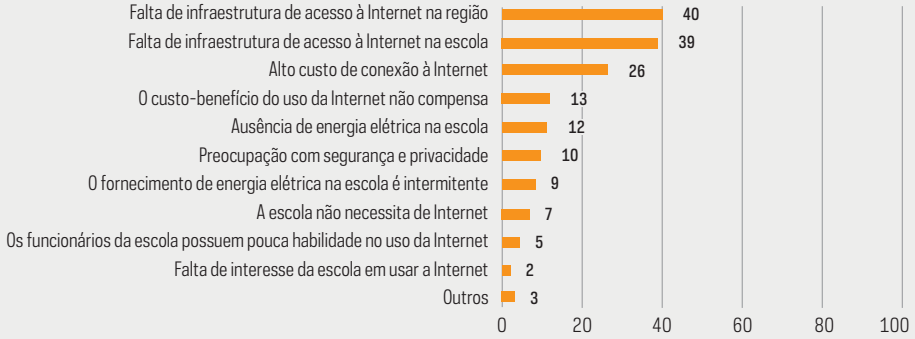


GRÁFICO 5

ESCOLAS RURAIS, POR MOTIVOS PARA NÃO UTILIZAR INTERNET (2019)

Total de escolas localizadas em áreas rurais (%)



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.

ACESSE
WWW.CETIC.BR

RELATÓRIO METODOLÓGICO

PESQUISA TIC EDUCAÇÃO 2019

2019
2020
2021
56%
78%
30%
2016
2017
2018
2019
2020
2021
01
02
03
04
25%
50%
75%
02
01
03
30%
50%
80%
01
02
03
35% Lorem ipsum
70% Lorem ipsum
53% Lorem ipsum
58% Lorem ipsum
90%
60%
35%
90%
60%
35%

Relatório Metodológico TIC Educação

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 sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras – TIC Educação.

A pesquisa com escolas de áreas urbanas foi desenhada tendo como referencial metodológico o trabalho realizado pela International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA (2009), divulgado em duas publicações: *Sites 2006* (*Technical Report – Second Information Technology in Education Study*) e *Sites 2006* (*User Guide for the International Database*). Sua primeira edição ocorreu em 2010 e, ao longo de sua trajetória, aspectos pertinentes à metodologia e ao questionário foram adaptados a fim de atender às especificidades do universo escolar do Brasil e às necessidades dos diferentes setores da sociedade, como governo, academia, organizações da sociedade civil e setor privado.

O modo de coleta de dados em escolas urbanas e rurais é diferente, sendo as urbanas abordadas presencialmente e as rurais, por telefone. A seguir, são detalhados os aspectos metodológicos para ambos os âmbitos da pesquisa.

Objetivos da pesquisa

O objetivo da pesquisa TIC Educação é identificar o acesso, o uso e a apropriação das tecnologias de informação e comunicação em escolas brasileiras, tanto no que diz respeito à prática pedagógica quanto à gestão escolar.

Metodologia da pesquisa em escolas urbanas

Conceitos e definições

POPULAÇÃO-ALVO

A população-alvo do estudo é composta pelas escolas públicas (estaduais e municipais) e particulares em atividade, localizadas em áreas urbanas do Brasil e que oferecem ensino na modalidade regular em pelo menos um dos níveis de ensino e séries. Três séries são investigadas: 4ª série/5º ano do Ensino Fundamental I, 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental II e 2º ano do Ensino Médio.

Também fazem parte da população-alvo todos os diretores das escolas, bem como os alunos matriculados e os profissionais que exercem as funções de coordenação pedagógica (coordenadores pedagógicos) e de docência (professores) relacionados com as turmas das séries e dos níveis de ensino considerados na pesquisa.

UNIDADES DE ANÁLISE E REFERÊNCIA

Para atingir o objetivo da pesquisa, são investigadas várias dimensões relacionadas às unidades de referência e análise. São elas:

- **Escolas localizadas em áreas urbanas:** perfil em termos de infraestrutura e práticas envolvendo TIC;
- **Diretores de escolas localizadas em áreas urbanas:** perfil de uso do computador e da Internet; uso das TIC nas atividades administrativas e de gestão; interação com a comunidade e percepção sobre as limitações para a integração das TIC à educação;
- **Coordenadores pedagógicos (pessoas em funções de coordenação pedagógica) de escolas localizadas em áreas urbanas:** perfil de uso do computador e da Internet; uso das TIC nas atividades administrativas, de coordenação pedagógica e no projeto pedagógico da escola; e percepção sobre as limitações para a integração das TIC à educação;
- **Professores (pessoas em funções docentes) de escolas localizadas em áreas urbanas:** perfil profissional e de uso do computador e da Internet; habilidades e capacitação para o uso das TIC; uso das TIC nas atividades gerais e de ensino-aprendizagem; uso de conteúdos educacionais digitais e percepção sobre as limitações para a integração das TIC à educação;
- **Alunos de escolas localizadas em áreas urbanas:** perfil de uso do computador e da Internet; habilidades para o uso das TIC; capacitação para o uso das TIC; atividades realizadas com o uso de computador e/ou Internet na escola.

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 nos níveis descritos a seguir.

Para todas as unidades de análise:

- **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;
- **Dependência administrativa:** corresponde ao tipo de subordinação administrativa da escola – pública municipal, pública estadual ou particular.

Com exceção da escola:

- **Sexo:** corresponde à divisão em feminino ou masculino.

Para alunos e professores:

- **Série:** corresponde ao nível de ensino do processo educacional em que o respondente leciona ou estuda.

Para diretores, coordenadores pedagógicos e professores:

- **Faixa etária:** corresponde às faixas de idade em que se encontrava o respondente no dia da entrevista, expressa em anos completos;
- **Renda familiar:** corresponde à soma da renda mensal de todos os membros do domicílio do respondente expressa em três faixas de múltiplos do salário mínimo, considerando o valor vigente definido pelo governo federal no mês anterior ao dia da entrevista;
- **Renda pessoal:** corresponde à soma da renda mensal total do respondente expressa em três faixas de múltiplos do salário mínimo, considerando o valor vigente definido pelo governo federal no mês anterior ao dia da entrevista.

Instrumentos de coleta

INFORMAÇÕES SOBRE OS INSTRUMENTOS DE COLETA

As entrevistas em escolas urbanas são realizadas com questionários estruturados específicos para os públicos abordados na pesquisa: alunos, professores, coordenadores pedagógicos e diretores. O questionário da unidade de análise Escolas é respondido pelos diretores. Mais informações sobre os instrumentos de coleta podem ser encontradas no “Relatório de Coleta de Dados” da pesquisa.

Plano amostral

A amostra de escolas urbanas é probabilística e selecionada em múltiplos estágios, que dependem do público-alvo da pesquisa. O primeiro estágio de seleção da amostra de escolas é realizado a partir da estratificação do universo da pesquisa segundo capitais e grandes regiões brasileiras. Em cada estrato, foram selecionadas localidades, que consistem em aglomerados de municípios vizinhos segundo características de número de turmas (a serem descritas em detalhes a seguir).

Para as capitais e localidades selecionadas, as escolas são divididas segundo os anos de ensino que estão disponíveis: 5º ou 9º anos do Ensino Fundamental, ou 2º ano do Ensino Médio, construindo três listas para a seleção de escolas – as escolas-série. Sendo assim, uma escola que tenha turmas nos 5º e 9º anos do Ensino Fundamental é incluída no cadastro para seleção da amostra do 5º ano e do 9º ano. Isso significa que as escolas que possuem turmas em mais de uma série de interesse participam mais de uma vez do processo de amostragem. Em cada umas das listas, a seleção da amostra de escolas-série é realizada de forma independente (2º estágio de seleção). Esse estágio traz para a pesquisa as escolas-série que fazem parte da amostra e, a partir dessa amostra, são atribuídos os respondentes para as unidades de análise Escolas e Diretores.

Nas escolas-série selecionadas, são realizadas as listagens de turmas, coordenadores pedagógicos e professores de Língua Portuguesa, Matemática ou de anos iniciais de Ensino Fundamental (para as turmas de 5º ano). A partir dessas listas, são selecionados os coordenadores pedagógicos e professores para responder à pesquisa (3º estágio de seleção).

Para as turmas selecionadas no terceiro estágio, é realizada a listagem de alunos matriculados para a seleção de alunos que devem responder à pesquisa (4º estágio de seleção). Essa é a última etapa para a construção da amostra que atende a todos os universos de interesse da pesquisa.

CADASTRO E FONTES DE INFORMAÇÃO

O cadastro utilizado para seleção das escolas-série é o Censo Escolar da Educação Básica, coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Esse cadastro contém dados referentes a todas as escolas de Educação Básica no Brasil. A partir do cadastro mais recente de escolas do Inep (divulgado em março de cada ano), são separadas aquelas que satisfazem a todas as condições de elegibilidade para participar da população da pesquisa, ou seja, escolas em funcionamento, localizadas em área urbana, que não estejam em áreas diferenciadas e que possuem a população-alvo do estudo.

As escolas potencialmente elegíveis também têm seus cadastros de turmas analisados para permitir identificar quais poderiam fazer parte da amostra. Isso é necessário porque a cobertura da pesquisa se refere apenas às turmas de educação regular. Turmas de Educação Infantil, Educação Especial, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e de Ensino Profissionalizante estão fora do escopo da pesquisa.

As escolas elegíveis que tenham sido criadas durante o ano em que se dá a coleta de dados não fazem parte da população da pesquisa. Para todas as demais unidades de referência (diretores, coordenadores pedagógicos, professores e alunos), as condições de elegibilidade são aplicadas conforme a situação das escolas no ano da coleta, após atualização cadastral a ser realizada em cada estabelecimento escolar selecionado para a amostra.

CONSTRUÇÃO DAS LOCALIDADES

A criação das localidades como agregação de municípios vizinhos é realizada segundo a metodologia Skater[1] disponível no programa TerraView[2]. Ao todo, o Brasil possui 5.570 municípios nas 27 unidades da federação (UF). Estes municípios são agregados (a seus vizinhos) segundo os seguintes critérios:

- Uma localidade deveria pertencer apenas a uma UF;
- O número médio de escolas em uma localidade não deveria diferir de forma relevante da média de escolas por município na UF;
- As capitais deveriam ficar isoladas e constituir um aglomerado próprio;
- Os aglomerados resultantes deveriam ser heterogêneos internamente, isto é, contendo municípios com muitas escolas e municípios com poucas escolas;
- O método é executado separadamente por UF, garantindo que não haja criação de aglomerados que ultrapassassem as fronteiras de duas ou mais regiões distintas.

De forma a obter heterogeneidade interna dos aglomerados, a variável de medida para a agregação de municípios é definida como na Fórmula 1.

FÓRMULA 1

$$A_{ij} = \left| E_{ij} - \sum_i \frac{E_{ij}}{M_j} \right|$$

E_{ij} é o número de escolas do município i da UF j

M_j é o número de municípios da UF j

Para garantir que as capitais fiquem separadas em aglomerados únicos, utiliza-se na metodologia uma variável **CAP** definida como:

$$\text{CAP} = 1 \times (1 - \text{I [capital]}) + 100.000 \times \text{I [capital]}.$$

I [capital] é uma variável indicadora se o município é capital ou não.

[1] A metodologia Skater consiste na construção de aglomerados considerando a similaridade para medidas (estatísticas/dados) das unidades iniciais e a vizinhança geográfica dessas unidades. Assunção, R., Lage, J., & Reis, E. (2002). Análise de conglomerados espaciais via árvore geradora mínima. *Revista Brasileira de Estatística, 62*(220), 1-23.

[2] O *software* TerraView é um programa de informações e aplicações geográficas gratuito desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).

Como resultado do método, a partir dos 5.570 municípios são construídas 2.253 localidades. Todas as capitais, exceto Macapá, constituem um aglomerado isolado. Os municípios de Macapá e Itaubal formam um aglomerado, uma vez que Itaubal está integralmente circunscrito ao município da capital amapaense. A Tabela 1 apresenta o número de localidades segundo as regiões brasileiras.

TABELA 1
NÚMERO DE LOCALIDADES, SEGUNDO REGIÃO

Região	Número de localidades
Norte	210
Nordeste	821
Sudeste	587
Sul	461
Centro-Oeste	174
Total	**2 253**

DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA

O tamanho da amostra da pesquisa TIC Educação em escolas urbanas tem por objetivo proporcionar uma melhor leitura dos resultados diante da heterogeneidade das unidades de referência e análise. As características de seleção da amostra, descritas em detalhes mais adiante, resultam em um tamanho de amostra variável.

ESTRATIFICAÇÃO DA AMOSTRA DE LOCALIDADES

A população-alvo da pesquisa é estratificada segundo municípios das capitais e grandes regiões brasileiras.

ALOCAÇÃO DA AMOSTRA POR GRANDES REGIÕES, CAPITAIS E UNIDADES DA FEDERAÇÃO

A estratégia geral de amostragem da pesquisa envolve a seleção de uma amostra de escolas em cada série de interesse. Para tanto, são consideradas a seleção de localidades nos estratos e a seleção de escolas-séries dentro das localidades selecionadas. A unidade primária de amostragem é a localidade nos estratos de regiões e as escolas-série nos estratos de capitais. A Tabela 2 apresenta a alocação da amostra por regiões:

TABELA 2

ALOCAÇÃO DA AMOSTRA DE LOCALIDADES, SEGUNDO ESTRATOS

Estrato	Número de localidades
Norte	30
Nordeste	30
Sudeste	30
Sul	30
Centro-Oeste	30
Capitais	27
Total	**177**

A amostra de localidades nas regiões é estratificada por unidades federativas dentro das regiões, de forma a obter informação de escolas em todas as UF. A estratificação por grandes regiões, UF e capitais considerou:

- Capitais (um estrato em cada uma das 27 unidades da federação);
- Unidades da federação (27).

Ao todo, são 54 estratos finais. Todas as capitais são localidades presentes com certeza na amostra e 30 localidades são selecionadas aleatoriamente em cada grande região brasileira.

O tamanho da amostra de localidades por UF é determinado pela proporção de população da UF em relação à população da região, conforme definido pela Fórmula 2.

FÓRMULA 2

$$n_h = 30 \times \frac{P_{hl}}{\sum_l P_{hl}}$$

n_h é o tamanho da amostra de localidades no estrato h

P_{hl} é a população da localidade l no estrato h

A distribuição da amostra de localidades por UF é apresentada na Tabela 3.

TABELA 3

TAMANHO DA AMOSTRA DE LOCALIDADES, SEGUNDO UNIDADE DA FEDERAÇÃO

UF	Capital	Interior
Rondônia	1	2
Acre	1	2
Amazonas	1	6
Roraima	1	2
Pará	1	14
Amapá	1	2
Tocantins	1	2
Maranhão	1	3
Piauí	1	2
Ceará	1	4
Rio Grande do Norte	1	2
Paraíba	1	2
Pernambuco	1	5
Alagoas	1	2
Sergipe	1	2
Bahia	1	8
Minas Gerais	1	7
Espírito Santo	1	2
Rio de Janeiro	1	6
São Paulo	1	15
Paraná	1	11
Santa Catarina	1	7
Rio Grande do Sul	1	12
Mato Grosso do Sul	1	6
Mato Grosso	1	8
Goiás	1	16
Distrito Federal	1	0
Total	**27**	**150**

Após a seleção das localidades, busca-se no Censo Escolar todas as escolas dos municípios que compõem a amostra (inclusive as capitais). A partir dessa base, as escolas são divididas em três grupos distintos para seleção de escolas-série (segundo estágio): escolas com 5º ano do Ensino Fundamental, escolas com 9º ano de Ensino Fundamental e escolas com 2º ano do Ensino Médio. Esses conjuntos de escolas separadas por série dão origem às populações de escolas-série. Dessa forma, uma escola que tenha turmas em mais de um nível de ensino pesquisado tem maior chance de participar da amostra final de escolas, pois participa mais de uma vez do processo de amostragem.

Uma vez selecionadas as amostras de escolas-série em cada localidade, são selecionadas amostras das demais unidades de referência e análise de interesse (diretores, alunos, coordenadores pedagógicos e professores), isto é, o plano amostral é implementado seguindo as etapas para a seleção das unidades de referência.

Enquanto as escolas-série são selecionadas na segunda etapa, a seleção das demais unidades de referência considera cada unidade escola-série como um conglomerado, dentro do qual é feito o cadastramento em campo e a seleção das demais unidades de referência, conforme detalhado adiante.

Os estratos para a seleção das unidades escola-série são definidos considerando a estratificação por UF/capital e a identificação da localidade selecionada. Dessa forma, todas as localidades dentro de um estrato têm pelo menos uma escola-série selecionada para a pesquisa. Essa alocação garante que os domínios de análise região e nível de ensino estejam contemplados pela estratificação. A dependência administrativa é considerada no processo de seleção da amostra de escolas-série, conforme explicitado no tópico seleção de escolas-série.

O tamanho total da amostra de escolas-série varia de acordo com as localidades que são selecionadas no primeiro estágio da amostra. Usualmente, os tamanhos das amostras por escolas-série se aproximam de 500 escolas em cada nível de ensino (Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II ou Ensino Médio), procurando alocar 100 escolas-série por grande região brasileira.

SELEÇÃO DA AMOSTRA

Primeiro estágio: seleção de localidades

A seleção das localidades em cada estrato é realizada por meio de amostragem aleatória simples. Conforme já mencionado, todas as capitais são localidades presentes com certeza na amostra, e 30 localidades são selecionadas aleatoriamente em cada grande região brasileira. A probabilidade de seleção de cada localidade é dada pela Fórmula 3.

FÓRMULA 3

$$P_{hl} = \begin{cases} \dfrac{n_h}{L_h}, \text{ se não é município de capital} \\ 1, \text{ se é município de capital} \end{cases}$$

P_{hl} é a probabilidade de seleção da localidade l no estrato h

n_h é o tamanho da amostra de localidades no estrato h

L_h é o total de localidades no estrato h

Segundo estágio: seleção da amostra de escolas

A partir da seleção de localidades, são separadas no Censo Escolar as escolas da população- alvo da pesquisa. Todas as localidades da amostra têm escolas selecionadas, garantindo espalhamento e presença de amostra em todas as unidades da federação. Para cada localidade é alocada uma amostra de escolas-série proporcional ao número de unidades escolas-séries presentes na localidade. Observa-se a distribuição de 100 escolas-série a selecionar em cada grande região brasileira. A alocação é apresentada no "Relatório de Coleta de Dados" da pesquisa.

As escolas pertencentes à população-alvo da pesquisa e situadas na amostra de localidades selecionadas são divididas em três bases de escolas-série: 5º ano ou 9º ano do Ensino Fundamental e 2º ano do Ensino Médio. Em cada uma dessas bases é feita uma seleção independente de escolas para participação na amostra. A seleção é feita utilizando o método de Amostragem Sequencial de Poisson – do inglês, *Sequential Poisson Sampling* (Ohlsson, 1998) – dentro de cada localidade para cada base de escola-série. A medida de tamanho m^{es}_{hldk} utilizada é calculada padronizando-se por dependência administrativa. Para efetuar a padronização, utiliza-se a média de turmas por escola por tipo de dependência. Essa média é dada pela Fórmula 4.

FÓRMULA 4

$$m^{es}_{hld} = \frac{\Sigma_d T^{es}_{hld}}{\Sigma_d E^{es}_{hld}}$$

m^{es}_{hld} é a média do número de turmas da dependência d na localidade l do estrato h

T^{es}_{hld} é o número de turmas da dependência d na localidade l do estrato h

m^{es}_{hld} é o número de escolas da dependência d na localidade l do estrato h

A medida padronizada para cada escola na lista de escolas-série é dada pela Fórmula 5.

FÓRMULA 5

$$m^{es}_{hldk} = \frac{T^{es}_{hldk}}{m^{es}_{hld}}$$

T^{es}_{hldk} é o número de turmas da escola k da dependência d na localidade l no estrato h

A probabilidade de seleção da escola k, na lista de escolas-série, é dada pela Fórmula 6.

FÓRMULA 6

$$p^{es}_{hldk} = n^{es}_{hl} \times \frac{m^{es}_{hldk}}{\Sigma_d \Sigma_k m^{es}_{hldk}}$$

p^{es}_{hldk} é a probabilidade de seleção da escola k da dependência d na localidade l no estrato h

n^{es}_{hl} é o tamanho da amostra de escolas-série na localidade l no estrato h

Terceiro estágio: seleção da amostra de turmas

A partir da amostra de escolas-série, o número de turmas existentes em cada escola-série é levantado por telefone ou presencialmente, por meio do preenchimento de um formulário de arrolamento. No dia de realização das entrevistas, o entrevistador confere as informações obtidas anteriormente e, caso haja diferença, é considerada a informação mais atualizada. Essas informações são utilizadas para o cálculo do peso das turmas.

Para as escolas com uma, duas ou três turmas na série de interesse, é selecionada apenas uma turma e, no caso de escolas com quatro ou mais turmas, são selecionadas duas delas. A seleção das turmas é realizada de forma aleatória em cada escola-série, considerando o número de turmas a serem selecionadas.

Quarto estágio: seleção dos respondentes

Seleção da amostra de alunos

Fixou-se em dez o número de alunos a serem entrevistados em cada série e em cada uma das escolas. Nos casos em que a escola apresenta até três turmas para a série selecionada, os dez alunos são selecionados por amostragem inversa simples na turma selecionada. No caso de a escola ter mais de três turmas na série selecionada, a amostra de alunos é obtida mediante seleção de cinco estudantes por amostragem inversa em cada uma das duas turmas selecionadas. A seleção de alunos é realizada mediante um procedimento simples, que depende apenas da obtenção da lista de frequência com os nomes dos matriculados em cada turma junto à administração da escola ou com um professor.

A partir da lista de frequência de uma turma selecionada, os alunos matriculados são numerados de um até o número total de alunos na turma. Para cada uma, foi previamente gerada uma lista com faixas de seleção com números aleatórios, variando

de um ao número total de alunos matriculados na turma. De posse dessa informação, o entrevistador percorre a lista na ordem previamente definida para selecionar os alunos até que sejam entrevistados cinco ou dez, conforme o caso para a turma em questão.

Seleção da amostra de professores

Em cada turma selecionada são entrevistados os professores que ministram as disciplinas de Português e Matemática. Nas turmas de 4ª série/5º ano, são entrevistados os professores dos anos iniciais que ministram as disciplinas básicas. Nas escolas selecionadas para a realização das entrevistas em duas turmas na mesma série, é entrevistado um professor de cada disciplina por turma, totalizando dois professores por turma. E nas escolas selecionadas para a realização de entrevistas em uma turma na mesma série, são entrevistados dois professores de cada disciplina na turma, totalizando quatro professores. Já no caso de a escola ser selecionada para a realização de entrevistas em duas ou três séries, os mesmos procedimentos descritos acima são utilizados para cada série selecionada. Os professores são listados de acordo com a disciplina e a turma que lecionam, sendo selecionados aleatoriamente.

Seleção da amostra de coordenadores pedagógicos

É entrevistado um coordenador pedagógico por série. Nos casos em que exista mais de um coordenador pedagógico para a série selecionada, é realizada a listagem de coordenadores pedagógicos, e um deles é selecionado aleatoriamente.

Seleção da amostra de diretores

Ainda que alguma escola seja selecionada para a realização de entrevistas em mais de uma série, apenas um diretor por escola é entrevistado.

Coleta de dados em campo

CRITÉRIOS PARA COLETA DE DADOS

A coleta de dados é feita por meio da visita presencial às escolas selecionadas e de entrevistas conduzidas com os diretores, coordenadores pedagógicos, professores e alunos selecionados para a amostra. Na maior parte dos casos, é realizado um agendamento prévio por telefone com o diretor ou responsável para que a visita dos entrevistadores não interfira no cotidiano da escola. Além disso, busca-se agendar uma data de realização das entrevistas em que o diretor, o coordenador pedagógico e os professores selecionados estejam presentes. Nos casos de difícil contato por telefone, os entrevistadores vão pessoalmente às escolas e fazem o agendamento e os arrolamentos no próprio local, e em alguns casos, as entrevistas são realizadas no mesmo dia.

Desse modo, na data agendada, os entrevistadores são enviados à escola e realizam as entrevistas seguindo os procedimentos e os questionários estruturados para cada público.

Cabe destacar que a pesquisa conta com o apoio institucional do Ministério da Educação (MEC), do Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime), que encaminham ofícios às escolas selecionadas antes e durante a realização da coleta de dados, a fim de informá-las sobre a pesquisa e de solicitar o apoio dos responsáveis no sentido de autorizar a realização das entrevistas.

Processamento de dados

PROCEDIMENTOS DE PONDERAÇÃO

A ponderação da pesquisa parte do cálculo de pesos básicos derivados das probabilidades de seleção em cada estágio, sobre os quais são aplicadas correções de não resposta. Os pesos das escolas são calibrados para os totais conhecidos da população-alvo da pesquisa.

Peso das escolas

O peso básico para cada escola é calculado a partir do inverso da probabilidade de seleção de escolas que consideram duas etapas de seleção: seleção de localidades e seleção de escolas no cadastro de escolas-série em localidades selecionadas. De acordo com o que foi descrito anteriormente, como definido pela Fórmula 7.

FÓRMULA 7

$$q^{es}_{hldk} = p_{hl} \times p^{es}_{hldk}$$

q^{es}_{hldk} é a probabilidade de selecionar a escola k da dependência d na localidade l do estrato h

Algumas escolas possuem até três séries de interesse da pesquisa. Sendo assim, elas têm uma probabilidade maior de serem selecionadas, já que estavam presentes em cada um dos cadastros de escolas-série. Dessa forma, a probabilidade de uma escola ser selecionada para participar da pesquisa independentemente da escola-série é dada pela Fórmula 8.

FÓRMULA 8

$$\begin{aligned} q_{hldk} = {} & q_{hldk} + q_{hldk} + q_{hldk} \\ & - 2 \times (q^{5ª}_{hldk} \times q^{9ª}_{hldk}) - 2 \times (q^{5ª}_{hldk} \times q^{2ª}_{hldk}) - 2 \times (q^{9ª}_{hldk} \times q^{2ª}_{hldk}) \\ & + (q^{5ª}_{hldk} \times q^{9ª}_{hldk} \times q^{2ª}_{hldk}) \end{aligned}$$

Como o peso é o inverso da probabilidade de inclusão da escola na amostra, tem-se que o peso básico da escola w_{hldk} é dado pela Fórmula 9.

FÓRMULA 9

$$w_{hldk} = \frac{1}{q_{hldk}}$$

Correção de não resposta

Para efeito de correção de não resposta (cada unidade de análise pode possuir um contingente diferente de escolas respondentes), é considerado o ajuste dentro de cada estrato através da Fórmula 10.

FÓRMULA 10

$$w^{*}_{hldk} = w_{hldk} \times \frac{\sum_{k \in s} w_{hldk}}{\sum_{k \in r} w_{hldk}}$$

w^{*}_{hldk} é o peso com correção de não resposta da escola k da dependência d na localidade l do estrato h

s é o conjunto de escolas selecionadas da dependência d na localidade l do estrato h

r é o conjunto de escolas respondentes da dependência d na localidade l do estrato h

Calibração

Os pesos para as escolas respondentes, em todas as unidades de análise (escolas, diretores, coordenadores pedagógicos, professores e alunos), recebem o ajuste de não resposta (o número de respondentes é distinto em cada base) e a calibração para os totais de escolas por unidade da federação, dependência administrativa e série. Os totais das variáveis de calibração são obtidos no cadastro do Censo Escolar para a população-alvo da pesquisa, de onde foram selecionadas as amostras. O método utilizado é o ajuste iterativo sobre marginais, também conhecido por pós-estratificação multivariada incompleta ou *raking*. O peso final das escolas é: w^{*C}_{hldk}.

Peso dos diretores

O peso da unidade de análise Diretor é exatamente o mesmo peso calculado para a escola correspondente, uma vez que, quando há resposta da escola, sempre há resposta do diretor. Logo, o peso final dos diretores é dado por: w^{*C}_{hldk}.

Peso dos coordenadores pedagógicos

O peso do coordenador pedagógico é calculado em duas etapas. A primeira é o cálculo do peso da escola respondente para essa unidade de análise (como descrito anteriormente). A segunda é o cálculo do inverso da probabilidade de seleção de cada coordenador pedagógico, por meio da razão entre o número de coordenadores listados e o de respondentes. O peso final do coordenador pedagógico é obtido pelo produto desses dois pesos (Fórmula 11).

FÓRMULA 11

$$w^{C}_{hldk} = w^{*C}_{hldk} \times \frac{C_{hldk}}{C^{r}_{hldk}}$$

w^{*C}_{hldk} é o peso final para coordenadores na escola k da dependência d na localidade l do estrato h

C_{hldk} é o número de coordenadores listados na escola k da dependência d na localidade l do estrato h

C^{r}_{hldk} é o número de coordenadores respondentes na escola k da dependência d na localidade l do estrato h

Peso dos professores

O peso final dos professores é calculado em três etapas. A primeira utiliza o peso básico calibrado para as escolas em que é realizada pelo menos uma entrevista com professores. A segunda é o peso da turma que é obtido pela razão entre o número de turmas existentes e respondentes em cada série para cada escola, corrigido pela razão entre o número de turmas existentes e respondentes no estrato. O peso final da turma é dado pela Fórmula 12.

FÓRMULA 12

$$w^{**T^{a}}_{hldk} = w^{*C}_{hldk} \times \frac{T^{a}_{hldk}}{T^{ra}_{hldk}} \times \frac{T^{a}_{hl}}{T^{ra}_{hl}}$$

$w^{**T^{a}}_{hldk}$ é o peso da turma T da série a da escola k da dependência d na localidade l do estrato h

T^{a}_{hldk} é o número de turmas existentes na série a na escola k da dependência d na localidade l do estrato h

T^{ra}_{hldk} é o número de turmas respondentes na série a na escola k da dependência d na localidade l do estrato h

T^{a}_{hl} é o número de turmas existentes na série a na localidade l do estrato h

T^{ra}_{hl} é o número de turmas respondentes na série a na localidade l do estrato h

Outra fonte levada em consideração para o cálculo do peso do professor é a disciplina lecionada. Em cada turma, são levantadas as informações do número de professores existentes para cada uma das disciplinas de interesse. Dessa forma, para cada disciplina e para cada turma, obtém-se a razão entre o número de professores existentes e o número de entrevistas realizadas. O produto dos três fatores (escola, turma e disciplina) resulta no peso final de cada um dos professores entrevistados, dado pela Fórmula 13.

FÓRMULA 13

$$w^{P^a}_{hldk} = w^{**P}_{hldk} \times w^{**T^a}_{hldk} \times \frac{P^{xa}_{hldk}}{P^{xra}_{hldk}}$$

$w^{P^a}_{hldk}$ é o peso final do professor p da série a da escola k da dependência d na localidade l do estrato h

w^{**P}_{hldk} é o peso corrigido para escolas com professores respondentes da escola k da dependência d na localidade l do estrato h

$w^{**T^a}_{hldk}$ é o peso da turma T da série a da escola k da dependência d na localidade l do estrato h

P^{xa}_{hldk} é o número de funções docentes existentes da disciplina x na série a na escola k da dependência d na localidade l do estrato h

P^{xra}_{hldk} é o número de funções docentes respondentes da disciplina x na série a na escola k da dependência d na localidade l do estrato h

Peso dos alunos

Para o cálculo do peso final dos alunos, é estabelecido o produto entre os pesos das escolas que tiveram alunos entrevistados, o peso da turma e o peso básico dos alunos. O peso da turma é obtido do mesmo modo como descrito em "Peso dos professores". A seleção de alunos é realizada por amostragem inversa simples, desse modo, o peso básico dos alunos é igual ao inverso da probabilidade de inclusão de cada aluno na amostra. O produto entre as três componentes resulta no peso final dos alunos, dado pela Fórmula 14.

FÓRMULA 14

$$w^{A^a}_{hldk} = w^{**A}_{hldk} \times w^{**T}_{hldk} \times \frac{(A^{ra}_{hldk} - 1)}{(A^{sa}_{hldk} - 1)} \times \frac{A^{a}_{hldk}}{A^{ra}_{hldk}}$$

$w^{A^a}_{hldk}$ é o peso final do aluno A da série a respondentes da escola k da dependência d na localidade l do estrato h

w^{**A}_{hldk} é o peso corrigido para escolas com alunos respondentes da escola k da dependência d na localidade l do estrato h

$w^{**T^a}_{hldk}$ é o peso da turma T da série a da escola k da dependência d na localidade l do estrato h

A^{a}_{hldk} é o número de alunos existentes na série a da escola k da dependência d na localidade l do estrato h

A^{sa}_{hldk} é o número de alunos selecionados na série a da escola k da dependência d na localidade l do estrato h

A^{ra}_{hldk} é o número de alunos respondentes na série a da escola k da dependência d na localidade l do estrato h

ERROS AMOSTRAIS

Os cálculos das medidas ou estimativas dos erros amostrais dos indicadores da pesquisa TIC Educação levam em consideração o plano amostral empregado na pesquisa. Foi utilizado o Método do Conglomerado Primário (do inglês, *Ultimate Cluster*) para estimação de variâncias para estimadores de totais em planos amostrais de múltiplos estágios. Proposto por Hansen, Hurwitz e Madow (1953), o método considera apenas a variação entre informações disponíveis no nível das unidades primárias de amostragem (UPA), tratando-as como se tivessem sido selecionadas do estrato com reposição da população.

Com base nesse conceito, é possível considerar a estratificação e a seleção com probabilidades desiguais, tanto das unidades primárias quanto das demais unidades de amostragem. A premissa para permitir a aplicação desse método é que estejam disponíveis estimadores não viciados dos totais da variável de interesse para cada um dos conglomerados primários selecionados. Esse método fornece a base para vários dos pacotes estatísticos especializados em cálculo de variâncias considerando o plano amostral.

A partir das variâncias estimadas, divulgam-se os erros amostrais expressos pela margem de erro. Para a divulgação, as margens de erros foram calculadas para um nível de confiança de 95%. Isso significa que, se a pesquisa for repetida várias vezes, em 95% delas o intervalo de confiança conterá 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 do estimador) pelo valor 1,96 (valor da distribuição normal que corresponde ao nível de significância escolhido de 95%). Esses cálculos são feitos para cada variável de cada uma das tabelas, o que assegura que todas as tabelas de indicadores possuem margens de erro relacionadas a cada estimativa apresentada em cada célula da tabela.

Metodologia da pesquisa em escolas rurais

Conceitos e definições

POPULAÇÃO-ALVO

A população-alvo do estudo é composta pelas escolas públicas (estaduais e municipais) e particulares em atividade, localizadas em áreas rurais do Brasil. Também fazem parte da população-alvo todos os diretores ou responsáveis pela administração do estabelecimento escolar rural.

UNIDADE DE ANÁLISE E REFERÊNCIA

Para atingir o objetivo da pesquisa, são investigadas várias dimensões relacionadas às unidades de referência e análise. São elas:

- **Escolas localizadas em áreas rurais:** perfil em termos de infraestrutura e práticas envolvendo TIC;
- **Responsáveis pela escola localizada em área rural:** perfil de uso do computador e da Internet; uso de TIC nas atividades administrativas e de gestão; interação com a comunidade e percepção sobre as limitações para a integração das TIC à educação.

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.

Para todas as unidades de análise:

- **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;
- **Dependência administrativa:** corresponde ao tipo de subordinação administrativa da escola – pública municipal, pública estadual ou particular.

Para os responsáveis pela escola, acrescentam-se:

- **Sexo:** corresponde à divisão em feminino ou masculino;
- **Faixa etária:** corresponde às faixas de idade em que se encontrava o respondente no dia da entrevista, expressa em anos completos;
- **Renda familiar:** corresponde à soma da renda mensal de todos os membros do domicílio do respondente expressa em três faixas de múltiplos do salário mínimo, considerando o valor vigente definido pelo governo federal no mês anterior ao dia da entrevista;
- **Renda pessoal:** corresponde à soma da renda mensal total do respondente expressa em três faixas de múltiplos do salário mínimo, considerando o valor vigente definido pelo governo federal no mês anterior ao dia da entrevista.

Instrumentos de coleta

INFORMAÇÕES SOBRE OS INSTRUMENTOS DE COLETA

As entrevistas são realizadas com questionários estruturados específicos para os diretores ou responsáveis das escolas que foram selecionadas para responder à pesquisa. Mais informações sobre os instrumentos de coleta podem ser encontradas no “Relatório de Coleta de Dados” da pesquisa.

Plano amostral

A amostra de escolas rurais é probabilística estratificada simples em um estágio. Esse estágio de seleção da amostra de escolas é realizado a partir da estratificação do universo de pesquisa segundo grandes regiões brasileiras e localidades[3]. Em cada estrato, são selecionadas escolas localizadas em áreas rurais.

CADASTRO E FONTES DE INFORMAÇÃO

O cadastro utilizado para seleção das escolas é o Censo Escolar da Educação Básica, coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Esse cadastro contém dados referentes a todas as escolas de Educação Básica no Brasil. A partir do cadastro de escolas do Inep mais recente (divulgado em março de cada ano), são separadas as escolas que satisfazem a todas as condições de elegibilidade para participar da população da pesquisa, ou seja, escolas em funcionamento, localizadas em área rural de dependência municipal, estadual ou privada. As escolas elegíveis que tenham sido criadas durante o ano em que se dá a coleta de dados não fazem parte da população de pesquisa.

DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA

O tamanho da amostra da pesquisa TIC Educação, com a coleta de dados em escolas localizadas em áreas rurais, tem por objetivo proporcionar uma melhor leitura dos resultados diante da heterogeneidade das unidades de referência e análise. As características de seleção resultam em um tamanho variável da amostra, descrito detalhadamente no "Relatório de Coleta de Dados" da pesquisa.

CRITÉRIOS PARA DESENHO DA AMOSTRA

A amostra da pesquisa é desenhada utilizando a técnica de amostragem estratificada, que visa melhorar a precisão das estimativas e garantir a inclusão de subpopulações de interesse. As variáveis de estratificação são região e uma variável indicadora de localidades presentes na amostra da pesquisa TIC Educação em escolas urbanas.

ALOCAÇÃO DA AMOSTRA

A estratégia geral de amostragem da pesquisa envolve a seleção de uma amostra de escolas segundo dois grupos: escolas rurais em localidades, conforme seleção realizada para a coleta de dados para a pesquisa TIC Educação em escolas urbanas, e escolas rurais que compõem o restante do universo de instituições da pesquisa, ou seja, aquelas que estão em localidades que não foram selecionadas para a pesquisa TIC Educação em escolas urbanas.

[3] As localidades são agrupamentos de municípios construídos para a pesquisa em escolas urbanas. Ver "Construção das localidades".

A amostra de escolas rurais é obtida por amostragem aleatória simples sem reposição em cada estrato. Dessa forma, dentro de cada estrato, as probabilidades de seleção são iguais. A tabela contendo a alocação da amostra de escolas rurais está disponível no "Relatório de Coleta de Dados" da pesquisa.

SELEÇÃO DA AMOSTRA

Dentro de cada estrato, as escolas rurais são selecionadas por amostragem aleatória simples. Dessa forma, a probabilidade de seleção de cada escola rural é dada pela Fórmula 15.

FÓRMULA 15

$$n_h = n \times \frac{N_h}{N}$$

$\boldsymbol{N}$ é o tamanho total da população

$\boldsymbol{N_h}$ é o tamanho da população do estrato $\boldsymbol{h}$

$\boldsymbol{n}$ é o tamanho da amostra

$\boldsymbol{n_h}$ é o tamanho da amostra dentro de cada estrato $\boldsymbol{h}$

As probabilidades de inclusão das escolas $\boldsymbol{i}$ para cada estrato $\boldsymbol{h}$ são dadas pela Fórmula 16.

FÓRMULA 16

$$\pi_{ih} = \frac{n_h}{N_h}$$

Coleta de dados em campo

MÉTODO DE COLETA

As escolas são contatadas por meio da técnica de Entrevista Telefônica Assistida por Computador (do inglês, *Computer-Assisted Telephone Interviewing* – CATI).

Como parte da edição 2016 da pesquisa TIC Educação, foi conduzido um estudo piloto com escolas que, segundo o Censo Escolar, estavam localizadas em áreas rurais (CGI.br, 2017). Por meio daquele estudo, foi possível observar que algumas escolas de áreas rurais não possuíam telefone, entre outras dificuldades de contato. Desse modo, a fim de obter informações sobre escolas com tais características, foram selecionadas algumas instituições para a realização de uma abordagem presencial, ou melhor, pelo método CAPI (do inglês, *Computer-Assisted Personal Interviewing*).

Devido ao alto custo da aplicação desse método em áreas rurais, as escolas selecionadas deveriam pertencer às mesmas localidades já selecionadas para a coleta de dados da pesquisa em escolas localizadas em áreas urbanas, que também é realizada presencialmente. Além disso, esse grupo de escolas deveria ser composto apenas por instituições as quais não foi possível fazer contato por outro meio, como o telefone.

Em cada escola pesquisada, busca-se entrevistar o diretor ou o principal responsável, isto é, aquela pessoa que mais conheça a instituição como um todo.

Processamento dos dados

PROCEDIMENTOS DE PONDERAÇÃO

A ponderação da pesquisa parte das probabilidades de seleção das escolas rurais, na qual são aplicadas correções de não resposta por estratos. Os pesos das escolas são calibrados para os totais conhecidos da população-alvo da pesquisa.

Peso das escolas

A cada escola da amostra é associado um peso amostral básico, obtido pela razão entre o tamanho da população e o tamanho da amostra no estrato final correspondente. O peso básico é calculado a partir do inverso da probabilidade de seleção de escolas em cada estrato, expresso pela Fórmula 17.

FÓRMULA 17

$$w_{ih} = \frac{N_h}{n_h}$$

w_{ih} é o peso básico da escola $\boldsymbol{i}$ no estrato $\boldsymbol{h}$

N_h é o tamanho da população do estrato $\boldsymbol{h}$

n_h é o tamanho da amostra dentro de cada estrato $\boldsymbol{h}$

Para corrigir os casos nos quais não se obtém a resposta de todos os selecionados, é realizada uma correção de não resposta. Como cada estrato pode possuir um contingente diferente de escolas respondentes, é considerado o ajuste dentro de cada estrato através da Fórmula 18.

FÓRMULA 18

$$w^*_{ih} = w_{ih} \times \frac{N_h}{n^r_h}$$

w^*_{ih} é o peso com correção de não resposta da escola $\boldsymbol{i}$ no estrato de $\boldsymbol{h}$

w_{ih} é o peso básico da escola $\boldsymbol{i}$ no estrato $\boldsymbol{h}$

N_h é o tamanho da população do estrato $\boldsymbol{h}$

n^r_h é o total de escolas respondentes no estrato $\boldsymbol{h}$

Calibração

Após a primeira correção básica de não resposta, é feita uma comparação entre as estimativas da proporção obtida pela amostra para dois indicadores presentes no Censo Escolar – escolas com computador e escolas com acesso à Internet – e as estimativas obtidas com o universo-alvo da pesquisa. Essa comparação tem por objetivo identificar possíveis vieses de resposta/não resposta associados à capacidade de se contatar as escolas (devido à metodologia CATI amplamente utilizada na coleta de dados).

Dessa forma, caso verificado algum viés associado a não resposta diferencial, os pesos corrigidos para não resposta são calibrados. Assim, é ajustado um modelo logístico para previsão da probabilidade de resposta a partir de variáveis conhecidas do universo de pesquisa. A partir das variáveis identificadas como significantes no modelo, é implementado o método *raking*.

O peso final das escolas é denominado por: w_{ih}^{**}.

ERROS AMOSTRAIS

Os cálculos das medidas ou estimativas dos erros amostrais dos indicadores da coleta de dados em escolas rurais levaram em consideração o plano amostral empregado na pesquisa. Foi utilizado o Método do Conglomerado Primário (do inglês, *Ultimate Cluster*) para estimação de variâncias para estimadores de totais em planos amostrais de múltiplos estágios. Proposto por Hansen, Hurwitz e Madow (1953), o método considera apenas a variação entre informações disponíveis no nível das unidades primárias de amostragem (UPA), tratando-as como se tivessem sido selecionadas do estrato com reposição da população.

Com base nesse conceito, pode-se considerar a estratificação e a seleção com probabilidades desiguais para as UPA. As premissas para permitir a aplicação desse método são: que haja estimadores não viciados dos totais da variável de interesse para cada um dos conglomerados primários selecionados; e que pelo menos dois deles sejam selecionados em cada estrato (se a amostra for estratificada no primeiro estágio). Esse método fornece a base para vários pacotes estatísticos especializados em cálculo de variâncias considerando o plano amostral.

A partir das variâncias estimadas, optou-se por divulgar os erros amostrais expressos pela margem de erro. Para a divulgação, as margens de erros foram calculadas para um nível de confiança de 95%. Assim, se a pesquisa fosse repetida, em 19 de cada 20 vezes o intervalo conteria 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) pelo valor 1,96 (valor da distribuição normal que corresponde ao nível de significância escolhido de 95%). Esses cálculos foram feitos para cada variável de cada uma das tabelas, o que assegura que todas as tabelas de indicadores possuem margens de erros relacionadas a cada estimativa apresentada em cada célula da tabela.

Disseminação dos dados

Os resultados da TIC Educação são apresentados de acordo com as variáveis descritas no item "Domínios de interesse para análise e divulgação". Arredondamentos fazem com que, em alguns resultados, a soma das categorias parciais difira de 100% em questões de resposta única. O somatório de frequências em questões de respostas múltiplas usualmente é diferente de 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* (https://www.cetic.br) e no portal de visualização de dados do Cetic.br (https://data.cetic.br/cetic/). As tabelas de proporções, totais e margens de erros 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 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. (2017). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2016.* São Paulo: CGI.br.

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

International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA. (2009). *Sites 2006 Technical Report.* Recuperado em 20 março, 2013, de http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/SITES_2006_Technical_Report.pdf

International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA. (2009). *Sites 2006 User Guide for the International Database.* Recuperado em 20 março, 2013, de http://pub.iea.nl/fileadmin/user_ upload/Publications/Electronic_versions/SITES_2006_IDB_User_Guide.pdf

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

Ministério da Educação – MEC & Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. (2011). *Plano de Desenvolvimento da Educação e Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica 2011.* Recuperado em 25 julho, 2012, de http://www.oei.es/quipu/brasil/RelatorioSaeb2003_3.pdf

Ministério da Educação – MEC & Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. (2015). *Censo Escolar 2014.* Recuperado em 5 novembro, 2015, de http://portal.inep.gov.br/microdados

Ohlsson, E. (1995). Coordination of samples using permanent random numbers. In: B. G. Cox. *Business survey methods* (pp. 153-170). Nova Iorque: John Wiley.

Ohlsson, E. (1998). Sequential Poisson Sampling. *Journal of Official Statistics,* 14, pp. 149-162.

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

Thompson, S. K. (1999). *Sampling.* Nova Iorque: John Wiley & Sons.

Vasconcellos, M. T., Silva, P. L., & Szwarcwald, C. L. (2005). Sampling design for the World Health Survey in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública, 21.*

RELATÓRIO DE COLETA DE DADOS

PESQUISA
TIC EDUCAÇÃO
2019

2019
2020
2021
56%
78%
30%
2016
2017
2018
2019
2020
2021
01
02
03
04
25%
50%
75%
02
01
03
30%
50%
80%
01
02
03
35% Lorem ipsum
70% Lorem ipsum
53% Lorem ipsum
58% Lorem ipsum
90%
60%
35%
90%
60%
35%

Relatório de Coleta de Dados TIC Educação 2019

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 Educação 2019. O objetivo do relatório é informar as características específicas desta edição do estudo, contemplando eventuais alterações realizadas nos instrumentos de coleta, a alocação da amostra implementada neste ano e as taxas de resposta verificadas.

A metodologia empregada na pesquisa TIC Educação em escolas localizadas em áreas rurais e urbanas, incluindo os objetivos, os principais conceitos e definições, assim como as características do plano amostral podem ser encontrados no "Relatório Metodológico" disponível nesta edição.

Escolas urbanas

ALOCAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra planejada de escolas urbanas para a pesquisa TIC Educação 2019 foi de 1.338 instituições. A distribuição das escolas é variável entre as regiões e as dependências administrativas, conforme mostra a Tabela 1.

TABELA 1
DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA DE ESCOLAS, SEGUNDO REGIÃO E DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA

		Amostra planejada
Região	Norte	261
	Nordeste	263
	Sudeste	271
	Sul	268
	Centro-Oeste	275
Dependência administrativa	Municipal	359
	Estadual	556
	Privada	423

Instrumento de coleta

ENTREVISTAS COGNITIVAS E PRÉ-TESTES

Na edição de 2019, foram aplicados pré-testes dos questionários para os cinco públicos da pesquisa. O pré-teste foi implementado no período de 20 a 24 de julho de 2019, em três escolas públicas estaduais, sendo duas na cidade de Suzano (SP) e uma na cidade de São Paulo (SP). As entrevistas foram realizadas com três diretores, três coordenadores pedagógicos, quatro professores de Matemática, dois professores de Português e um aluno.

O objetivo desta etapa foi identificar se os instrumentos de coleta estavam sendo bem compreendidos pelos diferentes públicos investigados. Após o pré-teste, foram realizados pequenos ajustes na formulação dos indicadores para, posteriormente, validá-los para início da etapa de coleta de dados. Além disso, foi possível identificar e validar o tempo médio de aplicação das entrevistas para os quatro perfis do estudo.

ALTERAÇÕES NOS INSTRUMENTOS DE COLETA

Na coleta de dados em escolas urbanas da TIC Educação 2019, as alterações empreendidas nos instrumentos de coleta, em relação à edição anterior, concentraram-se nos seguintes aspectos:

- Alterações em enunciados e itens das perguntas, com o objetivo de melhorar a compreensão dos entrevistados;
- Inclusão de instruções para o entrevistador;
- Exclusão de indicadores e itens desatualizados em relação aos objetivos da pesquisa;
- Inclusão de itens para indicadores já existentes.

A seguir, são apresentadas as alterações realizadas nos questionários, por público.

Diretores

No questionário de diretores, poucas perguntas sofreram alterações. No geral, houve algumas mudanças de termos, para facilitar a compreensão, e alguns indicadores tiveram itens excluídos ou receberam novos itens para serem investigados. No indicador que coleta a escolaridade dos diretores escolares, havia três itens para coleta do nível médio de ensino (Ensino Médio - Magistério, Ensino Médio Técnico/Profissionalizante e Ensino Médio – Outros). Para melhor compreensão dos respondentes, que demostraram dificuldades para diferenciar as três alternativas que o questionário apresentava, optou-se por investigar o nível médio em um único item, formulado como "Ensino Médio (antigo 2º grau)". Neste mesmo indicador e com o objetivo de simplificar a abordagem ao diretor no que se refere à formação, os itens que faziam referência a cursos específicos de nível superior foram excluídos (Ensino Superior – Pedagogia, Ensino Superior – Magistério/Normal Superior, Ensino Superior – Licenciatura em Matemática, Ensino Superior – Licenciatura em Letras e Ensino Superior – Outros). Esse conjunto de itens foi substituído pelo novo item "Ensino Superior, por exemplo, faculdade de Pedagogia, Letras, Matemática etc.". Além disso, o item "Curso de especialização (360)" desse indicador foi complementado para "Curso de especialização ou pós-graduação", a fim de que os entrevistados pudessem compreender melhor a que o item se referia.

Nas perguntas relacionadas à quantidade de turmas e média de alunos por turma para cada nível de ensino, foi incluído um complemento nos itens "Ensino Fundamental I" e "Ensino Fundamental II", que passaram a ser investigados como "Ensino Fundamental Ciclo I, ou seja, do 1º ao 5º ano" e "Ensino Fundamental Ciclo II, ou seja, do 6º ao 9º ano".

Foi excluída a opção de resposta "Em algum outro lugar da escola", nos indicadores que investigam os locais da escola em que existe computador de mesa instalado; os locais da escola onde os professores utilizam computadores portáteis, *notebook* e *tablet*; e ainda para os locais da escola onde existe acesso à Internet e quais atores da escola utilizam Internet nestes espaços. Neste conjunto de indicadores, observou-se que o outro local mais mencionado pelos diretores na edição de 2018 foi a "Secretaria da escola". Por isso, optou-se pela exclusão do item aberto e a inserção da secretaria da escola como um local determinado em que é possível realizar as atividades mencionadas.

Na pergunta relacionada às medidas adotadas pelas escolas sobre o uso do computador e da Internet, observou-se que, na bateria de itens investigados, alguns deles, relacionados ao uso dos alunos, podem não fazer parte da realidade escolar. Desta forma, foi incluída uma terceira opção de resposta (além de Sim/Não), na qual, de maneira espontânea, os diretores poderiam afirmar se "Os alunos desta escola não utilizam computador e Internet (ESP)".

Coordenadores

O questionário de coordenadores pedagógicos recebeu a mesma mudança que o questionário de diretores na pergunta que coleta a escolaridade dos respondentes. Não houve nenhuma outra alteração.

Professores

No questionário de professores foi realizada a mesma alteração do questionário de diretores na pergunta que coleta a escolaridade dos respondentes.

Além dela, um novo item foi incluído na pergunta relacionada às formas de interação dos professores durante as aulas utilizando as tecnologias: "Desenvolveu atividades no computador ou na Internet com os alunos com o uso de música, vídeos, fotografia".

Alunos

No questionário de alunos, houve a inclusão do seguinte item "Pesquisou coisas na Internet para fazer trabalhos da escola" na pergunta de atividades realizadas nos três meses anteriores à pesquisa.

O item "Com pais ou responsáveis" foi incluído no indicador que coleta as formas pelas quais os alunos aprendem coisas novas sobre computador e Internet. Por fim, entre atividades realizadas na rede, passou a ser investigado o novo item "Usa a Internet para aprender um idioma (por exemplo, aprender inglês, espanhol)".

TREINAMENTO DE CAMPO

As entrevistas foram realizadas por uma equipe de profissionais treinados e supervisionados. Esses entrevistadores passaram por um treinamento específico para a aplicação da pesquisa. Além disso, toda 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 e o detalhamento dos objetivos e da metodologia do estudo, para garantir a padronização e a qualidade do trabalho.

Ao todo, trabalharam na coleta de dados 159 entrevistadores e 23 supervisores de campo.

Coleta de dados em campo

MÉTODO DE COLETA

Foram conduzidas entrevistas com questionários estruturados específicos para os públicos abordados na pesquisa: alunos de 5º ano e 9º ano do Ensino Fundamental e do 2º ano do Ensino Médio; professores de Língua Portuguesa, Matemática e que lecionam múltiplas disciplinas (anos iniciais do Ensino Fundamental); coordenadores pedagógicos e diretores. Os indicadores da unidade de análise Escolas são respondidos pelos diretores. A aplicação do instrumento de coleta de dados teve duração média de 34 minutos para professores, de 31 minutos para diretores, de 17 minutos para coordenadores pedagógicos e de 12 minutos para alunos.

A coleta de dados foi feita por meio de visita às escolas selecionadas e de entrevistas conduzidas com os diretores, coordenadores pedagógicos, professores e alunos selecionados para a amostra. Na maior parte dos casos, foi realizado um agendamento prévio por telefone com o diretor ou o responsável, para que a visita dos entrevistadores

não interferisse no cotidiano da escola. Além disso, buscou-se agendar uma data de realização das entrevistas em que o diretor, o coordenador pedagógico e os professores selecionados estivessem presentes na instituição. Nos casos de difícil contato por telefone, os entrevistadores foram pessoalmente às escolas e fizeram o agendamento e o preenchimento do formulário de arrolamento no próprio local. Em situações de maior dificuldade de acesso, o arrolamento e as entrevistas foram realizados no mesmo dia em que ocorreu o primeiro contato com as escolas. Desse modo, na data agendada, os entrevistadores foram enviados à escola e realizaram as entrevistas, seguindo os procedimentos e os questionários estruturados para cada público.

Cabe destacar que a pesquisa contou com o apoio institucional do Ministério da Educação (MEC), do Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime), que encaminharam ofícios às escolas selecionadas antes e durante a realização do campo, a fim de informá-las sobre a pesquisa e solicitar o apoio dos responsáveis no sentido de autorizar a realização das entrevistas.

DATA DE COLETA

A coleta de dados nas escolas urbanas da TIC Educação 2019 ocorreu entre agosto e novembro de 2019.

PROCEDIMENTOS E CONTROLES DE CAMPO

Uma vez selecionada a amostra de escolas, as unidades escolares foram contatadas previamente para agendamento da visita destinada à coleta dos dados. O contato prévio também serviu para atualizar a informação sobre a existência ou não de turmas para a série que foi selecionada. A partir dessa informação, foi levantado o número de turmas existentes e utilizado um formulário de arrolamento, no qual foram listadas todas as turmas existentes para a série selecionada. Essa informação foi necessária para que fosse possível planejar a seleção das unidades de referência dos estágios seguintes e alocar equipes de campo do tamanho adequado para a visita às escolas. Na data de realização da visita, cada entrevistador conferiu as informações contidas na folha de arrolamento preenchida no contato telefônico. Caso houvesse diferença, deveria ser considerada a informação mais atualizada obtida pelo entrevistador.

Para as entrevistas com coordenadores pedagógicos, professores e alunos, foi necessária a realização de arrolamento e seleção de turmas. Assim, após a seleção das turmas, utilizou-se a folha de arrolamento para seleção de cada um desses públicos.

Durante a visita à escola, foram solicitados os nomes dos professores de cada disciplina visada pela pesquisa (Língua Portuguesa, Matemática e de anos iniciais do Ensino Fundamental) que ministram aulas na turma selecionada. Os nomes foram registrados, por disciplina lecionada e em ordem alfabética, na folha de arrolamento de professores. Registraram-se também os nomes de todos os coordenadores pedagógicos responsáveis pela série selecionada, em ordem alfabética, na folha de arrolamento de coordenadores pedagógicos.

No caso dos alunos, a folha de arrolamento foi criada a partir da lista de frequência das turmas selecionadas, sendo que, em algumas delas, as entrevistas foram realizadas com a totalidade de alunos da turma selecionada, pois a quantidade disponível era menor do que a estipulada pela pesquisa.

Diversas ações foram realizadas a fim de garantir a maior padronização possível na forma de coleta de dados. As ocorrências padrão adotadas estão descritas na Tabela 2, bem como o número de casos registrados ao final da coleta de dados. Cada vez que o entrevistador ligava para um número do cadastro de escolas, foi registrada a ocorrência referente àquela ligação, segundo os procedimentos expostos, que puderam ser acompanhados por meio do histórico detalhado de ligações.

As ocorrências foram acompanhadas a partir de um controle de campo semanal contendo um resumo da quantidade de escolas por ocorrência em cada estrato. Além de informações sobre a quantidade de escolas agendadas e entrevistas realizadas e faltantes, quinzenalmente, eram acompanhados alguns indicadores coletados e o tempo de duração das entrevistas.

TABELA 2

NÚMERO DE CASOS REGISTRADOS, SEGUNDO OCORRÊNCIAS DE CAMPO

Ocorrências	Descrição	Total
Não falou com representantes da escola		
Telefone não atende	Número que toca várias vezes e ninguém atende.	25
Fax	Número que dá sinal de fax.	0
Secretária eletrônica / caixa postal	Número que é atendido por uma mensagem eletrônica somente para recados.	0
Não foi possível completar a ligação	Telefones que dão sinal de intermitência (sinal de que a ligação não foi completada).	0
Telefone ocupado	Número que dá sinal de ocupado.	1
Telefone fora de área / desligado/ temporariamente fora de serviço	Telefones que dão uma mensagem de que o número está fora de serviço ou fora da área de cobertura.	0
Falou com representantes da escola, mas não concluiu o agendamento		
Agendamento	Houve contato com o responsável pelo agendamento ou alguém próximo, porém não foi possível agendar data e horário de visita e o respondente indicou melhor dia e horário para retorno da ligação.	0
Retorno – Aguardando contato da escola para agendar	A escola prefere retornar as ligações conforme disponibilidade, indicando o dia e horário que irão ligar. Nos casos de escolas que não retornam na data marcada, o registro volta para o sistema, seguindo o modelo da ocorrência "Agendamento".	11
Retorno – Não consegue falar com o diretor(a) / coordenador(a)/ responsável pela escola	Apesar de se ter conseguido contato com a escola, ainda falta o agendamento com o responsável pela escola.	56
Retorno – Aguardando comunicado da Secretaria de Educação para agendar	A escola só autoriza a realização da pesquisa com autorização da Secretaria de Educação, mas ainda não recebeu esta autorização.	1

CONTINUA ▸

▸ CONCLUSÃO

Ocorrências	Descrição	Total
Retorno – Escola em greve	Professores e/ou alunos e/ou funcionários da escola estão em greve e as atividades da escola estão interrompidas.	0
Retorno – Aulas paralisadas	Apesar de estar em funcionamento, a escola está com as aulas paralisadas por algum outro motivo.	0
Retorno – Sem disponibilidade de data no momento	Quando as atividades da escola não permitem um espaço na agenda para a realização das entrevistas.	4
A escola receberá visita pessoal		
Visita pessoal	Escolas em que não foi possível entrar em contato por telefone para a realização do agendamento e não existem evidências de impossibilidade de realização como, por exemplo, a de que a escola não existe. Também entram nessa ocorrência escolas localizadas em municípios do interior nas quais não foi possível fazer contato e agendamento até a data de visita àquele município pela equipe de campo, conforme roteiro de agendamento.	0
Escola agendada		
Escola agendada	Escola que agendou uma data de visita dos entrevistadores para a realização das entrevistas.	4
Escola realizada		
Escola realizada	A escola teve pelo menos uma entrevista realizada.	1 186
Impossibilidade definitiva de realização da entrevista		
Recusa	A escola se recusa a participar da pesquisa.	101
Telefone não existe	Mensagem automática de que o número não existe.	0
Telefone errado	Telefones residenciais ou de outros estabelecimentos que não o da escola.	0
Escola não trabalha com a série	A escola não possui turmas de ensino regular na série para a qual foi selecionada.	0
Escola fechou/não existe mais	A escola fechou e não há planos para que volte a existir.	5
Escola mudou de dependência administrativa	A escola mudou de dependência administrativa (municipal, estadual, privada).	0
Escola não localizada	Escola não localizada após procura por todos os meios possíveis.	0
As aulas acabaram (fim do semestre letivo)	A escola já encerrou o ano letivo para a(s) série(s) selecionada(s).	0
Informação da listagem não confirmada	A escola teve algum dos dados de cadastro (número Inep, nome, estado, município, endereço ou uma das séries de interesse selecionadas) não confirmado ou incorreto.	29
Escola remarcou para data inviável	A escola remarcou a visita dos entrevistadores para uma data posterior ao período de coleta de dados.	0
Problema de logística de campo com fornecedores	A escola não foi realizada devido a problemas que podem ocorrer durante o período de campo, como dificuldades de deslocamento e falha de comunicação entre supervisão e entrevistador.	0

De modo geral, na edição de 2019 não foram encontradas dificuldades em atingir a taxa de resposta esperada para a maior parte dos estratos da pesquisa.

RESULTADO DA COLETA

Ao todo, na pesquisa TIC Educação 2019, foram realizadas entrevistas em 1.012 escolas localizadas em áreas urbanas, alcançando 76% da amostra planejada de 1.338 escolas. No conjunto de unidades de análise da pesquisa, a coleta 2019 resultou em:

- 1.012 escolas que responderam aos questionários de escolas e diretores;
- 924 escolas que responderam ao questionário de coordenadores pedagógicos, totalizando 954 coordenadores pedagógicos respondentes;
- 1.045 escolas que responderam ao questionário de professores, totalizando 1.868 professores respondentes; e
- 1.105 escolas que responderam ao questionário de alunos, totalizando 11.361 alunos respondentes.

A distribuição das taxas de resposta é variável entre as regiões e as dependências administrativas. Os resultados estão dispostos na Tabela 3.

TABELA 3
TAXA DE RESPOSTA DE ESCOLAS, SEGUNDO REGIÃO E DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA

		Taxa de resposta (%)
Região	Norte	80
	Nordeste	78
	Sudeste	62
	Sul	78
	Centro-Oeste	80
Dependência administrativa	Municipal	90
	Estadual	87
	Privada	48

Escolas rurais

ALOCAÇÃO DA AMOSTRA

A alocação da amostra por estratos foi feita de forma a obter-se, ao fim da coleta de dados, uma amostra planejada de 1.500 escolas, sendo 300 por grandes regiões. Assim, para a seleção da amostra, a alocação levou em consideração as taxas de resposta

obtidas no estudo piloto[1] realizado em 2016, a fim de entender o contexto das escolas localizadas em áreas rurais e mapear a melhor forma de abordá-lo. A distribuição das instituições foi variável entre os estratos de seleção, conforme mostra a Tabela 4.

TABELA 4
DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA DE ESCOLAS, SEGUNDO ESTRATO

Estrato	Amostra planejada
Norte – escolas rurais em localidades selecionadas para a pesquisa de escolas urbanas	1 104
Norte – demais localidades (não presentes na amostra de localidades da pesquisa de escolas urbanas)	200
Nordeste – escolas rurais em localidades selecionadas para a pesquisa de escolas urbanas	965
Nordeste – demais localidades (não presentes na amostra de localidades da pesquisa de escolas urbanas)	200
Sudeste – escolas rurais em localidades selecionadas para a pesquisa de escolas urbanas	420
Sudeste – demais localidades (não presentes na amostra de localidades da pesquisa de escolas urbanas)	350
Sul – escolas rurais em localidades selecionadas para a pesquisa de escolas urbanas	237
Sul – demais localidades (não presentes na amostra de localidades da pesquisa de escolas urbanas)	350
Centro-Oeste – escolas rurais em localidades selecionadas para a pesquisa de escolas urbanas	370
Centro-Oeste – demais localidades (não presentes na amostra de localidades da pesquisa de escolas urbanas)	350
Total	**4 546**

Instrumento de coleta

ENTREVISTAS COGNITIVAS E PRÉ-TESTES

Na edição de 2019, foram realizados pré-testes para testar a adequação e a formulação dos indicadores presentes no instrumento de coleta e, posteriormente, validá-los. O pré-teste foi implementado no período de 26 a 28 de junho de 2019 e as entrevistas foram realizadas com diretores e/ou responsáveis em 12 escolas, distribuídas nas cinco regiões geográficas do país.

[1] Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2017). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2016*. São Paulo: CGI.br.

Com o pré-teste, foi possível observar pontos para alteração e aprimoramento do instrumento de coleta, no sentido de facilitar a aplicação do entrevistador e o entendimento do entrevistado, bem como estimar o tempo médio de entrevista.

INFORMAÇÕES SOBRE O INSTRUMENTO DE COLETA

O questionário estruturado é aplicado com diretores ou responsáveis pelas escolas rurais.

No módulo B, que investiga os dados referentes à escola, como condições de infraestrutura geral e informações administrativas da instituição, foi incluído um complemento na descrição dos níveis de ensino ofertados pelas escolas que possuem matrículas, alterado de "No Ensino Fundamental I" e "No Ensino Fundamental II" para "No Ensino Fundamental Ciclo I, ou seja, do 1º ao 5º ano" e "No Ensino Fundamental Ciclo II, ou seja, do 6º ao 9º ano".

No módulo C, que se refere à infraestrutura da instituição, foi incluído o item de resposta "Por falta de infraestrutura de acesso à Internet na escola" no indicador que investiga os motivos pelos quais a escola não possui Internet.

Ainda no módulo C, foi incluído o indicador que investiga o uso de celulares por professores da escola para a realização das atividades pedagógicas.

TREINAMENTO DE CAMPO

As entrevistas foram realizadas por uma equipe de profissionais treinados e supervisionados. Esses entrevistadores passaram por um treinamento específico para a aplicação da pesquisa.

Além disso, toda 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 e o detalhamento dos objetivos e da metodologia do estudo, para garantir a padronização e a qualidade do trabalho.

Ao todo, trabalharam na coleta de dados 12 entrevistadores, dois supervisores de campo e dois auxiliares.

Coleta de dados em campo

MÉTODO DE COLETA

As escolas foram contatadas por meio da técnica de Entrevista Telefônica Assistida por Computador (do inglês, *Computer-Assisted Telephone Interviewing* – CATI). As entrevistas tiveram duração aproximada de 27 minutos. Além disso, foram necessárias, em média, oito ligações antes do início da aplicação do questionário.

Como descrito no "Relatório Metodológico" do estudo, em alguns casos de localidades em que já eram realizadas coletas em escolas urbanas e cujas instituições apresentavam dificuldades de contato por telefone – 4% do total de escolas rurais realizadas –, os entrevistadores foram pessoalmente às instituições. Nesses casos, a

coleta de dados foi realizada por meio do método CAPI (do inglês, *Computer-Assisted Personal Interviewing*), que consiste em utilizar um questionário programado em um *software* para *tablet* e aplicado por entrevistadores em interação face a face. As entrevistas tiveram duração aproximada de 26 minutos.

Cabe destacar que a pesquisa contou com o apoio institucional do Ministério da Educação, do Conselho Nacional de Secretários de Educação e da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação, que encaminharam ofícios às escolas selecionadas antes e durante a realização do campo, a fim de informá-las sobre a pesquisa e solicitar o apoio dos responsáveis no sentido de autorizar a realização das entrevistas.

DATA DE COLETA

A coleta de dados da TIC Educação 2019 em escolas rurais ocorreu entre agosto e novembro de 2019.

PROCEDIMENTOS E CONTROLES DE CAMPO

Diversas ações foram realizadas a fim de garantir a maior padronização possível na forma de coleta de dados. As ocorrências padrão adotadas estão descritas na Tabela 5, bem como o número de casos registrados ao final da coleta de dados. Cada vez que o entrevistador ligava para um número do cadastro de escolas, a ocorrência referente àquela ligação foi registrada, segundo os procedimentos expostos, que puderam ser acompanhados por meio do histórico detalhado de ligações.

A investigação foi acompanhada a partir de controle de campo semanal contendo um resumo da quantidade de escolas por ocorrência em cada estrato, também com informações sobre a quantidade de entrevistas realizadas e faltantes. Quinzenalmente, foram acompanhados alguns indicadores coletados e o tempo de duração das entrevistas.

TABELA 5

NÚMERO DE CASOS REGISTRADOS, SEGUNDO OCORRÊNCIAS DE CAMPO

Ocorrências	Descrição	Total
Não falou com representantes da escola		
Telefone não atende	Número que toca várias vezes e ninguém atende.	575
Fax	Número que dá sinal de fax.	0
Secretária eletrônica / caixa postal	Número que é atendido por uma mensagem eletrônica somente para recados.	121
Telefone ocupado	Número que dá sinal de ocupado.	217
Telefone fora de área / desligado/ temporariamente fora de serviço	Telefones que dão uma mensagem de que o número está fora de serviço ou fora da área de cobertura.	249

CONTINUA ▸

▸ CONCLUSÃO

Ocorrências	Descrição	Total
Falou com representantes da escola, mas não concluiu o agendamento		
Agendamento	Houve contato com o respondente que indicou melhor dia e horário para retorno da ligação.	129
Retorno	Alguém próximo ao respondente foi contatado e pediu para retornar à ligação em um determinado dia e horário.	1 088
Escola realizada		
Escola realizada	Entrevista integralmente realizada com diretor ou responsável pela escola via ligação telefônica.	1 353
Escola realizada presencialmente	Entrevista integralmente realizada com diretor ou responsável pela escola presencialmente.	50
Impossibilidade definitiva de realização da entrevista		
Recusa	A escola se recusa a participar da pesquisa.	15
Recusa do órgão responsável	O telefone não é da escola, mas sim de órgão responsável pela escola como, por exemplo, a Secretaria de Educação do município. Informação proveniente da pergunta "Confirmação do nome da escola".	64
Telefone não existe	Mensagem automática de que o número não existe.	202
Telefone errado	Telefones residenciais ou de outros estabelecimentos que não o da escola.	118
Escola fechou/não existe mais	A escola fechou e não há planos para que volte a existir.	92
Filtro encaminhamento	Pessoas com as quais é possível obter contato e, depois de explicar sobre a pesquisa, se recusam a encaminhar a ligação ao respondente qualificado.	6
Endereço errado	A escola não possui o mesmo endereço registrado no cadastro utilizado para a seleção da amostra. Ela poderá ser recontatada, mesmo que tenha mudado de endereço, caso se confirme que a escola manteve o código utilizado no cadastro.	34
Nome errado	A escola não possui o mesmo nome registrado no cadastro utilizado para a seleção da amostra. Ela poderá ser recontatada, mesmo que tenha mudado de nome, caso se confirme que a escola manteve o código utilizado no cadastro.	233
Escola não localizada	Foi realizado agendamento telefônico, mas a equipe de campo encontrou problemas para localizar a escola.	0
Cancelada	Por controle de qualidade, optou-se por excluir o questionário da amostra.	0

Como uma maneira de reduzir as perdas de entrevistas, caso as ocorrências fossem "Número de telefone errado" ou "Número de telefone não existe", foi adotada a busca de números de telefones alternativos na Internet, tendo como palavra-chave o nome da escola. O mesmo procedimento foi realizado com as instituições selecionadas para

a amostra que não possuíam número de telefone no cadastro, com o objetivo de viabilizar a realização da entrevista telefônica.

RESULTADO DA COLETA

Ao todo, na pesquisa TIC Educação 2019, foram realizadas entrevistas em 1.403 escolas localizadas em áreas rurais, alcançando 31% da amostra total de 4.546 escolas selecionadas.

A distribuição das taxas de resposta é variável entre os estratos de seleção. Os resultados estão dispostos na Tabela 6.

TABELA 6
TAXA DE RESPOSTA DE ESCOLAS, SEGUNDO ESTRATO

Estrato	%
Norte – escolas rurais em localidades selecionadas para a pesquisa de escolas urbanas	20
Norte – demais localidades (não presentes na amostra de localidades da pesquisa de escolas urbanas)	19
Nordeste – escolas rurais em localidades selecionadas para a pesquisa de escolas urbanas	25
Nordeste – demais localidades (não presentes na amostra de localidades da pesquisa de escolas urbanas)	23
Sudeste – escolas rurais em localidades selecionadas para a pesquisa de escolas urbanas	36
Sudeste – demais localidades (não presentes na amostra de localidades da pesquisa de escolas urbanas)	38
Sul – escolas rurais em localidades selecionadas para a pesquisa de escolas urbanas	44
Sul – demais localidades (não presentes na amostra de localidades da pesquisa de escolas urbanas)	43
Centro-Oeste – escolas rurais em localidades selecionadas para a pesquisa de escolas urbanas	41
Centro-Oeste – demais localidades (não presentes na amostra de localidades da pesquisa de escolas urbanas)	47
Total	**31**

Processamento dos dados

CALIBRAÇÃO

Nesta edição, não foi necessário o ajuste de um modelo logístico pós-estratificação, como feito no estudo anterior, uma vez que não houve resposta diferencial. Desse modo, foi implementado o método *raking* para as variáveis:

- Unidades da federação;
- Escolas com computador; e
- Escolas com acesso à Internet.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

PESQUISA TIC EDUCAÇÃO 2019

2019
2020
2021
56%
78%
30%
2016
2017
2018
2019
2020
2021
01
02
03
04
25%
50%
75%
02
01
03
30%
50%
80%
01
02
03
35% Lorem ipsum
70% Lorem ipsum
53% Lorem ipsum
58% Lorem ipsum
90%
60%
35%
90%
60%
35%

Análise dos Resultados TIC Educação 2019

Os dados coletados pela pesquisa TIC Educação nos últimos dez anos revelam a persistência de disparidades que restringem o pleno aproveitamento das oportunidades geradas pela adoção das tecnologias digitais no campo da educação. Apesar de alguns avanços na infraestrutura de tecnologias da informação e comunicação (TIC) nas escolas e no acesso dos alunos, especialmente a partir de dispositivos móveis, as parcelas da população mais distantes das oportunidades e benefícios das tecnologias continuam sendo os estratos mais vulneráveis socioeconomicamente, ou pertencentes a minorias, que não estão no foco das dinâmicas de mercado ou de políticas públicas (Helsper, 2017; Robinson *et al.*, 2015).

No início de 2020, o tema das desigualdades digitais ganhou ainda mais relevância e passou a ocupar o debate público com a ocorrência da pandemia COVID-19, que teve início na cidade de Wuhan, na China, mas logo disseminada em escala global. A suspensão de atividades públicas e o isolamento social, com o intuito de evitar o colapso dos sistemas de saúde, foram algumas das principais medidas adotadas para tentar conter a disseminação do vírus mundo afora. O uso de tecnologias digitais tornou-se uma das principais estratégias para a continuidade de diversas atividades, como a interação social, o desenvolvimento de atividades profissionais, as operações de comércio e as atividades educacionais. Ao mesmo tempo, as discrepâncias no acesso e na apropriação dos recursos digitais ficaram ainda mais evidentes, bem como outras questões estruturais, como desigualdades de acesso à alimentação, a medidas de prevenção ao contágio, à moradia e ao saneamento, e a tratamentos de saúde.

Todo esse contexto da pandemia trouxe impactos profundos para o campo da educação. O fechamento das escolas e universidades direcionou as atividades educacionais para as redes e os ambientes virtuais. Contudo, uma grande parcela da população, que não contava com condições de participação nas iniciativas de ensino remoto propostas, acabou impedida de usufruir do direito à educação. A Organização

das Nações Unidas (ONU) estima que mais de 1,6 bilhão de alunos foram afetados pelo fechamento das escolas e que os efeitos da interrupção dos sistemas podem se estender para as próximas gerações, uma vez que 23,8 milhões de crianças e jovens podem desistir ou não ter acesso à educação no próximo ano devido ao impacto econômico da pandemia (Organização das Nações Unidas [ONU], 2020).

Com vistas ao momento presente, a pesquisa TIC Educação 2019 traz os resultados de sua décima edição, finalizada em novembro de 2019, pouco antes de o surto do novo coronavírus ser identificado na China. Este relatório apresenta a análise dos dados da pesquisa e está estruturado em duas grandes seções, contemplando dados coletados em escolas localizadas em áreas urbanas e rurais. A primeira parte traz discussões sobre os avanços e encaminhamentos das políticas educacionais de tecnologia ao longo dos últimos dez anos, além de análises sobre as condições de acesso e uso dos recursos digitais por alunos e professores de escolas localizadas em áreas urbanas no período anterior à ocorrência da pandemia. A segunda parte, referente aos dados das escolas localizadas em áreas rurais, analisa a oferta dos recursos de tecnologia nas instituições e a percepção dos gestores sobre os principais pontos de atenção a serem contemplados pelas políticas educacionais, especialmente públicas, diante de suas características singulares de oferta de ensino e infraestrutura TIC.

Desse modo, esta "Análise dos Resultados" está assim estruturada:

Escolas localizadas em áreas urbanas:

- Políticas de conectividade nas escolas;
- Ensino remoto e ambientes de aprendizagem *on-line*;
- Atividades de aprendizagem mediadas por tecnologias entre os alunos;
- Professores mediadores da educação remota;
- Formação e busca por informações sobre o uso de tecnologias entre os professores;
- Recursos educacionais digitais em práticas pedagógicas;
- Cidadania digital e educação midiática.

Escolas localizadas em áreas rurais:

- Conectividade nas escolas;
- Uso das tecnologias pela comunidade escolar;
- Percepção sobre o uso das tecnologias nas escolas.

Indicadores de escolas localizadas em áreas urbanas

POLÍTICAS DE CONECTIVIDADE NAS ESCOLAS

Em 2010, quando foi realizada a primeira coleta de dados da pesquisa TIC Educação, o panorama da política educacional ligada às TIC no Brasil seguia uma tendência que acontecia desde a década de 1990 de informatização de laboratórios, salas específicas ou bibliotecas. Como parte desse eixo principal das ações das políticas públicas educacionais de tecnologia que era a implementação de laboratórios de informática, os investimentos se concentravam, em grande parte, na aquisição de computadores de mesa. Havia algumas iniciativas de uso de computadores portáteis nas escolas, mas ainda representavam uma parte pequena das iniciativas de políticas públicas, bem como não havia ainda o impulso das mudanças que seriam causadas pela expansão do acesso móvel para a população brasileira. O Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE) foi lançado em 2008, com a proposta de oferecer para as escolas, até 2010, no mínimo, 1 Mbps de velocidade de conexão e, a partir de 2011, no mínimo, 2 Mbps (Ministério da Educação [MEC], 2010).

Ao analisar a série histórica da TIC Educação, é possível observar muitas mudanças nesse cenário. Em grande parte, elas são provenientes de alterações nos processos de ensino e de aprendizagem e das demandas da própria comunidade escolar, cujos interesses e formas de se apropriar das tecnologias se alteraram neste período. O uso dos laboratórios de informática é exemplo disso. Em 2019, eles estavam presentes em 67% das escolas públicas localizadas em áreas urbanas (56% em escolas municipais e 81% em escolas estaduais), percentual que era de 83% em 2015 (78% em escolas municipais e 87% em escolas estaduais). A falta de manutenção dos equipamentos ao longo dos anos, a ampliação do acesso a tecnologias móveis e à Internet, especialmente por meio de tecnologia WiFi, foram alguns dos aspectos que contribuíram para a diminuição da presença desses espaços nas escolas.

Desde o início das ações de implementação dos laboratórios, o desafio sempre foi tornar o seu uso efetivo. Em 2015, 83% das escolas públicas urbanas possuíam laboratórios de informática e apenas 61% utilizavam os espaços. Em 2019, as proporções foram ainda menores, 67% de instituições públicas urbanas mantinham laboratórios, e em menos da metade das escolas (48%) o laboratório estava em uso.

Um relatório divulgado pela Controladoria-Geral da União (CGU) em 2013, a partir da análise dos investimentos realizados pelo governo federal entre 2007 e 2010 em 56.510 laboratórios de informática, no âmbito do Programa Nacional de Informática Educacional (ProInfo), apontou que menos da metade estava em funcionamento, com espaço e mobiliários adequados. Em muitos deles, faltava segurança física para os equipamentos ou os laboratórios eram utilizados para fins administrativos e não para atividades pedagógicas, ou ainda, não havia oferta de treinamento em informática na educação e inclusão digital para alunos ou para a comunidade (Controladoria-Geral da União [CGU], 2013). A dificuldade de dotar efetivamente as escolas de infraestrutura TIC para atividades pedagógicas sempre foi uma barreira a ser superada por gestores públicos e comunidade escolar.

Apesar das barreiras, o modelo de implementação de tecnologia nas escolas, baseado em salas específicas para o uso de recursos multimídia ou computadores, persistiu por muitos anos e ainda continua vigente, especialmente nas escolas municipais[1]. Recentemente, a partir das iniciativas de introdução de conceitos de robótica, programação e pedagogias ativas baseadas em STEM (do inglês, *science, technology, engineering e mathematics*) (Peres, 2018) e em cultura *maker* (Klix, s.d.), os laboratórios começaram a ser reformulados (Raabe, 2019; Centro de Inovação para a Educação Brasileira [Cieb], 2019), tornando-se espaços para um aprendizado mais ativo e participativo para os alunos[2]. Tal movimento pode ser um fator de influência para a oscilação na proporção de presença destes espaços nas instituições escolares. Em 2015, 58% das escolas particulares urbanas possuíam laboratórios, percentual que diminuiu para 36%, em 2017, e voltou a aumentar, dado que em 2019, 54% de instituições particulares urbanas contavam com este espaço.

Outro ponto marcante na série histórica da pesquisa e a ser considerado pelas políticas educacionais de tecnologia é a expansão da disponibilidade de dispositivos para o uso dos alunos em atividades de aprendizagem, que continua sendo um dos principais desafios para as escolas, seja por meio dos laboratórios ou outros modelos de adoção das TIC. De acordo com a TIC Educação 2019, 26% das escolas localizadas em áreas urbanas não possuíam nenhum computador disponível (de mesa, portátil ou *tablet*) para o uso dos alunos em atividades educacionais, proporção que era maior entre as escolas das regiões Norte (49%) e Nordeste (34%).

No caso das escolas públicas urbanas, entre 2013 e 2019, houve um aumento na presença de dispositivos móveis: a proporção de escolas públicas urbanas que possuíam até cinco computadores portáteis disponíveis para o uso dos alunos em atividades pedagógicas passou de 34% para 78% e a proporção daquelas que possuíam até cinco *tablets* passou de 1% para 12%. Ainda assim, em 2019, a proporção de escolas públicas que tinham mais de seis computadores portáteis disponíveis para o uso dos alunos era de 11% e as que dispunham de mais de seis *tablets*, de apenas 7%.

Outro ponto de atenção diz respeito à ampliação e à melhoria da qualidade do acesso à Internet, uma das prioridades do Programa de Inovação Educação Conectada (Piec), lançado em 2017 (Decreto n. 9.204/2017). Em 2019, 99% das escolas públicas e particulares localizadas em áreas urbanas possuíam ao menos um computador com acesso à Internet e, em 92% delas, havia também a presença de rede WiFi. No entanto, em apenas 34% das escolas públicas, o acesso à rede WiFi estava disponível para os alunos, percentual que era de 49% entre as escolas particulares.

[1] Mais informações sobre a adoção do modelo de laboratórios de informática podem ser encontradas em dois exemplos locais: Prefeitura Municipal de Porto Nacional (TO), recuperado em 16 agosto, 2020, de https://www.portonacional.to.gov.br/index.php/secs/todas-as-secretarias/28-sec-da-educacao/2067-educacao-prefeitura-de-porto-nacional-inaugura-quarto-laboratorio-de-informatica-em-escolas-do-municipio e Prefeitura Municipal de Garça (SP), recuperado em 16 agosto, 2020, de https://www.garcaonline.com.br/2018/05/Departamento-de-TI-instala-novos-computadores-no-Laborat%C3%B3rio-de-Inform%C3%A1tica-da-Secretaria-de-Educa%C3%A7%C3%A3o

[2] Mais informações sobre a transformação dos laboratórios de informática em espaços *maker* podem ser encontradas nestes dois exemplos locais: Prefeitura Municipal de São Paulo (SP), recuperado em 16 agosto, 2020, de http://www.capital.sp.gov.br/noticia/professores-passam-por-formacao-para-utilizarem-impressoras-3d e Secretaria Municipal de Educação de Curitiba (PR), recuperado em 16 agosto, 2020, de https://educacao.curitiba.pr.gov.br/conteudo/laboratorio-pedagogico-de-inovacao-lapi/9860

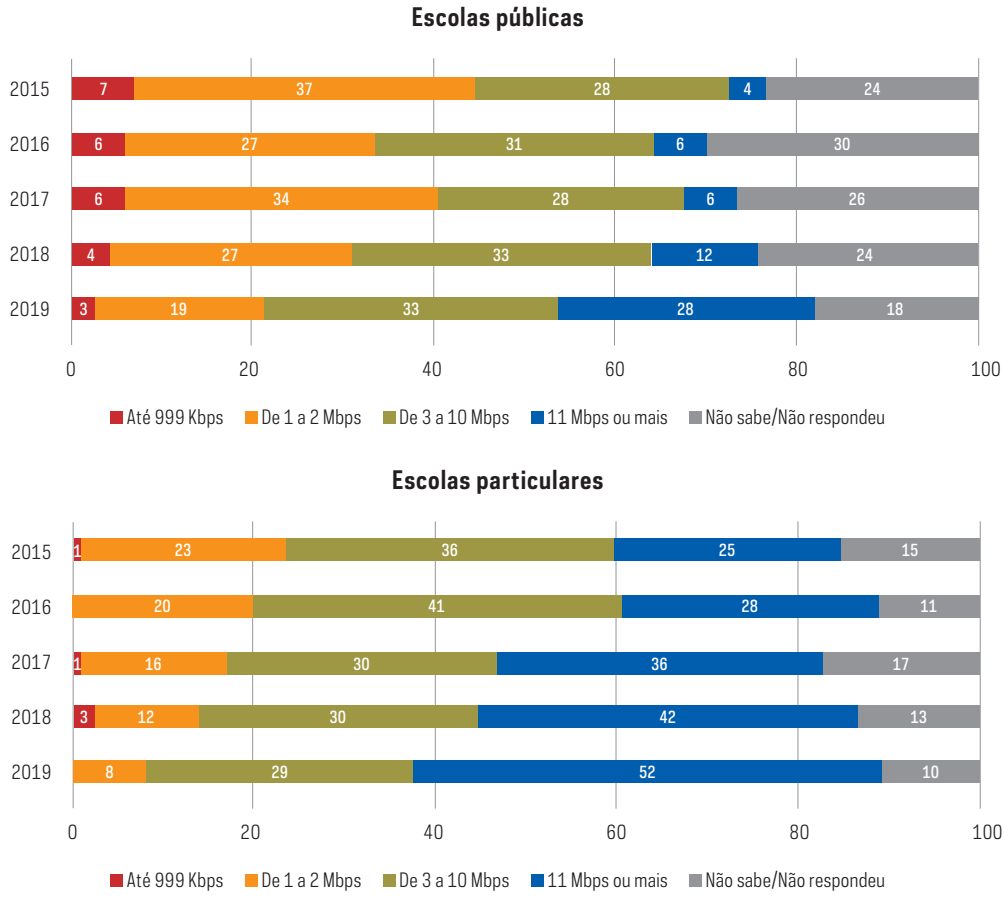
As dificuldades para a ampliação do acesso à rede entre os alunos podem ser observadas também nos dados sobre conectividade nos espaços escolares. Entre 2015 e 2019, houve crescimento de 20 pontos percentuais na disponibilidade de acesso à Internet dentro da sala de aula das escolas públicas urbanas, presente em quase dois terços (63%) dessas instituições. Em um percentual um pouco menor (61%) delas havia acesso à Internet no laboratório de informática e, em 50%, na biblioteca ou sala de estudos para os alunos.

A baixa qualidade da conexão pode ser um dos principais limitadores da disponibilidade de acesso à Internet para os alunos nos espaços escolares, especialmente entre as escolas públicas. Os dados coletados com gestores escolares em 2019 revelam que houve uma melhoria nas faixas de velocidade de conexão à Internet nas escolas públicas (Gráfico 1), especialmente na faixa de 11 Mbps ou mais, o que pode contribuir para ampliar o desenvolvimento de atividades de ensino e de aprendizagem nestas instituições.

GRÁFICO 1

ESCOLAS URBANAS, POR VELOCIDADE DA PRINCIPAL CONEXÃO À INTERNET (2015 – 2019)

Total de escolas públicas e particulares localizadas em áreas urbanas com acesso à Internet (%)



A melhoria da velocidade de conexão à Internet em escolas públicas pode ser reflexo das ações propostas na Resolução FNDE n. 9, de 13 de abril de 2018, do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que determinou repasse de financiamento às escolas participantes do Programa de Inovação Educação Conectada, por meio do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE). Com ele, é possível realizar a contratação de serviço de acesso à Internet via terrestre e, também, de instalação de infraestrutura para distribuição interna de sinal.

No documento que orienta o programa, a velocidade média de referência de conexão à Internet está associada à quantidade de matrículas registradas no Censo Escolar. Para escolas com matrículas na faixa entre 15 e 199 alunos, o documento considera 20 Mbps como velocidade média de referência; na faixa entre 200 e 499 alunos, 50 Mbps, e na faixa de 500 alunos ou mais, 100 Mbps. De modo geral, segundo a Resolução FNDE n. 9/2018, o ideal é que as escolas tenham conexão de pelo menos 100 Kbps por aluno.

Dados do Medidor Educação Conectada[3], referentes às medições de métricas de qualidade de Internet em instituições da rede pública (Tabela 1), coletados em novembro de 2020, evidenciam que, apesar dos avanços, em todas as regiões administrativas do país, a média de velocidade de conexão ainda está abaixo da recomendada pela Resolução FNDE n. 9/2018. Os resultados mostram a necessidade de um trabalho intensivo por parte das redes de ensino para ampliar e melhorar a qualidade de acesso à Internet nas escolas.[4]

[3] O Medidor Educação Conectada – desenvolvido pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologia de Redes e Operações (Ceptro.br), departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Br (NIC.br), especialmente para o MEC – permite à escola, a qualquer momento, medir a qualidade de sua conexão, visualizando os resultados, assim como o histórico das medições anteriores. Com eles, é possível avaliar se as redes contratadas nas escolas estão compatíveis com o Programa de Inovação Educação Conectada. Os valores da Tabela 1 se referem à consulta ao banco de dados realizada no dia 17 de novembro de 2020, às 12h12. Recuperado de http://medidor.educacaoconectada.mec.gov.br/

[4] O NIC.br, por meio do departamento Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologia de Redes e Operações (Ceptro.br), desenvolveu e mantém um conjunto de tecnologias para medições da qualidade da Internet de maneira independente, fora das redes das operadoras. Gestores de projetos, iniciativas e grupos educacionais também podem utilizar a ferramenta para buscar informações mais detalhadas sobre suas conexões contratadas. Os resultados apresentados são referências para o acompanhamento do desempenho da banda larga ao longo de um período.

TABELA 1

MEDIÇÕES COLETADAS EM ESCOLAS PÚBLICAS RURAIS E URBANAS POR MEIO DO MEDIDOR EDUCAÇÃO CONECTADA (2020)

Total de escolas públicas com medições de conexão à Internet no dia 17 de novembro de 2020

		Total de escolas com medidores instalados	Escolas com medidores e com número de alunos de acordo com o recorte	Velocidade (Mbps)	Perda de pacotes (%)	Latência (milissegundos)
Escolas com até 200 alunos matriculados	Centro-Oeste	3 982	1 020	18,44	2,26	195,04
	Nordeste	4 144	660	15,45	2,06	178,20
	Norte	2 536	432	15,56	2,94	224,95
	Sudeste	6 567	1 887	27,87	1,37	85,45
	Sul	9 264	3 981	26,16	1,71	79,81
Escolas com 200 a 500 alunos matriculados	Centro-Oeste	3 982	1 529	21,50	1,63	103,50
	Nordeste	4 144	1 695	26,99	1,95	143,84
	Norte	2 536	1 110	15,90	3,69	206,03
	Sudeste	6 567	2 590	32,53	1,30	61,56
	Sul	9 264	3 206	34,23	2,06	48,74
Escolas com mais de 500 alunos matriculados	Centro-Oeste	3 982	1 433	29,46	1,28	73,74
	Nordeste	4 144	1 789	29,50	1,94	101,36
	Norte	2 536	994	19,29	3,98	146,68
	Sudeste	6 567	2 090	39,80	1,15	41,58
	Sul	9 264	2 077	44,60	2,45	33,12

FONTE: MEDIDOR EDUCAÇÃO CONECTADA (2020).

Antes da pandemia COVID-19, a ausência ou a baixa qualidade do acesso à Internet já era cada vez mais reconhecida internacionalmente como um dos aspectos que podem influenciar de forma pujante a disponibilidade de oportunidades de desenvolvimento integral para crianças e adolescentes, especialmente para aqueles mais expostos a outras variáveis socioeconômicas e demográficas (Bogdan-Martin, 2020).

A preocupação em relação às desigualdades de acesso à Internet entre crianças e adolescentes motivou a iniciativa internacional Projeto Giga[5], lançado em setembro de 2019, pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) e pela

[5] Mais informações estão disponíveis em Giga Project. Recuperado em 20 agosto, 2020, de https://gigaconnect.org/

União Internacional de Telecomunicações (UIT). Ele tem como objetivo promover a ampliação dos recursos de conectividade para jovens por meio da escola. Entre as dimensões contempladas pelo projeto estão o mapeamento de demandas e lacunas de conectividade nos países, o incentivo ao desenvolvimento de infraestrutura de conexão, a construção de modelos de financiamento que permitam a sustentabilidade das políticas e o apoio a iniciativas de desenvolvimento de soluções digitais e de identificação nos países de repositórios de recursos educacionais que possam apoiar a comunidade escolar.

A partir da ocorrência da pandemia COVID-19, houve um deslocamento no enfoque das ações em prol da universalização do acesso à Internet e aos recursos educacionais digitais da instituição escolar para os domicílios dos alunos, numa tentativa de ampliar o acesso para famílias socialmente excluídas. A Global Education Coalition[6], por exemplo, da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), constituída a partir da pandemia, tem como uma de suas linhas de ação o incentivo para a oferta de dispositivos digitais e de conexão à Internet para os alunos, como forma de manter a continuidade das atividades escolares.

No Brasil, em julho de 2020, a Rede Nacional de Pesquisa e Ensino (RNP) divulgou uma chamada[7] para operadoras de telefonia móvel, com o objetivo de apoiar o Ministério da Educação durante a pandemia na oferta de pacotes de dados móveis para alunos de baixa renda matriculados em universidades e institutos federais de educação profissional e tecnológica. Esse é um exemplo do que pode vir a se tornar parte de uma estratégia a ser implementada em outros contextos educacionais, como a Educação Básica, com a priorização de ações de oferta de recursos diretamente aos estudantes.

ENSINO REMOTO E AMBIENTES DE APRENDIZAGEM *ON-LINE*

No contexto do isolamento da população em seus domicílios, como forma de contenção da pandemia, passaram a ser utilizadas em caráter emergencial práticas pedagógicas remotas, inclusive no âmbito da Educação Básica, com o suporte de plataformas e recursos educacionais digitais[8]. No entanto, a ausência de diretrizes para qualificar o ensino remoto na Educação Básica (Ponce, 2020) tornou-se um desafio de escala global (Fundo das Nações Unidas para a Infância [Unicef], 2020). No Brasil, as orientações para a continuidade das atividades educacionais ficaram a cargo das secretarias de Educação estaduais e municipais, de maneira descentralizada. Para além das medidas institucionais, as próprias instituições de ensino se articularam, cada uma à sua maneira, para dar continuidade à interação com os alunos e professores.

[6] Mais informações em Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). Recuperado em 20 agosto, 2020, de https://globaleducationcoalition.unesco.org/

[7] Mais informações em Rede Nacional de Pesquisa e Ensino (RNP). Recuperado em 20 agosto, 2020, de https://www.rnp.br/sistema-rnp/fornecedores/chamada-alunos-conectados

[8] Mais informações em Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura [Unesco]. Recuperado em 20 agosto, 2020, de https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/solutions

Em 28 de abril de 2020, o Conselho Nacional de Educação (CNE) publicou o parecer que dispunha, de forma geral, sobre a reorganização do calendário escolar e a consideração das atividades pedagógicas não presenciais (mediadas ou não pelas tecnologias) na carga horária mínima anual (Parecer CNE n. 5/2020). Na prática, as atividades realizadas remotamente passavam a contar como horas letivas. Ainda de acordo com o documento, as atividades pedagógicas não presenciais podiam ocorrer por meios digitais (videoaulas, conteúdos organizados em plataformas virtuais de ensino e de aprendizagem, redes sociais, correio eletrônico, *blogs*, entre outros); por meio de programas de televisão ou rádio; pela adoção de material didático impresso, com orientações pedagógicas, distribuído aos alunos e seus pais ou responsáveis; e pela orientação de leituras, projetos, pesquisas, atividades e exercícios indicados nos materiais didáticos.

Meses depois do fechamento das escolas e da implementação das primeiras iniciativas de aulas por meio remoto, com o agravamento dos casos da pandemia e sem perspectivas de prazos seguros para a volta às aulas presenciais, os governos passaram a considerar o ensino totalmente remoto ou a aplicação de ensino híbrido – parte a distância e parte presencial – como alternativas para dar continuidade às atividades (Souza, 2020). Em 18 de agosto de 2020, foi publicada a Lei n. 14.040, que ratifica as estratégias adotadas pelo Parecer CNE n. 5, estabelecendo que as redes de ensino podem adequar o calendário escolar, de forma a cumprir os objetivos de aprendizagem e a integralização de carga horária mínima do ano letivo afetado pela pandemia, pela continuidade das séries ou etapas de ensino no ano subsequente e por meio de estratégias de ensino não presencial.

No que se refere às instituições escolares, o atendimento às estratégias de ensino remoto exigiu diversas adaptações para as quais elas não estavam preparadas. Segundo dados da pesquisa TIC Educação, apenas 14% das escolas públicas contavam em 2019 com uma plataforma ou ambiente virtual de aprendizagem que permitisse a disponibilização de atividades para os alunos de forma remota, percentual que era de 10% entre as escolas municipais. A presença de plataforma ou ambiente virtual de aprendizagem era observada com maior frequência entre as escolas da rede particular. Entre 2016 e 2019, a proporção de escolas particulares que possuíam este recurso passou de 44% para 64%.

Grande parte das escolas possuía perfil ou página em redes sociais, de acordo com a pesquisa. Entre 2014 e 2019, a proporção de instituições públicas que utilizavam redes sociais aumentou de 46% para 73% e, entre as escolas particulares, este percentual passou de 67% para 94%. Estudos apontam que plataformas como o Facebook e o Instagram passaram a ser utilizadas como ambientes virtuais de aprendizagem, para a transmissão de aulas *on-line* e o compartilhamento de conteúdos didáticos para os alunos. Além disso, elas se transformaram também em espaços de interação entre as famílias e as escolas, inclusive como forma de os gestores escolares e professores monitorarem as condições dos alunos e de seus familiares nos domicílios. Aplicativos de mensagens instantâneas, como o WhatsApp, tornaram-se ferramentas essenciais para a transmissão e recepção de tarefas e envio de comunicados aos alunos e pais ou responsáveis, como o agendamento de horário para a entrega de materiais didáticos impressos e retorno sobre as atividades dos alunos (Tokarnia, 2020).

Este papel das redes sociais como canal de interação entre a escola e a comunidade já estava retratado nos dados da pesquisa: em 79% das escolas particulares e e em 54% das escolas públicas as redes sociais eram o recurso mais utilizado por pais ou responsáveis para interagir com as escolas.

O uso de redes sociais e aplicativos de mensagens instantâneas, especialmente o WhatsApp, foi a estratégia utilizada também em outros países, especialmente na África, para dar continuidade às atividades educacionais (Mohlabane & Zomer, 2020). Algumas secretarias de Educação no Brasil chegaram a oficializar este uso enquanto política de enfrentamento ao fechamento das escolas, com a oferta de um celular e uma conta no aplicativo subsidiada pela prefeitura, de forma que as atividades fossem centralizadas em um dispositivo de uso corporativo.[9]

ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM MEDIADAS POR TECNOLOGIAS ENTRE OS ALUNOS

O isolamento da população e o fechamento das escolas por conta da pandemia COVID-19 acarretaram a transferência parcial do ambiente escolar para o digital com uso de ferramentas acessadas pelos alunos em seus domicílios, o que também deixou mais evidentes as desigualdades de acesso às TIC para as camadas socioeconomicamente mais vulneráveis. De acordo com os dados da pesquisa TIC Domicílios 2019 (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2020a), 61% dos domicílios brasileiros não contavam com computador – 86% entre as classes DE – e 28% não possuíam acesso à Internet, proporção que atingia 50% entre os domicílios de classes DE.

Em se tratando da população de alunos da Educação Básica, em 2019, a proporção de alunos usuários de Internet, ou seja, aqueles que haviam utilizado a rede nos três meses anteriores à realização da pesquisa, era de 83%. Os dados da TIC Educação 2019 apontam ainda a persistência das desigualdades de acesso entre alunos por região: Sudeste (88%), Sul (87%) e Centro-Oeste (86%) apresentaram as maiores proporções de alunos usuários de Internet, enquanto Nordeste e Norte registraram dados inferiores, com 78% e 73% de alunos conectados, respectivamente.

Grande parte dos alunos citou algum espaço do domicílio como local de acesso à Internet, seja o próprio quarto (83%) ou outro espaço da casa (94%). Foi alta também a proporção de alunos que disse acessar a Internet na casa de outra pessoa, como parentes e amigos (90%).

O acesso à Internet, geralmente, se deu por meio do telefone celular. Desde 2015, este foi o principal dispositivo utilizado pelos alunos para uso da rede, percentual que chegou a 98% em 2019. Além disso, para 18% dos alunos, o telefone celular foi o único dispositivo para acesso à Internet, percentual que foi de 21% entre os alunos de escolas da rede pública e de apenas 3%, entre os alunos da rede particular.

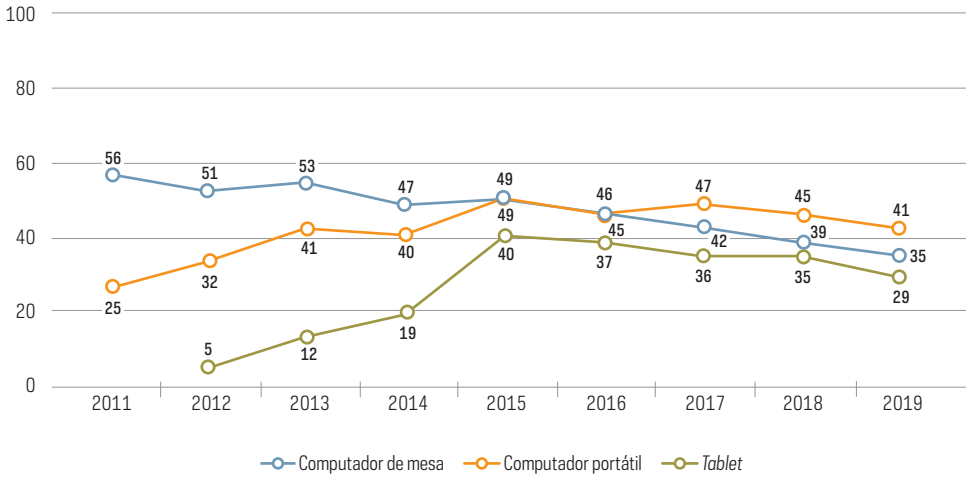
Quatro a cada 10 alunos (39%) de escolas públicas não possuíam nenhum tipo de computador (de mesa, portátil ou *tablet*) no domicílio, ressaltando a relevância do telefone celular como dispositivo de acesso a grande parte dos recursos disponíveis na rede e, durante a pandemia, também como meio de participação nas aulas remotas. A presença de computadores nos domicílios dos alunos da rede pública já apresentava uma tendência de diminuição ao longo da série histórica da pesquisa, conforme evidenciam os dados do Gráfico 2.

[9] Mais informações em Prefeitura Municipal de Indaiatuba. Recuperado em 20 agosto, 2020, de https://www.indaiatuba.sp.gov.br/relacoes-institucionais/imprensa/noticias/28685/

GRÁFICO 2

ALUNOS DE ESCOLAS URBANAS, POR TIPO DE COMPUTADOR EXISTENTE NO DOMICÍLIO (2011 – 2019)

Total de alunos que estudam em escolas localizadas em áreas urbanas (%)



Outro aspecto a ser considerado é que 62% dos alunos de escolas públicas acessavam a Internet em lugares onde geralmente havia acesso livre ou gratuito à rede, como *shoppings*, igrejas ou lanchonetes, e 37% acessavam a rede em centros públicos de acesso gratuito, como telecentros, bibliotecas ou entidades comunitárias. Com o fechamento destes locais por conta da pandemia, uma parcela desses alunos pode ter ficado sem condições de acesso. Uma estratégia utilizada por algumas secretarias de Educação, especialmente estaduais[10], para suprir a falta de conexão à Internet foi ofertar acesso subsidiado a determinados recursos, como aplicativos da própria secretaria e serviços ou plataformas utilizados na condução de atividades remotas.

Uma das grandes preocupações decorrentes da interrupção das aulas presenciais é o risco da evasão escolar. Há alunos que perdem o vínculo com as atividades escolares e a motivação para continuar os estudos. Há ainda casos em que os alunos têm que abandonar os estudos para desenvolver alguma atividade profissional. Em 2019, segundo dados da pesquisa TIC Educação, mais de um quarto (27%) dos alunos do 2º ano do Ensino Médio, de escolas urbanas, trabalhavam e estudavam. A evasão durante a Educação Básica pode também impactar no acesso ao Ensino Superior, limitando ainda mais as oportunidades para esta parcela da população.

Outro desafio neste período de pandemia e realização de aulas remotas são as habilidades para desenvolver atividades de aprendizagem sem contar com a mediação síncrona de professores, colegas ou outros orientadores de estudos. Antes da pandemia, alguns alunos já vivenciavam a utilização de tecnologias em atividades escolares, prática

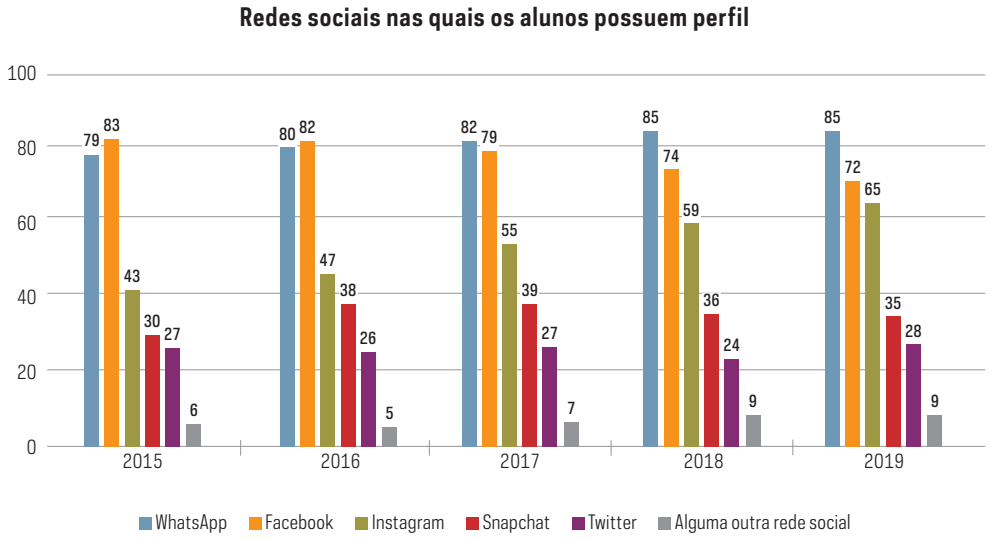
[10] Mais informações em Centro de Mídias da Educação (São Paulo), Conecta Aí (Pernambuco), Conexão escola (Minas Gerais), Aula Paraná (Paraná), PB Educa (Paraíba), entre outros.

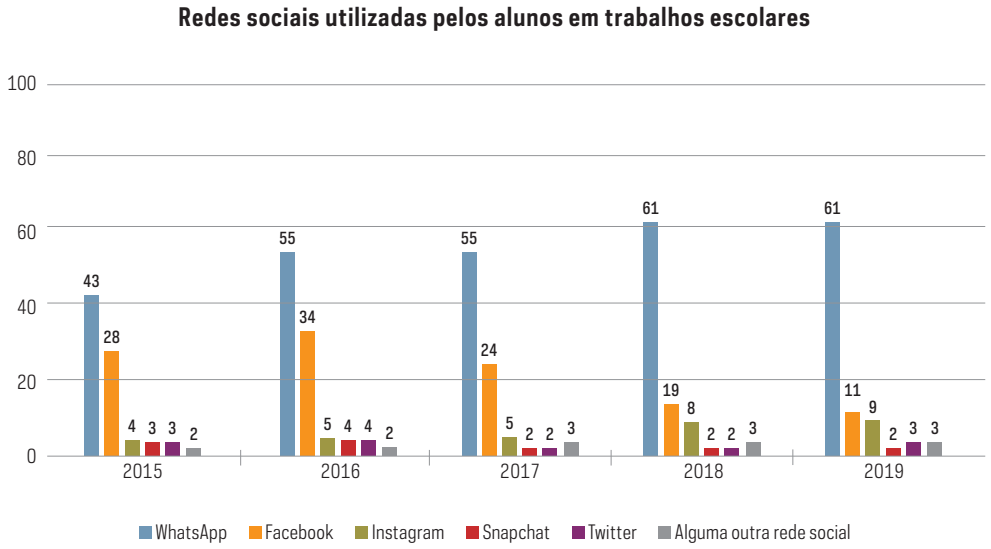
que vinha sendo observada ao longo da série histórica da pesquisa, como o uso do celular, por exemplo, citado por 56% dos alunos de escolas públicas e por 68% dos alunos de escolas particulares urbanas. O Gráfico 3 mostra o uso de algumas redes sociais pelos alunos para a realização de trabalhos escolares ao longo da série histórica da pesquisa. A proporção de uso do WhatsApp em atividades escolares passou de 6%, em 2014, para 61%, em 2019.

GRÁFICO 3

ALUNOS DE ESCOLAS URBANAS, POR REDES SOCIAIS NAS QUAIS POSSUEM PERFIL E UTILIZADAS PARA TRABALHOS ESCOLARES (2015 – 2019)

Total de alunos que estudam em escolas localizadas em áreas urbanas e usuários de Internet (%)





Ainda que uma parcela dos alunos fizesse uso de recursos digitais em atividades escolares, considera-se que esta prática é diferente de um contexto de educação a distância, no qual os alunos devem ser autônomos e estudar de forma independente (Belloni, 2003; Behar, 2009). A autonomia e a auto-organização necessárias à educação a distância são habilidades desenvolvidas e estimuladas por meio de atividades pedagógicas estruturadas. Em 2019, apenas 28% dos alunos haviam utilizado a Internet para falar com os professores e 16% haviam participado de cursos *on-line*. A maioria, portanto, no contexto da pandemia, precisou desenvolver rapidamente junto a pais, responsáveis e professores estas novas habilidades, quando havia possibilidade de acessar algum conteúdo escolar remotamente. A depender do estilo de aprendizagem, para alguns alunos, o ensino mediado por tecnologia pode ter trazido ganhos, enquanto, para outros, pode ter acentuado as dificuldades. Em situação análoga, pode-se verificar maior ou menor dificuldade dos professores na adaptação à nova realidade, dependendo de sua fluência e proficiência digital.

Como foi apresentado na seção anterior sobre conectividade, ainda que a escola possuísse conexão à Internet antes da pandemia, em muitos casos, ela não estava disponível para os alunos, nem mesmo para desenvolvimento de atividades pedagógicas. Apenas 37% dos alunos de escolas públicas urbanas afirmaram acessar a Internet na escola em 2019. Tais dados evidenciam que uma proporção relevante de alunos não possuía vivência no uso de tecnologias para aprender, especialmente no que diz respeito aos mais novos, do 5º ano do Ensino Fundamental, por exemplo, que dependem mais da orientação de professores. Em 2019, enquanto grande parte dos alunos do 2º ano do Ensino Médio havia realizado atividades escolares na Internet, como fazer trabalhos sobre um tema (93%), por exemplo, nem dois terços (63%) dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental fez a mesma tarefa.

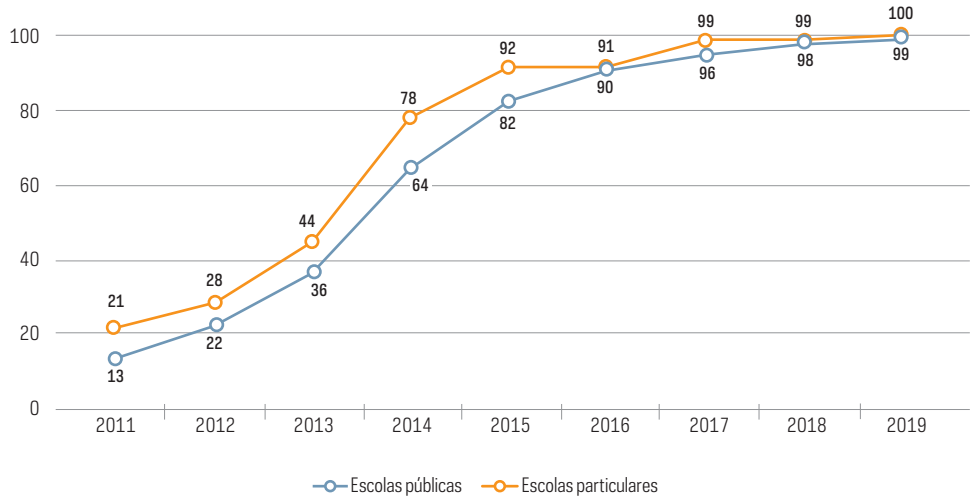
PROFESSORES MEDIADORES DA EDUCAÇÃO REMOTA

Um dos principais fatores que contribuíram para a universalização de acesso à Internet entre os professores que lecionam em escolas localizadas em áreas urbanas foi o uso da rede por meio do telefone celular. O Gráfico 4 permite acompanhar o movimento de difusão do acesso móvel até a sua quase universalização, nos dois últimos anos de realização da pesquisa. Chama a atenção que, em 2011, apenas 13% dos professores de escolas públicas urbanas acessavam a Internet pelo telefone celular.

GRÁFICO 4

PROFESSORES DE ESCOLAS URBANAS QUE USARAM A INTERNET POR MEIO DO TELEFONE CELULAR NOS ÚLTIMOS TRÊS MESES (2011 - 2019)

Total de professores que lecionam em escolas urbanas (%)



Além do uso do telefone celular para acessar a Internet, ao longo da série histórica da pesquisa, a presença de computador portátil também se tornou mais frequente nos domicílios de professores que lecionam em escolas urbanas. Em 2012, 73% dos docentes contavam com um dispositivo portátil no domicílio, percentual que passou para 92%, em 2019.

O indicador de locais de acesso à Internet pelos professores também revela a progressão do uso da rede. Por exemplo, em 2011, apenas 25% dos docentes disseram acessar a Internet na casa de outra pessoa, como colegas, parentes ou vizinhos, proporção que passou para 74%, em 2019, acompanhando uma tendência observada também entre a população em geral, principalmente por conta da disseminação das redes WiFi nos domicílios. O uso da Internet em deslocamento, indicador coletado pela primeira vez em 2015, subiu de 51% para 77%, em 2019, corroborando o crescimento do acesso móvel.

A escola, ao contrário do que ocorre com os alunos, desde o início da série histórica, sempre foi um dos principais locais de acesso à Internet para os professores: em 2011, 75% dos docentes de escolas urbanas declaravam utilizar a rede na escola, proporção que, em 2019, chegou a 93%. Depois do domicílio, a escola foi o local de acesso mais mencionado pelos professores.

As atividades realizadas pelos professores também indicam que eles são usuários ativos de tecnologias. O uso de aplicativos para mandar mensagens (99%), a leitura de jornais, notícias ou revistas *on-line* (97%), o consumo de vídeos, programas, filmes ou séries pela Internet (95%), o compartilhamento *on-line* de conteúdos como textos, imagens ou vídeos (91%) e o uso de redes sociais (88%) estavam entre as atividades mais realizadas pelos professores usuários de Internet. Com exceção da busca de informações sobre cursos de graduação, extensão ou pós-graduação, que apresentavam diferenças entre professores que lecionam em escolas públicas (69%) e particulares (86%), os hábitos de uso da rede foram bastante semelhantes entre os docentes.

Apesar de os dados demonstrarem um uso intenso das tecnologias pelos professores em atividades gerais, a utilização destes recursos com os alunos em atividades de ensino e de aprendizagem apresentaram proporções bem menores. A disponibilidade de infraestrutura de conectividade nas escolas e a carência de cursos de formação são fatores que podem influenciar o uso que os professores realizam destes recursos em sua atividade profissional.

Em 2019, grande parte dos professores (45%) de escolas urbanas afirmaram acessar a Internet ao menos uma vez, no período de uma semana, durante a realização de atividades com os alunos: 8% acessou mais de uma vez por dia, 9% pelo menos uma vez por dia e 28% pelo menos uma vez por semana. No entanto, 15% dos docentes disseram nunca acessar a Internet em atividades com os alunos no ambiente escolar.

Tais proporções se tornam mais relevantes quando se observa os dados sobre as atividades pedagógicas realizadas pelos professores com os alunos. Dos 94% dos docentes que declararam ter dado aulas expositivas nos três meses anteriores à realização da pesquisa, apenas 55% disseram ter utilizado computador ou Internet na escola durante esta atividade. O mesmo ocorre com outras atividades: 75% dos professores fizeram pesquisa em livros e revistas com os alunos, mas apenas 36% utilizaram recursos digitais e dos 44% de docentes que elaboraram planilhas e gráficos com os alunos, 18% utilizaram tais recursos.

A Tabela 2 traz as proporções sobre o uso de computador e Internet entre os professores no desenvolvimento de atividades com os alunos desde 2016. Entre os professores de escolas particulares, algumas atividades apresentaram proporções maiores de uso de recursos digitais ao longo dos anos, como a realização de aulas expositivas, o uso de jogos educativos e a elaboração de planilhas, ainda que, em grande parte dos resultados, as proporções não ultrapassem muito mais do que a metade dos docentes. Entre os professores de escolas públicas, observa-se que as proporções para a maioria das atividades estavam abaixo de 40% dos docentes e mantiveram certa estabilidade nos últimos quatro anos, evidenciando que o avanço no uso pedagógico das tecnologias nas escolas públicas urbanas tem ocorrido de forma mais lenta.

TABELA 2

PROFESSORES DE ESCOLAS URBANAS, POR USO DO COMPUTADOR E DA INTERNET PARA REALIZAR ATIVIDADES COM OS ALUNOS (2016 – 2019)

Total de professores que lecionam em escolas urbanas e usuários de Internet (%)

	Escolas públicas				Escolas particulares			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Deu aulas expositivas	48	43	39	49	69	65	74	82
Solicitou a realização de trabalhos sobre temas específicos	38	43	38	44	53	66	57	58
Solicitou trabalhos em grupo	39	37	37	40	55	53	58	54
Solicitou a realização de exercícios	37	34	33	39	53	65	48	62
Promoveu debates ou apresentações com os alunos	32	30	31	33	37	43	54	53
Realizou interpretação de textos com os alunos	24	27	24	31	38	43	51	57
Fez pesquisa em livros e revistas com os alunos	29	30	29	31	43	41	48	56
Solicitou que os alunos produzissem textos, desenhos ou maquetes	33	28	30	29	40	56	44	56
Trabalhou com jogos educativos com os alunos	21	20	20	24	24	49	41	45
Elaborou planilhas e gráficos com os alunos	17	13	13	15	20	40	26	32

A partir da pandemia COVID-19, a habilidade de realizar atividades mediadas por meio de tecnologias passou a ser amplamente demandada aos professores. Quando era possível aos alunos realizarem atividades escolares nos domicílios, a interação com os docentes passou a ocorrer por meio de plataformas e aplicativos de redes sociais, videoconferência ou ambientes virtuais de aprendizagem. Em 2019, metade dos professores de escolas urbanas (51%), usuários de Internet, afirmavam ter disponibilizado conteúdos na rede para os alunos nos três meses anteriores à realização da pesquisa, 48% haviam tirado dúvidas dos alunos pela Internet e 35% haviam utilizado recursos da rede para receber trabalhos e lições dos alunos. São dados que revelam que a vivência no uso de tecnologias para a mediação remota do aprendizado dos estudantes ainda não estava amplamente disseminada entre os docentes de escolas urbanas.

Para além das atividades de interação, durante a pandemia, os professores tiveram também que criar conteúdos que se adequassem à realidade dos alunos, assim como de seus pais ou responsáveis, que tiveram de assumir a função de apoiar as atividades escolares. Uma comparação possível com um dado coletado pela TIC Educação antes da pandemia é que, em 2019, 95% dos professores de escolas públicas e 98% dos professores de escolas particulares, usuários de Internet, afirmavam já ter utilizado algum tipo de conteúdo digital para a preparação de aulas ou atividades com os alunos. A maioria dos professores fez algum tipo de edição no material que obteve da Internet, seja com alterações em um conteúdo baixado ou copiado (89%), ou com a criação de um material novo a partir da combinação de vários materiais (81%).

Por outro lado, a publicação de conteúdos digitais na Internet, prática que passou a ser bastante solicitada aos professores a partir da implementação de aulas remotas, não estava disseminada entre os docentes antes da pandemia: apesar de apresentar um crescimento nos últimos dois anos (2018 e 2019), a proporção de professores usuários de Internet que publicaram ou postaram na rede algum dos conteúdos produzidos para utilizar em suas aulas ou em atividades com os alunos ainda era baixa (32%).

Entre as barreiras para a publicação de materiais na Internet, a mais mencionada pelos professores foi a falta de tempo (52%). No entanto, os dados evidenciam outras barreiras relacionadas à disponibilidade de tecnologias: entre os docentes usuários de Internet, o uso de um computador ultrapassado e a baixa conexão à Internet foram desafios para que 49% e 40%, respectivamente, pudessem postar ou publicar os conteúdos que produziam. Outro dado relevante, especialmente considerando o cenário atual de educação remota mediada por tecnologias, foi o de professores que disseram não postar ou publicar conteúdos por falta de conhecimento sobre como publicar (24%) ou sobre programas para criar e produzir conteúdo (33%). A preparação dos professores ao longo dos anos para aplicar as tecnologias na prática pedagógica poderia ter amenizado, ao menos em parte, as dificuldades enfrentadas pelas redes de ensino durante a adoção de estratégias de ensino por meio de recursos digitais.

FORMAÇÃO E BUSCA POR INFORMAÇÕES SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS ENTRE OS PROFESSORES

Os dados da pesquisa TIC Educação mostram que os professores se interessam e buscam por informações sobre o uso de tecnologias em práticas de ensino e de aprendizagem. Em 2019, 82% dos docentes que lecionavam em escolas públicas e particulares localizadas em áreas urbanas afirmaram ter desenvolvido ou aprimorado, com o uso de computador e Internet, seus conhecimentos sobre o uso de tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem, nos três meses anteriores à realização da pesquisa. Esse percentual era de 75%, em 2017, quando o dado foi coletado pela primeira vez.

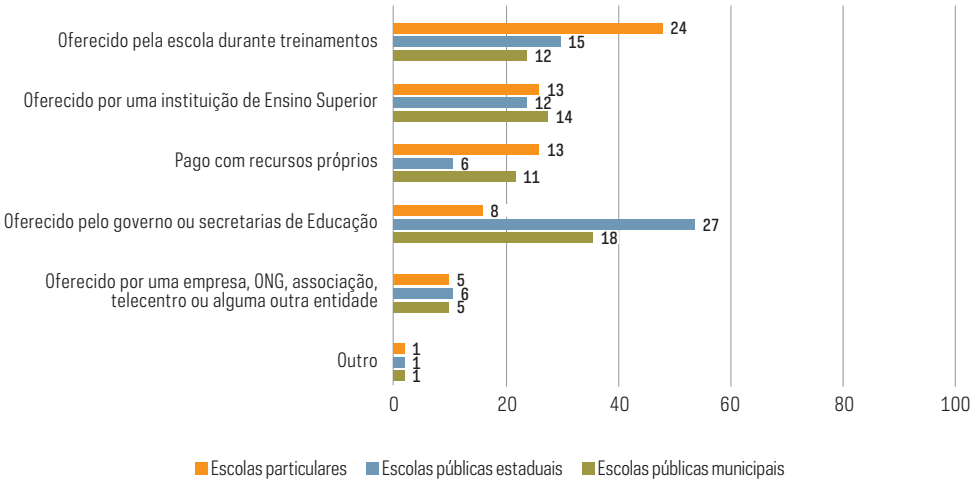
A quantidade, porém, de docentes que participou de iniciativas de formação continuada foi bem menor. De acordo com os dados de 2019, a proporção de professores de escolas urbanas que, no ano anterior à realização da pesquisa, havia realizado cursos de formação continuada sobre o uso de tecnologias em atividades pedagógicas foi de apenas 33%, percentual que apresentou um crescimento nos últimos dois anos, uma vez que, em 2017, havia sido de 23%.

O Gráfico 5 apresenta os dados sobre as formas de acesso ao curso de formação continuada entre os professores de escolas das redes públicas e particular. Observa-se que o acesso a este tipo de formação por meio da Secretaria de Educação foi mais frequente entre os professores que atuavam na rede estadual do que entre os professores que atuavam na rede municipal.

GRÁFICO 5

PROFESSORES DE ESCOLAS URBANAS, POR MODO DE ACESSO AO CURSO DE FORMAÇÃO (2019)

Total de professores que lecionam em escolas urbanas (%)



Por outro lado, no que diz respeito à formação inicial, a proporção de professores que tiveram acesso durante o Ensino Superior a conteúdos relacionados ao uso das tecnologias na realização de atividades de ensino e aprendizagem foi, de maneira geral, maior do que a de professores que participaram de algum curso de formação continuada sobre o tema. Aproximadamente, sete em cada dez professores realizaram, durante a graduação, ao menos uma atividade formativa sobre o tema.

Conforme apresentado no Gráfico 6, do total de docentes de escolas urbanas, 58% afirmaram que, em suas graduações, seus professores falavam durante as aulas sobre o uso de tecnologias em atividades didáticas, sendo que esta abordagem foi mais comum na formação dos professores com idade até 30 anos e de professores que lecionam para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

A proporção de professores que participaram durante a graduação de atividades como cursos, debates ou palestras promovidos pela universidade sobre o uso de tecnologias em atividades pedagógicas foi de 55%, iniciativa também mais comum entre professores mais jovens.

A participação em disciplinas específicas sobre o tema foi citada por 46% dos docentes, sendo que, entre os professores que lecionam Matemática, a proporção foi maior do que entre aqueles que lecionam Língua Portuguesa, aspecto que pode estar

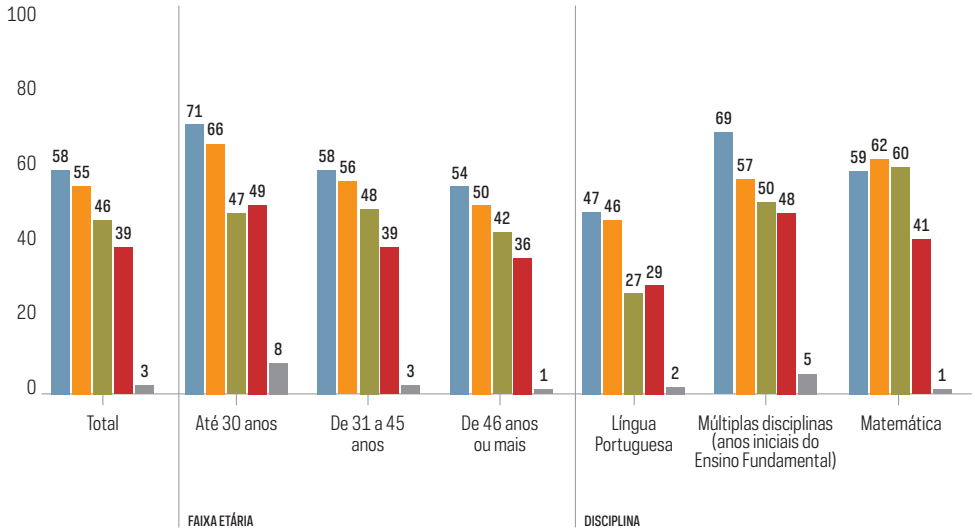
associado a uma maior inserção inserção de temas ligados ao ensino de computação e programação no currículo dos cursos de graduação na área de exatas.

A atividade a qual os professores foram menos expostos durante a graduação foi a de realização de projetos ou atividades para a faculdade sobre o uso das tecnologias em atividades didáticas, realizada por 39% dos professores, embora entre docentes com até 30 anos, o resultado tenha alcançado o mesmo patamar das outras atividades (49%).

GRÁFICO 6

PROFESSORES DE ESCOLAS URBANAS, POR ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE A GRADUAÇÃO SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM (2019)

Total de professores que lecionam em escolas urbanas (%)



- Os professores falavam nas aulas sobre como utilizar tecnologias em atividades de ensino e aprendizagem
- Participou de cursos, debates ou palestras promovidos pela faculdade sobre o uso de tecnologias em atividades de ensino e aprendizagem
- Cursou alguma disciplina sobre o uso de computador e Internet em atividades de ensino
- Realizou projetos ou atividades para a faculdade sobre o uso de tecnologias em atividades de ensino e aprendizagem
- Não possui formação de nível superior

A comparação entre os dados coletados em 2015 e 2019 a respeito das fontes de informação e de atualização sobre o uso de computador e Internet entre os professores (Tabela 3) evidencia que, de modo geral, o apoio, a busca de informações e a oferta de formações têm ocorrido de forma mais frequente por meio de iniciativas próprias, não institucionalizadas e com agentes externos às escolas ou às secretarias de Educação.

O fato de o aprendizado com a equipe de coordenação ou direção apresentar proporções menores pode estar associado à falta de conhecimentos e habilidades entre os próprios diretores e coordenadores pedagógicos para poder apoiar os professores.

Destacam-se, porém, os dados sobre a troca de informações entre os docentes e outros professores da própria escola, que apresenta uma tendência de aumento tanto entre os professores de escolas públicas quanto particulares.

Outro ponto de destaque é a diminuição da proporção de professores de escolas públicas que citaram os monitores ou técnicos alocados no laboratório de informática como fonte de informação. Esse resultado está condizente com a diminuição da presença desses espaços nestas escolas. Por outro lado, observa-se um aumento na proporção de professores de escolas particulares que citam os monitores ou técnicos alocados no laboratório de informática como fonte de informação sobre o uso de tecnologias. O dado também é condizente com a tendência histórica da pesquisa de aumento na presença desses espaços em tais instituições.

No entanto, as proporções referentes ao uso de vídeos e tutoriais *on-line* entre os docentes de escolas públicas e particulares urbanas foram as que apresentaram o aumento mais expressivo, de cerca de 20 pontos percentuais entre 2015 e 2019. A preferência por vídeos, especialmente *on-line*, foi observada entre a população em geral também. Segundo a pesquisa TIC Domicílios (CGI.br, 2020a), em 2014, 58% da população realizava a atividade de assistir a vídeos, programas, filmes ou séries na Internet, percentual que passou para 74% em 2019.

TABELA 3

PROFESSORES DE ESCOLAS URBANAS, POR FORMA DE APRENDIZADO E ATUALIZAÇÃO SOBRE O USO DE COMPUTADOR E INTERNET (2015 E 2019)

Total de professores que lecionam em escolas urbanas (%)

		Professores de escolas públicas		Professores de escolas particulares	
		2015	2019	2015	2019
Outras fontes de informação e apoio	Sozinho	91	93	92	94
	Com outras pessoas, como, por exemplo, parentes ou amigos	76	83	75	86
	Com vídeos ou tutoriais *on-line*	58	80	63	83
	Com alunos	46	43	53	71
	Revistas e textos especializados sobre computador e Internet	40	48	44	61
Troca de informações entre pares	Contatos informais com outros professores	70	83	69	78
	Algum grupo de professores da própria escola	45	54	42	62

CONTINUA ▸

▸ CONCLUSÃO

		Professores de escolas públicas		Professores de escolas particulares	
		2015	2019	2015	2019
Apoio escolar	Coordenador pedagógico	35	37	34	53
	Diretor da escola	21	24	17	33
Apoio ou formação técnica	Monitor ou responsável pela sala de informática da escola	26	16	26	46
	Formadores da secretaria de ensino	27	28	8	19
Cursos e palestras	Cursos específicos sobre computador e Internet	37	37	34	39
	Formadores de outras organizações externas à escola	31	40	31	55

Os dados da TIC Educação revelam o interesse dos professores pelo tema e a forma como o acesso à informação e à formação sobre o uso das tecnologias tem mudado ao longo dos anos – com o surgimento de novos formatos e meios de aquisição de conhecimentos, como o uso de vídeos. Contudo, isso pode não ser suficiente para substituir formações realizadas de forma estruturada e o apoio que os professores necessitam para fazer um uso efetivo desses recursos durante as atividades pedagógicas, especialmente com a participação dos alunos. Em 2019, a ausência de um curso específico sobre o uso de tecnologias em atividades pedagógicas foi citada por 59% dos professores que lecionam em escolas públicas urbanas e por 29% dos professores que lecionam em escolas particulares como um fator que dificulta muito o uso de tecnologias nas atividades com os alunos.

A demanda trazida pela implementação de atividades de ensino remotas, durante a pandemia COVID-19, tornou ainda mais evidente a importância da preparação dos professores para utilizar as tecnologias na mediação do aprendizado dos alunos e a forma como a falta de tais habilidades pode impactar a oferta de uma educação de qualidade.

A formação de professores é um tema que deve ser tratado pelas políticas educacionais não apenas durante a pandemia, a partir das medidas emergenciais de uso das tecnologias, mas como uma iniciativa de longo prazo, que deve ser implementada de forma contínua e vinculada à prática pedagógica dos professores, de forma a atribuir significado aos conteúdos a serem apreendidos. Estima-se que, em 2030, grande parte dos alunos aprenderá com professores maiores de 50 anos (Noga, & Silva, 2020), dado que revela a atenção a ser atribuída à formação dos docentes, durante e após a graduação, e em diversas áreas dos cursos de Licenciatura e Pedagogia.

RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Em 2019, mais de 90% dos docentes que lecionavam em escolas localizadas em áreas urbanas concordaram que o uso de tecnologias contribuiu para que tivessem acesso a materiais mais diversificados e de melhor qualidade, percentual que ficou praticamente estável desde a primeira vez em que o indicador foi coletado, em 2015, e também apresentou proporções semelhantes entre professores de escolas públicas e particulares.

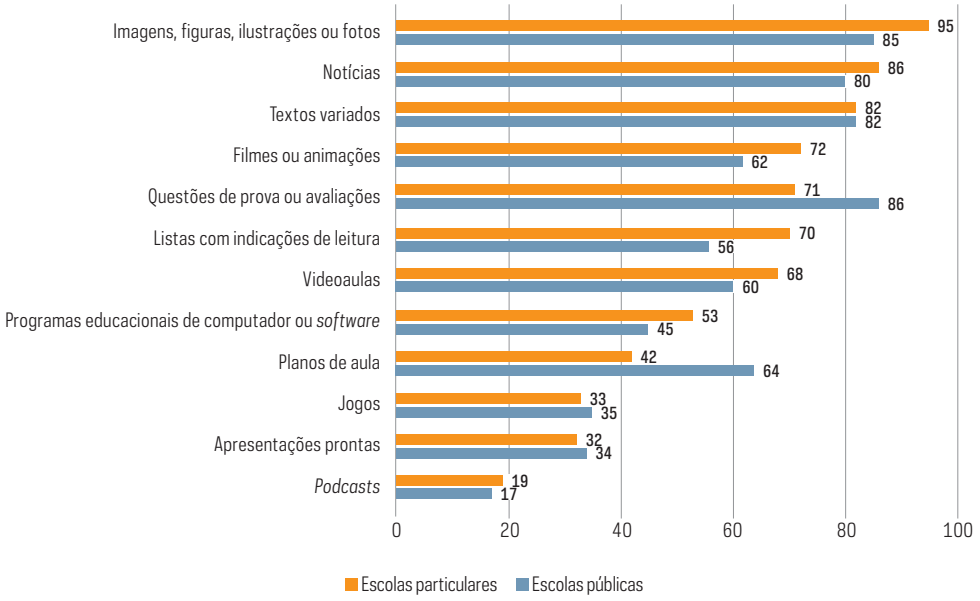
O uso das tecnologias para preparar atividades pedagógicas e buscar recursos que possam apoiar o desenvolvimento dos conteúdos curriculares é uma prática bastante frequente entre os professores. Em 2019, 85% dos docentes de escolas urbanas, usuários de Internet, utilizaram a rede para buscar planos de aula e 79% para acessar portais de professores. Além disso, 80% dos docentes afirmaram ter utilizado a Internet para compartilhar conteúdos educacionais com outros professores.

O Gráfico 7 mostra alguns dos tipos de recursos obtidos na rede por professores de escolas públicas e particulares urbanas e que são usuários de Internet. Observa-se que questões de provas e avaliações e planos de aula foram mais citados pelos professores de escolas da rede pública. É possível que a diferença de uso destes recursos entre professores de escolas públicas e particulares consista no fato de que as escolas da rede particular geralmente já contam com a oferta de planos de aula produzidos por sistemas de ensino padronizados e contratados pelas instituições. O uso de planos de aula entre os professores de escolas públicas aumentou ao longo da série histórica, passando de 54%, em 2018, para 64%, em 2019, o que evidencia um crescente uso de recursos obtidos na Internet para apoiar o planejamento pedagógico.

GRÁFICO 7

PROFESSORES DE ESCOLAS URBANAS, POR TIPO DE RECURSOS OBTIDOS NA INTERNET PARA A PREPARAÇÃO DE AULAS OU ATIVIDADES COM ALUNOS (2019)

Total de professores que lecionam em escolas urbanas e usuários de Internet (%)



Outro destaque foi o uso de *podcasts*: a proporção de professores de escolas públicas que disseram ter utilizado este recurso em atividades com os alunos nos três meses anteriores à realização da pesquisa apresentou variações positivas entre 2018 e 2019, passando de 11% para 17%, respectivamente. Essa tendência de aumento deve ser monitorada nas próximas edições da pesquisa.

Os *podcasts* não são um recurso midiático recente na Internet, haja vista que a pesquisa TIC Educação monitora o seu uso desde 2013. No entanto, sua apropriação pelo público e por profissionais das mais diversas áreas tem se intensificado recentemente. O Ministério da Educação[11], por exemplo, mantém um *podcast* a partir de seus programas difundidos na Rádio MEC. Além disso, instituições da sociedade civil vinculadas à área de educação e veículos de mídia, como jornais e emissoras de televisão, passaram a manter *podcasts* direcionados à comunidade educacional.[12]

Para além de serem usuários destes recursos de mídia, professores e alunos têm criado os seus próprios conteúdos como forma de compartilhar experiências e conhecimentos com os pares e com a comunidade em geral, ou ainda, como forma de difundir conteúdos didáticos (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2020; MEC, 2014, 2016).

Tais dados evidenciam, ainda, a preferência dos docentes por conteúdos elaborados pelos pares. Desde 2015, quando começaram a ser coletados os indicadores a respeito dos serviços e plataformas utilizados pelos professores para acesso a conteúdos digitais destinados à preparação de aulas, os *blogs* de professores e escolas se mantiveram como a fonte de referência mais acessada, utilizada por 76% de professores usuários de Internet, em 2019. Além disso, os *sites* de escolas também estavam entre os mais consultados pelos professores (68%), tanto entre os docentes da rede pública, quanto da particular.

Por outro lado, filmes ou animações e videoaulas, atividades que exigem maior capacidade de banda de conexão à Internet para a sua realização em sala de aula, foram mais citados por professores de escolas particulares (72%) do que por professores de escolas públicas (62%).

A disponibilidade de acesso à Internet que permita uso simultâneo entre as áreas administrativas e pedagógicas, inclusive em relação a maiores velocidades de conexão, pode determinar a utilização ou não de recursos educacionais com os alunos, como vídeos, por exemplo, haja vista que a sua apropriação em âmbito pedagógico exige maior capacidade de banda no momento da aula ou a possibilidade de *download* prévio do material.

Segundo a pesquisa TIC Educação, em 2019, 74% dos professores de escolas públicas urbanas afirmaram que a presença de equipamentos obsoletos e ultrapassados nas escolas dificultava muito o uso de tecnologias digitais com os alunos. Já a proporção de docentes que citou a insuficiência de computadores conectados à Internet como barreira

[11] Mais informações na Empresa Brasil de Comunicação. Recuperado em 10 agosto, 2020, de https://radios.ebc.com.br/especiais-radio-mec

[12] Alguns exemplos de *podcast* são: *Fronteiras da ciência*, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); o *Nova escola*; o *Educast*, do *site* Porvir; *Fala aí, professor!*, da Fundação Lemann; o *#Sou professor*, do Instituto Península, e o *Folha na sala de aula*, do jornal *Folha de S.Paulo*.

para o uso de tecnologias com os alunos foi de 78%. A baixa qualidade da conexão à Internet foi um fator de dificuldade citado por 70% dos professores da rede pública, percentual que, entre os professores que lecionam em escolas particulares, foi de 33%.

As condições de infraestrutura – como a quantidade insuficiente de dispositivos para uso dos alunos e a baixa qualidade de conexão à Internet – foram indicadas como um dos principais fatores de limitação de acesso dos alunos às atividades educacionais mediadas por tecnologias nas escolas. Tal cenário pode ter se agravado durante a pandemia COVID-19, uma vez que o uso de recursos educacionais passou a ser determinado pela disponibilidade de dispositivos e pela qualidade de conexão à Internet nos domicílios dos professores e alunos.

Sobre o acesso à Internet nos domicílios, de acordo com um relatório publicado pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal), considerando-se que, com as medidas de isolamento, estudantes e suas famílias estão fazendo uso simultâneo das tecnologias, tanto para atividades educacionais quanto para atividades profissionais, uma conexão de Internet banda larga de 25 Mbps seria o mínimo para possibilitar a realização de atividades básicas e de alta demanda – como aulas ou reuniões por videoconferência – de forma simultânea (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe [Cepal], 2020). Segundo dados da pesquisa TIC Domicílios 2019 (CGI, 2019a), porém, os domicílios com acesso à Internet, 30% contavam com conexão até 10 Mbps, apenas 8% contavam com conexão entre 11 Mbps e 20 Mbps e 15% com conexão acima de 21 Mbps. Em 61% dos domicílios havia acesso à banda larga fixa, proporção que era de 40% entre os domicílios das classes DE. A pesquisa TIC Kids Online Brasil 2019 (CGI.br, 2020b) também aponta que 4,8 milhões de crianças e adolescentes de 9 a 17 anos moravam em domicílios onde não havia acesso à Internet.

CIDADANIA DIGITAL E EDUCAÇÃO MIDIÁTICA

Em 2019, 61% dos professores que lecionam em escolas localizadas em áreas urbanas afirmaram ter participado de debates, cursos ou palestras direcionados a como orientar os alunos para o uso seguro das tecnologias digitais nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa. Esse percentual foi de 57% entre os docentes de escolas da rede pública e de 75% entre os da rede privada.

O tema vem ganhando maior relevância, não apenas no que diz respeito às medidas de proteção e de enfrentamento aos riscos associados ao uso das tecnologias por crianças e adolescentes, como, especialmente, no que concerne ao desenvolvimento de comportamentos e atitudes de criticidade e de responsabilidade entre os alunos nos ambientes *on-line* (Unicef, 2019; Mossberger, Tolbert, & McNeal, 2008; Cortesi, Hasse, Lombana-Bermudez, Kim, & Gasser, 2020).

Entre as formas utilizadas pelos alunos de se informar sobre o uso de tecnologias, uma das mais citadas foram os vídeos e tutoriais *on-line* (80%). Os pares (73%) e os pais ou responsáveis (57%) foram outras fontes de informação bastante citadas pelos alunos.

Ainda sobre o aprendizado entre pares, 62% dos alunos afirmaram que seus amigos ensinaram formas de usar a Internet com segurança e 59% que os amigos falaram sobre o que fazer se algo os incomodasse na rede – este percentual foi menor entre os alunos mais novos, do 5º ano do Ensino Fundamental, dos quais 47% disseram ter recebido este tipo de orientação de seus colegas.

Já os professores foram citados por 45% dos estudantes como mediadores para o uso seguro e o enfrentamento de situações incômodas na Internet, 51% dos alunos afirmaram que seus professores os ensinaram a usar a Internet de uma forma segura e 40% disseram que os professores falaram sobre o que fazer, se alguma coisa os incomodasse na Internet. Esse percentual foi maior entre estudantes de escolas particulares (46%) e entre alunos mais velhos, do 9º ano do Ensino Fundamental (43%) e do 2º ano do Ensino Médio (43%).

Entre 2018 e 2019, observou-se um aumento na proporção de alunos de escolas públicas cujos professores orientaram sobre o uso seguro da Internet, passando de 44% para 50%, e daqueles cujos professores orientaram sobre o que fazer caso algo os incomodasse na Internet, que passou de 33% para 39%. Da mesma forma, houve um aumento também na proporção de professores de escolas públicas urbanas que afirmaram ter promovido debates entre os alunos sobre como usar a Internet de forma segura, passando de 49%, em 2018, para 60%, em 2019.

Do total de docentes que atuam em escolas urbanas cresceu também a proporção daqueles que afirmaram já ter estimulado seus alunos a debaterem sobre problemas que enfrentam na Internet, passando de 67%, em 2018, para 75%, em 2019. A proporção de professores que disseram ter ajudado algum aluno a enfrentar situações ocorridas na Internet, como *bullying*, discriminação, assédio e disseminação de imagens sem consentimento (39%), continuou estável na série histórica.

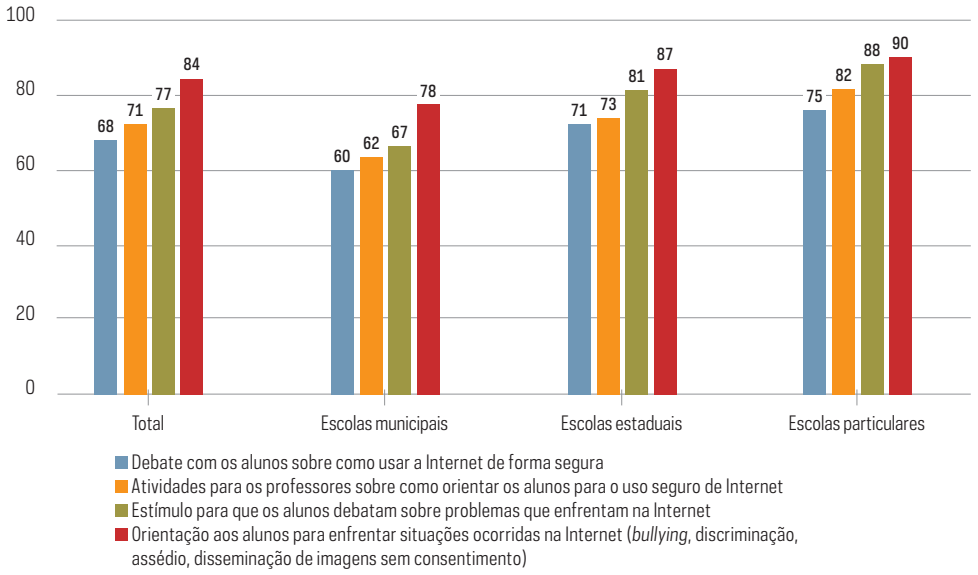
Entretanto, no âmbito institucional, a realização de tais ações difere entre escolas das redes públicas (municipais e estaduais) e particulares. Conforme mostra o Gráfico 8, de forma geral, os coordenadores pedagógicos declararam que atividades de enfrentamento de situações incômodas ocorridas com os alunos na Internet foram realizadas em maior número do que iniciativas de orientação para o uso seguro e, possivelmente, de prevenção em relação a estas situações.

Em relação às proporções por dependência administrativa, observa-se que tais medidas ocorreram com maior frequência entre escolas particulares e públicas estaduais do que entre as públicas municipais. A idade dos alunos pode ser um fator de influência para o resultado desse indicador, uma vez que as escolas municipais, em grande parte, atendem alunos de faixas etárias menores, como da Educação Infantil e do primeiro ciclo do Ensino Fundamental.

GRÁFICO 8

COORDENADORES PEDAGÓGICOS DE ESCOLAS URBANAS, POR PROMOÇÃO DE ATIVIDADES NA ESCOLA SOBRE O USO SEGURO DA INTERNET (2019)

Total de coordenadores pedagógicos que atuam em escolas localizadas em áreas urbanas (%)

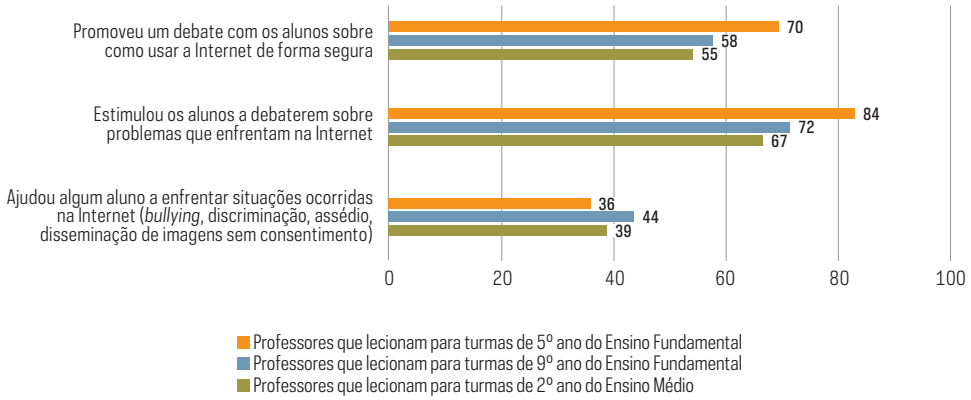


No entanto, a proporção de professores que lecionam para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental e que reportaram a realização de atividades sobre uso seguro da Internet foi maior do que aqueles que lecionam para o 9º ano do Ensino Fundamental ou para o 2º ano do Ensino Médio (Gráfico 9). Esse resultado pode revelar uma maior preocupação dos docentes em relação aos estudantes mais novos – um tipo de dinâmica de mediação que também é verificada em outras pesquisas sobre o tema (CGI.br, 2020b).

GRÁFICO 9

PROFESSORES DE ESCOLAS URBANAS, POR REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES COM OS ALUNOS SOBRE O USO SEGURO DA INTERNET (2019)

Total de professores que lecionam em escolas urbanas (%)



Por outro lado, alunos mais velhos foram o principal foco das iniciativas de orientação sobre como avaliar informações na Internet. Entre os alunos de escolas urbanas, 60% afirmaram ter recebido orientações de seus professores sobre os *sites* que deveriam utilizar para realizar trabalhos escolares e 52% afirmaram que seus professores pediram para que comparassem informações da Internet em *sites* diferentes. No entanto, enquanto 70% dos estudantes do 2º ano do Ensino Médio disseram ter recebido orientações sobre quais *sites* utilizar para fazer trabalhos escolares, entre os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, esta proporção foi de 47%.

O mesmo ocorre com a atividade de comparação de informações em *sites* diferentes: a proporção de alunos do 2º ano do Ensino Médio cujos professores pediram que realizassem essa atividade foi de 66%, enquanto, entre os alunos do 5º ano, de 36%. Além de uma possível preocupação com a maturidade, pode haver também uma relação com a menor proficiência em leitura entre os estudantes mais novos, o que levaria os professores a não trabalharem de forma mais enfática a mesma atividade.

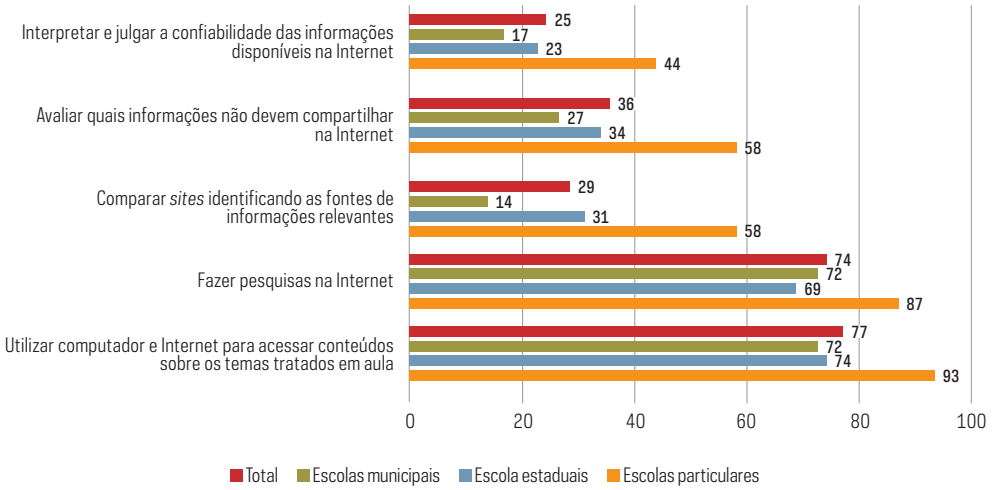
A investigação desses indicadores pela TIC Educação se coaduna com a relevância que o tema da educação midiática e informacional vem ganhando na sociedade, especialmente por conta da proliferação de fenômenos como desinformação, discurso de ódio, bolhas de conteúdo, entre outros. Saber avaliar fontes de referência, atentar para as informações que se compartilha na rede, respeitar a fala dos outros, entender o processo de criação de conteúdos e informações e o peso que elas adquirem no ambiente virtual são apenas alguns dos aprendizados a serem incluídos no currículo das escolas (Ochs, 2019).

O Gráfico 10 mostra os dados sobre a percepção dos professores em relação à habilidade dos alunos em avaliar as informações encontradas na Internet. Observa-se que os professores detinham uma percepção positiva em relação à capacidade dos alunos de utilizar o computador e a Internet para acessar conteúdos tratados em aula e fazer pesquisas na rede, proporções que, apesar de apresentarem diferenças entre escolas da rede pública e particular, ficaram próximas.

GRÁFICO 10

PROFESSORES DE ESCOLAS URBANAS, POR PERCEPÇÃO SOBRE O CONHECIMENTO DOS ALUNOS ACERCA DO USO DE COMPUTADOR E INTERNET (2019)

Total de professores que lecionam em escolas urbanas (%)



Tais diferenças de percepção, porém, se tornam mais intensas quando são analisadas as habilidades mais complexas, como a identificação de fontes de informação, critérios para o compartilhamento de conteúdos na Internet e a capacidade crítica para interpretar e julgar a confiabilidade das informações. A avaliação dos professores em relação aos alunos foi mais positiva nas escolas particulares, ainda que as proporções para estes itens sejam menores em relação às atividades de pesquisa e realização de trabalhos escolares. É possível que essa avaliação possa sofrer influência da maior realização de atividades de educação midiática e cidadania digital nas instituições da rede particular, a exemplo do que se observou nos dados sobre a ocorrência de atividades sobre o uso seguro das tecnologias nas escolas. E, novamente, no caso dos professores que lecionam em escolas municipais, a maturidade e a proficiência em leitura entre os alunos podem ter sido fatores de influência para a percepção em relação às suas habilidades digitais.

Indicadores de escolas localizadas em áreas rurais

CONECTIVIDADE NAS ESCOLAS

Estudos a respeito das dinâmicas de desigualdade entre os grupos sociais têm explorado a geografia do acesso a oportunidades de desenvolvimento social (CGI.br, 2019a). Expressas no território, elas podem influenciar também os níveis e a qualidade de acesso às tecnologias, que, por sua vez, estão vinculados à oferta de oportunidades em outras dimensões do desenvolvimento social, como, por exemplo, o acesso a serviços públicos, à educação, a atividades culturais, entre outras (Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária [Cenpec], 2011; Érnica & Batista, 2012).

É o caso da avaliação do contexto das escolas rurais, essencialmente localizadas em áreas com menor oferta de tipos de conexão de Internet. Em 2019, 40% das escolas localizadas em áreas rurais possuíam ao menos um computador (de mesa, *notebook* ou *tablet*) com acesso à Internet, e em mais 9% das instituições não havia computadores, mas a escola acessava a Internet por outros dispositivos, como o celular. Assim, a proporção de escolas rurais sem infraestrutura de conexão é de 51%. Ou seja, essas escolas não possuíam acesso à Internet, e também não possuíam dispositivos próprios.

A análise dos dados de acesso à Internet nas escolas localizadas em áreas rurais, por região geográfica, revela que as instituições das regiões Norte (21%), Nordeste (38%) e Sudeste (51%) apresentaram proporções de acesso à rede menores em comparação com as proporções observadas nas regiões Centro-Oeste (74%) e Sul (83%). Com relação às regiões Norte e Nordeste, tais desigualdades podem ter um impacto ainda maior por conta da quantidade de instituições situadas em áreas rurais e do número de matrículas em relação às demais regiões[13]. Estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) sobre a adequação das condições sanitárias e de infraestrutura de tecnologia nas escolas para a retomada das aulas presenciais também revela as desigualdades existentes entre as regiões, inclusive no que se refere ao abastecimento de água (Kubota, 2020).

A conexão via satélite foi a tecnologia mais citada entre os responsáveis pelas escolas localizadas em áreas rurais (28%), seguida pela conexão via fibra ótica (20%) e por cabo (19%). A pesquisa TIC Provedores 2017 (CGI.br, 2019) revelou o crescimento de oferta e de uso da fibra ótica no país, o que pode ter impactado as instituições escolares.

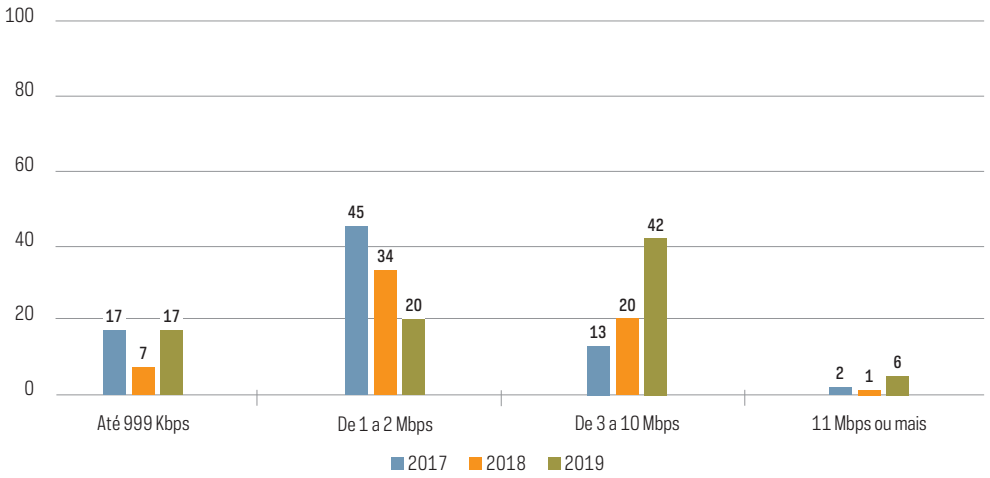
Apesar dos dados de escolas rurais com acesso à Internet revelarem uma situação crítica em relação ao uso das tecnologias, no que se refere às velocidades de conexão presentes nas escolas com acesso, os dados de 2019 da pesquisa TIC Educação mostraram um cenário positivo (Gráfico 11). Em 2017, a maior parte das escolas rurais com acesso à Internet possuía de 1 a 2 Mbps de velocidade de conexão à rede (45%), enquanto, em 2019, aumentou a proporção de escolas com velocidade de conexão de 3 a 10 Mbps (42%).

[13] Segundo a Sinopse Estatística do Censo Escolar da Educação Básica 2019, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), a região Centro-Oeste concentrava 240.435 matrículas em escolas localizadas em áreas rurais, a região Sul, 382.068, a região Sudeste, 634.075, a região Norte, 1.149.685 e a região Nordeste, 2.922.555. Recuperado em 20 agosto, 2020, de http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica

GRÁFICO 11

ESCOLAS RURAIS, POR VELOCIDADE DA PRINCIPAL CONEXÃO À INTERNET (2017 – 2019)

Total de escolas públicas localizadas em áreas rurais com acesso à Internet (%)



Dados coletados pelo Medidor Educação Conectada também revelam que a velocidade média de conexão à Internet entre as regiões administrativas está na faixa entre 3 a 10 Mbps, porém, destacam-se os altos níveis de latência, o que indica baixa qualidade das redes para a navegação e o acesso a serviços que demandam maior capacidade de banda, como vídeos, *streaming* e conferências *on-line*.

TABELA 4

MEDIÇÕES COLETADAS EM ESCOLAS PÚBLICAS RURAIS POR MEIO DO MEDIDOR EDUCAÇÃO CONECTADA (2020)

Total de escolas públicas rurais com medições de conexão à Internet no dia 17 de novembro de 2020

	Total de escolas com medidores instalados	Número de alunos matriculados	Velocidade (Mbps)	Perda de pacotes (%)	Latência (milissegundos)
Centro-Oeste	482	119 302	8,06	3,67	353,39
Nordeste	685	215 137	10,50	2,25	350,18
Norte	468	140 177	8,39	2,85	472,11
Sudeste	594	111 173	15,39	1,59	245,87
Sul	1 291	151 252	13,48	2,61	178,25

FONTE: MEDIDOR EDUCAÇÃO CONECTADA (2020).

Um avanço nas condições de conectividade nas escolas com acesso à Internet pode ser observado também no aumento da proporção de instituições com conexão WiFi, que passou de 69%, em 2017, para 87%, em 2019.

A ampliação da presença de WiFi pode também contribuir para a expansão do acesso à rede entre os espaços escolares. Em 2019, 18% das escolas localizadas em áreas rurais que possuíam acesso à Internet dispunham de conexão no laboratório de informática. Em 15% dessas instituições havia acesso à Internet na biblioteca ou sala de estudos para os alunos. No entanto, em 43% das escolas rurais com acesso à Internet havia a disponibilidade de acesso na sala de aula. Além disso, 45% liberaram o acesso à rede WiFi para os alunos, ainda que esse acesso fosse restrito e com senha.

A oferta de conexão à Internet nas áreas rurais e o custo são os maiores entraves para a ampliação do acesso, não apenas nas escolas, mas para toda a comunidade que habita essas regiões (CGI.br, 2020a). Para 40% dos responsáveis por escolas localizadas em áreas rurais, a falta de infraestrutura de acesso à Internet na região onde está situada a escola foi um dos motivos para a ausência da conexão na instituição. Já para 26% dos responsáveis, o alto custo da conexão foi o motivo pelo qual a escola não contava com acesso à rede, dado complementado pela proporção de responsáveis que afirmavam que a relação entre custo e benefício não compensava o uso da rede na instituição (13%).

As desigualdades das escolas rurais devem ser enfrentadas por gestores públicos na tentativa de ampliação das redes de acesso e da infraestrutura que possibilite o transporte de dados especialmente via fibra ótica, pois a expansão do acesso às redes de banda larga nas áreas rurais depende de tais medidas. O tema está contemplado pela Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (e-Digital) (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações [MCTIC], 2018) e deve ter sua implementação acompanhada.

USO DAS TECNOLOGIAS PELA COMUNIDADE ESCOLAR

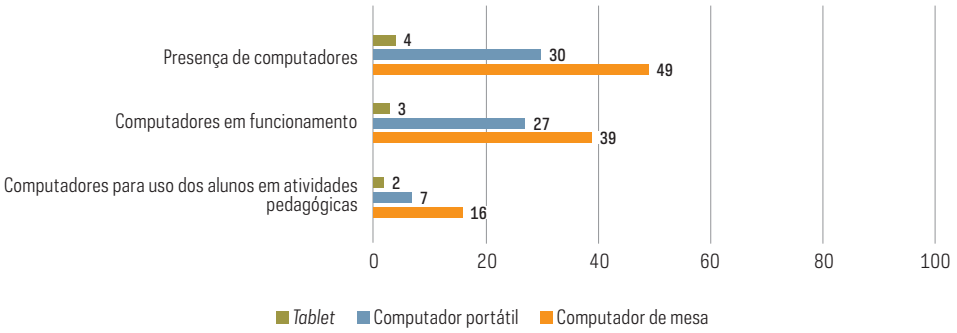
A pesquisa TIC Educação 2019 registra que 39% dos responsáveis por escolas rurais afirmaram que a falta de infraestrutura para acesso à Internet foi um dos motivos para a sua ausência. Para 89% deles, melhorar a infraestrutura básica da escola, como saneamento, rede elétrica ou rede de água, estava entre as prioridades para aprimorar as condições gerais de funcionamento da instituição. Garantir a manutenção dos equipamentos (94%), a ampliação do espaço físico (84%) e o investimento em segurança geral (83%) foram outras prioridades citadas pelos responsáveis pelas escolas.

A presença de dispositivos digitais nas instituições localizadas em áreas rurais ainda era baixa, apenas 49% das escolas possuíam computador de mesa, 30% computador portátil e 4% *tablet*. A obsolescência e a falta de manutenção também fazem com que o número de equipamentos disponíveis para uso tanto nas áreas administrativas quanto pedagógicas seja pouco expressivo, conforme pode ser observado no Gráfico 12.

GRÁFICO 12

ESCOLAS RURAIS, POR PRESENÇA DE COMPUTADORES, COMPUTADORES EM FUNCIONAMENTO E COMPUTADORES PARA USO DOS ALUNOS EM ATIVIDADES PEDAGÓGICAS (2019)

Total de escolas públicas localizadas em áreas rurais (%)



Grande parte das escolas possuía de um a cinco destes dispositivos em funcionamento: 32% de computadores de mesa; 26% de computadores portáteis e 2% de *tablets*. Porém, em 23% das escolas rurais não havia nenhum computador de mesa disponível para uso dos alunos e em 19% nenhum computador portátil.

Diante deste contexto, o uso de dispositivos próprios entre os educadores e os alunos se configura como uma estratégia importante. Em 2019, em 61% das instituições, os docentes levaram para a escola o próprio *tablet* ou computador portátil para desenvolver atividades pedagógicas com os alunos – nove pontos percentuais a mais do que o observado em 2018 (52%).

Em 78% das escolas rurais com acesso à Internet, os professores levaram dispositivos portáteis próprios para a escola, prática que também apresentou crescimento em relação à edição 2018 da pesquisa (64%). Em 40% das escolas que não possuíam acesso à Internet, os professores levaram dispositivos próprios para desenvolver atividades pedagógicas, em 2019. Diante dessa lacuna de acesso, os docentes se tornaram importantes agentes no processo e que, por esse motivo, precisam estar no foco das políticas públicas.

Em quase um quarto (21%) das instituições localizadas em áreas rurais, os alunos podiam utilizar telefones celulares dentro da sala de aula e, em 38%, em outros espaços da escola. Metade dos responsáveis pelas escolas afirmou que os professores utilizavam telefone celular em atividades pedagógicas com os alunos. O telefone celular foi citado pelos gestores também enquanto ferramenta de realização de atividades administrativas: em 2017, 48% deles diziam ter feito uso do dispositivo nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, percentual que foi de 65% em 2019.

Entre as atividades realizadas com o telefone celular estavam a comunicação com a Secretaria de Educação (61%), o envio de mensagens por aplicativos (52%), a comunicação com os pais dos alunos (50%) e o acesso a programas de gestão escolar (44%). Atividades que, segundo a maioria dos gestores, foram realizadas por meio de celulares pessoais, cujos créditos ou planos não eram custeados pela escola (61%); esse percentual havia sido de 52% em 2018.

Conforme observado anteriormente nos dados de escolas urbanas, o telefone celular e o uso de redes sociais se apresentaram como os principais meios de interação entre escolas e famílias durante a pandemia COVID-19. No entanto, é importante ressaltar que a maior dispersão entre as comunidades nas áreas rurais e a baixa qualidade de conexão à Internet pode ter afetado de forma ainda mais intensa os alunos que vivem nessas localidades (Tenente, 2020). Segundo dados da pesquisa TIC Domicílios 2019 (CGI.br, 2020a), 82% dos domicílios localizados em áreas rurais não possuíam computadores e 48% não contavam com acesso à Internet, o que dá uma projeção do impacto do período sem aulas presenciais.

PERCEPÇÃO SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS NAS ESCOLAS

Entre 2018 e 2019 houve um aumento de 55% para 78% na proporção de escolas rurais em que se prevê o uso de Internet em atividades com os alunos no projeto político pedagógico da escola. A presença de orientações no projeto político pedagógico sobre como utilizar a Internet com os alunos foi relatada por 69% dos responsáveis por escolas localizadas em áreas rurais. A preocupação deles em afirmar a presença destes temas na proposta pedagógica da escola pode evidenciar uma percepção positiva em relação à relevância desses recursos nas práticas de ensino e de aprendizagem.

De acordo com a percepção dos responsáveis pelas escolas rurais, 45% concordaram que os professores da escola usavam a Internet nas atividades de ensino e de aprendizagem, ainda que os dados tenham revelado que, em grande parte, tal uso ocorria por meio de dispositivos e recursos dos próprios alunos e professores.

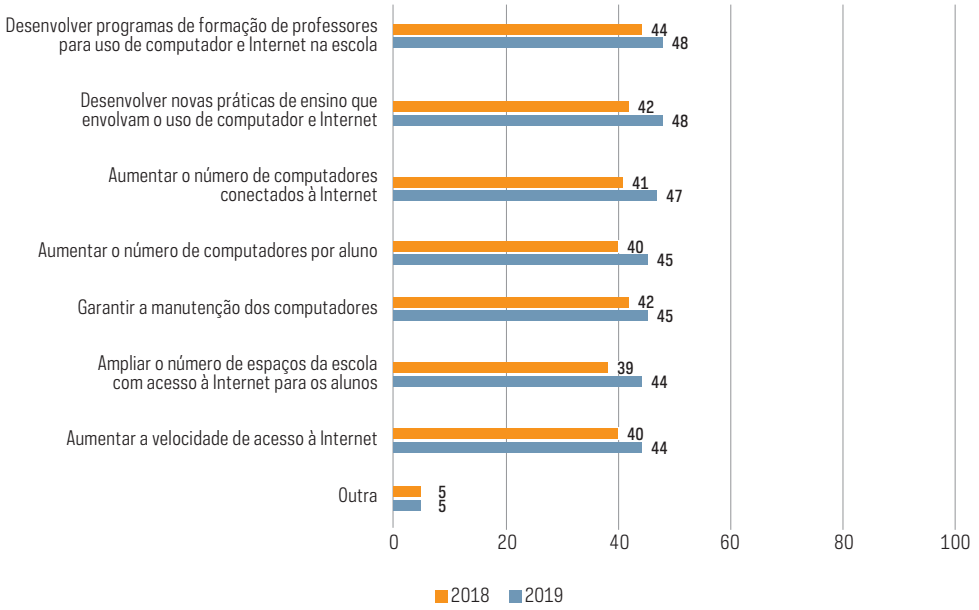
Em 2019, 24% das escolas disponibilizaram os computadores e a Internet da instituição para os moradores ou familiares dos alunos, o que revela a importância da presença de tecnologias nas instituições escolares localizadas em áreas rurais, para além do uso pedagógico.

A ampliação do uso de tecnologias digitais e da Internet nas escolas rurais depende ainda de avanços em diversos aspectos, sendo que os indicadores a respeito da percepção dos responsáveis por essas escolas sobre as medidas necessárias para ampliar a utilização de recursos digitais nas práticas pedagógicas corroboram os dados coletados sobre conectividade (Gráfico 13).

GRÁFICO 13

RESPONSÁVEIS PELA ESCOLA, POR PERCEPÇÃO SOBRE AS AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA MELHORAR OU AMPLIAR O USO DA INTERNET NAS PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA ESCOLA (2018 E 2019)

Total de responsáveis por escolas localizadas em áreas rurais com acesso à Internet (%)



Para além dos aspectos relacionados à infraestrutura de tecnologia nas escolas, como, por exemplo, aumento do número de computadores por aluno, garantia de manutenção de equipamentos e ampliação da velocidade de acesso à Internet, a formação dos professores e a disseminação de práticas que envolvam o uso destes recursos nas atividades pedagógicas foram também mencionadas como prioridades pelos responsáveis pelas escolas. A oferta de programas de desenvolvimento profissional para os educadores está também entre as prioridades para a melhoria geral do funcionamento da escola, aspecto citado por 96% dos responsáveis.

No entanto, em 2019, somente 18% das escolas rurais tiveram professores que participaram, nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, de algum programa de formação para o uso de computador e de Internet em atividades com os alunos. Tais programas, em parte (13%), foram ofertados pela rede municipal de educação, o que é condizente com o fato de que a maioria das escolas rurais responde administrativamente aos governos municipais.

Considerações finais: agenda para políticas públicas

A promoção de um ensino de qualidade e com equidade segue sendo um desafio para a próxima década na educação brasileira. A análise dos resultados da pesquisa TIC Educação 2019, que marca dez anos da série histórica de indicadores sobre o tema, indica a permanência de um cenário de desigualdade, tanto em relação à conectividade oferecida nas escolas, quanto aos níveis de apropriação das tecnologias no ensino e na aprendizagem. Um quarto das escolas brasileiras não possui nenhum computador destinado ao uso dos alunos em atividades educacionais. Na região Norte, essa limitação ainda atinge metade das escolas. Nesse sentido, a continuidade e a expansão de políticas educacionais em tecnologia, especialmente públicas, e a ampliação dos investimentos para sua implementação e gestão são condições essenciais para a superação da exclusão digital reproduzida em ambientes escolares.

Em 2020, o tema do ensino remoto surge com mais força em meio à crise mundial causada pela pandemia COVID-19 na agenda de políticas públicas para a educação. Nesse novo contexto, tornou-se evidente que alunos pertencentes às classes sociais mais vulneráveis não vivem em domicílios apropriados para os estudos de forma remota e as atividades escolares via Internet também não eram um hábito, mesmo antes da pandemia, em 2019.

Entre outros desafios do atual momento, os pais ou responsáveis também não dispunham de habilidades necessárias para a mediação da aprendizagem como é proposto na prática pedagógica a distância.

Convém dizer que o ensino remoto, mediado ou não pela tecnologia, quando realizado de forma planejada e estruturada, pode ser uma estratégia de ampliação ao acesso à educação. Porém, neste momento, por conta das desigualdades de acesso a estes recursos entre os alunos, ele passa a ser instrumento de ampliação das desigualdades sociais existentes. Desigualdades que podem ser decisivas por mais tempo para parte da população, caso não haja políticas públicas complementares para reduzir essas lacunas ou caso situações de crise de saúde voltem a acontecer.

Ainda que diretrizes emergenciais frente à pandemia representem um passo para a construção de políticas sobre o tema e contribuam para uma maior disseminação da apropriação destes recursos entre alunos e professores, a efetivação do uso de tecnologias na Educação Básica terá seu potencial colocado em prática somente após profundas transformações estruturais. Nesse sentido, os dados evidenciam a necessidade de construção de estratégias de longo prazo que incidam de igual maneira tanto no desenvolvimento da educação, quanto na redução da desigualdade estrutural, da pobreza e da exclusão.

As estimativas realizadas por organizações internacionais alertam que a paralisação das aulas presenciais pode ter gerado um *déficit* educacional que levará anos para ser equacionado. Serão necessárias políticas públicas que tragam novas soluções em prol do cumprimento do direito à educação.

Tais políticas não se referem apenas ao acesso às tecnologias, mas incluem também o desenvolvimento de habilidades em relação à apropriação destes recursos em atividades de ensino e de aprendizagem e ao seu uso crítico nos diversos contextos da sociedade mediada pela cultura digital. As dinâmicas de produção e disseminação de informações na Internet impõem às escolas e aos educadores o desafio crescente de formar cidadãos capazes de participar de forma responsável do ambiente informacional. Nesse sentido, o incentivo à formação de educadores para a cidadania digital, a educação midiática e o letramento digital devem ser alvo de políticas do setor, em um contexto mais amplo de medidas de combate à desinformação, ao assédio virtual, à manipulação informacional, entre outras manifestações.

Trata-se de um momento de reafirmação da relevância das instituições educacionais e dos professores enquanto agentes de promoção de oportunidades de apropriação do conhecimento entre os alunos. No entanto, acima de tudo, o momento atual vivenciado pela educação corrobora o papel dos alunos enquanto ponto central do processo pedagógico e das políticas públicas.

Referências

Behar, P.A. (Org). (2009). *Modelos pedagógicos em educação a distância*. Porto Alegre: Artmed.

Belloni, M.L. (2003). *Educação a distância*. Campinas: Autores Associados.

Bogdan-Martin, D. (2020, junho 11). New Roadmap for Digital Cooperation spotlights 'Giga' initiative to connect all the world's schools [Versão eletrônica]. *International Telecommunication Union – ITU*. Recuperado em 26 agosto, 2020, de https://news.itu.int/new-roadmap-for-digital-cooperation-spotlights-giga-initiative-to-connect-the-all-the-worlds-schools/

Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária – Cenpec. (2011). *Educação em territórios de alta vulnerabilidade social na metrópole: Um caso na periferia de São Paulo* [Versão eletrônica]. Recuperado em 20 agosto, 2020, de https://www.cenpec.org.br/wp-content/uploads/2015/08/Informe_de_Pesquisa3a.pdf

Centro de Inovação para a Educação Brasileira – Cieb. (2017). *Criação de espaços de inovação nas escolas: Repensando o laboratório de informática* (Notas técnicas n. 6). Recuperado em 16 agosto, 2020, de https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/06/CIEB-Notas-T%C3%A9cnicas-6-criacao-de-espacos-de-inovacao-nas-escolas-repensando-o-laboratorio-de-informatica-2019.pdf

Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal. (2020, agosto 26). Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19. *Informe Especial COVID-19, 7*. Recuperado em 28 agosto, 2020, de https://www.cepal.org/es/publicaciones/45938-universalizar-acceso-tecnologias-digitales-enfrentar-efectos-covid-19

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2019a). *Desigualdades digitais no espaço urbano: um estudo sobre o acesso e o uso da Internet na cidade de São Paulo*. São Paulo: CGI.br.

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2019b). *Pesquisa sobre o Setor de Provimento de Serviços de Internet no Brasil: TIC Provedores 2017*. São Paulo: CGI.br.

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2020a). *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. (2020b). *Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil 2019*. São Paulo: CGI.br.

Controladoria-Geral da União – CGU. (2013). *Relatório de avaliação da execução de programas de governo n. 16: Infraestrutura de tecnologia da informação para a educação básica pública (ProInfo)*. Brasília: CGU.

Cortesi, S., Hasse, A., Lombana-Bermudez, A., Kim, S., & Gasser, U. (2020). Youth and digital citizenship+ (Plus): Understanding skills for a digital world. *Berkman Klein Center Research Publication, 2020-2*.

Decreto n. 9.204, de 23 de novembro de 2017. (2017). Institui o Programa de Inovação Educação Conectada. Brasília, DF. Recuperado em 26 agosto, 2020, de http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2017-pdf/77511-decreto-n9-204-de-23-de-nobembro-de-2017-pdf/file

Ernica, M., & Batista, A. A. G. (2012). A escola, a metrópole e a vizinhança vulnerável. *Cadernos de Pesquisa*, *42*(146), 640-666.

Fundo das Nações Unidas para a Infância – Unicef. (2019). *Executive summary: Artificial intelligence and childrens rights*. Recuperado em 10 agosto, 2020, de https://www.unicef.org/innovation/reports/memoAIchildrights

Fundo das Nações Unidas para a Infância – Unicef. (2020). *Unequal access to remote schooling amid COVID-19 threatens to deepen global learning crisis*. Recuperado em 10 agosto, 2020, de https://www.unicef.org/press-releases/unequal-access-remote-schooling-amid-covid-19-threatens-deepen-global-learning

Helsper, E. (2017). The social relativity of digital exclusion: Applying relative deprivation theory to digital inequalities. *Communication Theory, 27*(3). 223-242.

Klix, T. (s.d.). Especial educação mão na massa [Versão eletrônica]. *Porvir*. Recuperado em 15 agosto, 2020, de https://maonamassa.porvir.org/

Kubota, L.C. (2020). *A infraestrutura sanitária e tecnológica das escolas e a retomada das aulas em tempos de COVID-19* (Nota Técnica n. 70). Recuperado em 20 agosto, 2020, de https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/200715_nt_diset_n_70_web.pdf

Lei n. 14.040, de 18 de agosto de 2020. (2020). Estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo n. 6, de 20 de março de 2020; e altera a Lei n. 11.947, de 16 de junho de 2009. Recuperado em 20 agosto, 2020, de https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.040-de-18-de-agosto-de-2020-272981525

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC. (2018). *Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital)* [Versão eletrônica]. Brasília: MCTIC. Recuperado em 28 agosto, 2019, de http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/estrategiadigital.pdf

Ministério da Educação – MEC. (2010). *Informações sobre o Programa Banda Larga nas Escolas, listagem de previsão de instalação do 2º trimestre de 2010*. Recuperado em 26 agosto, 2020, de http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6584-informativo-programa-banda-larga-escolas&category_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192

Ministério da Educação – MEC. (2014, janeiro). *Podcast dá nova motivação a aulas de sociologia em Rondônia*. Recuperado em 3 setembro, 2020, de http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/podcast

Ministério da Educação – MEC. (2016, fevereiro). *Universidade finlandesa adota projeto de professor brasileiro*. Recuperado em 3 setembro, 2020, de http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/209-564834057/34161-universidade-finlandesa-adota-projeto-de-professor-brasileiro

Mohlabane, K., & Zomer, A. (2020). Teaching on WhatsApp: Leadership and storytelling for grassroots community organizers [Versão eletrônica]. Grassroot (South Africa) and MIT Governance Lab (United States). Recuperado em 20 agosto, 2020, de https://mitgovlab.org/results/teaching-on-whatsapp-leadership-and-storytelling-for-grassroots-community-organizers/

Mossberger, K., Tolbert, C.J., & Mcneal, S.R. (2008). *Digital citizenship: The Internet, society, and participation*. Cambridge: MIT Press.

Noga, L., & Silva, M.G.M. O velho e o novo na educação em tempos de pandemia. (2020). In F.J. Almeida, M.E.B. Almeida, & M.G.M. Silva (Coords.). *Trajetos educativos – de Wuhan a Perdizes* (pp. 190-202). São Paulo: EDUC.

Ochs, M. (2019). *Introdução à educação midiática: O que é, porque importa, por onde começar* (Midiamakers Papers 1). São Paulo: Instituto Palavra Aberta.

Organização das Nações Unidas – ONU. (2020, agosto). *Policy Brief: Education during COVID-19 and beyond*. Recuperado em 28 agosto, 2020, de

https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/08/sg_policy_brief_covid-19_and_education_august_2020.pdf

Parecer CNE n. 5, de 28 de abril de 2020. (2020). Ministério da Educação – MEC. Conselho Nacional de Educação – CNE. Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Brasília, DF. Recuperado em 28 agosto, 2020, de http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=145011-pcp005-20&category_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192

Peres, P. (2018, abril 26). O que é o STEM – e como ele pode melhorar a sua aula [Versão eletrônica]. *Nova Escola*. Recuperado em 15 agosto, 2020, de https://novaescola.org.br/conteudo/11683/o-que-e-o-stem-e-como-ele-pode-melhorar-a-sua-aula

Ponce, B. J. (2020). Desigualdade social e justiça curricular na educação básica em tempos de pandemia. In F.J. Almeida, M.E.B. Almeida, & M.G.M. Silva (Coords.). *Trajetos educativos – de Wuhan a Perdizes* (pp. 190-202). São Paulo: EDUC.

Raabe, A. (2019, janeiro 28). Espaço maker e o fim da era do laboratório de informática [Versão eletrônica]. *Porvir*. Recuperado em 16 agosto, 2020, de https://porvir.org/espaco-maker-e-o-fim-da-era-do-laboratorio-de-informatica/

Resolução FNDE n. 9, de 13 de abril de 2018. (2018). Ministério da Educação – MEC. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. Autoriza a destinação de recursos financeiros, nos moldes operacionais e regulamentares do Programa Dinheiro Direto na Escola – PDDE, por intermédio das Unidades Executoras Próprias – UEx das escolas públicas municipais, estaduais e distritais, selecionadas no âmbito do Programa de Inovação Educação Conectada, para apoiá-las na inserção da tecnologia como ferramenta pedagógica de uso cotidiano. Brasília, DF. Recuperado em 26 agosto, 2020, de https://www.fnde.gov.br/index.php/acesso-a-informacao/institucional/legislacao/item/11948-resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA9,-de-13-de-abril-de-2018

Robinson, L., Cotten, S. R., Ono, H., Quan-Haase, A., Mesch, G., Chen, W., Schulz, J., Hale, T.M. & Stern, M.J. (2015). Digital inequalities and why they matter. *Information Communication & Society, 18*(5), 569-582

Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. (2020, julho). *Alunos e professores da rede estadual entram no universo dos podcasts.* Recuperado em 3 setembro, 2020, de https://www.educacao.sp.gov.br/noticia/podcast/alunos-e-professores-da-rede-estadual-entram-no-universo-dos-podcasts/

Souza, L. (2020, julho 14). Ensino híbrido é tendência para a vida escolar no mundo pós-pandemia [Versão eletrônica]. *Agência Brasil*. Recuperado em 28 agosto, 2020, de https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2020-07/ensino-hibrido-e-tendencia-para-vida-escolar-no-mundo-pos-pandemia

Tenente, L. (2020, maio 5). Sem Internet, merenda e lugar para estudar: veja obstáculos do ensino à distância na rede pública durante a pandemia de Covid-19 [Versão eletrônica]. *Portal G1*. Recuperado em 28 agosto, 2020, de https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/05/05/sem-Internet-merenda-e-lugar-para-estudar-veja-obstaculos-do-ensino-a-distancia-na-rede-publica-durante-a-pandemia-de-covid-19.ghtml

Tokarnia, M. (2020, março 26). Professores do Rio usam as redes sociais para compartilhar aulas [Versão eletrônica]. *Agência Brasil*. Recuperado em 28 agosto, 2020, de https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2020-03/professores-do-rio-usam-redes-sociais-para-compartilhar-aulas

ARTIGOS

2019
2020
2021
56%
78%
2016
2017
2018
2019
2020
2021
01
02
03
04
25%
50%
75%
25%
50%
75%
02
01
03
30%
50%
80%
01
02
03
35% Lorem ipsum
70% Lorem ipsum
53% Lorem ipsum
32% Lorem ipsum
90%
60%
35%
90%
60%
35%
15%
20%
01%
70%
04%
04%

Media literacy: como a educação pode ajudar a combater a desinformação?

Priscilla Silva[1], *Carlos Affonso Souza*[2] *e Ana Lara Mangeth*[3]

Introdução

A divulgação de notícias falsas não é um fato recente. Entretanto, com o desenvolvimento da Internet, vem se consolidando uma percepção de que o fenômeno da desinformação ganhou contornos globais. Embora atrelados às especificidades de cada país, métodos de criação e disseminação de notícias falsas parecem ser compartilhados por aqueles que utilizam a rede para manipular a informação com as mais distintas finalidades. A hiperconectividade, o intenso fluxo de comunicação por diferentes meios e plataformas, a complexidade das formas de moderação e controle de conteúdo são apenas alguns dos fatores que demandam um esforço coordenado para se compreender o estado atual da desinformação na Internet. Diante desse cenário, a tentativa de conter as notícias falsas e seus efeitos somente por meio do Direito vem se provando insuficiente, sendo necessário investigar o tema a partir de diversas frentes, tanto no que diz respeito ao componente tecnológico (focando na arquitetura das redes), como no que diz respeito ao componente social, com destaque para a educação do usuário e para o desenvolvimento de suas habilidades para lidar com o excesso de informações recebidas dentro e fora da rede (*information overload).*

---

[1] Doutoranda e mestre em Teoria do Estado e Direito Constitucional pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), foi *fellow* do programa de estudos em Direito e Religião do International Center for Law and Religion Studies (ICLRS), promovido pela Brigham Young University (BYU) na Universidade de Oxford. É membro do Droit (grupo de pesquisa em Direito e Novas Tecnologias da PUC-Rio), autora do livro *Contrarreligião: Liberdade de Expressão e o Discurso de Ódio Contrarreligioso* (Juruá Editora, 2017), e é pesquisadora de Direito e Tecnologia no Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio (ITS Rio).

[2] Doutor e mestre em Direito Civil pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj). Professor da Faculdade de Direito da Uerj e da PUC-Rio. Professor visitante da Faculdade de Direito da Universidade de Ottawa. Pesquisador afiliado ao Information Society Project, da Faculdade de Direito da Universidade de Yale. Cofundador e diretor do ITS Rio.

[3] Formada em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Pesquisadora júnior em Direito e Tecnologia do ITS Rio e membro do grupo de pesquisa Droit.

O termo *fake news*[4] se popularizou durante as eleições norte-americanas de 2016, ocasião em que as notícias falsas superaram o alcance das verdadeiras[5]. No Brasil, pesquisas mostram que as notícias falsas vinham sendo utilizadas como forma de interferir na formação da opinião pública desde, pelo menos, as eleições de 2014.

As redes sociais foram o palco de todo esse processo, uma vez que nelas os usuários podem compartilhar notícias e informações livremente, contribuindo para um maior alcance do conteúdo. Em 2014, o Twitter foi a plataforma mais utilizada para a disseminação de conteúdos falsos, muito ampliados pela operação de contas automatizadas (*bots*) e programadas para reproduzir essas informações (Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio [ITS Rio], 2018). Já em 2018, o aplicativo WhatsApp foi o principal fio condutor das mensagens inverídicas que chegaram ao público brasileiro.

Além do apoio de contas automatizadas, o processo de desinformação contou também com o crescimento do *micro-targeting*, por meio do qual a seleção de conteúdos personalizados, de acordo com dados pessoais do destinatário, faz com que a possibilidade de interação e convencimento seja aprofundada. A engenharia do consenso[6] encontra, assim, uma plataforma ideal no ambiente *on-line*. Por meio da análise de uma extensa base de dados, a empresa – ou o político em questão – identifica, até mesmo geograficamente, perfis de eleitores, examinando seus gostos e convicções, a fim de inferir o tipo de informação que o atingiria de forma mais eficiente. A partir daí, são enviadas informações com o propósito de desinformar, alterando ou reforçando convicções.[7]

É importante entender que esse cenário pode e precisa ser transformado a partir das próprias ferramentas que as redes dispõem. Além disso, iniciativas regulatórias buscam combater o problema. Hoje, no Brasil, existem mais de 50 projetos de lei que propõem medidas de combate à desinformação. Entre estes, destaca-se o Projeto de Lei n. 2.630/2020, que institui a Lei Brasileira de Liberdade, Responsabilidade e Transparência na Internet, tramitando atualmente na Câmara dos Deputados. O texto conhecido como "PL das Fake News" foi aprovado pelo Senado Federal após

[4] Apesar da popularização do termo *fake news*, o Conselho da Europa recomenda o uso da expressão "desordem informacional", como uma forma de traduzir o fenômeno vivenciado hoje. Mais informações no relatório do Conselho da Europa. Recuperado em 20 julho, 2020, de https://rm.coe.int/information-disorder-report-november-2017/1680764666

[5] Mais informações em estudo da Buzzfeed citado pelo portal G1. Recuperado em 20 julho, de http://g1.globo.com/mundo/eleicoes-nos-eua/2016/noticia/2016/11/noticias-falsas-sobre-eleicoes-nos-eua-superam-noticias-reais.html

[6] A engenharia do consenso, ou engenharia do consentimento é um termo cunhado por Edward Bernays, referindo-se à consciente e inteligente manipulação dos hábitos organizados e opiniões das massas como um importante elemento na sociedade democrática. Ver Bernays, E. W. (1933). *Propaganda*. Nova Iorque: Liverright.

[7] De fato, os serviços prestados pela empresa Cambridge Analytica – envolvida no escândalo com a rede social Facebook – estavam ligados a esse tipo de atividade, que se revelou bem-sucedida para os interessados, em um primeiro momento, porém com um desastroso resultado para a democracia, posteriormente. Com o avanço da tecnologia, é especialmente preocupante para as próximas eleições o uso da técnica de *deep fake*, que utiliza inteligência artificial para alterar ou criar vídeos de maneira realista, manipulando a imagem e/ou a voz de pessoas desempenhando uma atividade nunca feita na vida real. Tais montagens podem ser bastante convincentes, expondo ao equívoco um usuário já extenuado pela desinformação. É um desafio proeminente à conscientização pública e leva ao questionamento sobre a efetividade das políticas de combate às *fake news*. Diante desse contexto, o Facebook divulgou recentemente nova medida de combate às *deep fake*. A estratégia se dá por meio da identificação de vídeos manipulados e sua remoção. Recuperado em 20 julho, 2020, de https://ai.facebook.com/blog/deepfake-detection-challenge/

inúmeras versões e possui muitos dispositivos controversos, já que pretende abarcar – em uma única lei – o complexo fenômeno da desinformação na Internet, por meio de propostas que, apesar de bem-intencionadas, podem prejudicar a dinâmica da rede como a conhecemos hoje.

Nota-se, adicionalmente, que a maioria dos projetos de lei em tramitação busca alterar a matéria penal, propondo a tipificação da criação de notícias falsas como ato criminoso em diferentes legislações, conforme esquematizado na Figura 1.[8]

FIGURA 1

PROJETOS DE LEI QUE TRATAM DE MEDIDAS PARA COMBATE À DESINFORMAÇÃO

Lei n. 12.965/2014 (Marco Civil da Internet – MCI)	Legislação eleitoral	Matéria Criminal
▪ PLS 471/2018 ▪ 533/2018 ▪ PL 7604/2017 (temática do MCI, não modifica lei)	▪ PLS 471/2018 ▪ PL 533/2018 ▪ PL 2601/2019 ▪ 9626/2018 ▪ PL 9973/2018 ▪ PLS 218/2018 ▪ PL 9532/2018 (apensado ao PL 5742/2015, que trata sobre propaganda enganosa) ▪ PL 11004/2018, PL 10915/2018 e PL 10992/2018 (apensado ao PL 9532/2018)	▪ PL 6812/2017 (tipificação criminal) ▪ PL 2917/2019 (apensado ao PL 4336/2016 – retração sobre crimes contra a honra quando da veiculação de notícias falsas na Internet) ▪ PLS 471/2018 ▪ PLS 533/2018 ▪ PLS 473/2017 ▪ PL 2601/2019 ▪ PLs 241/2019, 9838/2018, 200/2019, 9884/2018, PL 9761/2018, PL 9554/2018, PL 8592/2017, PL 9533/2018 (apensado ao PL 6812/2017)

Entretanto, é preciso refletir se o caminho da criminalização alcançaria os melhores resultados, especialmente quando se pondera os impactos de sua aplicação no exercício da liberdade de expressão. É necessário, como primeira medida, conferir preferência ao letramento dos indivíduos, já que a educação continua sendo a alternativa que garante a maior reserva de direitos e autonomia ao usuário nesse cenário. Para a mensuração da eficácia dessa decisão é preciso, então, analisar os diversos tipos de estratégias educacionais.

Educação digital ou *media literacy* (em português, alfabetização midiática) são diferentes terminologias para o mesmo propósito: a educação voltada para a criação de um "conjunto de habilidades para acessar, analisar, criar e participar de maneira crítica do ambiente informacional e midiático em todos os seus formatos – dos impressos aos digitais", segundo o programa EducaMídia (Instituto Palavra Aberta, 2019a).

[8] Mais informações sobre os projetos de lei no *website* da Agência Pública. Recuperado em 20 julho, 2020, de https://apublica.org/2018/05/20-projetos-de-lei-no-congresso-pretendem-criminalizar-fake-news/

A alfabetização digital é essencial para que os usuários desenvolvam a consciência e o pensamento crítico ao se depararem com o intenso fluxo de informações característico da atualidade. É por meio do desenvolvimento dessas habilidades e competências que o usuário irá adquirir um olhar crítico com relação à informação recebida. Ainda assim, vale sempre levar em consideração as desigualdades socioeconômicas do país, que ameaçam não apenas o acesso básico à rede[9], mas que também dificultam o entendimento sobre boas práticas *on-line*. De acordo com a pesquisa TIC Domicílios 2018, aproximadamente 97% dos brasileiros acessam a Internet por meio do *smartphone*, enquanto o percentual de pessoas que acessam a Internet pelo computador é de 43% (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2019). Quando é considerado apenas o celular para se conectar à Internet, o percentual de usuários é de 56% – um potencial indicativo de que o uso da Internet está mais relacionado ao acesso a mídias sociais, condição que também propicia a disseminação de notícias falsas.

A implementação da educação midiática deve ser feita não apenas em âmbito domiciliar, mas, principalmente, nas escolas, onde os jovens, muitas vezes, têm seu primeiro contato com um computador. Por fim, nota-se que a participação dos indivíduos é fundamental, desenvolvendo a consciência de que não podem se posicionar na condição de espectadores do fenômeno da hiperconectividade, mas como parte dele.

Educação midiática: definições e habilidades relacionadas

Existem diversos termos relacionados ao que traduzimos como educação ou alfabetização midiática presentes na literatura, sendo três as "alfabetizações" mais conhecidas: *information literacy*, *digital literacy* e *media literacy*, todas endereçando a mesma questão, qual seja, a "habilidade de acessar, analisar, avaliar e criar mensagens em diferentes contextos" (Graaf & Livingstone, 2010, tradução livre). Segundo Aufderheide, o indivíduo que possui conhecimento de mídia – e todos devem ter essa oportunidade – reúne certas capacidades e aptidões, como: "decodificar, avaliar, analisar e produzir mídia impressa e eletrônica. O objetivo fundamental da alfabetização midiática é uma relação crítica de autonomia para todas as mídias" (Aufderheide, 1992, como citado em Koltay, 2011).

Para atingir esse objetivo é necessário que os atores envolvidos desenvolvam habilidades específicas. Segundo o programa EducaMídia, elas estão centradas em três pilares: ler, escrever e participar. Isso envolve analisar, habitualmente, "de forma crítica, os textos de mídia em qualquer formato – dos impressos à Internet"; compreender mecanismos de busca e conteúdo produzido; acessar amplamente as ferramentas digitais e "ter flexibilidade para encontrar e adaptar-se a novas ferramentas"; aplicar conhecimento do ambiente informacional e midiático; além de criar "peças de mídia fundamentadas em uma escrita técnica ou criativa bem desenvolvida, de forma ética e responsável" (Instituto Palavra Aberta, 2019b).

[9] Em média, um a cada quatro brasileiros não tem acesso à Internet e, na maioria dos casos, o acesso é feito pelo celular. Recuperado em 20 julho, 2020, de https://revistaeducacao.com.br/2020/05/29/brasileiros-acesso-Internet/#:~:text=No%20Brasil%2C%2025%25%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o,%20fim%%2020de%%2020abril%%2020pelo%%2020IBGE

Já para os professores, as habilidades envolvem explorar novas abordagens pedagógicas; promover "uma cultura de aprendizagem que estimule a curiosidade e o aprendizado contínuo"; facilitar uma aprendizagem que faça uso de recursos de mídia; guiar os alunos para práticas éticas, legais e seguras no ambiente digital e fora dele; além de criar "experiências engajadoras que levem os alunos a participar e contribuir para a sociedade de maneira crítica, ética e responsável" (Instituto Palavra Aberta, 2019b)

A importância da educação pública e da alfabetização digital pode parecer evidente, assim como o uso que os jovens fazem das novas tecnologias. Porém, segundo estudo do Berkman-Klein Center, da Universidade de Harvard, apesar de muitos jovens na sociedade contemporânea desfrutarem do ambiente digital por meio de suas ferramentas, pesquisando e consumindo conteúdos diversos, esse não é um cenário homogêneo (Lombana-Bermudez, 2015). As estruturas de apoio e as oportunidades são muito diferentes entre as juventudes de distintos países, evidenciando disparidade significativa, com assimetria no acesso a recursos necessários à participação digital e midiática. Tanto a desinformação como a sua superação passam por uma análise do contexto no qual o usuário jovem está inserido.

Em um cenário de oportunidades ampliadas pela tecnologia, a educação digital tem o potencial de conscientizar os jovens sobre os problemas sociais e de suas comunidades. Uma juventude que compreende a mídia tem condições de pensá-la criticamente e exercer uma participação concreta, trazendo valores democráticos para o debate. Além disso, segundo o referido estudo, o envolvimento cívico possibilita aos jovens repensar estruturas e oportunidades e analisar criticamente o ecossistema das mídias sociais digitais, e também do mundo *off-line* (Lombana-Bermudez, 2015). Como o jovem poderia usar a tecnologia para melhorar o ambiente ao seu redor?

Assim, a educação midiática pode ser um desafio potencializado para países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, que precisam transpor as barreiras da Educação Básica para chegar a um ambiente no qual os indivíduos tenham a chance de usufruir das novas tecnologias, compreender e participar das discussões realizadas nesses espaços – o que só poderá ser feito unindo esforços do incentivo público e capacitação de profissionais para levarem tal conhecimento à juventude.

No Brasil, a educação midiática pode ser vista como uma oportunidade trazida pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O documento normativo, homologado em 2017, estabelece o conjunto de aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas por todos os alunos ao longo da Educação Básica, além de servir de base curricular para instituições de ensino públicas e privadas (Ministério da Educação [MEC], 2018). A BNCC lista dez competências gerais que se desdobram no tratamento didático proposto para as três etapas da Educação Básica e, em pelo menos cinco delas, é possível identificar as habilidades de ler, escrever e participar de forma semelhante àquelas trabalhadas no conceito de educação midiática. Faz-se necessário, portanto, aproveitar esse espaço já designado para endereçar a alfabetização midiática.

Abordar questões de cultura digital, letramento informacional, empatia e responsabilidade é também tratar de educação midiática. Dessa forma, especialistas em educação acreditam que a educação midiática não precisa ser tratada como disciplina destacada, e é melhor que não seja, pois a abordagem transversal do assunto em diferentes disciplinas permitirá ao aluno maior investigação da fonte e da origem

das informações. Não obstante, a BNCC possibilita, dentro da disciplina de Língua Portuguesa, a destinação de 25% de seu espaço para tratar do campo jornalístico midiático, o qual ensina gêneros textuais.[10]

Esse espaço na matriz curricular básica brasileira – já garantido formalmente pelo referido documento normativo em todo território nacional – deve ser encarado como grande oportunidade para, em um ambiente informacional pujante, capacitar o cidadão a sobreviver nesse contexto e entender sua responsabilidade. O aluno educado midiaticamente é capaz de atuar com maior responsabilidade e liberdade, fazendo com que se torne um cidadão pleno capaz de exercer, de fato, sua liberdade de expressão, tão cara para o Estado Democrático de Direito em que vivemos.

Desinformação, educação e soluções regulatórias

O desconhecimento de habilidades midiáticas já é prejudicial para o aproveitamento regular da rede. Quando potencializado pelo fenômeno da desinformação, pode acarretar danos que transcendem a esfera individual e atingir todo um contexto sociopolítico. Isso porque o excesso de informação ao qual estamos expostos é um desafio ao senso crítico das pessoas, principalmente de crianças e adolescentes que estão crescendo e aprendendo a viver dentro desse contexto (Instituto Palavra Aberta, 2019a).

O resultado prático do fenômeno da desinformação é percebido pelo mundo todo: pessoas acreditando e sendo influenciadas por notícias falsas ou enganosas amplamente divulgadas, e até mesmo pautando suas escolhas políticas em fatos que não existem ou que foram manipulados.

Os indivíduos ficam mais suscetíveis à desinformação quando não desenvolvem habilidades como pensamento crítico, questionamento e conhecimento necessário para buscar ferramentas e identificar conteúdos falsos ou enganosos. Possibilidades de detecção de notícias falsas incluem, por exemplo, a habilidade de o indivíduo identificar, primeiro, se os fatos parecem verdadeiros; se a linguagem usada se assemelha à jornalística (no caso de notícias); verificar a procedência da informação (pelo exame da URL correspondente); perceber se a notícia parece, de alguma forma, enviesada; examinar se há evidência de que o autor, de fato, existe (incluindo pesquisar na rede para conferir se existem outros materiais publicados); além de inserir um trecho da notícia ou texto em uma ferramenta de busca para checar se existem outros *sites* confirmando a história (Gallagher & Magid, 2017). Todos esses "recursos" envolvem, entretanto, algum nível de destreza, aptidão e vontade do indivíduo.

A partir da crise da pandemia COVID-19, em 2020, tornou-se evidente a percepção de que a educação midiática não apenas se relaciona à conformação de uma visão política, como à própria preservação da vida de quem se desinforma. O desenvolvimento precário das habilidades de leitura e interpretação deflagram, nesse caso, verdadeiro risco à saúde individual e coletiva, à medida que o usuário não

[10] Mais informações na participação de Patricia Blanco no Ciclo de Debates Virtuais: Lei de combate às fake news, organizado pela Câmara dos Deputados, realizado no dia 5 de agosto de 2020. Recuperado em 9 setembro, 2020, de https://edemocracia.camara.leg.br/audiencias/sala/1597

educado para mídia está mais exposto a informações inverídicas acerca do contágio, transmissão e tratamento da doença. Durante a pandemia, a desinformação por meio, principalmente, de notícias falsas atingiu níveis expressivos, levando o Ministério da Saúde a dedicar, em seu *website*, uma página inteira à checagem de fatos sobre a doença. Cenários como esse reforçam a importância da circulação de informação autêntica e da promoção da educação midiática, como um caminho por meio do qual se faz possível aplacar esse cenário, fomentando um senso crítico e de participação ativa em relação ao que ocorre nos ambientes físico e digital, sendo essencial para a formação de uma consciência cidadã.

Nessa perspectiva, e tendo em vista que as tecnologias de mídia e comunicação estão presentes em todos os aspectos do dia a dia das pessoas, segundo Graaf e Livingstone (2010), a alfabetização midiática torna-se importante para a participação democrática e a cidadania ativa por meio da formação de uma esfera pública informada, crítica e inclusiva. Lembram os autores que esse processo de aprendizagem se dá ao longo da vida, na forma de expressão cultural e realização pessoal, uma vez que o ambiente digital engloba escolhas, valores e conhecimentos. Não obstante, existem divergências sobre se a alfabetização midiática deve ser concebida como realização individual ou uma prática social e cultural. E também se ela seria melhor alcançada por meio da educação ou da cidadania (Gallagher & Magid, 2017).

É importante pontuar que o combate à desinformação pela educação midiática não é, como visto, a única alternativa. Soluções regulatórias, em sentido amplo, vêm sendo apresentadas, como a edição de leis, ou mesmo o aperfeiçoamento da moderação de conteúdo por parte das plataformas privadas. Essas perspectivas são igualmente relevantes e devem ser analisadas para a mais completa compreensão do tema. No caso específico das redes sociais, o debate se torna mais agudo já que a circulação de conteúdos falsos em seus ambientes pode gerar mais engajamento, mas também pode contaminar a qualidade do debate entre seus usuários. Ademais, a moderação de conteúdo pelas plataformas não é uma solução regulatória simples, pois traz consigo o balanceamento de princípios delicados como transparência e proporcionalidade das medidas tomadas (por exemplo, a remoção ou sinalização de um *post*) por um ente privado, em contraposição ao caríssimo direito à liberdade de expressão do usuário. Ainda existe um longo caminho para se conciliar a dinâmica de atenção nas redes com o cuidado para não fomentar discursos que levem à polarização e à desinformação por meio das próprias redes (Marda & Milan, 2018).

Nesse sentido, segundo estudo do Internet Policy Observatory, uma abordagem multissetorial seria o caminho mais acertado para enriquecer o debate global sobre desinformação e regulação de conteúdo, com o apoio de diferentes especialistas e recursos. O controle estritamente governamental ou exclusivamente privado levaria a cenários contenciosos que, em última instância, apenas fomentariam mais desinformação (Marda & Milan, 2018).

Nesse ponto, a criminalização de notícias falsas parece falhar em reconhecer as diferentes perspectivas sobre o fenômeno da desinformação, procurando estancar o problema com uma solução de aplicação extremamente subjetiva, com forte impacto sobre outros direitos e que pode, como visto, estimular ainda mais a radicalização do debate.

Uma solução nesse sentido parece desconsiderar ainda que as pessoas compartilham conteúdos falsos por diferentes motivos, muitas vezes sem o dolo de desinformar. Como identificar essas situações e tratar a responsabilidade de modo distinto é um desafio perene. Além disso, a própria indicação da origem da disseminação do conteúdo falso é um obstáculo técnico considerável em diversas plataformas e que, não raramente, aparece também nas soluções legislativas.

Por isso mesmo, as leis, o incentivo econômico, o comportamento social e a tecnologia precisam ser colocados lado a lado para que se alcance uma melhor solução.

Conclusões

O fenômeno da desinformação e as suas consequências evidenciadas nos últimos anos, principalmente para o processo democrático, despertaram a atenção de especialistas e formuladores de políticas públicas no sentido de se encontrar uma forma para refrear a onda de notícias falsas ou enganosas.

Antes da simples sanção de condutas pretensamente objetivas, é imperativo investir em medidas que ampliem a educação midiática no país, apostando em seu efeito transformador na compreensão do mundo hiperconectado em que vivemos.

É por meio da educação midiática que o indivíduo desenvolve suas habilidades para acessar, analisar, decodificar, avaliar e criar, de forma crítica e habitual, conteúdos de mídia em qualquer formato, seja ele impresso ou digital. Com isso, encontrará melhores condições para refletir e participar do ambiente ao seu redor, além de exercer mais plenamente sua cidadania. Isso porque, como visto em Lombana-Bermudez (2015), será capaz de repensar estruturas, oportunidades e, ao mesmo tempo, analisar criticamente o ecossistema das mídias sociais em meios digitais e, também, do mundo *off-line*.

Ao se deparar com o excesso de informações e notícias falseadas ou distorcidas, o indivíduo que reúne tais habilidades não estará tão exposto aos seus efeitos nocivos, pois será capaz de duvidar, checar, questionar o que lhe for apresentado. É necessário ressaltar que, apesar de parecer que os cidadãos, principalmente jovens, estão amplamente conectados, as oportunidades relacionadas a tal letramento são díspares em diferentes países e realidades, agravando determinados cenários sociopolíticos.

A *media literacy* é um desafio que transcende a Educação Básica, e, por isso, deve ser vista com mais apreço ainda. A hiperconectividade não retrocederá, ao passo que os indivíduos precisam estar munidos dos recursos educacionais e midiáticos a fim de participarem de forma consciente e crítica dos processos democráticos, o que tem sido impactado diretamente por conteúdos enganosos amplamente divulgados. Assim sendo, um esforço coordenado entre políticas governamentais focadas na educação midiática e letramento digital, capacitação profissional e conscientização social é a melhor alternativa para o combate à desinformação.

Referências

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2019). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2018*. São Paulo: CGI.br.

Gallagher, J.D.K., & Magid, L. (2017). *Media literacy & fake news* (Parent & Educator Guide). Connect Safely and Yale Center for Emotional Intelligence. Recuperado em 20 julho, 2020, de https://www.connectsafely.org/fakenews/

Graaf, S. van der, & Livingstone, S. (2010). Media Literacy. In *International Encyclopedia of Communication*. Wolfgang Donsbach. Recuperado em 10 julho, 2020, de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1712362

Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio – ITS Rio. (2018). *Poder computacional: Automação no uso do WhatsApp nas eleições*. Recuperado em 20 julho, 2020, de https://feed.itsrio.org/poder-computacional-automa%C3%A7%C3%A3o-no-uso-do-whatsapp-nas-elei%C3%A7%C3%B5es-e969746d231f

Instituto Palavra Aberta. (2019a). *Educação midiática*. Recuperado em 20 julho, 2020, de https://educamidia.org.br/educacao-midiatica

Instituto Palavra Aberta. (2019b). *Habilidades*. Recuperado em 20 julho, 2020, de https://educamidia.org.br/habilidades

Koltay, T. (2011). The media and the literacies: Media literacy, information literacy, digital literacy. *Media, Culture & Society, 33*(2).

Lombana-Bermudez, A. (2015). Re-thinking youth participation and civic engagement in the digital age. In S. Cortesi (Ed.). *Digitally connected: Global perspectives on youth and digital media* (Berkman Center Research Publication n. 2015-6).

Marda, V., & Milan, S. (2018). *Wisdom of the crowd: Multistakeholder perspectives on the fake news debate* (Internet Policy Review series). Annenberg School of Communication.

Ministério da Educação – MEC. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Recuperado em 10 setembro, 2020, de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Projeto de Lei n. 2.630/2020. (2020). Institui a Lei Brasileira de Liberdade, Responsabilidade e Transparência na Internet. Recuperado em 10 setembro, 2020, de https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/141944

Inovação no uso das tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem

Miguel Thompson[1]

Novos modelos de trabalho que remetem ao passado

Uma das características mais interessantes da contemporaneidade é a capacidade que cada um tem de ser autor dos mais variados projetos usando as novas tecnologias, da produção de um livro à impressão de um produto via impressora 3D, de um vídeo a um aplicativo de múltiplas funções. Diferentemente das especializações típicas da divisão social do trabalho, na qual cada um faz uma fração de um bem ou serviço, hoje é possível idealizar, produzir e comercializar individualmente ou comunitariamente os mais variados produtos. É como se voltássemos ao período medieval, quando artesãos eram capazes de conduzir todo o processo de elaboração de suas mercadorias, da idealização à compra da matéria-prima, da transformação dos insumos à venda. Assim, podemos entender as transformações socioculturais como parte de ciclos, que, muitas vezes, se repetem.

No momento em que a crise pandêmica que nos assola também amplia uma crise econômica, seria importante que houvesse estímulos aos menos favorecidos, apoiados por uma estrutura governamental de proteção, para que pudessem produzir de maneira independente, frente às estruturas que predominam nos ambientes econômicos vigentes.

A liberdade obtida com as novas tecnologias nos remete, de muitas maneiras, a um modelo milenar de produção artesanal baseada no conhecimento. Segundo o educador César Coll, nesse cenário, a educação já não é vista apenas como instrumento de promoção e desenvolvimento, de socialização e aculturação das pessoas, como instrumento de construção de identidade pessoal e nacional, ou como meio de construção de cidadania (Coll, 2009). Ela adquire uma nova dimensão: converte-se no motor fundamental do desenvolvimento econômico e social.

[1] Mestre e doutor pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (USP). Autor de livros didáticos e de difusão científica. Presidente do conselho editorial da Revista Educação e diretor acadêmico da Fundação Santillana.

Tradicionalmente, a educação era considerada prioridade das políticas culturais, de bem-estar social e de equidade. Na Sociedade do Conhecimento, a educação e a formação transformam-se, além disso, em uma prioridade estratégica para as políticas de desenvolvimento, com tudo o que isso implica. Políticas estatais que rompem o confinamento de vanguardas produtivas, que empregam poucos trabalhadores e mantêm modelos insulares de produção poderiam ser ampliadas por um modelo socialmente includente, focado na educação pública de qualidade e no estímulo da produção também de microempreendedores sociais.

Dessa forma, construiremos um potente propulsor de crescimento econômico baseado na criatividade e no conhecimento (Unger, 2018). Em uma sociedade que precisará de novas possibilidades de geração de valor social e econômico, estímulos à produção individual e de pequenas comunidades serão fundamentais para a superação das muitas crises emergentes, seja no caso do novo coronavírus, seja por conta da iniquidade social que vivemos.

As juventudes e suas novas habilidades

No modelo centrado na elaboração de projetos, individuais ou de pequenos grupos, o mais importante é a formação dos jovens para a autonomia e para a criatividade, deslocando o eixo educacional do ensino, centrado no professor, para o aprendizado, centralizando o processo no aprendiz, deixando boa parte do conhecimento (conceitos, definições e representações teóricas) como responsabilidade ativa dos estudantes.

Em um mundo tão dinâmico, fomentar o desejo e as paixões dos jovens é muito mais eficaz do que informá-los profundamente sobre diferentes especialidades. As mudanças socioculturais interferem decisivamente no comportamento dos jovens. Entre algumas características marcantes dessa nova geração, encontram-se a valorização à liberdade de escolha, o desejo de personalização de bens e serviços, a necessidade de dialogar com seus pares e com os mais velhos, o hábito de avaliar produtos, empregos e empresas a partir da Internet, o uso intensivo do celular e a capacidade de investigar (Tapscott, 2010). Nesse sentido, vemos nascer valores como: o desejo de engajamento em projetos coletivos, de afirmação de identidade, de defesa da igualdade social ou das questões ambientais. Embora ainda seja forte o desejo de afirmação individual, gradativamente um novo sentimento comunitário vem se firmando.

Planejar uma escola voltada para a aprendizagem não significa abandonar o conhecimento historicamente construído. No entanto, mais do que informações, o jovem deve compreender o mundo a partir de modelos teóricos pesquisados ativamente, como ferramenta para a resolução de problemas reais, transformando estudantes e professores em investigadores e pesquisadores da realidade.

Para John Dewey, a principal finalidade da escola tradicional acaba sendo formar hábitos mecânicos, sendo expulsa a capacidade de maravilhar-se. Essa escola busca o ideal educativo de adquirir habilidades automáticas e acúmulo de certa quantidade de conteúdo, pois há uma tendência a dar maior importância ao produto do que ao processo (Pimenta, 2018). No modelo proposto por Dewey, a escola inverte o modelo teoria e prática para o modelo prática e teoria, isto é, refletir e buscar teorias a partir

das práticas, o que Donald Schön (2000) chama de "reflexão-na-ação". É nesse modelo ativo que entram as tecnologias de informação e comunicação (TIC) como apoio para a aprendizagem. Nessa nova escola, o trabalho do professor é orientar os jovens a partir da elaboração de boas perguntas, da criação de contextos para o aprendizado, com exemplos e *cases*, e garantir a qualidade dos produtos elaborados pelos estudantes e o rigor na sua avaliação.

Não há mais espaço para a passividade do aprendiz. Se há pouco tempo era quase natural os estudantes ficarem horas assistindo a uma aula expositiva, hoje um mundo de interações cotidianas modificou seu comportamento. E essas mudanças não ocorrem apenas no ambiente escolar. Se no passado era comum uma pessoa ficar horas assistindo passivamente à transmissão de um programa de televisão, hoje os jovens assistem a seus seriados interagindo *on-line* com seus colegas, isso quando o próprio sistema de *streaming* não promove uma troca direta com a audiência. Difícil não pensar que esse mesmo comportamento não seja transferido para as salas de aula.

Dessa forma é possível estimular os estudantes em qualquer nível de ensino a agir em busca do conhecimento, da produção de saberes e da exposição do conhecimento produzido, mesmo em aulas remotas, como ocorreu em muitos projetos educacionais durante a pandemia. Um dos aspectos importantes dessas aulas ativas, ocorridas remotamente, seria o seu registro para que possam inspirar outros professores a usá-las e a produzir seus próprios projetos ativos *on-line* ou híbridos.

A escola contemporânea deve estar atenta a essas mudanças e promover inovações curriculares que abarquem as necessidades das novas gerações. A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Ministério da Educação [MEC], 2018) traz uma ampla orientação para o protagonismo dos jovens, focando no desenvolvimento cognitivo, nas interações sociais e no autoconhecimento. É forte a orientação para o uso das TIC, tanto no campo de suas práticas como no de suas linguagens. Uma das principais competências é a inserção do jovem na cultura digital. A BNCC propõe que os estudantes devam "compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas" (MEC, 2018, p. 9).

As ferramentas multimídia vão ser importantes condicionadores de produtividade entre os jovens. Utilizar recursos tecnológicos para planejar, desenvolver e apresentar soluções para os mais variados problemas será decisivo para a inserção do jovem na sociedade e no mundo do trabalho. As transformações neste mundo e as relações entre trabalhadores e empregadores vêm sofrendo acelerada reconfiguração. Fala-se, constantemente, no fim do emprego, o que não significa o fim do trabalho.

Há muito o que se fazer no mundo contemporâneo e no futuro que se aproxima. As grandes questões urbanas, como a mobilidade e a poluição atmosférica, as questões relacionadas às desigualdades sociais e à crise climática são desafios gigantescos que necessitarão de imaginação e capacidade de resolução. Se a ideia de um emprego estável vem sendo alterada pelas novas realidades econômicas, a necessidade de trabalhar e desenvolver soluções para os problemas emergentes serão a forma dos jovens empreenderem, serem autores e conseguirem sua remuneração, em um processo constante de troca de função social, focada muito mais em competências de resolução

de problemas e nos contextos emergentes, do que em profissões específicas escolhidas para a vida toda. Dessa maneira, como preparar esses jovens para esse mundo cambiante e tão complexo? Como superar as desigualdades da nação e potencializar as múltiplas competências de cada um dos jovens de suas comunidades?

A investigação na conquista do saber

Evidentemente, a escola tradicional, na qual os professores falam e explicam e os estudantes escutam, tomam nota e memorizam, não mais contribui para preparar as novas gerações. O modelo instrução, comando e controle herdado da fábrica do século 20 implodiu e deve dar lugar para espaços de aprendizagem mais criativos. Importante entender que apenas o uso das TIC não implica em mudança de paradigmas. De uma forma geral, as TIC são utilizadas de acordo com as concepções educacionais dos professores que as usam. Professores que têm concepções mais transmissivas ou tradicionais de ensino e de aprendizagem tendem a utilizá-las para reforçar suas estratégias de apresentação e transmissão de conteúdo, ao passo que os que têm uma visão mais ativa ou construtivista tendem a utilizá-las para promover atividades discentes de exploração ou questionamento, trabalho autônomo e colaborativo.

No entanto, não podemos ser deterministas em relação às concepções iniciais dos usuários das TIC. A própria utilização destes recursos pode impulsionar experimentações que levam a novos modelos educacionais, que extrapolam as visões didáticas analógicas dos professores. Se não garantem inovação, propõem um novo ambiente que pode causar transformações nas ações didáticas dos professores. A nova escola pode ter como modelo o ateliê dos artesãos medievais, a oficina de consertos dos nossos avós ou o estúdio dos artistas contemporâneos.

Assim, a aprendizagem centrada no aluno, mais do que o uso das novas tecnologias, exige uma mudança conceitual e valorativa da escola e dos educadores. Novas didáticas emergem e vão se firmando no ambiente educativo. É cada vez mais comum a utilização de termos como resolução de problemas, o trabalho com projetos, o estudo de casos, modelos ativos, métodos de pesquisa e investigação. A exposição de conceitos deve ser substituída pela capacidade de gerar questionamentos. Assim como Sócrates modernos, a preparação de aula passa a ser uma busca por desafios e perguntas que estimulem os estudantes a entrarem em ação, em busca das respostas.

O professor passa a ser cada vez mais um dificultador, em oposição às ideias de facilitador de Carl Rogers e sua terapia não diretiva (Rogers, 1992). Nesse cenário, o docente cria, em seu projeto didático-pedagógico, desafios aos estudantes, considerando as capacidades que os jovens têm de resolução de problemas. Esse movimento se assemelha à ideia de "zona de desenvolvimento proximal" proposta por Lev Vygotsky (Oliveira, 1997), que trata da intermediação do professor na conexão entre o potencial de aprendizado do estudante e a realização desse processo. Trata-se, assim, da capacidade do docente de provocar nos estudantes a busca por respostas, estimulando o levantamento de hipótese, a dedução e a experimentação.

Devemos, desta forma, ter altas expectativas em relação aos estudantes, elaborando metas e orientando percursos de aprendizagem, flexíveis, sem abandonar uma visão

estratégica de para onde se quer levar os alunos. Nesse modelo, o processo passa a ser o objetivo máximo. Como um *project management office* (PMO) ou escritório de projetos, a escola e o professor passam a fazer a gestão da ação de investigação dos alunos, assessorando-os com as necessidades da pesquisa, oferecendo protocolos de investigação, pesquisa, registro, apresentação e divulgação dos trabalhos e garantindo o seu rigor e qualidade. De maneira simples, agindo como mestre-artesão medieval, não orienta o uso do martelo do ferreiro, mas o uso do celular, da Internet, dos roteadores de WiFi. Diferentemente de seus similares do passado, não é um exímio manipulador das ferramentas de transformação, mas um estimulador de seu uso.

Nesse novo contexto, a tecnologia digital deve ser campo dos alunos, verdadeiros conhecedores de seu uso. A arte do professor está em estimular a fusão da cultura acadêmica aos conhecimentos tecnológicos dos jovens, transformando o processo de construção do conhecimento e do futuro em algo seguro, significativo e potente. A escola não pode perder a proeminência de construção do conhecimento, como vem perdendo para as *startups*, para os alojamentos estudantis das universidades e para os ecossistemas empresariais de inovação. Deve voltar à sua essência, *in ovo*, inovando, voltando à ágora grega, aos questionamentos filosóficos e à atuação empírica dos jovens. A grande transformação da escola é voltar para seus valores originais, de desenvolvimento e autonomia dos jovens, usando todo o grande potencial de transformação oferecido pelas novas tecnologias.

Assim, cabe ao educador, engajar os jovens na procura de soluções, estimular a curiosidade e semear a dúvida. Como um mentor, o novo professor apresenta métodos para pesquisa, orienta onde colher informações, como tratá-la e como utilizá-la. Os jovens passam a ser caçadores-coletores de informação. Junto com seus pares, mentores e a comunidade, vão transformando dados, fatos e evidências em conhecimento. A memória transfere-se para celulares e computadores, cabendo ao aprendiz o exercício estratégico da análise, da interpretação e do julgamento da melhor solução para um problema real, desafiador. O professor foca no processo, avaliando o andamento das investigações, dando *feedback* para correção de rumos e exigindo um trabalho rigoroso e de qualidade.

Essa nova didática não é hierárquica, ao contrário, é totalmente horizontal e colaborativa. Busca a paixão pelo conhecimento e construção de narrativas em que todos, professores, alunos, funcionários e comunidade são protagonistas. Exige uma escola cada vez menos focada em aulas, espaços definidos e relações de poder hierárquicas, reconfigurando o papel de todos os atores escolares. Influências como da Escola da Ponte (Silva, 2019), que, desde 1977, vem alterando as relações hierárquicas, curriculares, transformações espaciais e relações com a comunidade, inspira escolas públicas e escolas privadas. Entre elas, a Escola Amorim Lima (Marques, Itaboray, Gusmão, Nascimento, & Alvim, 2020) e a Escola da Serra[2], em Minas Gerais.

[2] Mais informações da Escola da Serra no *website* da instituição. Recuperado em 10 setembro, 2020, de https://www.escoladaserra.com.br/

Os novos saberes e as novas ferramentas

Há aqui uma inversão de saberes. Essa é a primeira geração em que boa parte dos jovens têm um conjunto de conhecimentos que ultrapassa em muito o conhecimento da geração que o recebeu. Atualmente, 71% dos habitantes da área urbana usufruem das conexões *on-line* e apenas 44% da população rural acessa a conectividade digital, de acordo com dados da TIC Domicílios 2017 citados por Sotero e Coutinho (2020). Por outro lado, em um país em que a população é predominantemente jovem e urbana, é evidente a força dos *smartphones*. Estima-se em mais de 230 milhões desses aparelhos no Brasil (Meirelles, 2019), muitos dos quais nas mãos de jovens.

Ainda que mais de 90% das classes mais favorecidas acessem os meios digitais e pouco mais de 40% das classes DE acessem a Internet, segundo dados da TIC Domicílios apresentados por Sotero e Coutinho (2020), na pandemia, esses aparelhos foram um dos principais, senão os únicos, elementos de acessos aos estudantes, especialmente entre estes com menos recursos. Em muitos casos, foram os próprios estudantes que orientaram os professores a utilizá-los.

A curadoria desses jovens é fundamental para que possamos usar as novas tecnologias de maneira mais significativa, gerando o interesse dos estudantes em busca do seu desenvolvimento. As TIC, com seus vídeos, *podcasts* e mídias sociais, devem ser uma plataforma para o mundo, estimulando mais e mais a autoria dos jovens. É um processo de construção educacional colaborativo, que o educador Mark Prensky (2011) chama de coassociação. Assim, o professor com algumas noções das inovações digitais deve desafiar os estudantes a utilizá-las em suas investigações, para solucionar os problemas de seu interesse ou as questões em que se engajaram a partir da provocação feita pelo docente.

A nova geração é a mestre nas inovações digitais. É ela quem põe para funcionar o novo aparelho da casa, que configura a Internet da família, que baixa o aplicativo no celular dos pais. Não raro, uma criança de cinco anos é capaz de manipular e encontrar funcionalidade em um *smartphone* que os pais jamais imaginaram. Por outro lado, o conhecimento dos mais velhos, seus traquejos e a sabedoria só são possíveis a partir da experiência. Juntar as diferentes culturas em prol da resolução de problemas atuais tem um enorme potencial. E cada vez mais essa sabedoria intergeracional vem se mesclando.

Se no passado um jovem jamais compartilharia a cultura de seus pais, como músicas, hoje é comum encontrar nos celulares de pais e filhos *playlists* com as mesmas músicas, seja rock, funk ou sertanejo. Da mesma maneira, o professor não precisa conhecer profundamente as novas tecnologias. Não precisa e não deve colocar sob sua responsabilidade a busca desse conhecimento, pois a quantidade de inovações nesse campo impede que qualquer pessoa possa saber o que está surgindo cotidianamente (Prensky, 2011). Deve-se compreender não apenas a sua especialidade, mas também familiarizar-se com a didática, com os processos de aprendizagem e com as questões que afloram na sociedade.

A maioria dos professores não têm o conhecimento aprofundado de tecnologias emergentes, como aplicativos, *games* e novos *hardware*. Aqui entram os estudantes, com seus interesses e proatividade, que estão sempre antenados com o que surge de inovação. Não que todos saibam tudo, mas as diferentes tribos de jovens sempre buscam

saber sobre as novidades em seus campos de interesse, do entretenimento ao mundo do trabalho, do campo da cultura de massa aos nichos específicos. Identificar aqueles que estejam mais imersos na cultura digital e nas diferentes subculturas jovens e utilizá-los como auxiliares e colaboradores ativos do planejamento dos cursos e aulas é uma das melhores maneiras de desenvolver planos de aulas significativos e contextualizados.

A incorporação das juventudes ao currículo

Ao contrário da crença corrente, esse novo ambiente não é o responsável pela dispersão da atenção dos estudantes Segundo Rodrigues (2015), o aparelho celular é uma ótima ferramenta de apoio, pois, quando utilizada com intencionalidade didática, proporciona um maior dinamismo e interatividade às aulas, gerando um crescimento significativo no nível de aprendizagem. Nesse âmbito, a falta de significado dos currículos escolares desfoca a sua atenção e seu engajamento.

Um jovem pode deixar de prestar atenção nos cinco minutos iniciais de uma aula expositiva, mas é capaz de ficar horas em frente a um *game* cheio de desafios, conduzido por heróis medievais ou protagonistas espaciais. É capaz de uma maratona de episódios vendo suas séries prediletas, tentando antecipar as iscas deixadas nas narrativas, as provocações dos roteiristas, mas não consegue mais prender sua atenção às aulas. Para Alejandro Piscitelli, uma criança pode se lembrar de cem nomes diferentes da coleção de *Pokémon*, mas não consegue lembrar o nome de um ou dois rios durante dois dias, basicamente pela falta de significado e contextualização do que deve ser aprendido (Piscitelli, 2009).

Em muitos aspectos, a forma como nossa atenção é capturada vem mudando. Não como um fenômeno geracional, mas como uma realidade de nosso tempo. As demandas das comunidades digitais e a emergência dos problemas têm impedido que nos aprofundemos em muitos dos temas que nos interessam. Somos cada vez mais surfistas da informação e menos mergulhadores do conhecimento (Carr, 2011). Estamos nos transformando em generalistas, o que pode ser um problema se também perdermos nossa capacidade de investigadores.

O que ocorre é que acabamos nos dedicando de maneira tópica aos problemas que surgem, mergulhando, compreendendo e encaminhando soluções para situações específicas e circunscritas. Se no passado fazíamos longos cursos como pós-graduação e MBA, hoje cresce o interesse por cursos curtos, os nanocursos. Evitando-se os aprofundamentos teóricos que raramente eram utilizados na realidade, hoje estamos cada vez mais pragmáticos, despendendo o tempo necessário para equacionarmos os problemas.

Também é assim na vida dos jovens, ou pelo menos até que encontrem suas paixões. Cada vez mais os *geeks* e *nerds* do passado, que sofriam *bullying* de seus pares (Santos, 2014), vêm se firmando na sociedade como integrantes admirados e participantes de grandes comunidades, como as de *games*, as de HQ ou as de programação. Eventos de cultura *pop*, como o Comic Con, a Campus Party ou finais de jogos *on-line*, são disputadíssimos entre jovens. O mesmo ocorre entre os aficcionados por olímpiadas de conhecimento, como as de Matemática, Língua Portuguesa e Astronomia. Há

entre os jovens uma série de ativistas ambientais, políticos, identitários e de defesa dos animais. Todos aprofundados em determinado conhecimento, muitas vezes de maneira autodidata, usando ferramentas digitais, principalmente seus celulares, para obter conhecimento e movimentar suas redes.

Nessa nova maneira de trabalhar, o professor deve se ater cada vez mais aos verbos e à ação dos estudantes e menos aos substantivos, isto é, conceitos, definições e informações, que podem ser buscados autonomamente pelos jovens. A capacidade de observar, analisar, interpretar e julgar serão necessárias para o resto da vida, nesse mundo VUCA – acrônimo de *volatile*, *uncertain*, *complex* e *ambiguous*, em inglês; volátil, incerto, complexo e ambíguo, em português.

As novas tecnologias podem entrar como instrumentos mediadores das relações entre alunos, conteúdos e tarefas de aprendizagem, como procurar e selecionar informações, explorar, aprofundar analisar e avaliar conteúdos de aprendizagem, utilizando base de dados, ferramentas de visualização, modelos dinâmicos, simulações, preparar apresentações, redigir informes, organizar dados.

Em um mundo de provisoriedades e aleatoriedades, como vivemos durante a pandemia, ser ativo, proativo e autor será o diferencial. Por isso, a didática, gradativamente, migra da exposição oral dos professores e do comportamento passivo dos jovens para os modelos ativos, híbridos e de resolução de problemas, atentos aos processos e rigorosos com os produtos apresentados pelos estudantes.

Nos processos de preparação das aulas, as TIC podem entrar como instrumento mediador das relações entre os professores, conteúdos e tarefas de ensino-aprendizagem, estimulando o educador a procurar, selecionar e organizar a informação, acessando banco de dados, simuladores e ambientes virtuais; elaborando e mantendo registros de atividades para posterior reflexão. Por fim, as novas tecnologias digitais podem servir como instrumentos mediadores das relações entre professores e alunos, a partir das múltiplas redes sociais *on-line*, promovendo intercâmbio de conhecimentos, orientações e *feedbacks*, sugestões bibliográficas, explicações pontuais, apoio aos projetos ou identificação de dificuldades dos estudantes.

Esse caráter de forte interação e troca de conhecimento, avaliado pelo professor, pelos seus pares e pela comunidade ao longo de todo o processo, deve estimular o caráter coletivo e público de produtos e resultados.

Em síntese

A escola deve conhecer melhor a cultura digital, que é maior que o uso das tecnologias. Trata-se de uma revolução comportamental que abarca a cultura jovem, o mundo do trabalho, as interações cotidianas e as ações políticas, como pudemos perceber durante a grave crise do novo coronavírus. Partindo da premissa de que vivemos em um mundo em absoluta transformação, cada vez menos linear e hierárquico, no qual algoritmos vêm levando à virtualização de serviços e à tendência à desmaterialização de utensílios domésticos, transformando todas as coisas em telas e, rapidamente em hologramas virtuais, urge reconstruir a escola.

Em um movimento que dialoga constantemente com a tradição e a ruptura, retomamos a ação investigadora dos pescadores-coletores, a prática inquisidora dos filósofos gregos e a ação transformadora da matéria-prima dos artesãos medievais como elementos fundantes para a nova educação. Por outro lado, a ruptura se faz centrando todo processo educativo no aprendizado do jovem, na sua identidade e na sua capacidade de produção. Considerando que as adolescências são muitas e que são histórica e socialmente construídas, a escola deve se apropriar desses ricos universos e de sua responsabilidade. Seja para identificar conhecimentos prévios intersubjetivos, seja para construir contextos educacionais significativos. Os próprios estudantes podem trazer essas informações, como curadores de seu tempo, para os educadores, que devem se manter atentos, curiosos e respeitosos frente a essa gama de conhecimentos estranhos ao mundo escolar.

Essa preparação dialética da aula se torna cada vez mais um processo de escuta ativa, buscando dialogar com os diferentes grupos existentes em uma sala de aula. Mapear esses macro e micro movimentos culturais será cada vez mais importante para a inclusão de diferentes tribos. É na interação entre os muitos saberes, escolares, juvenis e comunitários que se poderá ampliar a relevância da escola e transformá-la em um potente elemento de decodificação do mundo.

Nesse modelo, temos o professor reflexivo, atento a possibilidades educativas, portador da cultura escolar e conector dos múltiplos significados trazidos pelos estudantes, em busca do constante acesso de todos os jovens à educação. Mais exequível que conhecer os conhecimentos prévios de cada estudante, entender os grupos culturais permite uma aula mais interativa. Devemos promover gradualmente uma mudança nos processos didáticos. O professor, mais do que dar respostas, deve estimular as perguntas, ser propositor de temas de investigação, que conectem os diferentes conhecimentos, deve orientar os jovens em suas pesquisas e manter o rigor no processo de investigação e na avaliação do conhecimento produzido. Os alunos devem desenvolver hipóteses às perguntas levantadas, investigar e apresentar resultados. Assim, aprendem sobre qualidade e rigor e melhoram os resultados a partir das orientações do professor, além de ensinar aos professores o manuseio de elementos da cultura digital e da cultura juvenil, em um modelo horizontal de troca, de didática colaborativa, não hierárquica.

Referências

Carr, N. (2011). *A geração superficial: O que a Internet está fazendo com nossos cérebros.* Rio de Janeiro: Agir.

Coll, C. (2009). Aprender e ensinar com as TIC: Expectativas, realidade e potencialidade. In R. Carneiro, J. R. Toscano, & T. Díaz. *Os desafios das TIC para as mudanças na educação* (pp. 113-126). Madrid/São Paulo: OEI-Fundação Santillana.

Marques, P. L., Itaboray, P. A., Gusmão, L. C., Nascimento, T. C., & Alvim, A. B. L. (2020). Sobre tempos e espaços e conhecimentos curriculares: Indícios e narrativas de escolas inovadoras. *Revista Educação OnLine, 33*, 68-91. Recuperado em 10 setembro, 2020, de http://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/view/611

Meirelles, F.S. (2019). *Pesquisa anual do uso de TI nas empresas: 30ª edição, 2019.* São Paulo: Centro de Tecnologia de Informação Aplicada (FGVcia).

Ministério da Educação – MEC. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base.* Recuperado em 10 setembro, 2020, de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Oliveira, M. K. (1997). *Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico.* São Paulo: Scipione.

Pimenta, R. (2018). O Legado – III: Investigação, educação e democracia. In T. C. Rego (Org.). *John Dewey – As origens da educação progressiva: O filósofo da democracia e sua importância para a renovação educacional* (pp. 89-100). São Paulo: Editora Segmento.

Piscitelli, A. (2009). Nativos e imigrantes digitais: Uma dialética intrincada, porém indispensável. In R. Carneiro, J. R. Toscano, & T. Díaz. *Os desafios das TIC para as mudanças na educação* (pp. 71-78). Madrid/São Paulo: OEI-Fundação Santillana.

Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales.* União Europeia: Ediciones SM.

Rodrigues, D. M. S. A. (2015). *O uso de celular como ferramenta pedagógica.* Trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Mídias na Educação, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Rogers, C. (1992). *Terapia centrada no cliente.* São Paulo: Martins Fontes.

Santos, P. M. (2014). *O nerd virou cool: Consumo, estilo de vida e identidade de uma cultura jovem em ascensão.* Dissertação de mestrado, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, BRasil.

Schön, D. A. (2000). *Educando o profissional reflexivo: Um novo design para o ensino e a aprendizagem.* Porto Alegre: Artmed.

Silva, R. S., Jr. (2019). A escola de todos e para todos: Diálogos sobre a Escola da Ponte. *Caderno de Física da UEFS, 17*(1), 1301.1-1301.5.

Sotero, E., & Coutinho, B. (2020). Memes, tecnologias e educação: 'Conversas' com professoras em tempos de pandemia. *Revista Docência e Cibercultura*, 4(2), 67-84.

Tapscott, D. (2010). *A hora da geração digital: Como os jovens que cresceram usando a Internet estão mudando tudo, das empresas aos governos.* Rio de Janeiro: Agir Negócios.

Unger, R. M. (2018). *A economia do conhecimento.* São Paulo: Autonomia Literária.

Programa Imprensa Jovem e a educação midiática na rede municipal de São Paulo

Carlos Alberto Mendes Lima[1], *Isabel Pereira dos Santos*[2] *e Maria Salete Prado Soares*[3]

Introdução

O curso Imprensa Jovem Online (IJO), na modalidade a distância, faz parte das ações formativas do Núcleo de Educomunicação da Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de São Paulo (SME) e é condição inicial necessária para o ingresso das unidades escolares no programa Imprensa Jovem[4]. Qualquer escola pública municipal pode desenvolver o programa, desde que atenda às diretrizes, tais como contar com um professor específico que dedique parte de sua carga horária ao Imprensa Jovem e, entre outras cláusulas, que se envolva com o desenvolvimento de projetos de educação integral na perspectiva da Educomunicação, seja por meio da ampliação da jornada diária de atividades dos alunos, seja por meio da integração das ações do programa ao horário regular de aulas e à proposta curricular. O desenvolvimento do projeto é acompanhado pelo Núcleo de Educomunicação. Tal programa integra as tecnologias digitais aos processos de criação jornalística nas unidades escolares

[1] Especialista em Educomunicação pela Universidade de São Paulo (USP), licenciado em Letras pela Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul), radialista pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac), professor de língua inglesa da rede municipal de São Paulo. Atua na coordenação do Núcleo de Educomunicação da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. É conselheiro municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação de São Paulo e idealizador do projeto Agência de Notícias Imprensa Jovem. Formador de educadores em cursos de Educomunicação.

[2] Doutora em Educação pela USP e mestre em Ciências da Comunicação pela Escola de Comunicações e Artes (ECA/USP). Docente universitária de Matemática, tem experiência em Tecnologia Educacional, na elaboração de projetos e cursos, *design* instrucional, tutoria e coordenação de cursos em EaD. Experiência em formação de professores. Pesquisadora da Escola do Futuro da USP entre 1993 e 2009, pesquisadora colaboradora do Núcleo de Comunicação e Educação (NCE/USP) e pesquisadora do grupo de pesquisa Epistemologia da Educomunicação (NCE/USP). Formadora do Núcleo de Educomunicação da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo.

[3] Mestre em Ciências da Comunicação pela ECA/USP, graduada e licenciada em Letras-Português pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanaas (FFLCH) da USP e bacharel em Comunicação Social pela Fundação Armando Alvares Penteado (Faap). Professora orientadora no curso de especialização Mídias na Educação do Ministério da Educação (MEC). Pesquisadora CNPQ do grupo de pesquisa Epistemologia da Educomunicação do NCE. Experiência na elaboração de cursos a distância e na formação de professores para uso de recursos midiáticos e digitais, além de cursos de produção textual.

[4] O Programa Imprensa Jovem é implementado em São Paulo, por meio da Portaria n. 7.991, de 13 de dezembro de 2016.

e permite que professores e estudantes exercitem práticas sociais que ampliam a expressão comunicativa, ancorados na perspectiva da interface entre a Educação e a Comunicação. As produções audiovisuais das agências de notícias Imprensa Jovem são veiculadas em *blogs*, redes sociais, YouTube e outras mídias virtuais. Estrutura fundamental deste programa, a Educomunicação, é definida por Soares como:

> (...) um paradigma na interface comunicação/educação, norteadora das ações de grupos humanos objetivando alcançar a plenitude do direito universal à expressão. Os objetivos a serem alcançados sugerem que o caminho a percorrer se defina por processos democráticos e pela gestão compartilhada dos recursos da informação e da comunicação, voltados para a cidadania em sua integridade. Como paradigma, a Educomunicação está marcada por seu caráter de utopia social, aqui entendida como meta a ser perseguida, ainda que o resultado esteja sempre aquém do desejável. (Soares como citado em Viana, 2017, p. 239).

Por sua vez, o Imprensa Jovem Online, objeto deste artigo, constitui-se em um processo formativo, pautado na alfabetização midiática e fundamentado na Educomunicação, a partir do qual estudantes e professores produzem conhecimento e ampliam suas capacidades de ação, interpretação e análise crítica com vistas a propiciar intervenções sociais transformadoras.

Imprensa Jovem: a gênese

O Programa Imprensa Jovem, concebido em 2005, é desenvolvido em mais de 367 escolas do Ensino Infantil ao Médio. Foi apresentado pelos estudantes numa reunião de pauta do projeto Radioescola na EMEF Pedro Teixeira. Nesta reunião, um dos estudantes sugeriu: "Por que não criamos uma rádio para os 'tiozinhos da noite'?", referindo-se aos estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da escola. A ideia era criar um programa de rádio trazendo assuntos da comunidade, realizando entrevistas com os estudantes da EJA. Assim nasceu o embrião do Imprensa Jovem. A rádio Pedro Teixeira realizou a sua primeira cobertura jornalística no evento sobre crianças e adolescentes em São Miguel Paulista, onde montou um estúdio de rádio para entrevistar os participantes ao vivo.

Hoje, no Imprensa Jovem, por meio da produção jornalística multimídia, os estudantes ampliam canais de comunicação entre a escola e comunidade, no âmbito local e global. No processo de elaboração das produções audiovisuais, os alunos repórteres criam pautas de interesse, realizam pesquisa, escrevem e produzem conteúdos em diferentes mídias. Os estudantes desenvolvem, de maneira autônoma e colaborativa, habilidades críticas e criativas.

FIGURA 1
IMAGENS DE ESTUDANTES DO IMPRENSA JOVEM ONLINE

FONTE: SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO.

O curso Imprensa Jovem Online

Em conformidade com os preceitos da Unesco relacionados à alfabetização midiática e informacional e fundamentados epistemologicamente em princípios educomunicativos – tais como dialogicidade, liberdade de expressão, democratização da comunicação, alteridade e criticidade –, o curso de educação a distância (EaD) Imprensa Jovem Online consiste em uma intervenção formativa. Seu diferencial é a participação de estudantes e respectivos professores por meio da plataforma/ambiente de formação livre Google Classroom (Google Sala de Aula), que possibilita a organização de tarefas, ampliação da colaboração e da comunicação. A produção e implementação de conteúdos e a tutoria do curso são realizadas por uma equipe de formadoras do Núcleo de Educomunicação da SME.

O curso e os recursos utilizados pelas escolas – tais como laboratório de informática com computadores conectados à Internet banda larga, equipados com *software* de produção midiática; *tablets*; câmeras fotográficas e microfones –, têm por objetivo criar uma agência de notícias nas escolas municipais e transformar alunos em repórteres. Nesse processo em que estudantes e professores aprendem, ensinam e praticam, cada conteúdo do curso e seu respectivo desafio (atividade) propiciam exercícios de criticidade, emancipam e conferem autonomia aos participantes.

A gestão diferenciada na implementação de política pública permitiu o empoderamento da expressão comunicativa dos estudantes, mediada não só pelo professor da escola, mas também pelos formadores do NOR[5], agora tutores virtuais, que puderam subsidiar os professores nos temas em foco, orientar um viés educomunicativo nas relações estudante-professor, mas, principalmente, incitar os estudantes a um olhar para questões de cidadania, aspectos solidários da boa convivência em prol do bem comum e instigar a expressão comunicativa em diferentes linguagens quando da criação de uma agência de notícias (Santos, Soares, & Lima, 2017).

[5] Núcleo nas Ondas do Rádio (NOR), antigo nome do atual Núcleo de Educomunicação da SME.

Até o momento foram realizadas nove ofertas pautadas por temas transversais distintos que propiciaram trocas de conhecimentos intersetoriais específicos. Tais temas foram sugeridos pela coordenação do programa e correspondem a pautas e discussões contemporâneas na sociedade, ancorados nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e, eventualmente, em consonância com eventos ocorridos na cidade de São Paulo.

Na primeira oferta, os desafios estavam inseridos no âmbito jornalístico propriamente dito. Na segunda oferta, o tema foi sustentabilidade, com destaque para as urgências socioambientais locais e globais. Na terceira oferta, os desafios centraram-se nas relações étnico-raciais. Na quarta oferta, o foco dos desafios esteve na Literatura com o objetivo específico de incentivar o hábito e o interesse pela leitura. Ao final do curso, as equipes formadas puderam realizar a cobertura da Bienal Internacional do Livro de 2016, em São Paulo. Na quinta oferta foi abordada a Educação em Direitos Humanos, para aprofundar a temática principalmente entre as equipes Imprensa Jovem ligadas aos Centros Educacionais de Direitos Humanos da cidade de São Paulo. Ao final da oferta, as equipes puderam fazer a cobertura do Prêmio Municipal de Educação em Direitos Humanos da cidade de São Paulo (Santos, Soares, & Lima, 2017).

A intenção de tais ofertas do curso, além da criação de agências de notícias escolares, é, antes de tudo, "propiciar o pensamento crítico, a reflexão e a autorreflexão, a transformação social bem como a construção da cidadania entre os integrantes das agências de notícias escolares", segundo Santos, Soares e Lima (2017). Na sexta oferta, o tema foi "Direito à cidade" a partir de uma parceria estabelecida com a Divisão da Gestão do Programa de Metas da Coordenadoria de Estratégias de Gestão da Secretaria Municipal (DGPM/COEGE/SG). Enquanto na sétima oferta, a discussão foi a respeito dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para propiciar aproximação com os propósitos da Unesco.

A oitava e a nona ofertas do curso (2019) abordaram a temática da desinformação e contaram com importante parceria dos jornalistas Ivan Paganotti, Leonardo Sakamoto e Rodrigo Ratier, criadores do curso "Vaza Falsiane"[6]. Durante as duas últimas edições, os estudantes ampliaram seus conhecimentos relacionados à desinformação veiculada nas redes sociais.

O conteúdo é desenvolvido em quatro módulos e os estudos são realizados sob orientação de um professor voluntário, responsável na unidade escolar pela orientação do grupo de estudantes na leitura, compreensão e elaboração das atividades, chamadas de desafios do curso Imprensa Jovem Online, de acordo com as diretrizes do programa.

Assim, as agências de notícias, formadas pelos alunos, potencializam os recursos de comunicação disponíveis, em favor do aluno repórter numa proposta de comunicação livre e democrática. A conceituação do Programa Imprensa Jovem é original e tem como fundamentação teórica a Educomunicação. Em 2019, foi escolhido e apresentado no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) como uma das sete inovações

[6] Curso *on-line* sobre *fake news*, gratuito e dividido em 13 módulos. Mais informações pelo *website* do projeto. Recuperado em 20 julho, 2020, de https://vazafalsiane.com/curso/

mais importantes em âmbito mundial[7]. Ainda em 2019, o programa, que possui parceria com a Unesco, foi apresentado na Global Media Information Literacy Week, em Gotemburgo, na Suécia, por ser considerado "pioneiro no mundo ao ter os seus objetivos de aprendizagem relacionados a cada um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)".[8]

As agências de notícias Imprensa Jovem são organizadas como projetos de ampliação da jornada escolar dos estudantes nas unidades escolares. Cada projeto, mediado por um professor, é desenvolvido com, no mínimo, cinco estudantes, em atividades semanais de dez horas. As atividades previstas pelas agências de notícias contemplam a produção de conteúdos jornalísticos para socialização nos *blogs*, redes sociais, *sites*, programas de rádio escolar, jornais escolares e jornal mural da escola.

Entre as atividades de produção de conteúdos jornalísticos estão: entrevistas, reportagens, pesquisa e criação de pautas, difusão dos conteúdos produzidos por eles em mídias sociais, organização de cobertura jornalística no âmbito da escola, da comunidade e da cidade, produção e tratamento de áudio, foto e vídeo digital com *software* livre, participação de formação continuada com foco nas linguagens midiáticas, reflexão crítica da mídia e direito responsável à comunicação.

Alguns estudantes que viveram a experiência do programa seguiram carreira no âmbito do jornalismo. Um exemplo relevante, dentre outros, é o de Dodô Calixto, hoje doutorando da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA/USP) e formador do Núcleo de Educomunicação da SME.[9]

É comum o projeto se estender indefinidamente em algumas unidades escolares. Há vínculos duradouros entre professores e estudantes, cujo sentido de solidariedade, de criticidade, de abertura para o outro e para o mundo foi consolidado a partir do Programa Imprensa Jovem.

As produções audiovisuais apresentadas ao final do curso estão fundamentadas em princípios educomunicativos que orientam o processo de desenvolvimento do curso. Destacamos entre os princípios: o diálogo, a colaboração e a liberdade de expressão. O Programa Imprensa Jovem envolve também a família e o entorno escolar.

A produção midiática é a atividade final do curso realizada pelos estudantes de cada escola. De acordo com o conteúdo proposto, ela é realizada sob supervisão dos professores, que orientam os alunos desde o início do processo de criação da matéria, incluindo a pauta, até os processos finais de filmagem e pós-produção. As reportagens são inseridas pela gestão do curso, ao final de cada oferta, no Google Maps, conforme exemplo da Figura 2.

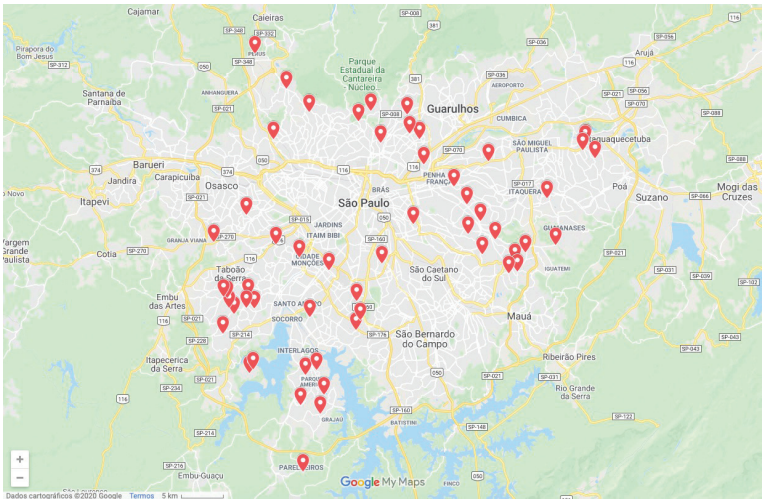
[7] Mais informações no *website* do Sebrae. Recuperado em 20 julho, 2020, de https://cer.sebrae.com.br/imprensa-jovem-projeto-de-educomunicacao-estimula-o-senso-critico-dos-alunos/

[8] Mais informações no *website* da Unesco. Recuperado em 20 julho, 2020, de http://www.unesco.org/new/pt/rio-20/single-view/news/pioneer_media_and_information_literacy_mil_initiative_in_s/

[9] Mais informações no *website* da ECA. Recuperado em 10 julho, 2020, de http://www.cca.eca.usp.br/content/dodo-calixto-adolescente-educomradio-chega-pos-graduacao-ecausp

FIGURA 2

MAPA DAS PRODUÇÕES DA NONA OFERTA DO CURSO (TEMA: DESINFORMAÇÃO)



FONTE: ELABORAÇÃO DO PROJETO IMPRENSA JOVEM ONLINE NO GOOGLE MAPS (2019).

Análise

Durante o período de 2014 e 2019, como citado anteriormente, foram trabalhados diferentes temas transversais em cada oferta do curso, a saber: agência de notícias, sustentabilidade, relações ético-raciais, literatura, *fake news* e desinformação. A gestão dessa política pública permitiu o empoderamento da expressão comunicativa dos estudantes, mediada pelo professor da escola e pelos formadores, que subsidiam os professores nos temas em foco, orientam um viés educomunicativo e, principalmente, incitam nos estudantes um olhar para questões de cidadania, aspectos solidários da boa convivência em prol do bem comum e instigam a expressão comunicativa em diferentes linguagens quando da criação de uma agência de notícias.

O curso Imprensa Jovem Online permitiu, ao longo de suas nove edições, o desenvolvimento de importantes habilidades e competências, tais como o aprimoramento do processo de comunicação, com ações que ampliam as condições de expressão da juventude. De acordo com Soares:

> Ampliar as condições de expressão da juventude como forma de engajá-la em seu próprio processo educativo é uma meta que vem sendo perseguida, no Brasil e no exterior. É o que revela o mais recente livro referendado ela Unesco e dedicado ao tema da relação entre infância / juventude e a comunicação, intitulado *Youth Engaging with the World: Media, Communication and Social Change*[10], quando aponta para o fato

---

[10] A íntegra da publicação pode ser acessada pelo *link* da Nordicom/Universidade de Gothenburg. Recuperado em 10 julho, 2020, de https://www.nordicom.gu.se/sites/default/files/publikationer-hela-pdf/yearbook_2009.pdf

> de que as novas gerações, quando orientadas por adultos significativos para elas (pais, professores, gestores de projetos na área da mídia e educação), têm optado por assumir suas responsabilidades na construção de um mundo mais intensamente comunicado, contribuindo para que os meios de informação estejam a serviço da edificação de uma sociedade mais humana, pacífica e solidária (Soares, 2011, p.15).

Neste contexto, a relevância do curso Imprensa Jovem Online, na perspectiva da alfabetização midiática, se apresenta por meio do engajamento da comunidade educacional e do entorno, além do ganho potencial em relação à consciência crítica do uso das mídias.

Além disso, o uso crítico da tecnologia possibilita a consolidação da consciência cidadã e permite, por meio da linguagem midiática, que estudantes e professores, ao vivenciarem práticas educomunicativas, possam se conscientizar sobre os problemas atuais do planeta e reconsiderar suas vivências e visões de mundo com vistas às transformações individuais e sociais. A faixa etária dos estudantes abrange aquelas correspondentes ao Ensino Infantil, Fundamental, Médio e Ensino de Jovens e Adultos (EJA).

Os estudantes em situação de vulnerabilidade social passam a se sentir parte do processo e, em geral, aumentam a autoestima e melhoram o comportamento. Além de ampliar a criticidade e a visão de mundo dos educandos, o Programa Imprensa Jovem propicia um novo olhar em relação à vivência, aos direitos sociais e às possibilidades de atuação em prol da sociedade. Em termos qualitativos, destaca-se que os participantes desenvolvem aspectos fundamentais relacionados à cidadania:

1. A capacidade dos jovens em articular junto à comunidade educacional e do seu círculo social questões relevantes sobre desinformação.
2. A possibilidade de expressar suas ideias de forma a transformar o espaço em que vivem.
3. A liberdade de expressão para o direito à cidadania visando conscientizar os entrevistados das possíveis melhorias a serem desencadeadas.
4. A horizontalidade das relações e ações coletivas no sentido de trocas construtivas para a solução de problemas.
5. O trabalho colaborativo/educomunicativo.

Os vídeos produzidos pelas equipes, ao final do curso, demonstram o compromisso, o empenho, o exercício e a aplicação dos conhecimentos adquiridos relacionados ao universo das agências de notícias; o compromisso e o empenho com o aprendizado no contexto das mídias; o exercício do pensamento crítico, entre outros, e a vivência dos princípios educomunicativos[11]. Além disso, a produção de cada vídeo solidifica a integração entre os componentes de cada equipe, a maior proximidade com os professores, a produção coletiva e solidária, bem como a possibilidade de transformação individual e social.

[11] Para visualizar, como exemplo, as produções finais da nona edição do curso com a temática "desinformação", acessar o *link* do projeto. Recuperado em 10 julho, 2020, de https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1WbYrWQUazoB2Pv669IlhKQjT5L9Z-Vfa&ll=-23.567839923217445%2C-46.61150638967206&z=11

Conclusão

Tendo como foco o estudante, o curso Imprensa Jovem Online indica um caminho inovador de transformação no processo de ensino e de aprendizagem, e na interação entre os participantes do curso. A alfabetização midiática na perspectiva da Educomunicação possibilita a incorporação de valores e temáticas múltiplas no cotidiano escolar e, aliada à modalidade EaD, relevante neste contexto, permite ampliar o atendimento de um maior número de escolas.

> O cenário do futuro não é estático. Por isso é importante antecipar o papel que tanto educadores quanto comunicadores devemos tomar, para que o sentido e a direção das inevitáveis transformações sejam as mais relevantes para nossas sociedades. (Orozco-Gómez como citado em Citelli & Costa, 2011, p. 173)

Assim, entende-se que o curso Imprensa Jovem Online propicia aos participantes novas formas de ser e estar no mundo contemporâneo e relaciona a aquisição de conhecimentos educomunicativos midiáticos e informacionais com a possibilidade de aplicação transformadora no território local e global. Essa observação é possível por meio da visualização das produções finais do curso, momento em que novos significados emergem do exercício da cidadania e, por conseguinte, das dimensões criativa e crítica da educação para os meios, entre outras, que se evidenciam.

Referências

Citelli, O., & Costa, M. C. C. (Orgs.). (2011). *Educomunicação: Construindo uma nova área de conhecimento*. São Paulo: Paulinas.

Freire, P. (1985). *Extensão ou comunicação*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Kaplún, M. (1984). *Comunicación entre grupos. El método de cassete-foro*. Bogotá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

Kaplún, M. (1998). *Una pedagogía de la comunicación*. Madri: Ediciones de la Torre.

Kaplún, M. (1999). Processos educativos e canais de comunicação. *Comunicação & Educação, 14*, 68-75.

Lei n. 13.941, de 28 de dezembro de 2004. (2004). Institui o programa EDUCOM – Educomunicação pelas ondas do rádio, no município de São Paulo, e dá outras providências. Recuperado em 20 julho, 2020, de http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-13941-de-28-de-dezembro-de-2004/detalhe

Lima, C. (2018). *Imprensa Jovem conversa com Carlos Lima* [Vídeo *on-line*]. Recuperado em 10 julho, 2020, de https://www.youtube.com/watch?v=X0NN3TADG2o

Mártin-Barbero, J. (2000) Desafios culturais da comunicação à educação. *Comunicação & Educação*, São Paulo,18, 51- 61.

Portaria n. 7.991, de 13 de dezembro de 2016. (2016). Normas complementares e procedimentos para a implantação do "Programa Imprensa Jovem". Recuperado em 20 julho, 2020, de http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/portaria-secretaria-municipal-de-educacao-7991-de-14-de-dezembro-de-2016/detalhe

Quintalilha, K, & Marques, C. (2014). *Liberdade de expressão*: *Entrevista com Karina Quintalilha e Camila Marques*. ABPEducom. Recuperado em 20 julho, 2020, de http://www.abpeducom.org.br/liberdade-de-expressao-entrevista-com-karina-quintalilha-e-camila-marques/

Santos, I. P. (2017). A formação de professores na perspectiva da educomunicação. *Revista on-line de Política e Gestão Educacional, 21*(1), 640-648.

Santos, I. P., Soares, M. S. P., & Lima, C. A. M. (2017). Imprensa jovem online: Uma contribuição para a cultura em rede na educação municipal de São Paulo. In I. O. Soares, C. E. Viana, & J. B. Xavier (Org.). *Educomunicação e suas áreas de intervenção: Novos paradigmas para o diálogo intercultural*. São Paulo: ABPEducom.

Soares, I. O. (1999). Comunicação/Educação: A emergência de um novo campo e o perfil de seus profissionais. *Contato, Revista Brasileira de Comunicação, Arte e Educação*, *1*(2), 19-74.

Soares, I. O. (2011). *Educomunicação: O conceito, o profissional, a aplicação. Contribuições para a reforma do ensino médio*. São Paulo: Paulinas.

Soares, I. O. (2018). Inovação na gestão e nas práticas pedagógicas: a contribuição da Educomunicação para a renovação da base curricular nacional. *Anais do Congresso de Educação Básica*, Florianópolis, SC, Brasil, 7.

Soares, M. S. P., Souza K., & Lima, C. A. M. (2017). Práticas expressivo-comunicativas na educação infantil. In I. O. Soares, C. E. Viana, & J. B. Xavier. *Educomunicação e suas áreas de intervenção: Novos paradigmas para o diálogo intercultural* (pp. 771-779). São Paulo: ABPEducom

Tufte, T., & Enghel, F. (Eds.). (2009). *Youth engaging with the world: Media, communication and social change*. Recuperado em 11 agosto, 2020, de https://www.nordicom.gu.se/sites/default/files/publikationer-hela-pdf/yearbook_2009.pdf

Viana, C. (2017). Educomunicação, do movimento popular às políticas públicas: O percurso acadêmico de Ismar de Oliveira Soares. *Revista Latinoamericana de Ciencias de la Comunicación, 14*(26).

Os limites da banda larga: o papel da conectividade nos usos das TIC para o desenvolvimento das competências digitais nas escolas públicas brasileiras

Elisa Terezinha Bettega[1], *Gabriela Marin*[2] *e Paulo Kuester Neto*[3]

Introdução

Nos últimos dois séculos, temos assistido a uma grande expansão no aprendizado: a taxa de alfabetização disparou de 12% para 88% em todo o mundo (Roser & Ortiz-Ospina, 2020). A sociedade contemporânea, marcada pelo uso da informação, produção e aplicação de conhecimento, vive uma revolução tecnológica, na qual a informação e o conhecimento foram transformados em formas atuais de riqueza e em um mecanismo de desenvolvimento. Como o conhecimento, em grande parte, está digitalizado e disponível para acesso na Internet, não há dúvida de que uma boa conectividade é fundamental para permitir que os indivíduos desfrutem do "estoque global de conhecimento" (Sunkel & Trucco, 2010).

Há 10 anos fazia sentido perguntar quem tinha ou não acesso à Internet, implicando em um entendimento da conectividade a partir de uma concepção dual do dentro e do fora (Bonilla, 2010). A partir da evolução dos estudos e da literatura especializada, com o aprofundamento teórico nas causas da desigualdade digital, o tema passou a ser discutido como uma segunda brecha digital (*digital divide*, em inglês), que leva em consideração não só as disparidades referentes à disponibilidade, como também ao uso dos dispositivos digitais (Dijk, 2012).

[1] Formanda no bacharelado de Ciências e Humanidades e no bacharelado de Políticas Públicas pela Universidade Federal do ABC (UFABC). Desenvolve pesquisa na área de governança algorítmica e Inteligência Artificial no judiciário. Atualmente, é pesquisadora no Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) em projetos de análise de dados para o desenvolvimento de políticas públicas e projetos que apoiam e aperfeiçoam a infraestrutura da Internet no Brasil.

[2] Mestre em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente, é analista de dados no NIC.br, envolvida em estudos para o desenvolvimento de políticas públicas em nível nacional para melhoria do provisionamento de Internet no Brasil.

[3] Mestre em Tecnologias da Inteligência e *Design* Digital pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e MBA em Análise de Negócios e *Big Data* pela Fundação Getulio Vargas (FGV) em São Paulo. Atualmente, é cientista de dados no NIC.br em projetos de análise quantitativa de dados e realiza estudos para o desenvolvimento de políticas públicas em nível nacional, além de pesquisas envolvendo ciência de dados e Inteligência Artificial e, mais especificamente, aprendizado de máquina.

No contexto da epidemia COVID-19 e do fechamento de escolas, as estratégias de ensino a distância expuseram as disparidades digitais já existentes, seja pelas condições de acesso à Internet e às tecnologias digitais no domicílio ou pela desigualdade da qualidade de Internet disponível nas diferentes regiões. Segundo o Sistema de Medição de Tráfego Internet (Simet), a velocidade de *download* média no Brasil é 23,5 Mbps (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2020a), podendo ser ainda mais baixa em conexões via rádio ou satélite, preponderante nas áreas rurais, remotas ou periféricas.

A qualidade da Internet é comumente definida com base na velocidade de *download* (Silva, 2012), como se verifica em anúncios de planos de conexão fixa ou móvel, que, na maioria das vezes, citam apenas essa métrica como parâmetro do que o consumidor pode adquirir em termos de acesso à rede. Entretanto, considerando que, na Internet, as informações são enviadas em pequenos *bits*, chamados de pacotes, existem outras medidas que afetam a experiência *on-line* e a usabilidade das aplicações que dependem de Internet, como, por exemplo, a latência, o *jitter* e a perda de pacotes.

A latência informa o tempo transcorrido para uma informação percorrer o caminho de ida e de volta, da origem para o destino. É medida em milissegundos (ms) e varia de acordo com a qualidade do caminho. A perda de pacotes, por sua vez, representa um percentual de pacotes de informação perdidos em relação aos pacotes transmitidos. *Jitter* é a medida de variação da latência, mas, para fins deste artigo, não será utilizado na análise da qualidade da Internet.

Para além da velocidade, faz-se necessário incorporar indicadores referentes à qualidade da conexão nos estudos relacionados às dinâmicas digitais. Algumas aplicações ou atividades *on-line*, como ler *e-mail* ou usar redes sociais, geralmente são menos sensíveis à latência e à perda de pacotes, mas outras atividades, como *streaming* de vídeo, jogos *on-line* e videoconferência, são mais significativamente impactadas por essas medidas, aumentando o tempo de resposta. Portanto, a caracterização da qualidade da Internet deveria ser menos centrada na quantificação da velocidade e mais na condição mínima para garantir aos usuários uma experiência *on-line* conforme suas necessidades, ou melhor dizendo, condição mínima de qualidade de Internet para uma experiência satisfatória e adequada do usuário ao usufruir de uma "cesta básica" de serviços (Kirsten, Burney, Paxton, & Bergstrom, 2001; Kim, Kelly, & Raja, 2020).

Neste contexto, o interesse para a realização deste estudo foi a possível relação entre as métricas de qualidade de Internet e as atividades realizadas por escolas de Educação Básica a partir do uso de tecnologias digitais. A hipótese da investigação foi a de que as escolas com conexões melhores poderiam ser também as que mais utilizam recursos digitais educacionais. Neste sentido, algumas indagações serviram como orientação: Qual a conectividade necessária para que as escolas tirem proveito do desenvolvimento tecnológico? Qual a relação dos usos dos recursos digitais com as métricas de disponibilidade (por exemplo, latência, *jitter* e perda de pacotes)?

Para tanto, este estudo se valeu de dados de qualidade de conexão à Internet coletados junto às escolas participantes do Programa de Inovação Educação Conectada (Piec) e que instalaram o Medidor Educação Conectada; também utilizou microdados da pesquisa TIC Educação nos anos de 2017 e 2018 (CGI.br, 2020b) que abordaram indicadores sobre acesso e uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) em escolas públicas de ensino regular, de áreas urbanas e rurais.

Percurso metodológico do estudo

O primeiro passo na concretização do objetivo deste estudo foi estabelecer as métricas mínimas necessárias às atividades desenvolvidas no contexto escolar, a partir das atividades-chave elencadas na revisão teórica de Almeida e Valente (2016) das políticas de tecnologia na educação brasileira. As atividades-chave foram divididas em cinco categorias: (1) vídeo, (2) jogos, (3) *download*, (4) uso geral e (5) áudio, e identificadas de acordo com os valores das métricas de qualidade necessários ao pleno desenvolvimento em uma situação de uso educacional, contemplando a velocidade, a latência e a perda de pacotes.

Em seguida, as escolas da base do Medidor Educação Conectada foram classificadas entre as categorias correspondentes, com base em suas medições. Por último, as escolas foram relacionadas aos microdados dos indicadores da pesquisa TIC Educação, coletados em 2017 e 2018 (CGI.br, 2020b), buscando avaliar a relação da qualidade da Internet (medições) em função das atividades realizadas (indicadores TIC Educação) nas instituições.

Importante assinalar que a revisão da literatura mostrou predomínio das abordagens sociais, econômicas e geográficas que afetam a inclusão digital. Este estudo aponta para a incorporação das métricas de qualidade de Internet ainda pouco exploradas, como subsídio para discutir a apropriação das TIC. Ao incorporar uma abordagem basilar das condições de Internet necessárias para a realização de atividades *on-line*, há o esforço no sentido da construção de uma escala de conectividade das escolas, levando em consideração as atividades desenvolvidas e os fatores técnicos de infraestrutura e tráfego de conexão.

A metodologia tomou como referência o Programa de Inovação Educação Conectada (Piec), elaborado pelo Ministério da Educação (MEC), e que visa acelerar a incorporação de tecnologia e inovação nas escolas públicas brasileiras por meio de ações propostas pelo modelo *Four in Balance* (Almeida & Valente, 2016), com a oferta de formação para os gestores públicos e educadores, a disponibilização de recursos educacionais digitais e a ampliação de conectividade nas escolas. Como forma de monitorar a qualidade da conexão de Internet dessas escolas, o Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologia de Redes e Operações (Ceptro.br) desenvolveu o Medidor Educação Conectada, utilizando a tecnologia presente no Sistema de Medições do Tráfico de Internet (Simet)[4] e permitindo às escolas captar a velocidade de *download*, *upload*, a latência, o *jitter* e a perda de pacotes de sua conexão (Ministério da Educação [MEC], 2020).

Por meio do mapa de visualização presente no portal do medidor é possível observar as condições da conexão à Internet nas escolas públicas brasileiras que possuem o instrumento de coleta de dados instalado. Os dados do mapa indicam valores de perda de pacote e latência satisfatórios (0,8% e 42 milissegundos). No entanto, a velocidade

[4] Sistema de Medição de Tráfego Internet é um conjunto de sistemas que testa a qualidade da Internet. Mais informações no *website* do Simet. Recuperado em 20 julho, 2020, de https://simet.nic.br/projetos/

média não chega a 10 Mbps[5]. Dados do Cetic.br também apontam para problemas estruturais das escolas em áreas urbanas e rurais, como a falta de conexões, o alto custo de um *link* de conexão e até a falta de equipamentos adequados (CGI.br, 2019), o que demonstra as disparidades no acesso à Internet e às tecnologias de informação e comunicação no sistema educacional.

As categorias de uso e as métricas de Internet

Nos últimos 20 anos, houve um esforço para ampliar o uso das tecnologias digitais no cotidiano escolar, traduzido em investimentos a fim de garantir a infraestrutura apropriada ao acesso às TIC, à Internet, à formação de professores e ao ajuste do currículo escolar (Selwyn, 2011). O modelo *Four in Balance* tem sido utilizado visando o uso eficaz das TIC na educação. Ele é composto de dois elementos: os humanos, que se referem aos eixos de visão e de competência; e os tecnológicos, que reúnem os eixos dos recursos digitais e da infraestrutura (Almeida & Valente, 2016).

Para este estudo, elegeu-se a infraestrutura como objeto de investigação. A infraestrutura tem como foco prover condições de acesso a recursos educativos digitais, conteúdos e ferramentas para o processamento de informações, a construção de conhecimentos, a comunicação e a colaboração. Todas essas atividades demandam, além de *hardware* e *software*, recursos de rede e conexão adequados. Nesse sentido, é importante entender a necessidade e o uso da conectividade na perspectiva das atividades que são desenvolvidas no ambiente escolar.

Tendo como base a revisão teórica de Almeida e Valente (2016) das políticas de tecnologia na educação, foram elencadas as principais atividades realizadas pelas escolas, organizadas em cinco categorias: 1) vídeo, que se refere às atividades de videoconferência e *streaming* de vídeos e filmes *on-line*; 2) jogos, que se refere aos jogos e aplicativos *on-line* e *multiplayer*; 3) atividades de *download*, que abrange o recebimento e/ou envio de arquivos; 4) uso geral, que reúne a navegação *web*, *e-mail*, o envio de mensagens, a leitura de notícias, etc.; e 5) áudio, com as atividades de *streaming* de áudio, *podcasts* e ligações VoIP. Os grupos representam, em ordem decrescente, a qualidade de Internet necessária para a execução de cada atividade-chave: o Grupo 1 apresenta a melhor qualidade e o Grupo 5, a menor.

Após definir os grupos de atividades, os esforços foram no sentido de estabelecer a largura de banda necessária para cada categoria de uso. Diante do fato de que não há uma literatura extensa sobre o tema e a largura de banda depende de diversas externalidades, incluindo o equipamento utilizado, o compartilhamento da rede e a aplicação utilizada, buscou-se a construção de um parâmetro básico de medidas mínimas, a partir de um levantamento bibliográfico sistemático nos documentos técnicos de órgãos governamentais, empresas de serviços digitais e provedores. O conjunto dos resultados encontrados estão reunidos no levantamento bibliográfico da Tabela 1.

[5] Os dados das medições do Piec podem ser acessados no *website* do programa. Recuperado em 18 março, 2020, de http://medidor.educacaoconectada.mec.gov.br/mapa-escola/

TABELA 1

LITERATURA RELACIONADA À LARGURA DE BANDA MÍNIMA PARA AS ATIVIDADES

Métrica de Qualidade	Áudio (5)	Uso geral (4)	*Download* (3)	Jogos (2)	Vídeo (1)	Referência bibliográfica
TCP Download	0,27 Mbps	1 Mbps	5 Mbps	3,75 Mbps	3,44 - 8,25 Mbps	Federal Communications Commission – FCC (2019), Stocker & Whalley (2016), Dilley (2017), Liu, Prince, & Wallsten (2017), Organização para a Cooperação e Desenvolvimento – OCDE (2014), Warner (2018), Gonzalez (2020), George (2019), Slattery (2014), Microsoft (2020a)
Latência	128 ms	300 ms	80 ms	90 ms	60 ms	Anders (2019), Liu, Prince, & Wallsten (2017), Microsoft (2020b), George (2019), OCDE (2014), Slattery (2014), Gridelli (2019)
Perda de Pacotes	Até 2%	Até 2%	Até 2%	Até 1%	Até 0,5%	Jhon & Oyekanlu (2010), Betts (2019), Metzler, J. & Metzler, A. (2015), OCDE (2014), Gridelli (2019)

As condições estabelecidas têm como base o usuário individual de Internet, considerando os padrões de uso do consumidor e de recomendações gerais[6]. Porém, este trabalho busca entender como essas métricas comportam-se traduzidas para o contexto escolar. Embora cada escola tenha seu próprio padrão de uso de acordo com suas necessidades e opções pedagógicas, a questão foi verificar a relação entre o plano de uso das TIC nas escolas e a qualidade de Internet, de forma a elucidar se a infraestrutura das instituições conectadas está apta a executar as atividades educacionais.

Metodologia

Foram criados cinco grupos de atividades (Tabela 1) (áudio, uso geral, *download*, jogos e vídeo), associando atividades *on-line* e a qualidade de Internet mínima para a sua realização. Após essa definição, as escolas que realizaram medições foram classificadas nesses grupos e, posteriormente, tendo como objetivo verificar a relação da qualidade da Internet aferida em função das atividades realizadas na escola, selecionou-se apenas as escolas que participaram da coleta dos indicadores da TIC Educação de 2017 e 2018.

[6] Os padrões de uso e as recomendações gerais são variáveis e definidos por cada empresa de acordo com seus objetivos.

A Tabela 2 contém o resultado dessa seleção.

TABELA 2
RESULTADO DA DIVISÃO DAS ESCOLAS POR GRUPO

Grupo	Escolas por grupo	Mediana de alunos por escola	Mediana *Download* (Mbps)	Mediana *Upload* (Mbps)	Mediana Latência (ms)	Mediana Perda de Pacotes (%)	Mediana *Jitter* (ms)
1	153	707	40,71	9,31	20,98	0,17	1,43
2	83	594	13,64	4,94	40,53	0,70	2,83
3	44	580	15,43	5,56	39,78	1,32	3,42
4	85	537	4,17	0,51	100,48	1,03	5,92
5	164	614,5	6,37	1,18	91,31	3,37	9,79

Para verificar a relação da conectividade com o uso dos recursos digitais, a variável dependente considerada foi a atividade-chave, classificada em cinco grupos (1 = vídeo, 2 = jogos, 3 = *download*, 4 = uso geral e 5 = áudio). Para as variáveis explicativas foram sintetizados seis indicadores, ao nível escola, a partir das perguntas selecionadas da TIC Educação que tinham relação com o uso da Internet na escola por parte dos professores ou dos alunos. As perguntas utilizadas estão no Anexo 1. Quando mais de uma pergunta do questionário se referia ao mesmo indicador, ele era sumarizado com a soma de todas as respostas positivas e dividido pelo número de perguntas respondidas. O resultado era um indicador contínuo entre zero e um.

Quando havia mais de uma resposta por escola, realizou-se a média dos valores do indicador. Por fim, no caso de resposta qualitativa, não sendo possível sua sumarização numérica, a resposta utilizada foi para o melhor cenário. Por exemplo, para o indicador de frequência de acesso à Internet na interação professor-aluno, a resposta considerada foi a que apresentou maior frequência em um menor espaço de tempo.

A partir das variáveis descritas, realizou-se uma regressão logística ordinal (RLO), que tem como premissa considerar a ordem nas categorias dos grupos formados, levando em consideração o efeito de todos os indicadores (contínuos ou categóricos) simultaneamente. Para tanto, foram padronizadas as variáveis contínuas para posterior comparação dos coeficientes e foram avaliados os pressupostos da análise, isto é, a relação de proporcionalidade igual e ausência de colinearidade.

Resultados

Em relação à avaliação das premissas do modelo, o resultado encontrado demonstra que não há colinearidade entre as variáveis (máximo *variance inflation factor*: 2,17), e que as relações de proporcionalidade (*proportional odds*) são iguais entre os pares de grupos (*Brant test* com menor probabilidade: 0,29; Brant, 1990). Considera-se que existe relação significativa entre os indicadores e os grupos quando $p<0,05$. Após estimativa do modelo, foi aplicada a matriz de confusão como medida avaliativa da precisão da análise.

A partir do modelo de RLO, nenhum indicador teve relação com os grupos de qualidade de Internet. Por exemplo, nenhum indicador apresentou *p*-valor<0,05 – e os intervalos de confiança incluem o zero, como é apresentado na Tabela 3. Além disso, o modelo proposto teve baixo poder preditivo, apresentando taxa de erro de 64,7%, tanto na base de teste quanto na de treino na avaliação da matriz de confusão e prevendo, principalmente, os grupos extremos (Tabela 4).

TABELA 3

RESULTADO DA ANÁLISE DE REGRESSÃO LOGÍSTICA ORDINAL

Coeficiente, intervalo de confiança (IC) e ***p*-valor** *associados à estimativa para cada indicador*

Indicador	Coeficiente	IC 2,5%	IC 97,5%	*p*-valor
Uso da Internet na escola pelo aluno	-0,14	-0,35	0,08	0,22
Disponibilidade de WiFi para o aluno	-0,05	-0,27	0,17	0,66
Intensidade de uso da Internet na relação professor-aluno	-0,07	-0,35	0,22	0,64
Diversidade de usos da Internet na relação professor-aluno	0,10	-0,13	0,34	0,40
Diversidade de locais de uso da Internet na escola por parte do professor	-0,24	-0,51	0,03	0,08
Frequência de acesso à Internet na interação professor-aluno: *Menos de uma vez por semana*	-0,70	-1,41	-0,01	0,05
Frequência de acesso à Internet na interação professor-aluno: *Nunca*	-0,38	-1,17	0,40	0,34
Frequência de acesso à Internet na interação professor-aluno: *Semanal*	-0,31	-0,95	0,33	0,35

TABELA 4

MATRIZ DE CONFUSÃO DO MODELO ORDINAL LOGÍSTICO

Comparação dos grupos previstos e encontrados

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Grupo 1	31	9	9	13	34
Grupo 2	0	0	0	0	0
Grupo 3	0	0	0	0	0
Grupo 4	0	0	0	0	0
Grupo 5	32	21	5	20	34

Discussão

O resultado do modelo de regressão estatística não sugere uma relação direta dos grupos de escolas formados a partir do agrupamento de medidas de qualidade e os indicadores de frequência de uso de Internet nas escolas. Embora fosse esperado que as escolas com maior diversidade de atividades tivessem maior probabilidade de pertencer ao Grupo 1 (o de melhor qualidade), os resultados indicam uma probabilidade igual de que elas pertençam a qualquer grupo.

A ausência de um padrão aparente indica que outros fatores (gestão, técnicos e sociais) podem influenciar a Internet contratada e as formas de uso das TIC pela escola. Os fatores intervenientes de gestão dizem respeito ao conhecimento técnico do gestor, às questões burocráticas para a contratação do plano de banda larga e à autonomia da escola para escolher o melhor plano. Influenciam também os aspectos técnicos, como disponibilidade de infraestrutura de tecnologia na região onde se localiza a escola, a quantidade e a qualidade dos computadores disponíveis e a presença de outros recursos necessários à implementação de tecnologias nas escolas, como a eletricidade. Entre os aspectos socioeconômicos e culturais, podem ser intervenientes o nível de renda dos alunos, a literacia digital dos professores e a resistência destes em adotar novas formas de ensino e de aprendizagem, como *e-learning*.

Como citado anteriormente, o modelo *Four in Balance* tem sido utilizado tanto no desenvolvimento, quanto na avaliação do uso eficaz das TIC na educação. O presente estudo, baseado no modelo *Four in Balance*, parece corroborar com o que ele propõe, ao afirmar que os quatro eixos são interdependentes na apropriação e no uso de Internet e tecnologia na escola, não havendo assim uma variável explicativa única para o desenvolvimento das atividades pedagógicas *on-line*. À luz desta constatação, parece haver um ponto de vista convergente de que a brecha digital não se refere apenas ao acesso à Internet, mas a fatores socioeconômicos e institucionais que influenciam a apropriação adequada das tecnologias digitais.

Conclusão

Os resultados indicam que não há aumento na realização das atividades *on-line* em relação à melhora das métricas de qualidade da infraestrutura das escolas. Esse resultado aponta para a necessidade de entender o conjunto complexo de fatores que determinam o uso e o acesso igualitário às tecnologias pelos professores, diretores, estudantes e investigar o peso de limitação para cada variável. Uma possibilidade seria avaliar, em um estudo qualitativo, o interesse em atividades ainda não desenvolvidas pela baixa conectividade da escola. Assim, é possível entender, na perspectiva da relação sujeito-objeto, como a baixa conectividade acaba por limitar novas formas de uso das TIC nas escolas.

Podem ser apresentadas algumas limitações teóricas inerentes ao objeto de estudo: a falta de valores de referência para métricas como o *jitter*; a existência de recomendações de banda mínima apenas para atividades individuais, não contemplando atividades coletivas e de uso simultâneo, como as realizadas nas escolas; e a complexidade do contexto brasileiro, por ser um país de grande extensão territorial e contrastes sociais internos. Apesar disso, a contribuição deste artigo está em estabelecer limites mínimos para as diferentes métricas de qualidade de conexão à Internet, necessárias ao melhor desenvolvimento de diferentes categorias de atividades *on-line* e que não se restringem somente à velocidade.

Referências

Almeida, M. E. B., & Valente, J. A. (2016). P*olíticas de tecnologia na educação brasileira: histórico, lições aprendidas e recomendações.* São Paulo: Centro de Inovação para a Educação Brasileira – CIEB.

Anders, D. (2019). *Internet speed classifications: What's fast, what's slow and what is a good Internet speed?.* Recuperado em 1 março, 2020, de https://www.allconnect.com/blog/Internet-speed-classifications-what-is-fast-Internet

Barzilai-Nahon, K. (2006). Gaps and bits: Conceptualizing measurements for digital divide/s. *The information society, 22*(5), 269-278.

Betts, A. (2019). *Broadband for gamers: Your guide to finding the best broadband deal for gaming.* Recuperado em 1 março, 2020, de https://www.broadband.co.uk/broadband/broadband-for-gamers/

Bonilla, S. (2010). Políticas públicas para inclusão digital nas escolas. *Motrivivência – Revista de Educação Física, Esporte e Lazer, 34*, 40-60

Brant, R. (1990). Assessing proportionality in the proportional odds model for ordinal logistic regression. *Biometrics, 46*, 1171–1178.

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2019). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2018.* São Paulo: CGI.br.

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2020a). *COVID-19: Impactos na qualidade da Internet no Brasil.* Recuperado em 9 setembro, 2020, de https://ceptro.br/assets/publicacoes/pdf/2020.07.13-relatorio-semanal.pdf

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. (2020b). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2017 e 2018* [Arquivo de dados]. Fornecido pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br).

Dijk, J. A. G. M. van (2012). *The evolution of the digital divide: The digital divide turns to inequality of skills and usage.* Amsterdã: IOS Press.

Dilley, J. (2017). *How much speed do I need to stream music?* Recuperado em 2 março, 2020, de https://www.highspeedInternet.com/resources/how-much-speed-do-i-need-for-pandora-and-spotify

Federal Communications Commission – FCC. (2019). *Broadband Speed Guide.* Recuperado em 7 janeiro, 2020, de https://www.fcc.gov/reports-research/guides/broadband-speed-guide

George, N. (2019). *Frequently asked questions on Internet speeds — what speed do you need?.* Recuperado em 1 março, 2020, de https://www.allconnect.com/blog/faqs-Internet-speeds-what-speed-do-you-need

Gonzalez, B. (2020). *Internet speed requirements for video streaming: Minimum speed requirements for Hulu, Netflix, Vudu, and more.* Recuperado em 2 março, 2020, de https://www.lifewire.com/Internet-speed-requirements-for-movie-viewing-1847401

Gridelli, S. (2019). *Impact of packet loss and round-trip time on throughput.* Recuperado em 1 março, 2020, de https://netbeez.net/blog/packet-loss-round-trip-time-tcp/

Heinsfield, B. D., & Pistchela, M. (2019) O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. *Educação e Pesquisa, 45.*

Kim, Y., Kelly, T., & Raja, S. (2010). *Building broadband: Strategies and policies for the developing world.* Washington DC: World

Bank-Global Information and Communication Technologies (GICT) Department.

Kirstein, M., Burney, K., Paxton, M., Bergstrom, E. (2001). *Moving towards broadband ubiquity in U.S. business markets* (Report n. BB0101UB). Cahners In-Stat Group.

Liu, Y., Prince, J., & Wallsten, S. (2018). Distinguishing bandwidth and latency in households' willingness-to-pay for broadband Internet speed. *Information Economics and Policy, 45*(C), 1-15.

Metzler, J., & Metzler, A. (2015). T*he requirement to rethink the enterprise WAN.* Recuperado em 1 março, 2020, de https://www.akamai.com/uk/en/multimedia/documents/white-paper/akamai-requirement-to-rethink-the-enterprise-wan-white-paper.pdf

Microsoft. (2020a). *Media quality and network connectivity performance in skype for business online.* Recuperado em 1 março, 2020, de https://docs.microsoft.com/en-us/skypeforbusiness/optimizing-your-network/media-quality-and-network-connectivity-performance

Microsoft. (2020b). *How much bandwidth does Skype need?* Recuperado em 1 março, 2020, de https://support.skype.com/en/faq/fa1417/how-much-bandwidth-does-skype-need

Mwela, J. S., & Adebomi, O. E. (2010). *Impact of packet losses on the quality of video streaming.* Dissertação de mestrado, School of Computing, Blekinge Institute Of Technology, Sweden. Recuperado em 1 março, 2020, de https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:831420/FULLTEXT01.pdf

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento – OCDE. (2014). Access network speed tests. *OECD Digital Economy Papers, 237.*

Rogier, B. (2016). *Measuring network performance: Links between latency, throughput and packet loss.* Recuperado em 1 março, 2020, de https://accedian.com/blog/measuring-network-performance-latency-throughput-packet-loss/

Roser, M., & Ortiz-Ospin, E. (2020). *Global Education.* Recuperado em 15 janeiro, 2020, de https://ourworldindata.org/global-education

Selwyn, N. (2011). *Education and technology: Key issues and debates.* London: Continuum.

Silva, S. P. (2012). Internet em redes de alta velocidade: concepções e fundamentos sobre banda larga. In S. P. Silva & A. Biondi. *Caminhos para a universalização da Internet banda larga: Experiências internacionais e desafios brasileiros* (pp. 23-50). São Paulo: Intervozes.

Slaterry, T. (2014). *The impact of packet loss on TCP performance.* Recuperado em 1 março, 2020, de https://netcraftsmen.com/wp-content/uploads/2014/12/20120410_Impact-of-packet-loss.pdf

Stocker, V., & Whaley, J. (2016). Speed isn't everything: A multi-criteria analysis of broadband access speeds in the UK. *European Regional ITS Conference*, International Telecommunications Society (ITS), Cambridge, Reino Unido, 27.

Sunkel, G., & Trucco, D. (2010). TIC para la educación en América Latina: Riesgos y oportunidades (LC/L.3266-P). *Serie Políticas Sociales, 167.* Santiago, Chile: Cepal.

Warner, D. (2017). *Download speed calculator: A guide to download times.* Recuperado em 2 março, 2020, de https://www.uswitch.com/broadband/guides/broadband-download-times/

Anexo 1

Perguntas da pesquisa TIC Educação (edições 2017 e 2018) utilizadas na composição dos indicadores de intensidade de uso de Internet na escola.

P31B - INTENSIDADE DE USO DA INTERNET NA RELAÇÃO PROFESSOR-ALUNO

O professor utilizou o computador e a Internet com os alunos na escola, independentemente do local, quando solicitou a realização de trabalhos sobre temas específicos?
O professor utilizou o computador e a Internet com os alunos na escola, independentemente do local, quando solicitou que os alunos produzissem textos, desenhos, maquetes, etc.?
O professor utilizou o computador e a Internet com os alunos na escola, independentemente do local, quando deu aula expositiva?
O professor utilizou o computador e a Internet com os alunos na escola, independentemente do local, quando solicitou a realização de exercícios?
O professor utilizou o computador e a Internet com os alunos na escola, independentemente do local, quando fez pesquisa em livros e revistas com os alunos?
O professor utilizou o computador e a Internet com os alunos na escola, independentemente do local, quando realizou interpretação de textos com os alunos?
O professor utilizou o computador e a Internet com os alunos na escola, independentemente do local, quando elaborou planilhas e gráficos com os alunos?
O professor utilizou o computador e a Internet com os alunos na escola, independentemente do local, quando promoveu debates ou apresentações com os alunos?
O professor utilizou o computador e a Internet com os alunos na escola, independentemente do local, quando solicitou trabalhos em grupo para os alunos?
O professor utilizou o computador e a Internet com os alunos na escola, independentemente do local, quando trabalhou com jogos educativos e aplicativos com os alunos?

P31A - DIVERSIDADE DE USOS DA INTERNET NA RELAÇÃO PROFESSOR-ALUNO

Agora, pensando em suas aulas e em sua interação com os alunos utilizando computador ou Internet, no último semestre letivo o professor avaliou o desempenho dos alunos usando computador e Internet?
Agora, pensando em suas aulas e em sua interação com os alunos utilizando computador ou Internet, no último semestre letivo o professor utilizou programas educativos de computador, simulações, projeções com os alunos?
Agora, pensando em suas aulas e em sua interação com os alunos utilizando computador ou Internet, no último semestre letivo o professor criou sites, páginas na Internet ou *blogs* com os alunos?
Agora, pensando em suas aulas e em sua interação com os alunos utilizando computador ou Internet, no último semestre letivo o professor criou um jogo de computador ou aplicativo com os alunos?
Agora, pensando em suas aulas e em sua interação com os alunos utilizando computador ou Internet, no último semestre letivo o professor disponibilizou conteúdo na Internet para os alunos?
Agora, pensando em suas aulas e em sua interação com os alunos utilizando computador ou Internet, no último semestre letivo o professor tirou dúvidas dos alunos pela Internet?
Agora, pensando em suas aulas e em sua interação com os alunos utilizando computador ou Internet, no último semestre letivo o professor recebeu trabalhos ou lições pela Internet?
Agora, pensando em suas aulas e em sua interação com os alunos utilizando computador ou Internet, no último semestre letivo o professor desenvolveu projetos no computador ou na Internet com os alunos como, por exemplo, projetos científicos, artísticos?

P33A - DIVERSIDADE DE LOCAIS DE USO DA INTERNET NA ESCOLA POR PARTE DO PROFESSOR

Em geral, quando o professor utilizou computador na sala de aula, o professor conectou o equipamento à Internet?
Em geral, quando o professor utilizou computador na biblioteca, o professor conectou o equipamento à Internet?
Em geral, quando o professor utilizou computador no laboratório de informática/sala de computadores, o professor conectou o equipamento à Internet?
Em geral, quando o professor utilizou computador na sala dos professores, o professor conectou o equipamento à Internet?
Em geral, quando o professor utilizou computador na secretaria/diretoria, o professor conectou o equipamento à Internet?
Em geral, quando o professor utilizou computador em centro público de acesso gratuito, o professor conectou o equipamento à Internet?
Em geral, quando o professor utilizou computador em outro local, o professor conectou o equipamento à Internet?

P29AA - FREQUÊNCIA DE ACESSO À INTERNET NA INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNO

De modo geral, com que frequência o professor acessa a Internet em atividades com os alunos na escola?	Mais de uma vez por dia
	Pelo menos uma vez por dia
	Pelo menos uma vez por semana
	Pelo menos uma vez por mês
	Menos de uma vez por mês
	Nunca
	Na escola não tem computador para uso com os alunos
	Não sabe
	Não respondeu
	Não se aplica

P13 - USO DA INTERNET NA ESCOLA PELO ALUNO

O aluno usa a Internet na escola?

P16_A - DISPONIBILIDADE DE WIFI PARA O ALUNO

Os alunos podem usar o WiFi da escola?

TIC e gestão escolar em diferentes contextos federativos

Catarina Ianni Segatto[1], *Marina Exner*[2] *e Fernando Luiz Abrucio*[3]

Introdução

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) têm sido disseminadas nos sistemas educacionais em diversos países. Houve uma crescente incorporação de tecnologia nos processos de ensino e de aprendizagem em função de mudanças sociais e tecnológicas. Esse crescimento também advém da maior preocupação tanto com o desenvolvimento de habilidades para o uso da tecnologia, quanto com o seu uso para aprendizagem. A ideia é que os alunos consigam manipular dados, acessar informação, determinar sua relevância e realizar pesquisa, por exemplo, para pensar criticamente, tomar decisões e produzir análises. Para incorporar essa nova demanda, os currículos e práticas de ensino têm sofrido grandes mudanças nas últimas décadas. No Brasil, um exemplo concreto desse movimento é a menção explícita ao uso das TIC e às habilidades relacionadas à inovação e tecnologia nas competências gerais e específicas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada em 2018 (Ministério da Educação [MEC], 2018).[4]

---

[1] Doutora e mestre em Administração Pública e Governo pela Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getulio Vargas (FGV EAESP), bacharel em Administração Pública pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp). É professora visitante da Universidade Federal do ABC (UFABC) e pesquisadora do Centro de Estudos em Administração Pública e Governo da FGV EAESP.

[2] Bacharel em Administração Pública pela FGV EAESP. É aluna da graduação em Pedagogia no Instituto Singularidades e do mestrado em Administração Pública e Governo na FGV EAESP, e pesquisadora do Centro de Estudos em Administração Pública e Governo da FGV EAESP.

[3] Doutor e mestre em Ciência Política pela Universidade de São Paulo (USP), bacharel em Ciências Sociais pela USP. É professor e pesquisador da FGV EAESP

[4] As TIC fazem parte das competências gerais da BNCC, sendo a quinta: "compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva" (MEC, 2018, p. 9). Ao longo do texto da BNCC, as TIC são apontadas como fundamentais para responder às mudanças sociais e tecnológicas, que aumentaram seu uso por jovens, e para estimular a curiosidade, a formulação de perguntas, a resolução de problemas e a compreensão de seus contextos e das relações e articulações entre diferentes linguagens da arte e suas práticas.

Além disso, houve uma disseminação de processos de avaliação e monitoramento na educação em diversos países nas últimas décadas, sendo, no Brasil, adotados pelo governo federal desde meados da década de 1990. Tal fenômeno é resultado de uma crescente preocupação com o desempenho dos alunos, colocando sua aprendizagem no centro da política educacional.

No Brasil, isso se deu, inicialmente, com o fortalecimento do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e do Censo Escolar e, mais adiante, com a Prova Brasil e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), por exemplo. A preocupação com o desempenho fez com que houvesse a disseminação desses processos de avaliação e monitoramento nos estados e municípios para o acompanhamento dos resultados educacionais e a adoção de formas de acompanhamento dos processos de ensino e de aprendizagem (Faria & Filgueiras, 2007; Segatto & Abrucio, 2018).

Essas mudanças, de um lado, fornecem dados importantes sobre as características dos alunos, seus níveis de proficiência e o contexto no qual as escolas estão imersas. Eles dão subsídios para a tomada de decisão, a elaboração de projetos e o planejamento das práticas de ensino para que estejam adequadas às necessidades específicas do alunado. De outro, levam a um aumento do uso de recursos e sistemas informatizados nas escolas de apoio à gestão escolar e aos professores. Essas mudanças ocorreram no bojo da reforma do Estado, em que o uso das TIC foi intensificado, pois permitia uma racionalização dos processos internos e o monitoramento, além da avaliação dos resultados das políticas (Ribeiro, Diniz, Oliveira, & Faleiros, 2018).

Neste contexto, o uso de dados e o desenvolvimento de indicadores são centrais para as políticas públicas baseadas em evidências, abordagem segundo a qual melhores decisões podem ser tomadas se forem usadas as informações disponíveis (Howlett & Craft, 2013). A ideia é que os gestores públicos possam usar informações ou aplicar soluções inovadoras para resolver problemas públicos, diminuindo assim desafios na implementação das políticas (Howlett & Craft, 2013). Isso também teve reflexos no uso de recursos e sistemas informatizados por governos em diversas políticas, incluindo a educação.

Houve também a adoção de soluções digitais para o acompanhamento pedagógico do planejamento dos professores e, em alguns casos, das atividades desenvolvidas em sala de aula. Em diversos países, inclusive no Brasil, a tecnologia, por meio, por exemplo, de videoaulas, *webinars* e materiais disponibilizados em plataformas *on-line*, tem ajudado ainda nos processos de formação continuada dos profissionais da escola. Tais ações são fundamentais, pois permitem a participação remota desses profissionais, além da construção de soluções conjuntas, baseadas em seus contextos, ao mesmo tempo em que trocam experiências com profissionais de outras escolas (McNamara, Jones, & Murray, 2014).

Considerando o uso crescente das TIC pelos sistemas educacionais nessas diversas dimensões – processos de ensino e aprendizagem, coordenação pedagógica e formação continuada e apoio à gestão educacional e escolar –, este artigo aprofunda a discussão sobre a utilização de dados, ferramentas ou sistemas informatizados pela gestão escolar nas escolas brasileiras, em particular sobre o potencial de seus usos para avançar no enfrentamento de desafios relacionados à aplicação de recursos, à gestão de pessoas, ao currículo e aos próprios processos de adoção das TIC.

O Brasil é uma federação que enfrenta desafios territoriais, sendo, portanto, o uso de recursos informatizados chave nas relações entre órgãos centrais e regionais e escolas, pois dão suporte e apoio à gestão escolar e melhoram a comunicação e o controle entre esses atores. Ademais, houve um aumento do uso dessas ferramentas pelos governos nas últimas décadas em função da implementação de programas federais, pois eles combinam descentralização e transferência dos recursos (Ribeiro *et al.*, 2018). Além destes, há programas estaduais e municipais que também exigem o uso de soluções informatizadas para adesão e prestação de contas, assim como, para monitoramento e avaliação de sua implementação.

Este artigo traz alguns dos resultados de uma pesquisa empírica, realizada em 2019, em 16 escolas municipais, de oito municípios brasileiros, sobre as características de uma gestão escolar eficaz e os diferentes tipos de liderança dos gestores nos resultados educacionais. O uso de dados pelos gestores foi identificado como fator importante na gestão escolar nos últimos anos, apesar de esse uso ainda envolver enormes desafios. Além disso, o uso de recursos informatizados ligados aos programas federais, estaduais e municipais varia enormemente entre as escolas analisadas. Os municípios e as escolas foram escolhidos por meio de uma seleção de pares de municípios e escolas que fossem semelhantes e comparáveis em seus contextos e resultados educacionais no ponto inicial (***t0***), a partir de uma clusterização *k-means* (não hierárquica) para compreender as mudanças nos seus resultados ao longo do tempo[5]. A pesquisa empírica contou com entrevistas semiestruturadas com secretários municipais de Educação, gestores das secretarias, gestores escolares – diretores, vice-diretores (quando havia) e coordenadores pedagógicos – e professores, além da aplicação de métodos de observação.[6]

Uma breve discussão sobre gestão escolar

A literatura aponta que a gestão escolar pode ter um efeito positivo nos resultados dos alunos (Brooke & Soares, 2008). Para alguns autores, esse efeito será positivo se os diretores forem lideranças pedagógicas nas escolas, apoiando os professores em seus planejamentos e nas formações. Promover o desenvolvimento profissional dos professores e um clima organizacional favorável entre os profissionais da escola e a comunidade, envolvendo-os na tomada de decisões, também parece ser chave para isso (Abrucio, 2010; Day & Sammons, 2006; Leithwood, 2009; Soares & Teixeira,

[5] A clusterização permitiu agrupar municípios segundo as variáveis de interesse minimizando o somatório da variância interna (entre os municípios que fazem parte) de cada *cluster*. As variáveis para clusterização incluíram: população municipal total, percentual da população urbana, população de seis a dez anos de idade (*proxy* para o tamanho da rede escolar EF1, que é atribuição dos municípios), IDHM Renda, IDHM Longevidade, IDHM Educação, Índice de Gini, Ideb Redes Municipais - Anos Iniciais (2007) e Ideb Redes Municipais - Anos Iniciais (2009). Além disso, foram utilizados os seguintes critérios para minimizar as diferenças nos contextos: (1) ser do mesmo estado; e (2) menor diferença nos indicadores selecionados para a clusterização entre os municípios.

[6] Os autores agradecem o apoio do Instituto Votorantim e do Centro de Estudos em Administração Pública e Governo (CEAPG/FGV EAESP).

2006). Além disso, muitos autores apontam como característica fundamental de uma gestão escolar eficaz a capacidade de estabelecer objetivos claros, envolver todos os profissionais da escola em seu alcance, utilizar avaliações externas na tomada de decisão e no monitoramento dos processos de ensino e de aprendizagem (Abrucio, 2010; Day & Sammons, 2006; Leithwood, 2009; Soares & Teixeira, 2006). Sobre isso, Day & Sammons (2006) afirmam que um uso regular e sistemático de dados para informar a tomada de decisão sobre o progresso e o desempenho dos alunos foi encontrado como uma das atividades priorizadas por lideranças bem sucedidas nas escolas.

Abrucio (2010), a partir de um estudo comparado de escolas brasileiras, aponta que um dos tipos de liderança mais eficazes é aquele que tem uma visão sistêmica da gestão pedagógica, financeira, administrativa, de infraestrutura, de relacionamento com a comunidade, de relacionamento interpessoal na escola, dos resultados escolares e do relacionamento com a rede de ensino. É importante destacar que, no Brasil, os diretores têm menor autonomia, se comparado com o que ocorre em outros países. Dedicam ainda uma grande parte do tempo de trabalho às atividades administrativas e financeiras, colocando as pedagógicas em segundo plano e delegando-as aos coordenadores pedagógicos.

Alguns autores também chamam a atenção para a importância da formação em áreas que lidem diretamente com gestão escolar e, também, de uma liderança qualificada, pois permite que esses gestores tenham conhecimentos e habilidades sobre os diferentes aspectos e etapas do trabalho (Abrucio, 2010; Crews & Weakley, 1995). Isso ainda é um desafio no caso brasileiro, especialmente, no que se refere ao conhecimento sobre o uso das TIC.

Outros estudos no campo das políticas públicas também chamam a atenção para o papel central dos gestores nas escolas. Segundo eles, os gestores traduzem as políticas para os professores e outros profissionais da instituição, fazendo ajustes e adaptando-as de acordo com os contextos específicos nos quais as escolas estão inseridas. Ainda, mobilizam e coproduzem políticas com atores locais e interagem diretamente com os alunos, seus responsáveis e a comunidade do entorno (Gassner & Gofen, 2018). Isso é extremamente relevante, ainda que os gestores brasileiros disponham de menor autonomia se comparado com o contexto de outros países. Assim, o sucesso das políticas educacionais passa por essa adaptação e coprodução nas escolas. Apesar disso, ainda são escassos os estudos sobre o papel da "gerência de nível de rua" na implementação e nos resultados das políticas públicas.

Ambas literaturas – gestão escolar e políticas públicas – avançaram na discussão sobre as características de gestores mais eficazes e nas condições contextuais e organizacionais que influenciam seu trabalho, contudo há poucos estudos focados na questão específica do uso de dados e de sistemas informatizados pelos gestores nas escolas. Diferentes dimensões desse tema merecem análises em maior profundidade, tanto o apoio à gestão pedagógica e administrativa das escolas, incluindo aqui a coordenação pedagógica e o acompanhamento do planejamento e da implementação do currículo pelos professores, como a formação desses gestores e a troca de experiências entre eles.

O uso das TIC nas escolas municipais brasileiras

A política educacional brasileira foi marcada por uma trajetória descentralizada, em que estados e municípios ofertaram historicamente as matrículas. A Constituição Federal de 1988 manteve esse modelo descentralizado, mas definiu responsabilidades compartilhadas entre governo federal, estados e municípios. Enquanto o governo federal ficou responsável pela assistência técnica e financeira, estados e municípios foram incumbidos da oferta do ensino. No entanto, tal sistema deveria ser feito em regime de colaboração.

A partir da segunda metade da década de 1990, a coordenação nacional foi fortalecida nessa política. O governo federal passou a atuar como um coordenador a partir da criação de mecanismos de redistribuição de recursos e de programas federais atrelados às transferências voluntárias, à elaboração de diretrizes e padrões mínimos nacionais e, como supracitado, ao fortalecimento de processos de avaliação e monitoramento. Em alguns estados, que também desenvolveram programas em colaboração com os municípios, há uma atuação mais coordenadora das secretarias estaduais de Educação (Segatto & Abrucio, 2018).

Existem pesquisas sobre recursos ou sistemas informatizados que sustentam vários desses programas federais e estaduais. Segundo Ribeiro *et al.* (2018), a adoção desses sistemas de informação se tornou um componente central da implementação de programas federais nas políticas sociais, já que seu uso foi fortalecido no bojo da reforma do Estado e, posteriormente, disseminado como instrumento para acompanhar o que foi implementado nos mais de cinco mil municípios brasileiros.

Ribeiro *et al.* (2018), ao compilar e organizar a literatura sobre o uso dos sistemas informatizados por governos, mostram que há diversos desafios relacionados a isso: os municípios enfrentam problemas de acesso à Internet, de falta de servidores capazes de operar os sistemas, de baixa possibilidade de customização dos sistemas e de poucas oportunidades de participar na sua definição e avaliação. Além disso, muitos sistemas não são elaborados considerando a diversidade dos contextos locais. Os autores também apontam que os problemas no uso dos sistemas podem levar a penalidades, como exclusão dos municípios dos programas.

Na educação, a multiplicidade de programas federais levou à existência de uma diversidade de sistemas informatizados com funcionalidades diferentes nas escolas, aumentando as barreiras ao seu uso pelos gestores. Houve um esforço de integração do gerenciamento dos programas federais por meio de sistemas integrados, como o PDDE interativo, que, além do próprio Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), abrange outros programas, como o Mais Educação. No entanto, o número de sistemas depende também da existência de outros ligados a programas estaduais e municipais. No estado do Ceará, por exemplo, o Programa de Alfabetização na Idade Certa dispõe de uma ferramenta digital específica para monitorar a implementação dos programas nas escolas municipais.

Em relação ao uso dos dados, ainda que alguns gestores acompanhem de maneira mais próxima os processos formativos e de ensino e aprendizagem nas escolas, poucos utilizam os resultados das avaliações externas de maneira sistemática e nenhum relatou utilizar outros dados coletados e disponíveis no Censo Escolar.

As secretarias municipais de Educação analisadas não disponibilizam sistemas com dados de seus alunos e profissionais para embasar o processo de tomada de decisão dos gestores. Alguns deles conhecem os contextos e as necessidades dos alunos e de suas famílias, assim como da comunidade na qual a escola está inserida, no entanto, isso não é disponibilizado de maneira sistemática para eles.

Os resultados desta pesquisa apontam que o uso dos dados e dos sistemas informatizados é influenciado pela formação dos gestores escolares e, principalmente, por sua trajetória profissional prévia. No entanto, na maioria das escolas visitadas, eles não têm formação em gestão escolar, tampouco experiência prévia para lidar com os sistemas. A necessidade de usar os sistemas e a falta de capacitação para isso também ajudam no aumento de dedicação do tempo dos gestores às atividades administrativo-financeiras.

O relato de alguns gestores mostra que o domínio de ferramentas de gestão para o gerenciamento de alguns programas permite que se usem os recursos de maneira mais eficaz. Em um dos casos analisados, uma Secretaria Municipal de Educação adotou a "solução" de atribuir a um gestor da secretaria a responsabilidade pela gestão de todos os recursos e atividades que dependem do conhecimento técnico dos sistemas.

Além disso, não foram encontrados, nas redes de ensino municipais analisadas, sistemas que permitam formações a distância, incluindo troca de experiências e resolução conjunta de problemas entre gestores escolares. Ainda não há plataformas que disponibilizem materiais pedagógicos e de formação, que possam ser customizados pelos gestores. Segundo os entrevistados, as relações entre profissionais, tanto de escolas diferentes, como entre escolas e as secretarias são pessoais e têm sido estabelecidas por meio de ligações telefônicas e, principalmente, por meio de mensagens por aplicativos e plataformas, como o WhatsApp. Assim, diante da inexistência de mecanismos mais institucionalizados, essa tem sido uma solução encontrada na maioria das escolas visitadas.

Além disso, é importante apontar que os entrevistados relataram barreiras relacionadas a problemas de acesso e de qualidade da conectividade e à falta de computadores e de equipamentos para um uso mais sistemático das ferramentas digitais.

Considerações finais

No Brasil, onde estados possuem muitas desigualdades e onde a política de educação é descentralizada, a existência de programas federais e estaduais é central para reduzir assimetrias regionais. As TIC, que ganharam força na década de 1980 e 1990 no país, passaram a ser mecanismos fundamentais para a implementação e o gerenciamento desses programas. Elas são importantes no apoio aos diretores em seu trabalho, aumentando o acesso a dados que podem ser usados no planejamento e na tomada de decisão, possibilitando um melhor diagnóstico de seus alunos e professores, e no acompanhamento dos processos de ensino e de aprendizagem e dos resultados educacionais, induzindo a construção de capacidades nas escolas.

A pesquisa realizada mostra que a falta de conhecimento sobre o gerenciamento dos diversos programas federais, bem como sobre o uso dos seus respectivos sistemas informatizados pode gerar ineficiência no gasto e aumentar a burocratização do trabalho desses profissionais. Isso é, especialmente, relevante nos casos dos diretores, já que eles se dividem entre atividades administrativo-financeiras e pedagógicas, e sua liderança pedagógica é central para a eficácia da escola. Além disso, os gestores que conhecem os programas, usam dados no processo de tomada de decisão e são mais capazes de operar os sistemas, conseguem adaptar os programas aos seus contextos e necessidades.

No entanto, a ausência de TIC que possibilitem um uso mais sistemático de dados sobre o contexto e as características das escolas, de seus alunos e profissionais impõe desafios à gestão escolar para tomada de decisões. As TIC também não têm sido empregadas para apoiar processos formativos, de coordenação, de troca de experiências e de resolução de problemas conjuntos entre escolas e entre secretarias e escolas. A existência de sistemas que possam ser usados pelas famílias para acompanhar o progresso dos seus filhos é ainda mais distante da realidade brasileira.

Há ainda poucos estudos que buscam compreender a relação entre gestão escolar e o uso das TIC nas escolas. Nesse sentido, pesquisas futuras são essenciais para ampliar a compreensão sobre o tema. São necessárias também mudanças para reduzir as diferenças de acesso à Internet e de disponibilidade de equipamentos e para aumentar a capacidade dos gestores no uso dos sistemas, ou ainda, para aprimorar a criação de sistemas mais flexíveis e adaptáveis a diferentes necessidades e contextos, que possam apoiar a gestão escolar.

Referências

Abrucio, F. L. (2010). Gestão escolar e qualidade da educação: Um estudo sobre dez escolas paulistas. In Fundação Victor Civita. *Estudos & Pesquisas Educacionais* (pp. 241-275). São Paulo: Fundação Victor Civita.

Brooke, N., & Soares, J. F. (Orgs.). (2008). *Pesquisa em eficácia escolar*: Origem e trajetórias. Belo Horizonte: Editora UFMG.

Crews, A. C., & Weakley, S. (1995). *Hungry for leadership: Educational leadership programs in the SREB States*. Washington: ERIC Clearinghouse.

Day, C., & Sammons, P. (2006). *Successful leadership: A review of the international literature*. Berkshire: CfBT Education Trust.

Faria, C. A. P., & Filgueiras, C. A. C. (2007). As políticas dos sistemas de avaliação da educação básica do Chile e do Brasil. In G. Hochman, M. Arretche, & E. Marques (Orgs.). *Políticas públicas no Brasil* (pp. 327-367). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.

Gassner, D., & Gofen, A. (2018). Street-level management: A clientele-agent perspective on implementation. *Journal of Public Administration Research and Theory*, *28*(5), 551-568.

Howlett, M., & Craft, J. (2013). Policy advisory systems and evidence-based policy: The location and content of evidentiary policy advice. In S. P. Young (Org.). *Evidence-based policy-making in Canada* (pp. 27-44). Don Mills: Oxford University Press.

Leithwood, K. (2009). *Como liderar nuestras escuelas? Aportes desde la investigación*. Santiago: Salesianos Impressores.

McNamara, O., Jones, M., & Murray, J. (2014). Framing workplace learning. In O. McNamara, J. Murray, & J. Marion (Orgs.). *Workplace learning in teacher education: International practice and policy* (pp. 243-260). New York: Springer.

Ministério da Educação – MEC. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Recuperado em 10 setembro, 2020, de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Ribeiro, M. M., Diniz, E. H., Oliveira, L. C. P., & Faleiros, S. M. (2018). Information systems and intergovernmental relations in Brazilian social policies: A study on users' adaptations to the local context. *RAUSP Management Journal*, *53*, 86-97.

Segatto, C. I., & Abrucio, F. L. (2018). Os múltiplos papéis dos governos estaduais na política educacional brasileira: Os casos do Ceará, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Pará. *Revista de Administração Pública, 52*(6), 1179-1193.

Soares, T. M., & Teixeira, L. H. G. (2006). Efeito do perfil do diretor na gestão escolar sobre a proficiência do aluno. *Estudos em Avaliação Educacional*, *17*(34), 155-186.

ENGLISH

Foreword

The advent of the Internet took place with the first data packets exchanged on the Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) in 1969. Half a century later, many issues have arisen due to the opportunities and risks generated by intensive use of information and communication technologies (ICT) in society. The remarkable advancement of informatics during this period has been based on enormous expansion of computing power and data storage and transmission. In addition to the development of numerous applications, this has given fresh encouragement to old fields of research, with results in the most diverse sectors.

Special mention goes to progress in the field of Artificial Intelligence (AI), which has been enhanced by the availability of large databases and the evolution of machine learning systems. Notable examples of AI applications today range from virtual assistants, search engines and content recommendation algorithms, which are present on large online platforms, to facial recognition, geolocation, and epidemiological monitoring tools. Although the development of AI is not a new challenge, its rapid increase has inspired reflection and sparked numerous debates in the context of the knowledge society.

Use of AI can contribute greatly to strategies for sustainable human development and be, at the same time, a focus of attention by researchers, public managers, enterprises and civil society organizations. As a collaborator in our activities, AI is a powerful assistant. However, since it can directly influence decisions and deliberations, it affects various areas, from marketing policies and access to information to granting funds and aspects of public security. The potentially exponential effects of AI use have generated alarm and created legitimate concerns about possible impacts on freedom, privacy, and personal data protection. Possible widening of the digital divide must also be considered, since it can exclude those who do not have access to technology from the potential benefits of AI use.

As AI expands the human capacity to comprehend reality and allows decisions to be based on more consistent and larger volumes of data, it can be a driver of the promotion of positive results in various fields. In these complicated times, AI can be very useful in the fight against dissemination of the novel coronavirus. However, implementation of these practices must always be accompanied by an ethical dimension, in addition to the technical issues that are usually considered.

The multistakeholder model of governance led by the Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br) can serve as an inspiration for engaging various players in society in this discussion, both for the establishment of ethical principles for the development of AI and recommendations for best practices in the creation of transparent and reliable applications. When well designed and used, AI can contribute to mitigating inequalities.

The Brazilian Network Information Center (NIC.br) maintains its purpose of carrying out projects that support the development of the Internet in the country, through resources derived from the management of ".br" domains. In addition to infrastructure initiatives, such as the implementation and operation of Internet exchange points (IX.br), management of security incidents (Cert.br), and research on network technology and operations (Ceptro.br), and those aimed at the global development of the Web (Ceweb.br), another area of effort involves surveys on the dissemination of Internet use in our society, providing important support for creating and monitoring public policies. The production of indicators on the adoption of ICT has been an essential tool for measuring the impacts of the Internet on various segments in Brazilian society.

The agenda involving AI takes on even greater relevance in monitoring the adoption of technologies by different sectors, such as health, education and culture, as well as the digital transformation of enterprises, government services and access in households, especially by children. The surveys that have been developed and carried out regularly for 15 years by the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) represent an ongoing effort to monitor the effects of technology on economic and social aspects.

NIC.br has also adopted specific initiatives to deepen understanding of AI. Internally, a work group was created, involving its different study centers: the NICEIA – NIC Studies on AI. Furthermore, through Cetic.br, NIC.br partnered with the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco) to carry out the important Regional Forum on Artificial Intelligence in Latin America and the Caribbean in São Paulo. With the support and participation of the University of São Paulo (USP), CGI.br, the Ministry of Science, Technology, Innovation and Communication (MCTIC) and the Ministry of Foreign Affairs (MRE), the forum took place in December 2019[1] and represented an important landmark for the multistakeholder and humanistic approach to this debate. Another event, the Artificial Intelligence and Children Workshop, promoted by the United Nations Children's Fund (Unicef) in March 2020[2], stood out as a locus of consultation involving various sectors, such as governments, enterprises, civil society and users, about the opportunities and risks presented by AI systems for our children.

Based on some already agreed-upon principles[3] and evidence-based multistakeholder action, we hope our contributions can help the advancement of AI in the direction of promoting well-being, justice and equality, respecting criteria of safety, responsibility, transparency and privacy.

Demi Getschko
Brazilian Network Information Center – NIC.br

[1] More information on the forum's website. Retrieved on March 30, 2020, from https://unesco-regional-forum-ai.cetic.br/pt/

[2] More information on Cetic.br's website. Retrieved on March 30, 2020, from https://cetic.br/noticia/nic-br-sedia-evento-do-unicef-sobre-inteligencia-artificial-e-uso-das-tic-por-criancas-e-adolescentes/

[3] Burle, C., & Cortiz, D. (2020). Mapeamento de princípios de inteligência artificial. São Paulo: CGI.br.

Presentation

In the current context, in which all countries are facing the COVID-19 pandemic and its social and economic consequences, the role of information and communication technologies (ICT) has become increasingly evident in different aspects of our daily lives. Digital technologies are pervasively present in all elements of life in society, habits, and the economy, which implies that their development must include the participation of all the stakeholders potentially impacted by their use.

This complex scenario has required the rapid adoption of ICT by countries in many sectors: enterprises, education, commerce, health care, government and others. In light of the digital transformation we are experiencing – where an economy powered by data and Artificial Intelligence (AI) driven applications are flourishing – there is a global race towards leading crucial aspects in the development of basic associated technologies, in a merge of intellectual and financial efforts that will grant the country that develops them with advantages. In emerging nations, AI-based applied technologies will play a crucial role in fostering socioeconomic development, whether by means of the appropriation of comparative advantages in the global scenario or to improve the quality and efficiency of services delivered to populations. In other words, these sets of AI-based technologies are likely to significantly increase the productivity and competently expand the economies that implement them.

Despite the benefits associated with the digital transformation, there are still many uncertainties about several aspects of its implementation. The dissemination of AI applications makes it essential to develop more in-depth studies that shed light on their scope, economic impacts, and social consequences. It is crucial to learn about possible changes in human behavior caused by the logic of algorithms, which will determine the necessary level of regulation, among many other aspects.

All these issues require the deepening of initiatives in research and technological development. Along these lines, the Ministry of Science, Technology and Innovation (MCTI) leads the creation of the Brazilian Artificial Intelligence Strategy, which will undoubtedly contribute to the identification of priority areas for the development and use of related technologies, and through which greater benefits can be obtained for the country. In this context, it is also important to emphasize the joint efforts of the Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br), the MCTI, the Ministry of Communications (MCom) and the São Paulo Research Foundation (FAPESP)

to support the creation of applied AI research centers, which will certainly bring numerous advances in knowledge production, and consequently generate wealth and improve the entire Brazilian population's quality of life.

It is worth highlighting that constructive dialogue between government and society has been the keystone since the beginning of CGI.br, given its multisectoral nature and ongoing search for consensus among the private sector, academia, the third sector and government, each of which has a role to play in terms of the Internet governance in Brazil. Via the Brazilian Network Information Center (NIC.br), this dialogue has enabled the creation of significant initiatives for the Brazilian Internet development. These include the more than 4 million domain names registered under the ".br", the implementation of one of the largest Internet exchange points in the world, the IX.br, the development of handbooks about safety and data protection online, measurement of the quality of the Internet provided in public schools and in society in general, and the implementation of a Web technologies study center.

Among these initiatives, the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br), which celebrates its 15th anniversary in 2020, deserves a special citation. The center plays an important role in producing statistics about the development of the information society and, in 2012, has also become a Category II Regional Center under the auspices of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco). Through CGI.br's ICT surveys, it is possible to monitor progress and underpin public policies designed to yield increasingly positive effects of ICT use in society and the economy.

Supported by the Brazilian government and organized by CGI.br and NIC.br, in December 2019 the Unesco Regional Forum on Artificial Intelligence in Latin America and the Caribbean was held. At this event, Brazil made an important contribution to the debate about the topic in the region. The discussions provided officials from developing countries with a helpful input enabling them to increase their level of readiness for AI, which will make it easier to define the roles of these nations in such technological development.

CGI.br understands that, much like the Internet, the greater the involvement of different sectors in the development of AI and 4.0 Industry, the faster they will be implemented. Furthermore, it is essential to define minimal principles for their adoption. Digital technologies must be instruments to serve people, helping to meet human needs, and not an end in themselves. Therefore, technological, sociotechnical and institutional competences must be rapidly and concomitantly developed. Understanding these challenges should help maximize the benefits and mitigate the risks involved in this urgent and transformative journey.

Marcio Nobre Migon
Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br

EXECUTIVE SUMMARY

ICT IN EDUCATION SURVEY

2019

Executive Summary ICT in Education 2019

The tenth edition of the ICT in Education survey was carried out between August and November 2019, a period that was prior to the identification of the first cases of the COVID-19 pandemic in Brazil and to the closure of schools as one of the measures to contain the disease. Thus, the analysis of such data paints a picture of the conditions of schools and the difficulties faced by school communities in adopting strategies to maintain continuity in educational activities, especially when based on remote teaching mediated by digital technologies.

Schools located in urban areas

AVAILABILITY OF VIRTUAL ENVIRONMENTS AND PLATFORMS IN SCHOOLS

In 2019, 14% of public schools and 64% of private schools in urban areas had virtual learning platforms (Chart 1). These proportions revealed the considerable challenge of implementing remote teaching initiatives.

At the same time, 73% of public schools and 94% of private schools in urban areas already had profiles or pages on social networks. In 2014, 46% of public schools and 67% of private schools had some space available in this type of platform.

The ICT in Education 2019 survey found that, in 54% of public schools and 79% of private schools, these profiles and pages on social networks were used by parents and guardians to interact with the school. In this context, social networks were one of the main channels of interaction between schools, students, and families.

SOCIAL NETWORKS WERE ONE OF THE MAIN CHANNELS OF INTERACTION BETWEEN SCHOOLS, STUDENTS, AND FAMILIES

ACCESS AND USE BY ELEMENTARY AND SECONDARY EDUCATION STUDENTS

One of the greatest challenges faced by school systems in terms of providing continuity of educational activities remotely has been the connectivity conditions of students. In 2019, 83% of students in schools located in urban areas were Internet users, i.e., they had used the Internet in the three months prior to the survey. However, the data pointed to inequalities among students in different regions of the country (Figure 1).

Another important issue was the quality of Internet access. Access via mobile phone was practically universal among students: in 2019, 98% of urban school students who were Internet users used mobile devices to go online. However, for 18% of the students, mobile phones were the only devices available to access the Internet, and this proportion was higher among students in public schools (21%) and those in the Northeast (25%) and North (26%) regions.

The survey results also showed that among students in urban public schools, 39% did not have any type of computer at home, a proportion that was 9% among students in urban private schools (Chart 2).

SKILLS FOR USING DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES

Although the data collected from students revealed intense use of technologies in general activities, such using social networks (81%), sending messages through applications (89%),

and watching videos, programs, films or series on the Internet (94%), the use of these resources for teaching and learning activities, especially through remote teaching, was not part of the routine of most students. In 2019, 93% of students said they had used the Internet to do research for schoolwork; however, only 28% had used the Internet to talk to teachers, and 16% had taken part in online courses.

The use of technologies in learning activities was limited by students' difficulties in accessing them in schools. Among students in urban schools, only 39% mentioned schools as a location where they accessed the Internets. In most cases, difficulties related to connectivity in school facilities were a barrier to the dissemination of Internet access among students. Although 99% of schools located in urban areas had Internet access, among public schools, 63% had Internet access inside classrooms, a proportion that was 82% among private schools.

IN 2019, 93% OF STUDENTS SAID THEY HAD USED THE INTERNET TO DO RESEARCH FOR SCHOOLWORK

TEACHERS CONDUCTING TECHNOLOGY-MEDIATED ACTIVITIES

Connectivity conditions were also mentioned by teachers as one of the main barriers to developing technology-mediated teaching and learning activities with students. For 70% of teachers in urban public schools, low Internet connection speeds made it very difficult to use this resource in activities with students, in addition to the insufficient number of computers per student, which was mentioned by 82% of teachers in the public system (Chart 3).

Some teachers also had no experience in carrying out remote technology-mediated activities with students: 48% of teachers in urban public schools had shared content on the Internet with students in the 12 months prior to the survey, 44% had used the Internet to answer students' questions, and 31% had received assignments or homework through the Internet, proportions that, among teachers in private schools, were 65%, 65%, and 52%, respectively.

CONNECTIVITY IN URBAN SCHOOLS

In 2019 the availability of resources for student use was still an issue to be overcome by educational technology policies. In 26% of urban schools, there were no computers available for student use in educational activities.

In 92% of schools with Internet access, there were Wi-Fi connections; however, in many schools, student access was restricted. Among public schools, 90% had Wi-Fi, and of these, one-third (34%) provided students with access to this connection. Among private schools, 96% had Wi-Fi connection and 49% made it available to students.

Between 2018 and 2019, there was an improvement in the connection speeds available in public schools, with an increase from 12% to 28% in the proportion of institutions that had a connection speed of 11 Mbps or more. However, investments are still needed so that the quality of connections can allow sharing the Internet among administrative and pedagogical areas.

Schools located in rural areas

In 2019, 40% of schools in rural areas had at least one computer with Internet access (desktop, laptop or tablet). Mobile phones were one of the main means of accessing the Internet and carrying out administrative and pedagogical activities in these institutions. In 52% of schools, school managers said that teachers used mobile phones with students to carry out pedagogical activities.

FIGURE 1

URBAN SCHOOL STUDENTS WHO ARE INTERNET USERS (2019)

Total number of students who studied in schools located in urban areas (%)

TOTAL		83%
GRADE	4th grade / 5th year of Elementary Education	70%
	8th grade / 9th year of Elementary Education	90%
	2nd year of Secondary Education	93%

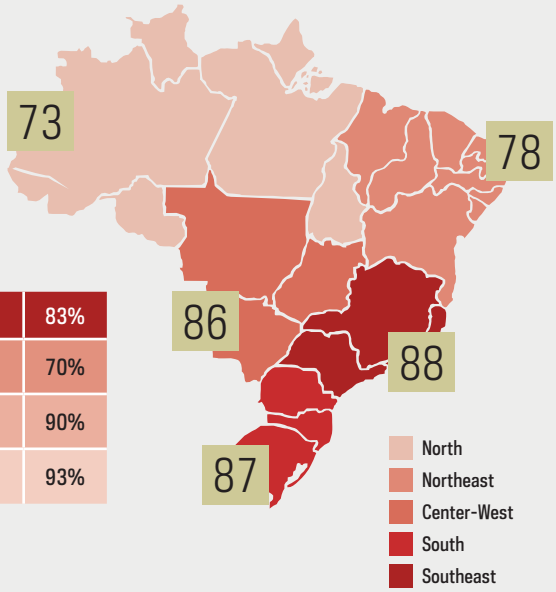


CHART 1

URBAN SCHOOLS, BY AVAILABLE RESOURCES (2019)

Total number of schools located in urban areas (%)

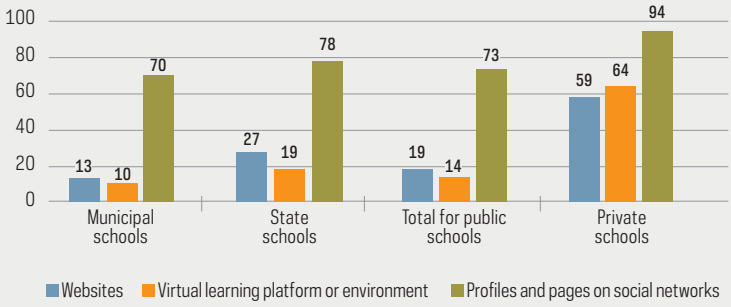
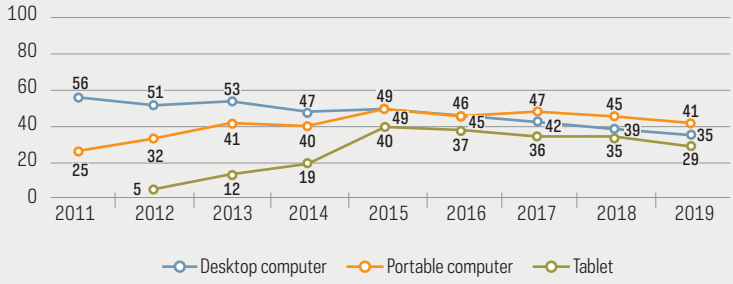


CHART 2

URBAN SCHOOL STUDENTS BY TYPE OF COMPUTER AT HOME (2011 - 2019)

Total number of students who studied in schools located in urban areas (%)



39% of public school students do not have a computer at home	**18%** of students from public and private schools access the Internet only by mobile phone	**21%** of public school students access the Internet only by mobile phone	**3%** of private school students access the Internet only by mobile phone

Teacher training for the use of technologies in pedagogical activities

The lack of specific courses on the use of technologies in teaching and learning activities was cited by 59% of teachers in urban public schools and by 29% of teachers in urban private schools as a barrier to the pedagogical use of these resources with students. In 2019, only 33% of teachers had participated in continuing education courses about the topic. Most teachers sought out materials and information about the pedagogical use of these resources based on their own initiative: between 2015 and 2019, the use of online videos and tutorials by teachers to learn about technologies to update themselves about the implementation of pedagogical activities with the use of technologies went from 59% to 81%.

Mobile phones were also mentioned by 65% of managers as tools to carry out administrative activities, a percentage that was 48% in 2017. In most cases (61%), these activities were carried out on their own mobile phones and their credits or plans were not funded by the schools.

According to data from the ICT in Education 2019 survey, 37% of rural schools with Internet access had connections of up to 2 Mbps. Between 2017 and 2019, there was an increase in the proportion of schools with connection speeds between 3 and 10 Mbps, from 13% to 42%, possibly as a result of the implementation of connectivity policies in these regions (Chart 4).

The improvement of Internet access in schools located in rural areas is associated with the expansion of infrastructure conditions where these schools are located. For 40% of school managers, lack of infrastructure in the region was one of the reasons why their schools did not have Internet access (Chart 5).

Research methodology and access to data

Carried out since 2010, the ICT in Education survey investigates access to, and use and appropriation of technologies in the educational community, in public and private schools, Elementary and Secondary Education, and urban and rural areas. In schools located in urban areas, the following population participated in face-to-face interviews: 11,361 students in the 5th and 9th years of Elementary Education and the 2nd year of Secondary Education; 1,868 teachers of Portuguese, mathematics or Elementary Education; 954 directors of studies; and 1,012 principals. In schools located in rural areas, 1,403 principals or persons responsible for schools were interviewed. The data were collected between August and November 2019. The results of the ICT in Education survey, including tables of total values and margins of error for each indicator are available on Cetic.br's website (https://www.cetic.br) and data visualization portal (https://data.cetic.br/cetic). The methodological report and the data collection report can be accessed in both the printed publication and the website.

CHART 3

URBAN PUBLIC SCHOOL TEACHERS BY PERCEPTIONS OF BARRIERS TO ICT USE IN SCHOOLS (2019)

Total number of teachers who worked in schools located in urban areas (%)

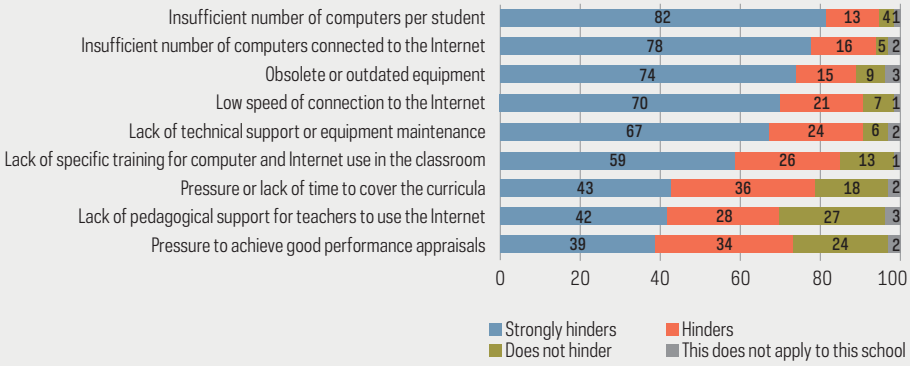


CHART 4

RURAL SCHOOLS BY MAIN INTERNET CONNECTION SPEED (2017 – 2019)

Total number of schools located in rural areas with Internet access (%)

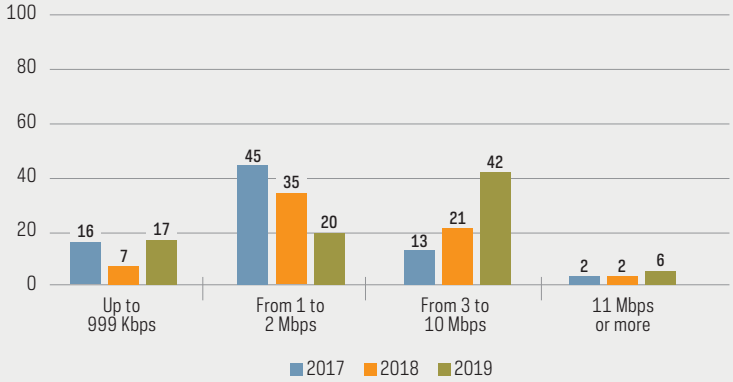
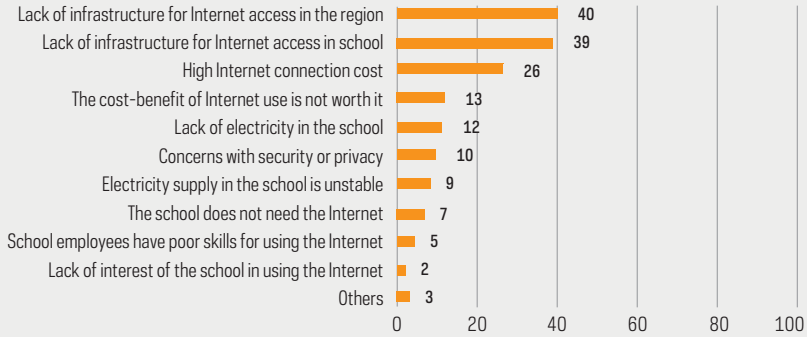


CHART 5

RURAL SCHOOLS BY REASONS FOR NOT USING THE INTERNET (2019)

Total number of schools located in rural areas (%)



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.

ACCESS
WWW.CETIC.BR

METHODOLOGICAL REPORT

ICT IN EDUCATION SURVEY

2019

2019
2020
2021
56%
78%
30%
2016
2017
2018
2019
2020
2021
01
02
03
04
25%
50%
75%
02
01
03
30%
50%
80%
01
02
03
35% Lorem ipsum
70% Lorem ipsum
53% Lorem ipsum
58% Lorem ipsum
90%
60%
35%
90%
60%
35%

Methodological Report
ICT in Education

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 "Methodological Report" of the Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools – ICT in Education.

The survey in urban schools is based on the methodological framework used by the International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA (2009), released in two publications from the Second Information Technology in Education Study (*SITES 2006*): Technical Report; and User Guide for the International Database. Throughout the history of the ICT in Education survey, some aspects of the methodology and questionnaire have been adapted to meet the specific needs of the universe of Brazilian schools and the needs of various sectors of society, such as government, academia, civil society organizations and the private sector.

Data collection in urban and rural schools used different methodologies: urban schools were visited in person and rural school were contacted by phone. The data collection methodology for both target populations are detailed below.

Survey objective

The objective of the ICT in Education survey is to identify ICT access, use, and appropriation in Brazilian schools in relation to pedagogical practices and school administration.

Methodology of the survey in urban schools

Concepts and definitions

TARGET POPULATION

The target population for the survey consisted of functioning public (state and municipal) and private schools located in Brazilian urban areas that provide standard instruction in at least one of the investigated levels or grades. Three grades were studied in this survey: 4th grade /5th year of Elementary Education, 8th grade /9th year of Elementary Education; and 2nd year of Secondary Education.

The target population also included all school principals, enrolled students, and individuals who hold coordination positions (directors of studies) and teaching positions (teachers) involved with the classes in the educational levels considered in this survey.

ANALYSIS UNITS

To achieve its objective, the survey investigates various dimensions related to the analysis units. They are:

- **Schools located in urban areas:** Profile in terms of infrastructure and ICT practices;
- **Principals of schools located in urban areas:** Profile of computer and Internet use; ICT use in administrative and management activities; interaction with communities; and perception of limitations on integrating ICT into education;
- **Directors of studies (individuals in coordination positions) of schools located in urban areas:** Profile of computer and Internet use; ICT use in administrative and pedagogical coordination activities and in the school's pedagogical project; and perception of limitations on integrating ICT into education;
- **Teachers (individuals in teaching positions) of schools located in urban areas:** Professional profile and profile of computer and Internet use; ICT skills and training; ICT use in general and teaching-learning activities; use of digital educational resources; and perceptions of limitations on integrating ICT into education;
- **Students of schools located in urban areas:** Profile of computer and Internet use; ICT skills and training; activities performed using computers and/or the Internet at school.

DOMAINS OF INTEREST FOR ANALYSIS AND DISSEMINATION

For the analysis units, the results were reported for domains defined according to the variables and levels described below.

For all analysis units:

- **Region:** Corresponds to the regional divisions of Brazil, according to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), into the macro-regions Center-West, Northeast, North, Southeast and South;
- **Administrative jurisdiction**: Corresponds to the administrative levels of the schools – municipal public, state public, or private.

With the exception of schools:

- **Sex:** Corresponds to the division into male and female.

For students and teachers:

- **Grade:** Corresponds to the level of the educational process in which the respondents teach or study.

For principals, directors of studies, and teachers:

- **Age group:** Corresponds to the ages of the respondents on the day of the interview, expressed in whole years;
- **Family income:** Corresponds to the monthly income of all the members of the respondent's household, expressed in three ranges of multiples of minimum wage, considering the value set by the Brazilian federal government in the month prior to the interview;
- **Individual income:** Corresponds to the total monthly income of the respondent, expressed in three ranges of multiples of minimum wage, considering the value set by the Brazilian federal government in the month prior to the interview.

Data collection instruments

INFORMATION ON THE DATA COLLECTION INSTRUMENTS

Interviews were conducted using structured questionnaires specific to the population addressed in the survey: students, teachers, directors of studies, and principals. The questionnaire about the analysis unit schools was answered by the principals. More information about data collection instruments is available in the "Data Collection Report".

Sampling plan

Probability sampling was used to select urban schools, conducted in multiple stages, depending on the survey's target audience. The first stage of school sample selection consisted of stratifying the target population according to capital cities and Brazilian macro-regions. In each stratum, locations were selected, which consisted of clusters of neighboring municipalities according to the number of classes (described below in detail).

Based on the selected capital cities and locations, schools were partitioned according to available grades: 5th year or 9th year of Elementary Education, or 2th year of Secondary Education, creating three lists for school selection – schools-grades. Thus, schools that had both 5th and 9th years of Elementary Education were included in the survey frame for the selection of the 5th year and 9th year sample. This means that schools with classes in more than one grade of interest were included more than once in the sampling process. In each of these lists, the selection of the school-grade sample was conducted independently (the second stage of selection). This stage selected the sample of schools-grades for the survey, and based on this sample, respondents were selected for the analysis units schools and principals.

From the selected schools-grades, a list of classes, directors of studies, and Portuguese, mathematics, or basic subject teachers (5th year classes) was assembled. Based on this list, directors of studies and teachers were selected for interviews (the third stage of selection).

From the list of classes selected in the third stage, a list of regularly enrolled students was created from which students were selected for interviews (the fourth stage of selection). This was the last stage of sample section, including all the universes of interest for the survey.

SURVEY FRAME AND SOURCES OF INFORMATION

The survey frame used to select the schools-grades was the Basic Education School Census, coordinated by the National Institute for Educational Studies and Research "Anísio Teixeira" (Inep). This survey frame contains data on all Basic Education schools in Brazil. Based on the most recent Inep registry (published every year in March), the schools that met all the eligibility requirements for the survey population were included, i.e., functioning schools located in urban areas, not located in differentiated areas, and that included the survey's target population.

Class listings for the potentially eligible schools were also analyzed to determine which could be included in the sample. This was necessary because the survey only included regular education classes. Early Childhood Education, Special Needs Education, Youth and Adult Education, and Vocational Training were outside the scope of the survey.

Eligible schools that were established in the year of data collection were not included in the survey population. For all other reference units (principals, directors of studies, teachers, and students), the eligibility conditions were applied according to the school's status in the year of data collection, after updating the records of selected schools.

CONSTRUCTING LOCATIONS

The creation of locations as clusters of neighboring municipalities was conducted according to the SKATER[1] method available in TerraView[2] software. In all, there are 5,570 municipalities in Brazil's 27 federative units (FU). These municipalities were clustered (with neighboring municipalities) according to the following criteria:

- Locations must belong to only one FU;
- The mean number of schools in a location cannot differ markedly from the mean number of schools per municipality in the FU;
- Capital cities must be isolated and form their own cluster;
- The resulting clusters must be internally heterogeneous, i.e., they contain municipalities with many schools and others with few;
- This method was carried out separately for each FU, thus ensuring that no clusters crossed borders between two or more distinct macro-regions.

To obtain internal heterogeneity of the clusters, the variable used to group municipalities was defined by Formula 1.

FORMULA 1

$$A_{ij} = \left| E_{ij} - \sum_i \frac{E_{ij}}{M_j} \right|$$

E_{ij} is the number of schools in municipality i in FU j

M_j is the number of municipalities in FU j

The **CAP** method was used to ensure that capital cities were kept separate in single clusters; it was obtained by the following equation:

$$\text{CAP} = 1 \times (1 - \text{I [capital]}) + 100.000 \times \text{I [capital]}.$$

I [capital] is an indicator variable whether the municipality is capital or not.

[1] The SKATER method consists of constructing clusters considering similarities in measurements (statistics/data) between the initial unit and its geographic neighborhood. Assunção, R., Lage, J., & Reis, E. (2002). Análise de conglomerados espaciais via árvore geradora mínima. *Revista Brasileira de Estatística, 62*(220), 1-23.

[2] TerraView software is a free geographic information and application program developed by the National Institute for Space Research (Inpe).

This method led to the creation of 2,253 locations among the total of 5,570 municipalities. All capital cities, except for Macapá (capital of the state of Amapá), constituted isolated clusters. The municipalities of Macapá and Itaubal formed one cluster, since Itaubal is completely surrounded by the capital city. Table 1 presents the number of locations by Brazilian region.

TABLE 1
NUMBER OF LOCATIONS BY MACRO-REGION

Region	Number of locations
North	210
Northeast	821
Southeast	587
South	461
Center-West	174
Total	**2,253**

SAMPLE SIZE DETERMINATION

The objective of the ICT in Education survey sample size for urban schools was to provide a more accurate reading of the results, given the heterogeneity of the analysis units. The sample selection characteristics, described in detail below, resulted in various sample sizes.

STRATIFICATION OF THE LOCATION SAMPLE

The target population of the survey was stratified according to capital cities and Brazilian macro-regions.

SAMPLE ALLOCATION BY MACRO-REGIONS, CAPITAL CITIES, AND FEDERATIVE UNITS

The general sampling strategy used in the survey involved selecting a sample of schools from each target grade of interest. Therefore, the selection of locations within the strata and the selection of schools-grades within the selected locations were considered. The primary sampling units consisted of the locations in the strata of regions and schools-grades within the capital cities strata. Table 2 presents the sample allocation by region:

TABLE 2

SAMPLE ALLOCATION OF LOCATIONS, BY STRATA

Stratum	Number of locations
North	30
Northeast	30
Southeast	30
South	30
Center-West	30
Capital cities	27
Total	**177**

The location sample in the regions was stratified by the federative unit that makes up each region, so that information was gathered from schools in all the FUs. Stratification by macro- region, FU, and capital city considered:

- Capital cities (one stratum in each of the 27 FUs);
- Federative units (27).

Thus, 54 strata were created. All the capital cities were automatically included in the sample, and 30 locations were randomly selected from each Brazilian macro-region.

The sample size of locations was determined by the ratio of the population in the FU to the population in the region, as defined by Formula 2.

FORMULA 2

$$n_h = 30 \times \frac{P_{hl}}{\sum_l P_{hl}}$$

n_h is the sample size of locations in stratum h

P_{hl} is the population of location l in stratum h

Table 3 presents the distribution of the location sample by FU.

TABLE 3

LOCATION SAMPLE SIZE BY FEDERATIVE UNIT

Federative unit	Capital cities	Non-capital cities
Rondônia	1	2
Acre	1	2
Amazonas	1	6
Roraima	1	2
Pará	1	14
Amapá	1	2
Tocantins	1	2
Maranhão	1	3
Piauí	1	2
Ceará	1	4
Rio Grande do Norte	1	2
Paraíba	1	2
Pernambuco	1	5
Alagoas	1	2
Sergipe	1	2
Bahia	1	8
Minas Gerais	1	7
Espírito Santo	1	2
Rio de Janeiro	1	6
São Paulo	1	15
Paraná	1	11
Santa Catarina	1	7
Rio Grande do Sul	1	12
Mato Grosso do Sul	1	6
Mato Grosso	1	8
Goiás	1	16
Distrito Federal	1	0
Total	**27**	**150**

After the locations were selected, a list of all the schools in the municipalities that made up the sample (including capital cities) was obtained from the School Census. From this list, schools were divided into three distinct groups for school-grade selection (second stage): schools with classes in the 5th year of Elementary Education, schools with classes in the 9th year of Elementary Education, and schools with classes in the 2nd year of Secondary Education. Grouping schools by grade resulted in the population of schools-grades. Thus, schools with classes in more than one of the studied grade levels were more likely to be included in the final school sample, given that they were included more than once in the sampling process.

With the school-grade samples determined for each location, samples were selected for the other analysis units (principals, students, directors of studies, and teachers), i.e., the sampling plan was implemented in stages for the selection of the reference units.

While the school-grade units were selected in the second stage, the selection of the other units of reference considered each school-grade unit as a cluster. Based on these clusters, the field survey frame and the selection of other reference units was carried out, as described below.

The strata for school-grade unit selection were defined considering stratification by FU/capital city and the identification of the selected location. Thus, at least one school-grade was selected from every location within a given stratum. This allocation ensured that the domains of analysis "region" and "grade" were considered in the stratification. Administrative jurisdiction was considered in the sample selection process of schools-grades, as explained in the section on the selection of schools-grades.

The total sample size of schools-grades varied according to the locations selected in the first stage of the sampling process. The sample size of school-grade units usually consisted of approximately 500 schools in each level of education (Elementary Education I, Elementary Education II, or Secondary Education), in an attempt to allocate 100 schools-grades per Brazilian macro-region.

SAMPLE SELECTION

First stage: location selection

The selection of locations in each stratum was conducted using simple random sampling. As mentioned above, all the capital cities were automatically included in the sample, and 30 locations were randomly selected from each Brazilian macro-region. The selection probability of each location was given by Formula 3.

FORMULA 3

$$P_{hl} = \begin{cases} \dfrac{n_h}{L_h}, \text{ if not capital municipality} \\ 1, \text{ if capital municipality} \end{cases}$$

P_{hl} is the probability of selection of location l in stratum h

n_h is the sample size of locations in stratum h

L_h is the total number of locations in stratum h

Second stage: school sample selection

Based on the selection of locations, the schools that made up the survey's target population were pulled from the School Census. Schools were selected from all the locations in the sample, ensuring dispersion and sample presence in all federative units. For each location, the allocation of the school-grade sample was proportional to the number of school-grade units present in the location. Thus, 100 schools-grades were selected from each Brazilian macro-region. More information on sample allocation is presented in the "Data Collection Report".

The schools that belonged to the survey's target population and were located in the sample of selected locations were divided into three levels of schools-grades: 5th or 9th year of Elementary Education and 2nd year of Secondary Education. From each of these levels, schools were selected independently to make up the survey sample. Selection was conducted using sequential Poisson sampling (Ohlsson, 1998) within each location for each school-grade level. The size measurement used m^{es}_{hldk} calculated by standardizing it by administrative jurisdiction. Standardization was conducted using the mean number of classes per school per type of jurisdiction, calculated by Formula 4.

FORMULA 4

$$m^{es}_{hld} = \frac{\Sigma_d T^{es}_{hld}}{\Sigma_d E^{es}_{hld}}$$

m^{es}_{hld} is the mean of the number of classes in jurisdiction d in location l in stratum h

T^{es}_{hld} is the number of classes in jurisdiction d in location l in stratum h

m^{es}_{hld} is the number of schools in jurisdiction d in location l in stratum h

The standardized measurement for each school on the list of schools-grades was given by Formula 5.

FORMULA 5

$$m^{es}_{hldk} = \frac{T^{es}_{hldk}}{m^{es}_{hld}}$$

T^{es}_{hldk} is the number of classes in school k in jurisdiction d in location l in stratum h

The probability of selecting school k from the list of schools-grades was calculated as follows in the Formula 6.

FORMULA 6

$$p^{es}_{hldk} = n^{es}_{hl} \times \frac{m^{es}_{hldk}}{\Sigma_d \Sigma_k m^{es}_{hldk}}$$

p^{es}_{hldk} is the probability of selecting school k in jurisdiction d in location l in stratum h

n^{es}_{hl} is the sample size of schools-grades in location l in stratum h

Third stage: class sample selection

From the school sample, information on the number of classes in the existing grades of interest in each school was gathered by phone or in person, using a listing form. The interviewer verified the information on the previously completed listing form and, in the case of differences, took into account the most up-to-date information. This information was used to calculate the weight of the classes.

For schools with one, two or three classes in the grades of interest, only one class was selected, and in the case of schools with four or more classes, only two classes were selected. Classes were randomly selected from each school-grade, considering the number of classes to be selected.

Fourth stage: selection of respondents

Student sample selection

The number of students to be interviewed in each grade at each school was set at ten. In cases where a school had up to three classes for the selected grade, the ten students were selected by inverse simple random sampling from the selected classes. If a school had more than three classes in the selected grade, the student sample was obtained by selecting five students by inverse sampling from each of the two selected classes. Students were selected through a simple procedure of obtaining attendance sheets with the names of the students enrolled in each class from the school administration office or a teacher.

From the attendance sheet for the selected classes, listed students were numbered from one to the total number of students in the class. For each class, a list was generated in advance with selection ranges with randomly permuted numbers, ranging from one to the total number of students enrolled in the class. Based on this information,

the interviewer went through the list in the previously established order to select students until five or ten students were interviewed, depending on the selected class.

Teacher sample selection

Portuguese language and mathematics teachers were interviewed in each selected class. In the 4th grade/5th year classes, basic subject teachers were interviewed. For schools selected for interviews in two classes in the same grade, one teacher from each subject and class was selected, totaling two teachers per class. For schools selected for interviews in one class in one grade, two teachers of each subject in each class were interviewed, totaling four teachers. In the case of schools selected for interviews in two or three grades, the same procedures were used for each selected grade. The teachers were listed on a sheet according to subject and class taught, from which they were randomly selected.

Director of studies sample selection

One director of studies was interviewed per grade. In cases of more than one director of studies being in charge of the selected grade, a list of the directors of studies was prepared, and one was selected at random.

Principal sample selection

Only one principal was interviewed per school, even when a given school was selected for interviews with more than one grade.

Data collection

CRITERIA FOR DATA COLLECTION

Data collection was accomplished through visits to the selected schools and interviews conducted with the principals, directors of studies, teachers and students selected for the sample. In most cases, appointments were scheduled in advance by telephone with the principal or person in charge, so that the interviewers' visits would not interfere with the normal school routine. Also, the aim was to schedule the interviews on dates when the principal, director of studies, and selected teachers would be at the schools. In cases when contact by phone was difficult, the interviewers went personally to the schools to schedule the visits and complete the listing forms. In cases with the most problematic access, listing and interviews were held on the same day on which the first contact with the school occurred.

On the scheduled date, the interviewers went to the schools and conducted the interviews, following the procedures and structured questionnaires for each population.

The survey received institutional support from the Brazilian Ministry of Education (MEC), National Council of Secretaries of Education (Consed) and National Union of Municipal Education Leaders (Undime), which sent official letters to the selected schools before and during the fieldwork, in order to inform them about the survey and request the support of those responsible for authorization of the interviews.

Data processing

WEIGHTING PROCEDURES

Survey weighting was based on the calculation of basic weights derived from the probability of selection in each stage, which were then adjusted for nonresponse. The weights for schools were adjusted for the total number of schools in the survey's target population.

Weight for schools

The basic weight for each school was calculated based on the inverse of the selection probability of schools that considered the two selection stages: selection of locations and selection of schools on the list of schools-grades from the selected location, as defined by Formula 7.

FORMULA 7

$$q^{es}_{hldk} = p_{hl} \times p^{es}_{hldk}$$

q^{es}_{hldk} is the probability of selection of school k in jurisdiction d in location l in stratum h

Some schools had up to three grades of interest, so they had a greater probability of being selected, as they were present in each of the school-grade listings. Thus, the probability of a school being selected to participate in the survey, independent of school-grade, was calculated as defined by Formula 8.

FORMULA 8

$$\begin{aligned} q_{hldk} = {} & q_{hldk} + q_{hldk} + q_{hldk} \\ & - 2 \times (q^{5^{\underline{a}}}_{hldk} \times q^{9^{\underline{a}}}_{hldk}) - 2 \times (q^{5^{\underline{a}}}_{hldk} \times q^{2^{\underline{a}}}_{hldk}) - 2 \times (q^{9^{\underline{a}}}_{hldk} \times q^{2^{\underline{a}}}_{hldk}) \\ & + (q^{5^{\underline{a}}}_{hldk} \times q^{9^{\underline{a}}}_{hldk} \times q^{2^{\underline{a}}}_{hldk}) \end{aligned}$$

Since the weight is the inverse of the probability of selecting a school to be in the sample, the school's basic w_{hldk} weight was determined by Formula 9.

FORMULA 9

$$w_{hldk} = \frac{1}{q_{hldk}}$$

Adjustment for nonresponse

Adjustment for nonresponse (each analysis unit can present a different contingent of responding schools) was performed within each stratum, obtained by Formula 10.

FORMULA 10

$$w^{*}_{hldk} = w_{hldk} \times \frac{\sum_{k \in s} w_{hldk}}{\sum_{k \in r} w_{hldk}}$$

w^{*}_{hldk} is the adjusted weight of school k in jurisdiction d in location l in stratum h

s is the group of selected schools in jurisdiction d in location l in stratum h

r is the group of responding schools in jurisdiction d in location l in stratum h

Calibration

The weights for responding schools, in all analysis units (schools, principals, directors of studies, teachers, and students), were adjusted for nonresponse (the number of respondents was different for each analysis unit) and calibrated for the total of schools per federative unit, administrative jurisdiction and grade. The total number of calibration variables were obtained from the School Census registry for the survey's target population, from which the samples were selected. Iterative proportional fitting (IPF) for marginal values was used, also known as incomplete multivariate post-stratification or *raking*. The final weight of the schools was: w^{*C}_{hldk}.

Weight for principals

The weight for the analysis unit principals was the same as that calculated for the corresponding school, given that responses for a given school always implied response by its principal. Thus, the final weight for principals was obtained: w^{*C}_{hldk} .

Weight for directors of studies

The weight for directors of studies was calculated in two stages. The first entailed calculating the weight of the responding school for this analysis unit (as described above). The second entailed calculating the inverse of the probability of selection for each director of studies, through the ratio between the number of directors of studies listed and the number of directors of studies interviewed. The final weight for directors of studies was obtained by multiplying these two stages (Formula 11).

FORMULA 11

$$w^{C}_{hldk} = w^{*C}_{hldk} \times \frac{C_{hldk}}{C^{r}_{hldk}}$$

w^{*C}_{hldk} is the final weight for directors of studies in school k in jurisdiction d in location l in stratum h

C_{hldk} is the number of directors of studies listed in school k in jurisdiction d in location l in stratum h

C^{r}_{hldk} is the number of responding directors of studies in school k in jurisdiction d in location l in stratum h

Weight for teachers

The final weight for teachers was calculated in three steps. The first used the calibrated basic weight for schools in which at least one interview with a teacher was conducted. The second was the weight for the class, obtained through the ratio between the number of existing classes and the number of responding classes in each grade in each school, adjusted for the ratio between the number of existing classes and the number of responding classes in the stratum. The final weight for classes was obtained by Formula 12.

FORMULA 12

$$w^{**T^{a}}_{hldk} = w^{*C}_{hldk} \times \frac{T^{a}_{hldk}}{T^{ra}_{hldk}} \times \frac{T^{a}_{hl}}{T^{ra}_{hl}}$$

$w^{**T^{a}}_{hldk}$ is the weight of class T in grade a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

T^{a}_{hldk} is the number of existing classes in grade a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

T^{ra}_{hldk} is the number of responding classes in grade a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

T^{a}_{hl} is the number of existing classes in grade a in location l in stratum h

T^{ra}_{hl} is the number of responding classes in grade a in location l in stratum h

Another factor considered when calculating the weight for teachers was the subject taught. Information about the number of teachers available for each of the subjects of interest was collected. The ratio between the number of teachers available and the number of teachers interviewed for each subject and each class was obtained. The product of the three factors (school, class, and subject) resulted in the final weight for each of the teachers interviewed, given by Formula 13.

FORMULA 13

$$w^{P^a}_{hldk} = w^{**P}_{hldk} \times w^{**T^a}_{hldk} \times \frac{P^{xa}_{hldk}}{P^{xra}_{hldk}}$$

$w^{P^a}_{hldk}$ is the final weight for teacher p in grade a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

w^{**P}_{hldk} is the adjusted weight for schools with responding teachers from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

$w^{**T^a}_{hldk}$ is the weight of class T in grade a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

P^{xa}_{hldk} is the number of existing teaching positions for subject x in grade a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

P^{xra}_{hldk} is the number of responding teaching positions for subject x in grade a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

Weight for students

The final weight for students was obtained through the product of the weights of the schools in which students were surveyed, the student's class, and the basic weight of students. The weight for classes was obtained in the same way as that described for teachers. Student selection was conducted by simple inverse sampling. Thus, the basic weight of students was equal to the inverse probability of each student being included in the sample. The final weight for students was obtained through the product of the three components, given by Formula 14.

FORMULA 14

$$w^{A^a}_{hldk} = w^{**A}_{hldk} \times w^{**T}_{hldk} \times \frac{(A^{ra}_{hldk} - 1)}{(A^{sa}_{hldk} - 1)} \times \frac{A^{a}_{hldk}}{A^{ra}_{hldk}}$$

$w^{A^a}_{hldk}$ is the final weight of responding student A in grade a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

w^{**A}_{hldk} is the adjusted weight for schools with responding students from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

$w^{**T^a}_{hldk}$ is the weight of class T in grade a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

A^{a}_{hldk} is the number of existing students in grade a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

A^{sa}_{hldk} is the number of selected students in grade a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

A^{ra}_{hldk} is the number of responding students in class a from school k in jurisdiction d in location l in stratum h

SAMPLING ERRORS

Sampling error measurements of indicators in the ICT in Education survey were calculated using the study's sampling plan. The ultimate cluster method was used; this approach allows estimates of variances in the total estimators in multi-stage sampling plans. Proposed by Hansen, Hurwitz and Madow (1953), the method uses only the variation between information available in the primary sampling units and allows them to be selected from the strata with replacement of the population.

Based on this concept, it was possible to consider stratification and selection with unequal probabilities for both the primary units and the additional units in the sample. The premise underlying the application of this method is that unbiased estimators of the total values of the variables of interest for each of the primary aggregates selected are available. This method provides the foundation for several statistical packages specialized in calculating variances considering sampling plans.

Using the estimated variances, sampling errors were expressed by the margins of error, which were calculated for a 95% confidence level. This means that, if the survey were repeated multiple times, in 95% of the cases the interval would contain the true population value. Other measurements derived from this variance estimate are usually presented, such as standard deviation, coefficient of variation and confidence interval.

Margin of error is the product of standard error (square root of variance) multiplied by 1.96 (value of the normal distribution corresponding to the chosen significance level of 95%). These calculations were made for each variable in each table, which ensured that all tables had margins of error associated with each estimate presented in each table cell.

Methodology of the survey in rural schools

Concepts and definitions

TARGET POPULATION

The target population for the survey consists of functioning public (state and municipal) and private schools located in rural areas in Brazil. All the principals or those responsible for administrating rural schools are also part of the target population.

ANALYSIS UNITS

To achieve its objective, the survey investigates various dimensions related to the analysis units. They are:

- **Schools located in rural areas:** Profile in terms of infrastructure and ICT practices;

- **Those responsible for schools located in rural areas:** Profile of computer and Internet use; use of ICT in administrative and management activities; interaction with the communities; and perception of limitations to the integration of ICT in education.

DOMAINS OF INTEREST FOR ANALYSIS AND DISSEMINATION

For the analysis units, the results are reported for domains defined according to the variables and levels described below.

For all analysis units:

- **Region:** Corresponds to the regional divisions of Brazil, according to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), into the macro-regions Center-West, Northeast, North, Southeast and South;
- **Administrative jurisdiction:** Corresponds to the administrative levels of the schools – municipal public, state public, or private.

For the individuals responsible for schools, the following domains are included:

- **Sex:** Corresponds to the division into male and female;
- **Age group:** Corresponds to the age ranges of the respondents on the day of the interview, expressed in whole years;
- **Family income:** Corresponds to the monthly income of all the members of the respondent's household, expressed in three ranges of multiples of minimum wage, considering the value set by the Brazilian federal government in the month prior to the interview;
- **Individual income:** Corresponds to the total monthly income of the respondent, expressed in three ranges of multiples of minimum wage, considering the value set by the Brazilian federal government in the month prior to the interview.

Data collection instrument

INFORMATION ON THE DATA COLLECTION INSTRUMENT

Interviews were conducted using a structured questionnaire specific to principals or persons responsible for the selected schools. More information about data collection instruments is available in the "Data Collection Report".

Sampling plan

Simple stratified probabilistic sampling is used to select rural schools, conducted in one stage. This stage of school sample selection consists of stratifying the target population according to Brazilian macro-regions and locations[3]. Within each stratum, schools located in rural areas are selected.

SURVEY FRAME AND SOURCES OF INFORMATION

The survey frame used to select the schools was the Basic Education School Census, coordinated by the National Institute for Educational Studies and Research "Anísio Teixeira" (Inep). This survey frame contains data on Brazilian Basic Education schools. Based on the most recent Inep registry (published every year in March), the schools that met all the eligibility requirements for the survey population were included, i.e., functioning schools located in rural areas under municipal, state or private jurisdiction. Eligible schools that were established in the year of data collection were not included in the survey population.

SAMPLE SIZE DETERMINATION

The objective of the survey sample size for rural schools selected for the ICT in Education survey was to provide a more accurate reading of the results, given the heterogeneity of the analysis units. The sample selection characteristics, resulted in variable sample sizes that are reported in the "Data Collection Report".

CRITERIA FOR SAMPLING PLAN

The survey sample was determined using the stratified sampling technique; the aim of this technique is to improve the accuracy of estimates and ensure the inclusion of the subpopulations of interest in the survey. Stratification variables include region and a variable that indicates the locations present in the sample for the ICT in Education survey in urban schools.

SAMPLE ALLOCATION

The overall survey sampling strategy involved selecting a school sample composed of two groups. The first consisted of rural schools from locations that were selected for participating in the ICT in Education survey for urban schools. The second consisted of all remaining rural schools from the survey population, i.e., those in locations that were not selected to participate in the ICT in Education survey for urban schools.

[3] Locations consist of clusters of municipalities constructed for the survey for urban schools. See the "Constructing locations" section.

The selection of rural schools was conducted using simple random sampling without replacement in each stratum. Thus, the probabilities of selection were equal within each stratum. The table with the sample allocation of rural schools is presented in the "Data Collection Report".

SAMPLE SELECTION

The selection of rural schools in each stratum was conducted using simple random sampling. Thus, the probability of each rural school was given by Formula 15.

FORMULA 15

$$n_h = n \times \frac{N_h}{N}$$

$\boldsymbol{N}$ is the total size of the population

$\boldsymbol{N_h}$ is the total size of the population in stratum $\boldsymbol{h}$

$\boldsymbol{n}$ is the sample size

$\boldsymbol{n_h}$ is the sample size in stratum $\boldsymbol{h}$

Thus, the probabilities of selection of school $\boldsymbol{i}$ with in each stratum $\boldsymbol{h}$ were given by Formula 16.

FORMULA 16

$$\pi_{ih} = \frac{n_h}{N_h}$$

Data collection

DATA COLLECTION METHOD

The schools were contacted using the computer-assisted telephone interviewing technique (CATI).

In the 2016 edition of the ICT in Education survey, a pilot study was conducted with schools which, according to the School Census, were located in rural areas (CGI.br, 2017). Through this study, it was possible to observe that some rural schools did not have a telephone, among other contact difficulties. Thus, in order to obtain information about schools with these characteristics, some schools were selected for face-to-face approach, using the computer-assisted personal interviewing technique (CAPI).

Due to the elevated cost of applying this method in rural areas, the selected schools had to belong to the same locations already selected for data collection in the survey for schools located in urban areas, which is also conducted in person. Furthermore, this group of schools had to consist only of institutions where contact was not possible through other means, such as the phone. In each school, an attempt was made to interview the principal or person responsible, that is, the person most familiar with the institution as a whole.

Data processing

WEIGHTING PROCEDURES

Survey weighting was based on the probability of selection of rural schools, which was then adjusted for nonresponse by stratum. The weights for schools were adjusted for the known total in the survey's target population.

Weight for schools

Each school in the sample was assigned a basic sample weight, given by the ratio between the size of the population and the size of the sample in the final corresponding stratum. The basic weight for each school was calculated based on the inverse of the selection probability of schools in each stratum, expressed by Formula 17.

FORMULA 17

$$w_{ih} = \frac{N_h}{n_h}$$

w_{ih} is the basic weight of school $\boldsymbol{i}$ in stratum $\boldsymbol{h}$

N_h is the total size of the population in stratum $\boldsymbol{h}$

n_h is the sample size in stratum $\boldsymbol{h}$

Nonresponse adjustment was conducted in cases where not all those selected were interviewed. Considering that each stratum can present a different contingent of responding schools, nonresponse adjustment was performed within each stratum, obtained by Formula 18.

FORMULA 18

$$w^*_{ih} = w_{ih} \times \frac{N_h}{n^r_h}$$

w^*_{ih} is the adjusted nonresponse weight of school $\boldsymbol{i}$ in stratum $\boldsymbol{h}$

w_{ih} is the basic weight of school $\boldsymbol{i}$ in stratum $\boldsymbol{h}$

N_h is the total size of the population in stratum $\boldsymbol{h}$

n^r_h is the total number of responding schools in stratum $\boldsymbol{h}$

Calibration

After conducting the first basic adjustment for nonresponse, a comparison was carried out between the proportions presented by the sample for two indicators in the School Census – schools with computers and schools with Internet access – and those presented by the survey's target population. The aim of this comparison was to identify possible response/nonresponse biases associated with the ability to contact schools (due to the CATI method widely used in data collection).

Thus, in case of bias associated with differential nonresponse, the adjusted nonresponse weights were calibrated. A logistic model was then adjusted to predict the probability of responding to the survey based on the known variables of the survey population. Based on the variables identified as significant in the logistic model, the *raking* method was implemented.

The final weight of schools was: w_{ih}^{**}.

SAMPLING ERRORS

Sampling error measurements or estimates of indicators in the survey for rural schools were calculated using the study's sampling plan. The ultimate cluster method was used; this approach allows estimates of variances in the total estimators in multi-stage sampling plans. Proposed by Hansen, Hurwitz and Madow (1953), the method uses only the variation between information available in the primary sampling units and allows them to be selected from the strata with replacement of the population.

Based on this concept, it was possible to consider stratification and selection with unequal probabilities for the primary units. The premise underlying the application of this method is that unbiased estimators of the total values of the variables of interest for each of the primary aggregates selected are available; and that at least two of them are selected within each stratum (if the sample is stratified in the first stage). This method provides the foundation for several statistical packages specialized in calculating variances considering sampling plans.

Using the estimated variances, sampling errors were expressed by the margins of error, which were calculated for a 95% confidence level. This means that, if the survey were repeated 19 times out of 20, the interval would contain the true population value. Other measurements derived from this variance estimate are usually presented, such as standard deviation, coefficient of variation and confidence interval.

The margin of error is the standard error (square root of variance) multiplied by 1,96 (value of the normal distribution corresponding to the chosen significance level of 95%). These calculations were made for each variable in each table, which ensured that all tables had margins of error associated with each estimate presented in each table cell.

Data dissemination

The results of the interviews carried out in schools located in urban and rural areas by the ICT in Education survey are presented according to the variables described in the "Domains of interest for analysis and dissemination" section. Rounding made it so that in some results, the sum of the partial categories differed from 100% for single-answer questions. The sum of frequencies on multiple answer questions is usually different from 100%. It is worth noting that, in cases with no response to the item, a hyphen was used. Since the results are presented without decimal places, a cell's content is zero whenever an answer was given to that item, but the result for this cell is greater than zero and smaller than one.

The data and the results for the ICT in Education survey are published in book format and are made available on the Cetic.br website (www.cetic.br) and data visualization portal (http://data.cetic.br/cetic). The tables of proportions, totals and margins of errors calculated for each indicator are available for download in Portuguese, English and Spanish. More information about the research documentation, metadata and microdata bases is available on the Cetic.br microdata page (https://cetic.br/microdados/).

References

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

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br (2017). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in Education 2016.* São Paulo: CGI.br.

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

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

International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA (2009). *Sites 2006 technical report.* Retrieved on March 20, 2013, from http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/SITES_2006_Technical_Report.pdf

International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA (2009). *Sites 2006 user guide for the international database.* Retrieved on March 20, 2013, from http://pub.iea.nl/fileadmin/user_ upload/Publications/Electronic_versions/SITES_2006_IDB_User_Guide.pdf

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

Ministry of Education – MEC & National Institute for Educational Studies and Research "Anísio Teixeira" – Inep (2011). *Plano de desenvolvimento da educação e sistema nacional de avaliação da educação b*ásica 2011. Retrieved on July 25, 2012, from http://www.oei.es/quipu/brasil/RelatorioSaeb2003_3.pdf

Ministry of Education – MEC & National Institute for Educational Studies and Research "Anísio Teixeira" – Inep (2015). *Censo escolar 2014.* Retrieved on November 5, 2015, from http://portal.inep.gov.br/microdados

Ohlsson, E. (1995). Coordination of samples using permanent random numbers. In: B. G. Cox (Ed.),

Business survey methods (pp. 153-170). New York: John Wiley.

Ohlsson, E. (1998). Sequential Poisson sampling. *Journal of Official Statistics,* 14, 149-162.

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

Thompson, S. K. (1999). *Sampling.* New York: John Wiley & Sons.

Vasconcellos, M. T., Silva, P. L., & Szwarcwald, C. L. (2005). Sampling design for the World Health Survey in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública, 21.*

DATA COLLECTION REPORT

ICT IN EDUCATION SURVEY

2019

2019
2020
2021
56%
78%
30%
2016
2017
2018
2019
2020
2021
01
02
03
04
25%
50%
75%
02
01
03
30%
50%
80%
01
02
03
35% Lorem ipsum
70% Lorem ipsum
53% Lorem ipsum
58% Lorem ipsum
90%
60%
35%
90%
60%
35%

Data Collection Report ICT in Education 2019

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 of the ICT in Education 2019 survey. The objective of this report is to provide information about specific characteristics of the 2019 survey, including changes made to data collection instruments, sample allocation, and response rates.

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

Urban schools

SAMPLE ALLOCATION

The planned sample for the ICT in Education 2019 survey included 1,338 institutions. The distribution of schools varied among regions and administrative jurisdictions, as shown in Table 1.

TABLE 1
SCHOOL SAMPLE DISTRIBUTION, BY REGION AND ADMINISTRATIVE JURISDICTION

		Sample
Region	North	261
	Northeast	263
	Southeast	271
	South	268
	Center-West	275
Administrative jurisdiction	Municipal	359
	State	556
	Private	423

Data collection instruments

COGNITIVE INTERVIEWS AND PRETESTS

In the 2019 edition, pretests of the questionnaire were administered to the four audiences of the survey. The pretests were carried out between July 20 and 24, 2019, in three public state schools, two in the city of Suzano (São Paulo) and one in the city of São Paulo (São Paulo). Interviews were conducted with three principals, three directors of studies, four mathematics teachers, two Portuguese teachers, and one student.

The objective of this step was to identify whether the data collection instruments were well understood by the survey's different audiences. After the pretest, small adjustments were made to the wording of the indicators, which were later validated to begin data collection. Furthermore, this helped identify and validate the average time needed to administer the interviews to the four profiles of the survey.

CHANGES IN THE DATA COLLECTION INSTRUMENTS

The changes made to the data collection instruments for urban schools in the ICT in Education 2019 survey in comparison to the previous edition focused on the following aspects:

- Changes to wording and answer options to improve the respondents' comprehension;
- Adding instructions for the interviewers;
- Removal of certain indicators and outdated items related to the survey's objectives; and
- Inclusion of items into existing indicators.

The changes in each questionnaire, by target group, are detailed below.

Principals

Few changes were made to the questionnaire given to the principals. In general, some terms were changed to facilitate understanding, and some items were excluded from indicators or included for investigation. Regarding the indicator about the education level of school principals, there were only three answer items for the option "Secondary Education level" (Secondary Education – Teaching degree, Technical/Professional Secondary Education, and Secondary School – Others). As the respondents expressed difficulties differentiating among the three alternatives, to increase their understanding, Secondary Education was investigated in a single item, formulated as "Secondary Education (former High School)". In this same indicator, and with the goal of simplifying the approach of principals regarding their education, the items that referenced specific Tertiary Education courses were excluded (Tertiary Education – Pedagogy, Tertiary Education – Teaching Degree, Tertiary Education – Teaching degree in Math, Tertiary Degree – Teaching degree in Portuguese, and Tertiary Degree – Others). This group of items was replaced by a new item: "Tertiary degree, for example, pedagogy, Portuguese, mathematics program, etc."). Moreover, the item "Specialization course (360)" that was part of this indicator was complemented with "Specialization or graduate course", so that those interviewed could better understand what this item referred to.

In the questions related to the number of classes and mean number of students per class for each level of education, the items "Elementary Education I" and "Elementary Education II" were complemented with new text. Thus, they were changed to "Elementary Education Cycle I, i.e., 1st to 5th year" and "Elementary Education Cycle II, i.e., 6th to 9th year".

The answer option "Some other location in the school" was excluded from the indicators that investigated locations where there was a desktop computer installed; locations where teachers used computers (desktop, portable or tablets); and also for locations where there is Internet access and which members of the school community use the Internet in these locations. In this set of indicators, the other location most commonly mentioned by principals in 2018 was the "School office". For this reason, this open-ended item was excluded, and school office was included as a determined location where individuals could carry out the investigated activities.

Considering the question related to measures adopted by schools about computer and Internet use, in the groups of investigated items, some of those related to student use were not part of the school's reality. Thus, a third answer option (in addition to Yes/No) was included, in which principals could spontaneously declare that "Students in this school do not use computers and the Internet (SPO)".

Directors of studies

The questionnaire given to directors of studies received the same change as the questionnaire given to principals in the question that collects information on the respondents' education. No other change was made.

Teachers

The same changes made to the principal's questionnaires regarding level of education were also made to the teacher questionnaire.

Additionally, a new item was included in the question related to how teachers interact with technology during class: "Carried out activities on the computer or on the Internet with students using music, videos, and pictures".

Students

The following answer item was included to the question about activities carried out in the three months prior to the survey: "Searched things on the Internet for schoolwork".

The item "With parents or legal guardians" was included in the indicator that collects data on how students learn new things about computers and the Internet. Last, among the activities carried out online, a new item began to be investigated, namely, "Using the Internet to learn a new language (for example, to learn English, Spanish)".

INTERVIEWER TRAINING

The interviews were conducted by a team of trained and supervised interviewers who underwent basic research training. 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 159 interviewers and 23 supervisors.

Data collection procedures

DATA COLLECTION METHOD

Interviews were conducted using structured questionnaires specific to the populations addressed in the survey: students in the 5th and 9th years of Elementary Education and in the 2nd year of Secondary Education; Portuguese language, mathematics and multidisciplinary teachers (initial years of Elementary Education); directors of studies; and principals. The indicators for the school analysis unit were reported by the principals. Data collection using these questionnaires took, on average, 34 minutes for teachers, 31 minutes for principals, 17 minutes for directors of studies, and 12 minutes for students.

Data collection was accomplished through visits to the selected schools, and interviews were carried out with the principals, directors of studies, teachers, and students selected for the sample. In most cases, appointments were scheduled in advance by telephone with the principal or person in charge, so that the interviewers' visits would not interfere with the normal school routine. Also, the aim was to schedule the interviews on a date when the principals, directors of studies, teachers and

students would be at the institutions. In cases where contact by phone was difficult, the interviewers went to the schools in person to schedule the visits and complete the listing forms. In cases with the most problematic access, listings and interviews were carried out on the same day on which the first contact with the schools occurred. On the scheduled date, the interviewers went to the schools and conducted the interviews, following the procedures and structured questionnaires for each population.

The survey received institutional support from the Brazilian Ministry of Education (MEC), National Council of Secretaries of Education (Consed) and National Union of Municipal Education Leaders (Undime), which sent official letters to the selected schools before and during the data collection, in order to inform them about the survey and request the support of those responsible for authorization of the interviews.

DATA COLLECTION PERIOD

Data collection in the urban schools took place between August and November 2019.

PROCEDURES AND CONTROLS

The data collection step of contacting the schools in advance to schedule the visits for doing the interviews served the additional purpose of allowing confirmation of whether the schools had classes in the selected grades. This information was used to up-to-date the number of existing classes, and a listing form was used to compile all the classes in each selected grade. This information was necessary to plan the selection of reference units in the subsequent stages and to allocate appropriately sized field teams for school visits. On the date of the school visits, each interviewer checked the information on the listing form completed during the initial phone call. In cases of divergent information, the most recent information obtained by the interviewer was considered.

The interviews with directors of studies, teachers and students required completion of a list and selection of classes. After the class selection, the listing form was used to select each of these target groups.

During the school visits, the names of the teachers who taught the subjects targeted by the survey (Portuguese language, mathematics, and initial years of Elementary Education) in the selected classes were requested. Their names were recorded in alphabetical order on the teacher listing form, according to the subject taught. The names of all the directors of studies for the selected grades were also collected and listed in alphabetical order on the director of studies listing form.

For students, listing forms were created based on the attendance sheets for the selected classes. In some cases, interviews were conducted with all the students in the class because the number of students available was less than that required by the survey.

Several actions were developed to ensure the greatest possible standardization in data collection. The situations that occurred during the fieldwork are described in Table 2, in addition to the number of cases recorded at the end of data collection.

Every time interviewers called a number on the list of schools, the final outcome was recorded according to the procedures explained below, and a detailed call history was generated.

The situations were monitored through weekly controls that contained a summary of the number of schools by the last situation in each stratum. In addition to information about the number of scheduled, completed and missing interviews, the other biweekly control presented information about some of the collected indicators and the duration of the interviews.

TABLE 2

NUMBER OF CASES RECORDED BY FIELD SITUATION

Situations	Description	Total
Did not speak to school representatives		
No answer	Number rang several times and nobody picked up.	25
Fax	Number gave a fax signal.	0
Answering machine	Number was picked up by an answering machine only for messages.	0
Call could not be completed	Number gave a signal indicating that the call could not be completed.	0
Line busy	Number gave a busy signal.	1
Message "Phone temporarily out of area"/ "out of service"	Number gave message indicating that it was temporarily out of area or out of service.	0
Spoke with school representative, but was not able to schedule a visit		
Scheduled	The person responsible for the school or somebody close to them was contacted and asked the interviewer to return the call at a scheduled date and time.	0
Return – Waiting for the school to contact interviewer to schedule visit	School prefers to return call according to their availability, choosing the date and time of the call. When schools do not return the call on the scheduled date, it remains in the system as "scheduled".	11
Return – Could not speak to principal/director of studies/person responsible for the school	Contact was made with the school; however, the interview with the person responsible for the school still needs to be scheduled.	56
Return – Waiting for the Secretariat of Education to schedule interview.	The school only authorizes the survey after obtaining permission from the Secretariat of Education, but permission has not yet been granted.	1
Return – School strike	Teachers and/or students and/or school staff are on strike and school activities are suspended.	0
Return – Classes suspended	Even though the school is open, classes are suspended for some other reason.	0
Return – Lack of available dates	There is no time on the school activity schedule to accommodate the interviews.	4

CONTINUES ▸

▸ CONCLUSION

Situations	Description	Total
The school will be visited in person		
In-person visits	Phone contact was not possible to schedule interviews and there was no evidence pointing to the impossibility of conducting the interviews (for example, the school does not exist). This also includes schools located in municipalities in the countryside in which it was not possible to contact and schedule interviews before the field team visited the municipality, according to the scheduled itinerary.	0
Scheduled schools		
Scheduled schools	Schools that scheduled a date for the interviewers to administer the questionnaires.	4
Completed schools		
Completed schools	At least one interview was completed at the school.	1 186
Definite impossibility of conducting interviews		
Refused	The school refused to participate in the survey.	101
"Phone number does not exist" message	Automatic message that the number did not exist.	0
Wrong number	The number reached households or other facilities that were not the school.	0
The school does not teach the selected grades	The school no longer has regular classes in the selected grades.	0
School closed/no longer exists	The school is closed with no plans to reopen.	5
School under new administrative jurisdiction	The school changed its administrative jurisdiction (municipal, state, private).	0
School not found	School not found after exhaustive search.	0
Classes over (end of the school semester)	Classes for the selected grades were over.	0
Information on the lists not confirmed	Some of the data on the listing (INEP number, name, state, municipality, address or the grades of interest) were not confirmed or were incorrect.	29
School rescheduled on an infeasible date	School rescheduled the interviewers' visit for a date after the data collection period.	0
Field logistics problems	School was not visited due to problems that can occur during the field data collection period, such as difficulties in transportation and errors in communication between supervisors and interviewers.	0

In general, no difficulties were found reaching the expected response rate for most strata in the 2019 edition.

DATA COLLECTION RESULTS

In the ICT in Education 2019 survey, 1,012 schools located in urban areas were interviewed, reaching 76% of the planned sample of 1,338 schools. In terms of the survey analysis units, the 2019 data collection process resulted in:

- 1,012 schools answered the school and principal questionnaires;
- 924 schools answered the director of studies questionnaires, with a total of 954 directors of studies interviewed;
- 1,045 schools answered the teacher questionnaires, with a total of 1,868 teachers interviewed;
- 1,105 schools answered the student questionnaires, with a total of 11,361 students interviewed.

The resulting distribution of schools and their response rates varied among regions and administrative jurisdictions. The results are shown in Table 3.

TABLE 3

SCHOOL RESPONSE RATE, BY REGION AND ADMINISTRATIVE JURISDICTION

		Response rate (%)
Region	North	80
	Northeast	78
	Southeast	62
	South	78
	Center-West	80
Administrative jurisdiction	Municipal	90
	State	87
	Private	48

Rural schools

SAMPLE ALLOCATION

Sample allocation was conducted by strata to obtain a planned sample of 1,500 schools by the end of the data collection process, or 300 schools per macro-region. To select the sample, sampling allocation was based on the response rates obtained

in the pilot study[1] conducted in 2016 to study the context of schools located in rural areas and map out the best way to approach this school context. The distribution of institutions varied among selection strata, as shown in Table 4.

TABLE 4
SCHOOL SAMPLE DISTRIBUTION, BY STRATA

Stratum	Sample
North – rural schools in locations selected for the urban school survey	1 104
North – other locations (not present in the sample of locations considered in the urban school survey)	200
Northeast – rural schools in locations selected for the urban school survey	965
Northeast – other locations (not present in the sample of locations considered in the urban school survey)	200
Southeast– rural schools in locations selected for the urban school survey	420
Southeast – other locations (not present in the sample of locations considered in the urban school survey)	350
South – rural schools in locations selected for the urban school survey	237
South – other locations (not present in the sample of locations considered in the urban school survey)	350
Center-West – rural schools in locations selected for the urban school survey	370
Center-West – other locations (not present in the sample of locations considered in the urban school survey)	350
Total	**4 546**

Data collection instruments

COGNITIVE INTERVIEWS AND PRETESTING

In the 2019 edition of the survey, pretests were carried out to assess and validate the adequacy and wording of the indicators present in the questionnaires for rural schools. Pretests were conducted between June 26 and 28, 2019, and the interviews were carried out with principals and/or those responsible for 12 schools, distributed across the five geographic regions of Brazil.

This process helped identify points that needed to undergo changes or improvements in the data collection instruments, facilitating its administration by the interviewers and improving the understanding of respondents, in addition to estimating the average time needed to administer them.

[1] Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2017). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in Education 2016*. São Paulo: CGI.br.

INFORMATION ON THE DATA COLLECTION INSTRUMENTS

Interviews were conducted using structured questionnaires specific to the principals or persons responsible for the rural schools.

In Module B, which gathered information about the schools such as general infrastructure conditions and administrative information, a new description was included of the levels of education offered by the schools with enrollments: instead of "Elementary Education I" and "Elementary Education II", it was changed to "Elementary Education Cycle I, i.e., 1st to 5th year" and "Elementary Education Cycle II, i.e. 6th to 9th year".

In Module C, which referred to the ICT infrastructure of the schools, a new answer option "Lack of infrastructure for Internet access in the school" in the indicator that investigates reasons why schools did not have Internet connection.

Still in Module C, an indicator was included to investigate the use of mobile phones by the school teachers to carry out pedagogical activities with students.

INTERVIEWER TRAINING

The interviews were conducted by a team of trained and supervised interviewers who underwent specific training to administer the surveys. The survey 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 12 interviewers, two field supervisors and two assistants.

Data collection procedures

DATA COLLECTION METHOD

The schools were contacted using computer-assisted telephone interviewing (CATI). The interviews lasted an average of 27 minutes. On average, it took eight phone calls to administer the questionnaires.

As described in the survey's Methodological Report, in some locations, where data collection was already carried out in urban schools and there were difficulties with making contact by phone – in 4% of the total number of rural schools – the interviewers went to the schools in person. In these cases, data was collected by means of computer-assisted personal interviewing (CAPI), which consists of using a questionnaire programmed in a software system for tablets and administered by interviewers in face-to-face interaction. In these cases, the interviews lasted approximately 26 minutes.

The survey received institutional support from the Brazilian Ministry of Education (MEC), National Council of Secretaries of Education (Consed) and National Union of Municipal Education Leaders (Undime), which sent official letters to the selected schools before and during the data collection, in order to inform them about the survey and request the support of those responsible for authorization of the interviews.

DATA COLLECTION PERIOD

Data collection in the rural schools took place between August and November 2019.

PROCEDURES AND CONTROLS

Several actions were developed to ensure the greatest possible standardization in data collection. The standard situations that took place during the fieldwork are described in Table 5, in addition to the number of cases recorded at the end of data collection. Every time interviewers called a number on the list of schools, the final outcome was recorded according to the procedures explained below, providing a detailed call history.

The situations were monitored through weekly controls that contained a summary of the number of schools by the last situation in each stratum. In addition to information about the number of scheduled, completed and missing interviews, another biweekly control presented information about some of the collected indicators and the duration of the interviews.

TABLE 5

NUMBER OF CASES RECORDED BY FIELD SITUATION

Situations	Description	Total
Did not speak to school representative		
No answer	Number rang several times and nobody picked up.	575
Fax	Number gave a fax signal.	0
Answering machine	Number was picked up by an answering machine only for messages.	121
Line busy	Number gave a busy signal.	217
Message "Phone temporarily out of area"/ "out of service"	Number gave message indicating that it was temporarily out of area or out of service.	249
Spoke with school representative, but was not able to schedule the visit		
Scheduled	The respondent was contacted and scheduled a date and time for the interviewer to return the call.	129
Return	Somebody close to the person responsible for the school was contacted and asked the interviewer to return the call at a scheduled date and time.	1 088

CONTINUES ▸

▸ CONCLUSION

Situations	Description	Total
School completed		
School completed	Interview fully completed with principal or person responsible for the school over the phone.	1 353
School completed in person	Interview fully completed with principal or person responsible for the school in person.	50
Definite impossibility of conducting interviews		
Refused	The school refused to participate in the survey.	15
The organization responsible for the school refused to participate	The phone number did not belong to the school, but to the organization responsible for the school, such as the municipal secretariat of education. Stems from the situation "school's name not confirmed".	64
"Phone number does not exist" message	Automatic message that the number did not exist.	202
Wrong number	The number reached households or other facilities that were not the school.	118
School closed/no longer exists	The school is closed and has no plans to reopen.	92
Forwarding refused	The person who answered the call listened to the description of the survey, but refused to forward the call to a qualified respondent.	6
Wrong address	The school is no longer at the address registered on the school listing used for sample selection. It may be re-contacted, even with an address change, as long as it is confirmed that the school maintained the same code used on the listing.	34
Wrong name	The name of the school is not the same as that registered on the school listing used for sample selection. It may be re-contacted, even with a different name, as long as it is confirmed that the school maintained the same code used on the listing.	233
School not located	The interview was scheduled on the phone, but the field team was not able to find the school.	0
Cancelled	For purposes of quality control, the researchers decided to exclude the questionnaire from the sample.	0

As a way to reduce the number of interviews lost, when the situation was "wrong number" or "phone number does not exist," the interviewers searched for alternative phone numbers on the Internet using the school's name as the keyword. The same procedure was conducted with schools selected for the sample whose number was not on the list, with the goal of enabling telephone interviews.

DATA COLLECTION RESULTS

In the ICT in Education 2019 survey, 1,403 schools located in rural areas were interviewed, reaching 31% of the total sample of 4,546 selected schools.

The resulting distribution of schools and their response rates varied among selection strata. The results are shown in Table 6.

TABLE 6
SCHOOL RESPONSE RATE, BY STRATUM

Stratum	Response rate (%)
North – rural schools in locations selected for the urban school survey	20
North – other locations (not present in the sample of locations considered for the urban school survey)	19
Northeast – rural schools in locations selected for the urban school survey	25
Northeast – other locations (not present in the sample of locations considered for the urban school survey)	23
Southeast– rural schools in locations selected for the urban school survey	36
Southeast – de other locations (not present in the sample of locations considered for the urban school survey)	38
South – rural schools in locations selected for the urban school survey	44
South – other locations (not present in the sample of locations considered for the urban school survey)	43
Center-West – rural schools in locations selected for the urban school survey	41
Center-West – other locations (not present in the sample of locations considered for the urban school survey)	47
Total	**31**

Data processing

WEIGHTING PROCEDURES

In this edition of the survey, fitting a logistic model for post-stratification was not necessary, because differential nonresponses were not observed. Thus, the raking method was employed for the following variables:

- Federative units;
- Schools with computers; and
- Schools with Internet access.

ANALYSIS OF RESULTS

ICT IN EDUCATION SURVEY

2019

2019
2020
2021
56%
78%
30%
2016
2017
2018
2019
2020
2021
01
02
03
04
25%
50%
75%
02
01
03
30%
50%
80%
01
02
03
35% Lorem ipsum
70% Lorem ipsum
53% Lorem ipsum
58% Lorem ipsum
90%
60%
35%
90%
60%
35%

Analysis of Results ICT in Education 2019

Data collected in the last ten years by the ICT in Education survey show the persistence of disparities that hinder the full enjoyment of opportunities generated by the adoption of digital technologies in the field of education. Despite some advances in information and communication technology (ICT) infrastructure in schools and in student access, especially via mobile devices, the population strata that are still excluded from the opportunities and benefits of these technologies remain the socioeconomically vulnerable and minorities who are not the focus of market dynamics or public policies (Helsper, 2017; Robinson et al., 2015).

In early 2020, digital inequalities gained even more attention and instigated public debate. The catalyst for this was the onset of the COVID-19 pandemic, which emerged in the city of Wuhan, China, but was soon disseminated on a global scale. Suspension of public activities and implementation of social isolation measures, with the goal of preventing the collapse of healthcare systems, were some of the actions adopted to try to contain the virus dissemination worldwide. The use of digital technologies became one of the main strategies to give continuity to various activities, such as social interaction, development of professional activities, commercial operations, and educational activities. At the same time, disparities in access to and appropriation of digital resources became even more evident, as well as other structural issues, such as inequalities in access to food, measures to prevent contamination, adequate living conditions and sanitation, and health care.

The scenario of the pandemic as a whole has had profound impacts in the field of education. Closures of schools and universities diverted educational activities to virtual networks and environments. However, a large proportion of the population did not have the conditions to participate in proposed remote education initiatives, and ended up being prevented from enjoying the right to education. The United Nations (UN) estimates that more than 1.6 billion students have been affected by school closures, and that the effects of the disruption of school systems may extend

to the next generation, since 23.8 million children and youths may drop out or not have access to education in 2021 due to the economic impact of the pandemic (United Nations [UN], 2020).

Considering the present context, the ICT in Education 2019 survey presents the results of its tenth edition, finalized in November 2019, just before the outbreak of the new coronavirus had first been identified in China. This report presents the analysis of the survey data and is divided into two sections, one dedicated to schools located in urban areas, and the other to schools in rural areas. The first section discusses the advances in technology educational policies in the last ten years, in addition to analyses of the conditions of access to and use of digital resources by students and teachers in schools located in urban areas in the period prior to the pandemic. The second section, regarding data about schools located in rural areas, analyzes the provision of technological resources in institutions and the perceptions of school managers about the main issues that should be covered by educational policies, especially public policies, in light of the unique characteristics of providing education and ICT infrastructure in these areas.

This "Analysis of Results" presents the following thematic subdivisions:

Schools located in urban areas:

- Connectivity policies in schools;
- Remote education and online learning environments;
- Technology-mediated learning activities among students;
- Teachers as mediators of remote education;
- Training and searching for information about the use of technologies among teachers;
- Digital educational resources in pedagogical practices;
- Digital citizenship and media education.

Schools located in rural areas:

- Connectivity in schools;
- Use of technologies by school communities;
- Perceptions of the use of technologies in schools.

Indicators for schools located in urban areas

CONNECTIVITY POLICIES IN SCHOOLS

In 2010, when the first edition of the ICT in Education survey data collection was carried out, the context of ICT-related educational policies followed a trend that has been occurring since the 1990s of computerizing labs, specific rooms, or libraries. As part of this main axis for actions that fell under the umbrella of this public policy for educational technology, investments were largely focused on the acquisition of desktop computers. There were some initiatives relative to the use of portable computers in schools, but they still represented a small fraction of the public policies, and there was no momentum for the changes that would later be caused by the advent of mobile access. The National Broadband in Schools Program (PBLE) was launched in 2008, with the aim of providing schools with at least 1 Mbps of connection speed by 2010, and at least 2 Mbps by 2011 (Ministry of Education [MEC], 2010).

An analysis of the ICT in Education survey's historical series points to several changes in this scenario. For the most part, they are a result of modifications in the teaching and learning processes and in the demands of school communities themselves, whose interests and ways of appropriating technologies have transformed during this time. The use of computer labs is one example. In 2019, they were present in 67% of public schools located in urban areas (in 56% of municipal schools and 81% of state schools), a percentage that was 83% in 2015 (78% of municipal schools and 87% of state schools). Some of the factors that contributed to reducing the presence of these labs were lack of device maintenance over the years, and increased access to mobile technologies and the Internet, especially via Wi-Fi connections.

From the beginning, one challenge to implementation of computer labs had always been to make their use effective. In 2015, 83% of urban public schools had computer labs, and only 61% actually used these spaces. In 2019, the proportions were even lower: 67% of urban public institutions had labs, and less than half (48%) were in use.

A report released by the Comptroller General of the Union (CGU) in 2013, based on an analysis of investments made by the federal government between 2007 and 2010 showed that of 56,510 computer labs in the National Program for IT in Education (ProInfo), less than half were in use and had adequate space and furniture. In many labs, physical security for devices was lacking, or the labs were used for administrative purposes and not for pedagogical activities, or teachers had received no training in informatics in education, or there was no digital inclusion for students or the community (Comptroller General of the Union [CGU], 2013). The difficulty of effectively equipping schools with ICT infrastructure for pedagogical activities has always been a barrier to be overcome by public managers and school communities.

Despite the many challenges, this model for implementing technology in schools based on specific rooms designated for the use of multimedia resources and computers has persisted for many years and remains in force, especially in municipal

schools[1]. Recently, because of initiatives to introduce concepts relative to robotics, programming, and active STEM-based pedagogies (science, technology, engineering and mathematics) (Peres, 2018) and maker culture (Klix, n.d.), labs have begun to be remodeled (Raabe, 2019; Center for Innovation in Brazilian Education [CIEB], 2019), becoming spaces for more active and participative learning for students[2]. This movement may have influenced the variation in the proportion of the presence of these spaces in schools over time. In 2015, 58% of private schools in urban areas had computer labs, a percentage that fell to 36% in 2017 and grew again in 2019, since 54% of urban private schools had these spaces.

Another striking point in the historical series of the survey, which should be considered in technology educational policies, is the need for expansion of the availability of devices for student use in learning activities, which is still one of the main challenges for schools, whether through computer labs or other ICT adoption models. According to the ICT in Education 2019 survey, 26% of schools in urban areas did not have any computers available (desktop, portable or tablets) for student use during educational activities, a proportion that was greater among schools in the North (49%) and Northeast (34%) regions.

In urban public schools, between 2013 and 2019, there was an increase in the presence of mobile devices: The proportion of urban public schools that had up to five portable computers available for student use in pedagogical activities grew from 34% to 78%, and the proportion of those with up to five tablets went from 1% to 12%. In contrast, in 2019, the proportion of public schools that had more than six portable computers available for use by students was 11%, and those that had more than six tablets, only 7%.

Another important policy agenda is expanding and improving the quality of Internet access, which is one of the priorities of the Connected Education Innovation Program (Piec) launched in 2017 (Decree No. 9204/2017). In 2019, 99% of public and private schools located in urban areas had at least one computer with Internet access and, in 92%, there was also Wi-Fi connection. However, only in 34% of public schools was access to Wi-Fi available to students, a percentage that was 49% in private schools.

Difficulties in expanding Internet access among students were also observed in the data about connectivity in school environments. Between 2015 and 2019, there was an increase of 20 percentage points in the availability of Internet access inside classrooms in urban public schools, with almost two-thirds (63%) of these institutions.

[1] More information on the adoption of the computer lab model can be found in two local examples: Porto Nacional City Hall (Tocantins), retrieved on August 16, 2020, from https://www.portonacional.to.gov.br/index.php/secs/todas-as-secretarias/28-sec-da-educacao/2067-educacao-prefeitura-de-porto-nacional-inaugura-quarto-laboratorio-de-informatica-em-escolas-do-municipio, and Garça City Hall (São Paulo), retrieved on August 16, 2020, from https://www.garcaonline.com.br/2018/05/Departamento-de-TI-instala-novos-computadores-no-Laborat%C3%B3rio-de-Inform%C3%A1tica-da-Secretaria-de-Educa%C3%A7%C3%A3o

[2] More information on the transformation of computer labs into maker spaces can be found in these two local examples: São Paulo City Hall (São Paulo), retrieved on August 16, 2020, from http://www.capital.sp.gov.br/noticia/professores-passam-por-formacao-para-utilizarem-impressoras-3d and Municipal Secretary of Education of Curitiba (Paraná), retrieved on August 16, 2020, from https://educacao.curitiba.pr.gov.br/conteudo/laboratorio-pedagogico-de-inovacao-lapi/9860

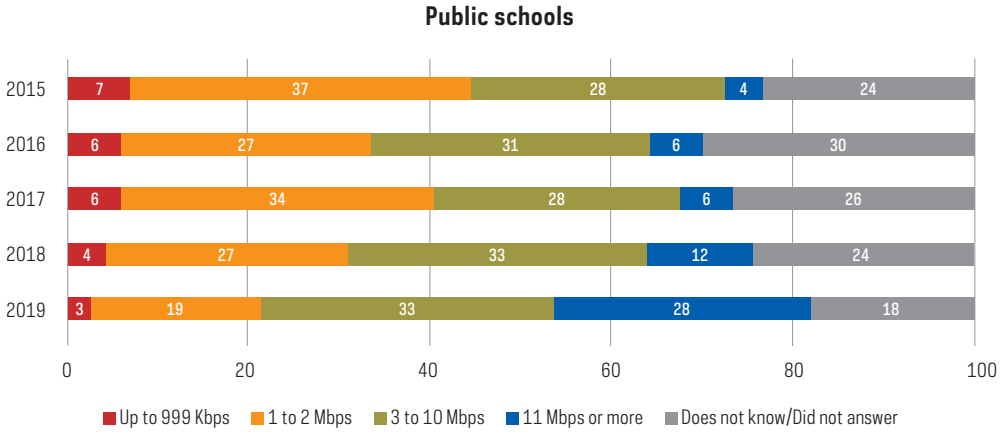
Internet access in computer labs was available at a slightly lower percentage (61%) of urban public schools, while 50% had access in libraries or study rooms.

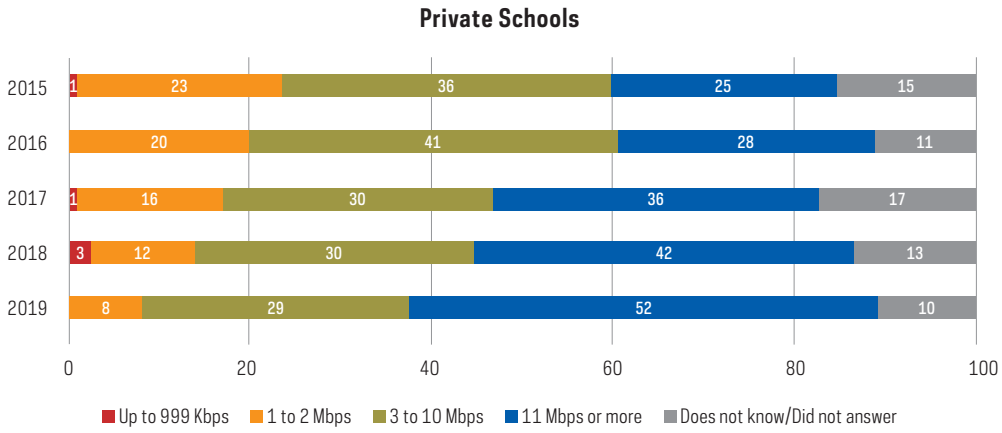
Low quality of connection may be one of the main barriers to availability of Internet access for students in schools, especially among public schools. The data collected from school managers in 2019 revealed improvement in connection speed ranges in public schools (Chart 1), especially in the range of 11 Mbps or more, which can contribute to expanding the development of teaching and learning activities in these institutions.

CHART 1

URBAN SCHOOLS BY MAIN INTERNET CONNECTION SPEED (2015 – 2019)

Total number of public and private schools located in urban areas with Internet access (%)





This improvement in Internet connection speeds in public schools may be a reflection of actions proposed in Resolution FNDE No. 9, of April 13, 2018, of the National Fund for Education Development (FNDE), which determined that funding be transferred to schools participating in the Piec via the Direct Money in Schools Program (PDDE). Through this program, schools can contract services that provide fixed broadband Internet access and also installation of infrastructure for internal signal distribution.

The document that guides the program establishes that the average reference speed of Internet connection is determined by the number of students enrolled, according to the School Census. For schools with 15 to 199 students, the document sets 20 Mbps as the average reference speed; 200 to 499 students, 50 Mbps; and 500 students or more, 100 Mbps. In general, according to Resolution FNDE No. 9/2018, the ideal situation is for schools to have a connection of at least 100 Kbps per student.

Data from the Connected Education Internet Measurement System[3] relative to measurements of the quality of the Internet in public schools (Table 1), collected in November 2020, shows that, despite advances, in all administrative regions of the country, average connection speeds were still below those recommended by Resolution FNDE No. 9/2018. The results show that intensive work is needed by school systems to expand and improve the quality of Internet access in schools.[4]

[3] The Connected Education Internet Measurement System – developed by the Center of Study and Research on Network Technologies and Operations (Ceptro.br), a department of the Brazilian Network Information Center (NIC.br), especially for the Ministry of Education (MEC) – allows schools to measure the quality of their connection at any time and visualize the results, as well as a history of previous measurements. These measurements allow schools to assess whether they are compatible with the Connected Education Innovation Program. The data in Table 1 refer to a database consulted on November 17, 2020. Retrieved from http://medidor.educacaoconectada.mec.gov.br/

[4] NIC.br, via the Center of Study and Research on Network Technologies and Operations (Ceptro.br), developed and maintains a set of technologies to measure the quality of the Internet independently, outside the network of operators. Project managers, initiatives, and educational groups can also use the tool for more in-depth information about their contracted connections. The results presented are references for monitoring performance of broadband over a specific period.

TABLE 1

MEASUREMENTS COLLECTED IN RURAL AND URBAN PUBLIC SCHOOLS USING THE CONNECTED EDUCATION INTERNET MEASUREMENT SYSTEM (2020)

Total number of public schools whose Internet connection measurements were taken on November 17, 2020

		Total schools with installed meters	Schools with meters and with the number of students according to the cutoff	Speed (Mbps)	Packet loss (%)	Latency (milliseconds)
Schools with up to 200 students enrolled	Center-West	3 982	1 020	18.44	2.26	195.04
	Northeast	4 144	660	15.45	2.06	178.20
	North	2 536	432	15.56	2.94	224.95
	Southeast	6 567	1 887	27.87	1.37	85.45
	South	9 264	3 981	26.16	1.71	79.81
Schools with 200 to 500 students enrolled	Center-West	3 982	1 529	21.50	1.63	103.50
	Northeast	4 144	1 695	26.99	1.95	143.84
	North	2 536	1 110	15.90	3.69	206.03
	Southeast	6 567	2 590	32.53	1.30	61.56
	South	9 264	3 206	34.23	2.06	48.74
Schools with more than 500 students enrolled	Center-West	3 982	1 433	29.46	1.28	73.74
	Northeast	4 144	1 789	29.50	1.94	101.36
	North	2 536	994	19.29	3.98	146.68
	Southeast	6 567	2 090	39.80	1.15	41.58
	South	9 264	2 077	44.60	2.45	33.12

SOURCE: CONNECTED EDUCATION INTERNET MEASUREMENT SYSTEM (2020).

Before the COVID-19 pandemic, absence or low quality of Internet access was already increasingly recognized at the international level as one factor that can influence the availability of comprehensive development opportunities for children. This is especially true for those most exposed to other socioeconomic and demographic variables (Bogdan-Martin, 2020).

Concern about inequalities in Internet access among children motivated Giga, an international initiative[5] launched in September 2019 by the United Nations Children's Fund (Unicef) and the International Telecommunication Union (ITU). Its objective is to promote the expansion of connectivity resources in schools for young people. The dimensions included in the project comprise: mapping of demand and connectivity gaps in countries; incentivizing the development of connection infrastructure; building funding models that allow sustainable policies; and supporting initiatives for the development of digital solutions and identification of repositories of educational resources in countries that can support school communities.

Since the onset of the COVID-19 pandemic, there has been a shift in the focus of actions toward universalization of access to the Internet and digital educational resources away from schools toward access in students' homes, in an attempt to expand access for socially excluded families. For example, the Global Education Coalition[6] of United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco) was formed because of the pandemic, and one of its lines of action is to encourage the provision of digital devices and Internet connection to students as a way to give continuity to school activities.

In July 2020, the National Education and Research Network (RNP) in Brazil issued a bid[7] to mobile phone operators, with the aim of supporting the Ministry of Education during the pandemic in the provision of mobile data packages to low-income students enrolled in universities and federal institutes of professional and technological education. This is an example of what may become part of a strategy that can be implemented in other educational contexts, such as Basic Education, giving priority to actions that provide resources directly to students.

REMOTE EDUCATION AND ONLINE LEARNING ENVIRONMENTS

Since the introduction of social distancing measures and the increase in population staying at home as a way to contain the pandemic, remote pedagogical practices began to be used on an emergency basis, even in the context of Basic Education, with the support of digital platforms and educational resources[8]. However, the absence of guidelines to qualify remote teaching in Basic Education (Ponce, 2020) has become a challenge on a global scale (United Nations Children's Fund [Unicef], 2020). In Brazil, guidelines for continuity of educational activities were provided by state and municipal secretariats of education, in a decentralized manner. In addition to institutional measures, schools also organized themselves, each in their own way, to give continuity to interactions between students and teachers.

[5] More information available on the Giga website. Retrieved on August 20, 2020, from https://gigaconnect.org/

[6] More information on the Unesco website. Retrieved on August 20, 2020, from https://globaleducationcoalition.unesco.org/

[7] More information on the National Education and Research Network (RNP) website. Retrieved on August 20, 2020, from https://www.rnp.br/sistema-rnp/fornecedores/chamada-alunos-conectados

[8] More information at the Unesco website. Retrieved on August 20, 2020, from https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/solutions

On April 28, 2020, the National Council of Education (CNE) published its general opinion on the reorganization of the school calendar and the consideration of non-classroom pedagogical activities (whether or not technology-mediated) as part of the minimum annual course load (CNE Recommendation No. 5/2020). In practice, activities carried out remotely began to be counted as school hours. Still according to the document, distance pedagogical activities could take place via digital media (such as video classes, content organized on virtual teaching and learning platforms, social networks, e-mail, and blogs); television or radio programs; adoption of printed didactic material, with pedagogical orientation, distributed to students and parents or legal guardians; and guided reading, projects, research, activities and exercises indicated in didactic materials.

Months after schools were closed and the implementation of the first remote education initiatives, with the worsening of the pandemic and no prospect of reliable timelines for the return of in-person classes, governments began to consider total remote education or the application of hybrid education – partly online and partly in person – as alternatives to provide continuity in school activities (Souza, 2020). On August 18, 2020, Law No. 14040 was published, ratifying the strategies adopted by Opinion CNE No. 5. It established that schools could adapt the calendar to meet learning objectives and complete the minimum course load for the school year affected by the pandemic. This could be done by giving continuity to the grades or stages of education in 2021 and by using distance learning strategies.

In order for schools to meet the conditions for remote education strategies, they had to adapt in several ways for which they were not prepared. According to data from the ICT in Education 2019 survey, only 14% of public schools had virtual learning platforms or environments that provided students with remote activities, a percentage that was 10% among municipal schools. Virtual learning platforms and environments were more common among private schools. Between 2016 and 2019, the proportion of private schools that had this resource went from 44% to 64%.

According to the survey, most schools had profiles or pages on social networks. Between 2014 and 2019, the proportion of public institutions that used social networks increased from 46% to 73%, and among private schools, this percentage went from 67% to 94%. Studies show that platforms such as Facebook and Instagram began to be used as virtual learning environments, to transmit online classes, and to share didactic content with students. Furthermore, they have also been transformed in spaces for interaction between families and schools, especially as a way for school managers and teachers to monitor the conditions of students and families at home. Instant messaging apps, such as WhatsApp, have become useful tools for sending and receiving assignments and sending announcements to students and parents or legal guardians, such as scheduling appointments to deliver printed didactic materials and receive feedback about student activities (Tokarnia, 2020).

The role of social networks as channels for interactions between schools and their communities had already been indicated by the survey data: In 79% of private schools and 54% of public schools, social networks were the resources most used by parents and legal guardians to interact with schools.

The use of social networks and instant messaging applications, especially WhatsApp, has also been used as a strategy in other countries, especially those in Africa, to give continuity to educational activities (Mohlabane & Zomer, 2020). In Brazil, some education departments formalized this use as a policy to respond to closure of schools, providing mobile phones and WhatsApp accounts subsidized by cities, so that school activities were centralized for corporate use.[9]

TECHNOLOGY-MEDIATED LEARNING ACTIVITIES AMONG STUDENTS

Social isolation and school closures due to COVID-19 have resulted in partial transfer of school environments to digital enviroments with tools accessed by students in their homes, which has also made the inequalities in ICT access among the most socioeconomic vulnerable strata of the population much more evident. According to the ICT Households 2019 survey (Brazilian Internet Steering Committee [CGI.br], 2020a), 61% of Brazilian households did not have computers – 86% in classes DE – and 28% did not have Internet access, a proportion that reached 50% among households in classes DE.

In the case of primary and secondary education students, in 2019, the proportion who were Internet users, i.e., those who had used the Internet in the three months prior to the survey, was 83%. The data from the ICT in Education 2019 survey also points to the persistence of inequalities in access by region: the Southeast (88%), South (87%) and Center-West regions (86%) presented the highest proportions of students who were Internet users, while the Northeast and North recorded lower percentages, with 78% and 73% of students online, respectively.

Most students mentioned some location at home with Internet access, whether it was their own bedroom (83%) or another room in the house (94%). The proportion of students who accessed the Internet at other people's homes, such as relatives and friends, was also high (90%).

In general, mobile phones were the devides used to access the Internet. Since 2015, these have been the main devices used by students to go online, a percentage that reached 98% in 2019. In addition, for 18% of students, mobile phones were the only devices available to access the Internet, a percentage that was 21% among public school students and only 3% among private school students.

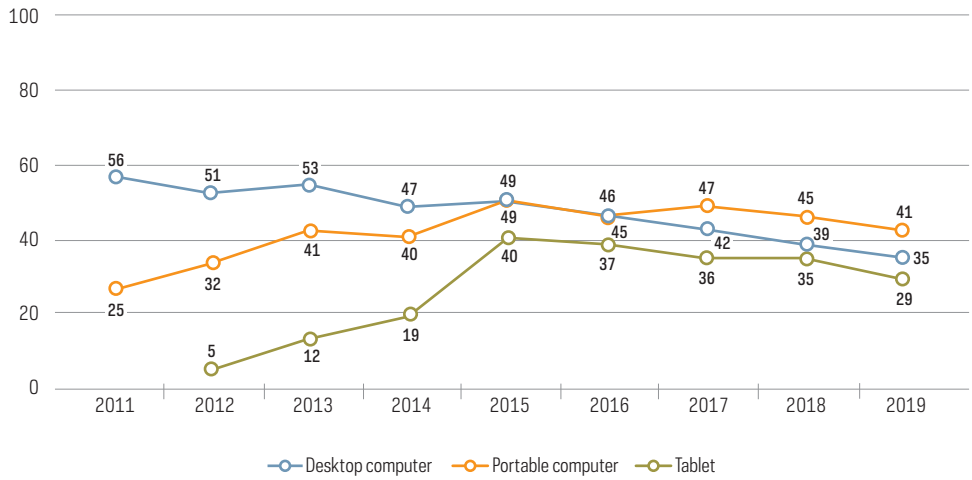
Four out of ten students (39%) in public schools did not have any type of computers (desktop, portable, or tablet) at home, which highlights the importance of mobile phones as devices to access most of the resources available online and, during the pandemic, and also as a way of participating in remote learning activities. The presence of computers in the homes of public school students has already presented a trend toward reduction throughout the survey's historical series, as shown in Chart 2.

[9] More information at Indaiatuba City Hall's website. Retrieved on August 20, 2020, from https://www.indaiatuba.sp.gov.br/relacoes-institucionais/imprensa/noticias/28685/

CHART 2

URBAN SCHOOL STUDENTS BY TYPE OF COMPUTERS AT HOME (2011 – 2019)

Total number of students who study in schools located in urban areas (%)



Another aspect to consider is that 62% of students in public schools accessed the Internet in places where it was usually free of charge, such as malls, churches or cafés, and 37% accessed the Internet in free public access centers, such as telecenters, libraries or community organizations. With these locations closed due to the pandemic, some of these students may have lost their access conditions. One strategy used by some secretariats of education, especially those for states[10], to make up for lack of Internet connection was to provide subsidized access to specific resources, such as apps created by the secretariats themselves, and services or platforms used to conduct remote activities.

One of the greatest concerns relative to the interruption of classroom activities is the risk of dropping out of school. There are students whose relationship with school activities has weakened, and some have lost their motivation to continue their studies. There are also cases where students have had to abandon school to take on work activities. In 2019, according to data from the ICT in Education survey, more than one-quarter (27%) of students in the 2nd year of Secondary Education, in urban schools, worked and studied. School dropouts during Basic Education also impact access to Tertiary Education, limiting even more opportunities for this part of the population.

Another challenge during the pandemic and in remote education is the skills to develop autonomous learning activities, since many students could not count on the synchronous mediation of teachers, classmates, or other educators. Before the pandemic, some students had already experienced the use of technologies in school activities, a practice that has been observed over the survey's historical series, such

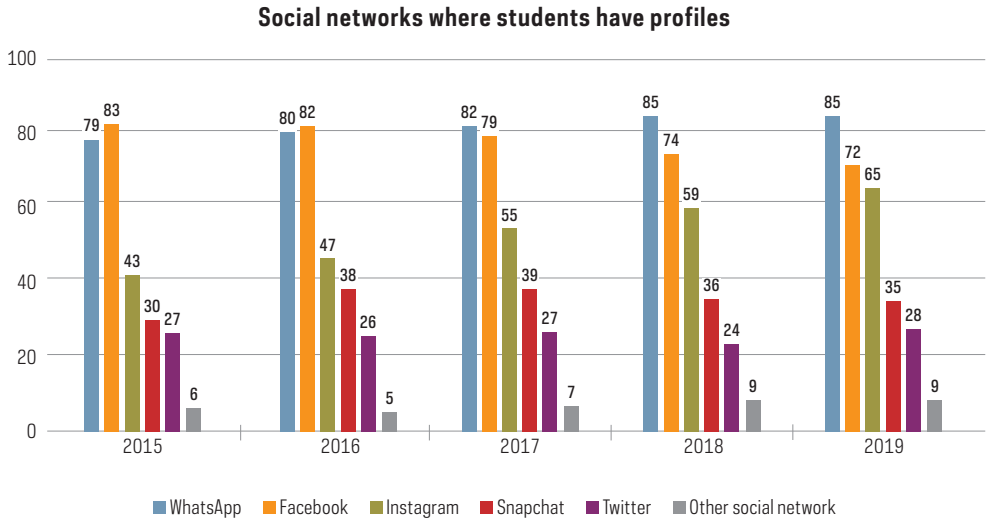
[10] More information in the Education Media Center (São Paulo), Conecta Aí (Pernambuco), Conexão escola (Minas Gerais), Aula Paraná (Paraná), PB Educa (Paraíba), among others.

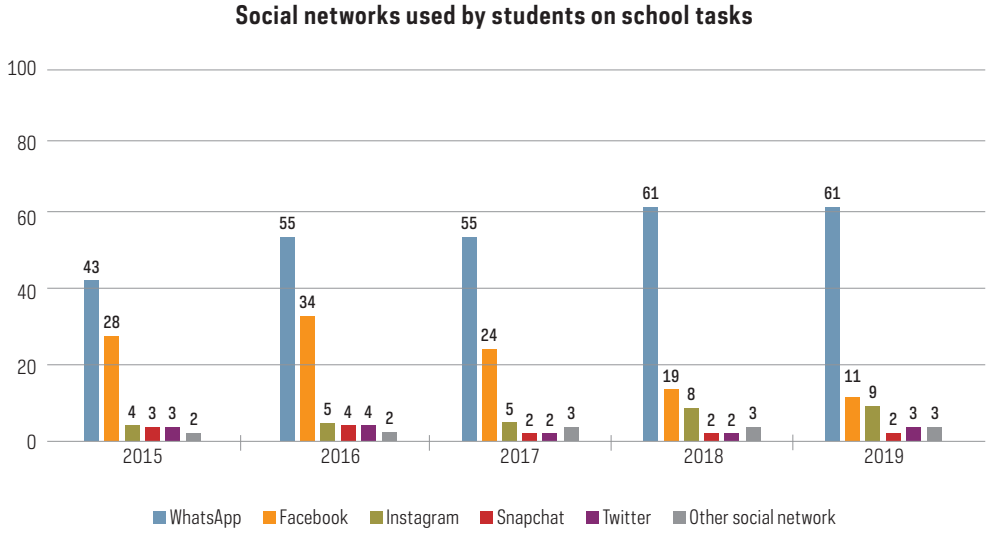
as the use of mobile phones, mentioned in 2019 by 56% of students in urban public schools and 68% of students in urban private schools. Chart 3 shows the use of social networks by students to carry out schoolwork throughout the survey's historical series. The proportion of WhatsApp use in school activities went from 6% in 2014 to 61% in 2019.

CHART 3

URBAN SCHOOL STUDENTS BY SOCIAL NETWORKS ON WHICH THEY HAVE PROFILES AND THAT ARE USED FOR SCHOOLWORK (2015 – 2019)

Total number of students who study in schools located in urban areas and are Internet users (%)





Although some students used digital resources in school activities, this practice is different from the context of remote education, in which students must be autonomous and study independently (Belloni, 2003; Behar, 2009). The autonomy and self-organization necessary for remote education are skills that must be developed and stimulated through structured pedagogical activities. In 2019, only 28% of students used the Internet to talk to teachers, and 16% participated in online courses. Therefore, in the pandemic scenario, most had to develop these new skills quickly, together with parents, guardians and teachers, if it was even possible to access school content remotely. Depending on the learning style, for some students, technology-mediated teaching may have brought gains, while for others it may have accentuated the difficulties. In a similar situation, it can be seen that teachers face more or less difficulties to adapt to the new reality, depending on their fluency and digital proficiency.

As presented in the previous section on connectivity, even if schools had Internet connections before the pandemic, in many cases, they were not available to students, not even for pedagogical activities. Only 37% of students in urban public schools said they accessed the Internet in school in 2019. This data shows that a significant proportion of students has had no experience in the use of technologies for learning, especially younger students, such as those in the 5th year of Elementary Education, who are more dependent on teacher guidance. In 2019, while most students in the 2nd year of Secondary Education had carried out school activities on the Internet, such as theme assignments (93%), this same task had been performed by not even two-thirds (63%) of students in the 5th year of Elementary Education.

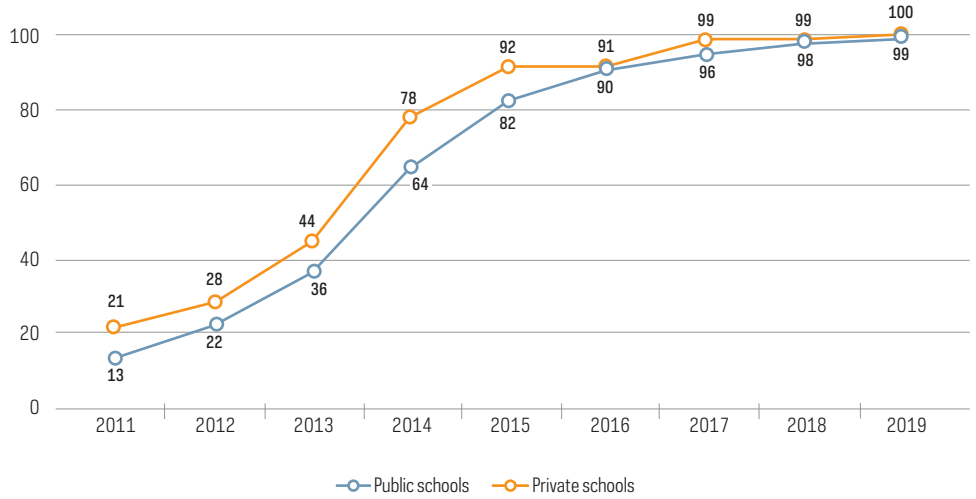
TEACHERS AS MEDIATORS OF REMOTE EDUCATION

One of the main factors that explain universal Internet access among teachers who work in schools located in urban areas is the use of the Internet via mobile phones. Chart 4 shows the dissemination trend for mobile access up to near universality in the last two years of the survey. It is noteworthy that, in 2011, only 13% of teachers in urban public schools accessed the Internet via mobile phones.

CHART 4

URBAN SCHOOL TEACHERS WHO USED THE INTERNET VIA MOBILE PHONES IN THE LAST THREE MONTHS (2011 – 2019)

Total number of teachers who work in schools located in urban areas (%)



In addition to mobile phone use to access the Internet, the survey's historical series has also shown that portable computers have become more frequent in the households of teachers who work in urban schools. In 2012, 73% of teachers had portable devices at home, a percentage that increased to 92% in 2019.

The indicator for location of Internet access by teachers also reveals the progression of Internet use. In 2011, only 25% of teachers said they accessed the Internet at someone else's house, such as colleagues, relatives or neighbors, a proportion that jumped to 74% in 2019, in line with a trend also observed among the population in general, especially because of the dissemination of Wi-Fi connections at home. Internet use on the move, an indicator first collected in 2015, rose from 51% to 77% in 2019, confirming the growth of mobile access.

Contrary to what has been observed among students, since the beginning of the historical series, schools have always been one of the main locations for Internet access for teachers: In 2011, 75% of teachers in urban schools said they went online in schools, a proportion that reached 93% in 2019. After homes, schools were the locations of access most mentioned by teachers.

The activities carried out by teachers also indicated that they are active technology users. The activities most commonly carried out online by teachers included: sending messages through applications (99%); reading newspapers, magazines or news on the Internet (97%); watching videos, programs, movies or series on the Internet (95%); sharing online content such as texts, images or videos (91%); and accessing social networks (88%). With the exception of searching for information on undergraduate, graduate or extension courses, which presented differences between teachers who worked in public (69%) and private (86%) schools, Internet use habits were very similar among teachers.

Although the data demonstrate intense technology use by teachers in general activities, the use of these resources with students in teaching and learning activities presented much lower proportions. The availability of connectivity infrastructure in schools and the lack of training courses are factors that can influence how teachers use these resources in their professional activities.

In 2019, a considerable proportion of the teachers (45%) in urban schools said they accessed the Internet at least once a week while performing activities with students: 8% accessed it more than once a day; 9% at least once a day; and 28% at least once a week. However, 15% of teachers said they never accessed the Internet in activities with students at school.

These proportions become more significant when observing the data on the pedagogical activities carried out by teachers with students. Of the 94% of teachers who said they gave lectures in the three months prior to the survey, only 55% said they used computers or the Internet at school during this activity. The same was true of other activities: 75% of teachers searched in books and magazines with students, but only 36% used digital resources, and of the 44% of teachers who developed spreadsheets and graphs with students, 18% used such resources.

Table 2 presents the proportions of computer and Internet use by teachers when carrying out activities with students since 2016. Among private school teachers, some activities have shown higher proportions of use of digital resources over the years, such as lectures, working with educational games, and developing spreadsheets, although, in most of the results, the proportions did not exceed much more than half. Among public school teachers, the proportions for most activities were less than 40%, and they have remained more or less stable over the last four years, showing that progress in the pedagogical use of technologies in urban public schools has been slower.

TABLE 2

URBAN SCHOOL TEACHERS BY COMPUTER AND INTERNET USE IN ACTIVITIES WITH STUDENTS (2016 – 2019)

Total number of teachers who work in schools located in urban areas and are Internet users(%)

	Public schools				Private schools			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Gave lectures	48	43	39	49	69	65	74	82
Requested theme assignments	38	43	38	44	53	66	57	58
Requested group assignments	39	37	37	40	55	53	58	54
Requested assignments	37	34	33	39	53	65	48	62
Promoted debates or presentations with students	32	30	31	33	37	43	54	53

CONTINUES ▸

▸ CONCLUSION

	Public schools				Private schools			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Conducted reading comprehension activities with students	24	27	24	31	38	43	51	57
Searched in books and magazines with students	29	30	29	31	43	41	48	56
Requested texts, drawings or sketches	33	28	30	29	40	56	44	56
Worked with educational games with students	21	20	20	24	24	49	41	45
Developed spreadsheets and graphs with students	17	13	13	15	20	40	26	32

Since the onset of the COVID-19 pandemic, the skill of carrying out technology-mediated activities has become broadly demanded of teachers. Whenever it was possible for students to carry out school activities at home, interaction with teachers began to occur on platforms and applications on social networks, or in videoconferences or virtual learning environments. In 2019, half of teachers in urban schools (51%) who were Internet users said they shared content on the Internet with students in the three months prior to the survey, 48% answered students' questions via the Internet, and 35% received assignments or homework through the Internet. These results reveal that experience in the use of technologies for remote mediation of students' learning was not yet widely disseminated among teachers in urban schools.

In addition to interactive activities, the pandemic has forced teachers to create content adapted to the reality of students, in addition to that of their parents or guardians, who had to take on the role of supporting school activities. A possible comparison with a piece of data collected by the ICT in Education survey before the pandemic is that, in 2019, 95% of public school teachers and 98% of private school teachers who were Internet users said they already used some type of digital content to prepare classes or activities with students. Most teachers edited the material they obtained on the Internet, by downloading or copying content and then modifying it (89%), or by creating new content by combining different materials (81%).

The publication of digital content on the Internet, a practice that became very demanded of teachers with the implementation of remote education, was not disseminated among them before the pandemic: Even though there was growth in the last two years (2018 and 2019), the proportion of teachers who were Internet users and uploaded or published content created by them for use in classrooms or activities with students was still low (32%).

One of the main barriers mentioned by teachers to publishing this content was lack of time (52%). However, the data points to other barriers relative to the availability of technology: Among teachers who were Internet users, the use of outdated computers and low connection speeds were challenges for 49% and 40%, respectively, to posting or publishing content they created. Another relevant result, especially considering the current period of technology-mediated remote education, was the percentage of teachers who said they did not post or publish content because of lack of knowledge about how to publish (24%) or about programs to create and produce content (33%). The preparation of teachers over the years about how to apply technologies in pedagogical practices could have alleviated, at least in part, the difficulties faced by school systems when adopting learning strategies via digital resources.

TRAINING AND SEARCHING FOR INFORMATION ABOUT THE USE OF TECHNOLOGIES AMONG TEACHERS

Data from the ICT in Education survey show that teachers are interested in and seek out information on the use of technologies in teaching and learning practices. In 2019, among teachers who taught in public and private schools located in urban areas, 82% used computers and the Internet to develop and improve their knowledge about the use of technologies in teaching and learning processes in the three months prior to the survey. This proportion was 75% in 2017, the first year when this indicator was collected.

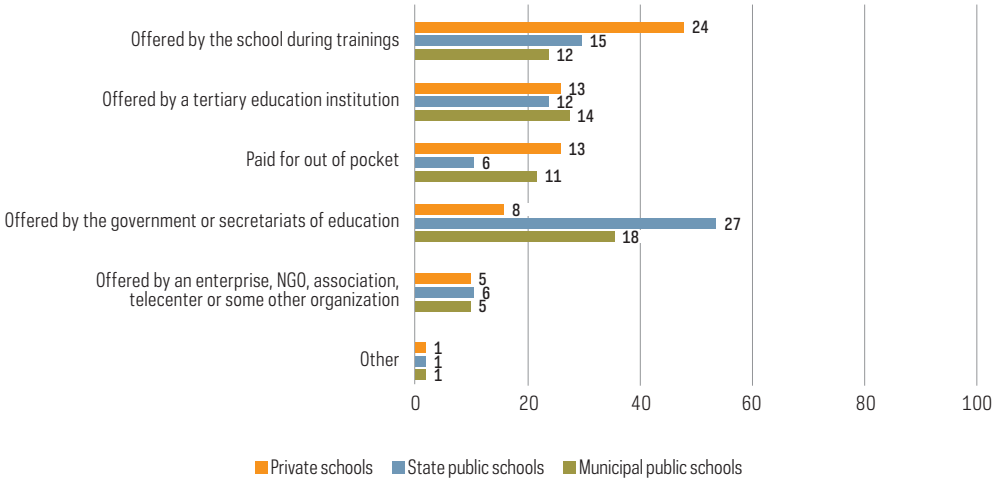
However, the number of teachers who participated in continuing training initiatives was much smaller. According to the 2019 data, the proportion of teachers in urban schools who, in the year prior to the research, completed continuing education courses on the use of technologies in pedagogical activities was only 33%, a proportion that grew in the last two years, with 23% in 2017.

Chart 5 presents the results relative to how public and private school teachers took continuing education courses. Access to this type of training via secretariats of education was more common among teachers who worked in state systems than those in municipal systems.

CHART 5

URBAN SCHOOL TEACHERS BY HOW THEY TOOK CONTINUING EDUCATION COURSES (2019)

Total number of teachers who work in schools located in urban areas (%)



Considering initial training, the proportion of teachers that had access to activities carried out during Tertiary Education on the use of technologies in the teaching and learning process was, in general, higher than that of teachers who participated in continuing education courses on the topic. About seven out of ten teachers carried out at least one activity about the topic during their Tertiary Education.

As shown in Chart 6, of the total number of urban school teachers, 58% said that, during their Tertiary Education, their professors talked about how to use technologies in teaching and learning activities. This was more common among teachers up to 30 years old and teachers who worked in the early years of Elementary Education.

The proportion of teachers who participated in courses, discussions or lectures promoted by universities about the use of technologies in teaching and learning activities during their Tertiary Education was 55%, which was also more common among younger teachers.

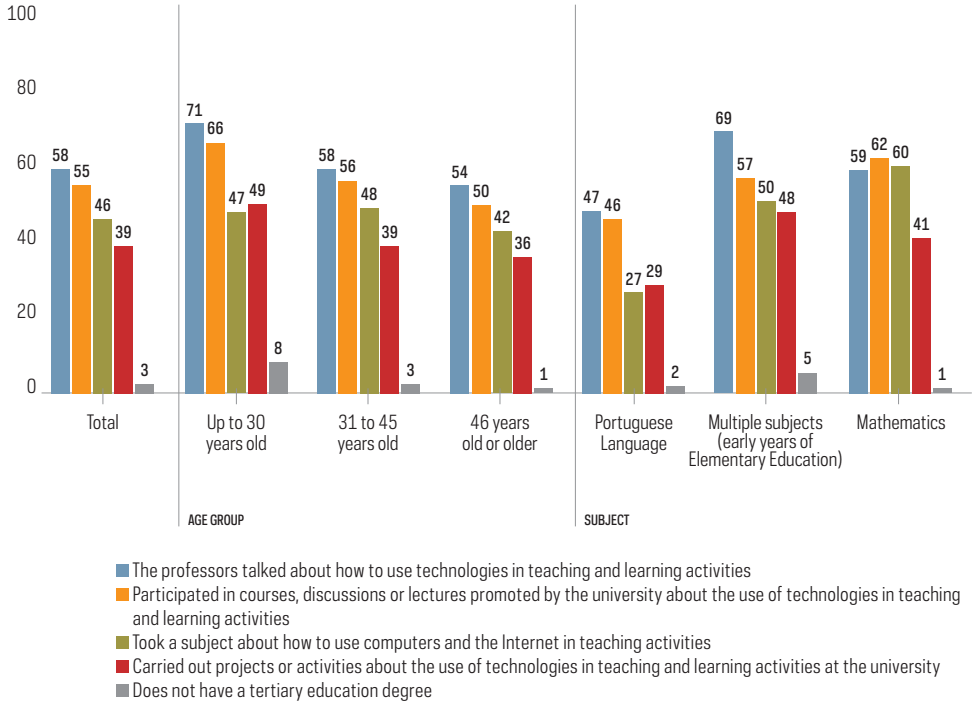
Furthermore, 46% had taken specific subjects on the topic, and among teachers of math, this proportion that was greater than that of those who taught Portuguese language. This may be associated with a higher insertion of contents related to teaching of computer science and programming in science undergraduate curricula.

An activity less carried out during Tertiary Education by teachers was projects or activities about the use of technologies in teaching and learning activities at universities, mentioned by 39% of teachers, although, among teachers up to 30 years old, the result reached the same level as other activities (49%).

CHART 6

TEACHERS IN URBAN SCHOOLS BY ACTIVITIES CARRIED OUT DURING TERTIARY EDUCATION ON THE USE OF TECHNOLOGIES IN TEACHING AND LEARNING PROCESSES (2019)

Total number of teachers who work in schools located in urban areas (%)



The data collected from 2015 to 2019 regarding the sources of information used by teachers and how they keep up to date on computer and Internet use (Table 3) shows that, in general, support, searching for information, and provision of training has occurred more often because of the initiative of teachers themselves, than that of the institutions they work with, and with agents external to schools or secretariats of education.

The fact that learning with school coordination or administration teams presented lower proportions may be associated with lack of knowledge and skills among principals and directors of studies to support teachers. However, the exchange of information in informal chats with other teachers and in groups of teachers in schools shows a growth trend among both public and private school teachers.

Another point worth highlighting is a reduction in the proportion of public school teachers who mentioned monitors or persons responsible for school computer labs. This result goes along with a lessened presence of these spaces in public schools. On the other hand, there was an increase in the proportion of private school teachers who mentioned monitors or persons responsible for school computer labs as sources of information about technology use. This piece of data also goes along with the survey's historical trend of increased presence of these rooms in private schools.

However, the proportions relative to the use of online videos and tutorials among public and private school teachers presented greater growth, approximately 20 percentage points between 2015 and 2019. A preference for videos, especially those online, has also been observed among the population in general. According to the ICT Households survey (CGI.br, 2020a), in 2014, 58% of the population watched videos, programs, movies, or series online, a percentage that increased to 74% in 2019.

TABLE 3

URBAN SCHOOL TEACHERS BY HOW THEY LEARN ABOUT AND UPDATE THEMSELVES ON COMPUTER AND INTERNET USE (2015 AND 2019)

Total number of teachers who work in schools located in urban areas (%)

		Public school teachers		Private school teachers	
		2015	2019	2015	2019
Other sources of information and support	Self-taught	91	93	92	94
	With other people, such as relatives or friends	76	83	75	86
	With online videos or tutorials	58	80	63	83
	With students	46	43	53	71
	Reading specialized magazines and texts about computers and the Internet	40	48	44	61
Exchanging information among colleagues	Informal chats with other teachers	70	83	69	78
	Groups of teachers in schools	45	54	42	62
School support	Directors of studies	35	37	34	53
	School principals	21	24	17	33
Technical support or training	Monitors or persons responsible for school computer labs	26	16	26	46
	Trainers from secretariats of education	27	28	8	19
Courses and lectures	Taking specific courses about computers and the Internet	37	37	34	39
	Trainers from organizations external to schools	31	40	31	55

Data from the ICT in Education survey reveal the teachers' interest in the topic and that how they access information and training on the use of technology has changed over the years, with the advent of new formats and means of acquiring knowledge, such as the use of videos. However, this may not be enough to replace training carried out in structured formats with the support that teachers need to make effective use of these resources during pedagogical activities, especially with student participation. In 2019, lack of specific courses about technology use in pedagogical activities was mentioned by 59% of public school teachers and 29% of private school teachers as a factor that strongly hindered the use of technology in activities with students.

The demand caused by the implementation of remote teaching activities during the COVID-19 pandemic has shone an even brighter spotlight on the importance of preparing teachers to use technologies to mediate student learning and how lack of such skills can impact the provision of quality education.

Teacher training is a topic that must be addressed by educational policies, not only during the pandemic, with emergency measures for technology use, but as a long-term initiative that must be implemented continuously and associated with the pedagogical practice of teachers, so as to attribute meaning to the content learned. In 2030, it is estimated that most students will be learning from teachers older than 50 years old (Noga & Silva, 2020), a piece of data that reveals that attention should be given to the teacher training during Tertiary Education and afterward, and in several areas of bachelor and pedagogy degrees.

DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN PEDAGOGICAL PRACTICES

In 2019, more than 90% of teachers who taught in schools located in urban areas reported that using technologies helped them gain access to more diverse or better-quality materials, a percentage that has remained practically stable since the first time this indicator was collected in 2015, and has also presented similar proportions between public and private school teachers.

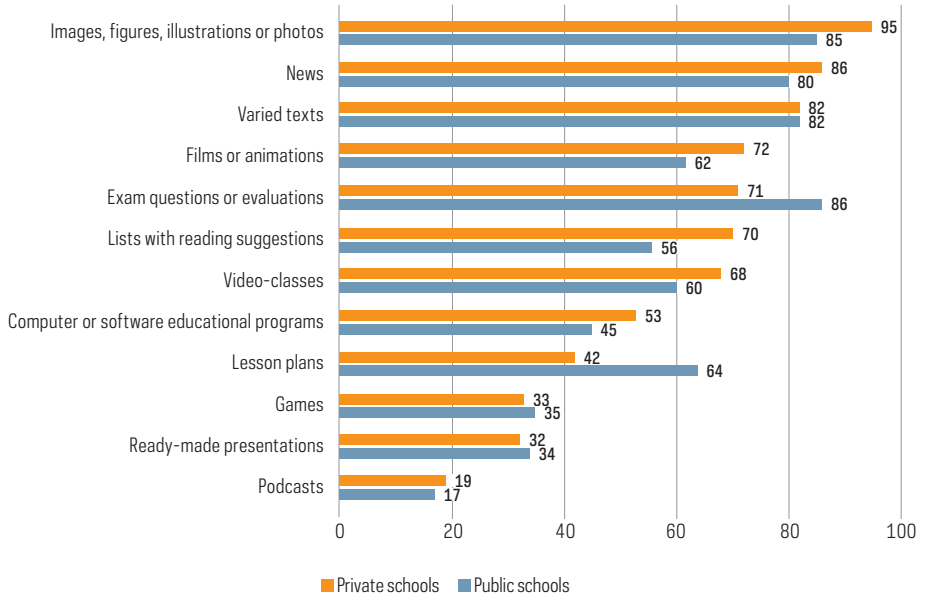
The use of technologies to prepare pedagogical activities and seek resources that can support the development of curricular content was widely carried out by teachers. In 2019, 85% of urban school teachers who were Internet users used the Internet to search for lesson plans, and 79% to access teacher web portals. Moreover, 80% of teachers said they used the Internet to share educational content with other teachers.

Chart 7 shows some of the resources obtained on the Internet by teachers in urban private and public schools and who were Internet users. Exam questions or evaluations and lesson plans were the most common resources mentioned by public school teachers. It is possible that the difference in use among public and private school teachers is due to the fact that private schools generally already provide lesson plans produced by standardized education systems contracted by the institutions. The use of lesson plans among public school teachers increased in the survey's historical series, going from 54% in 2018 to 64% in 2019, which points to a growing use by these teachers of resources obtained on the Internet to support pedagogical planning.

CHART 7

URBAN SCHOOL TEACHERS BY TYPE OF RESOURCES OBTAINED ON THE INTERNET FOR PREPARING CLASSES OR ACTIVITIES WITH STUDENTS (2019)

Total number of teachers who teach in schools located in urban areas and are Internet users (%)



Another highlight was the use of podcasts: The proportion of public school teachers who said they used this resource in activities with students in the three months prior to the survey presented positive variation between 2018 and 2019, increasing from 11% to 17%. This upward trend should be monitored in future editions of the survey.

Podcasts are not a recent media resource on the Internet, considering that the ICT in Education survey has been monitoring their use since 2013. However, their appropriation by the public and by professionals in a wide variety of areas has recently intensified. The Ministry of Education[11] maintains a podcast based on its programs that is broadcast on Rádio MEC. In addition, civil society institutions associated with the field of education, and media outlets such as newspapers and television broadcasters, have started to create podcasts directed at the educational community[12]. In addition to using these media resources, teachers and students have created their own content as a way of sharing experiences and knowledge with peers and with the community in general, or as a way of disseminating didactic content (Secretariat of Education of the State of São Paulo, 2020; MEC, 2014, 2016).

[11] More information on the Brazil Communication Company (EBC) website. Retrieved on August 10, 2020, from https://radios.ebc.com.br/especiais-radio-mec

[12] Some podcast examples are: *Fronteiras da ciência*, by the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS); *Nova escola*; *Educast*, by the Porvir website; *Fala aí, professor*!, by the Lemann Foundation; *#Sou professor*, by the Península Institute, and *Folha na sala de aula*, by the newspaper *Folha de S.Paulo*.

This data also shows the preference of teachers for content created by colleagues. Since 2015, the first year that indicators began to be collected about services and platforms used by teachers to access digital content to prepare lessons, blogs by schools and teachers have remained as the most accessed sources of reference, used by 76% of teachers who were Internet users in 2019. In addition, school websites were also among those visited most by teachers (68%), among both those from public and private schools.

Films or animations and video classes, activities that require greater bandwidth capacity to be carried out in classrooms, were mentioned more by private school teachers (72%) than public school teachers (62%).

Availability of Internet access that allows for simultaneous use by administrative and pedagogical areas, including in relation to higher connection speeds, can determine whether certain educational resources are used with students, such as videos, considering that their appropriation in the pedagogical environment requires greater bandwidth capacity during classes or the possibility of previously downloading the material.

According to the ICT in Education survey, in 2019, 74% of urban public school teachers said that the presence of obsolete and outdated equipment in schools strongly hindered the use of digital technology with students. The proportion of teachers that mentioned insufficient numbers of computers connected to the Internet as a barrier to the use of technology with students was 78%. Low quality of Internet connections was a barrier mentioned by 70% of public school teachers, a proportion that was 33% among private school teachers.

Infrastructure conditions, such as insufficient numbers of computers per student and low speeds of connection to the Internet, were indicated as some of the main factors limiting student access to technology-mediated educational activities in schools. This scenario may have been worsened during the COVID-19 pandemic, because the use of educational resources has been determined by the availability of devices and the quality of Internet connections in the households of teachers and students.

According to a report published by the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (Eclac), because of social isolation measures, students and their families are using technologies simultaneously at home, both for educational and professional activities. Therefore, Internet connections of at least 25 Mbps are necessary to enable the simultaneous performance of basic and highly demanded activities, such as classes and meetings via videoconferencing (Economic Commission for Latin America and the Caribbean [Eclac], 2020). However, according to data from the ICT Households 2019 survey (CGI.br, 2020a), among households with Internet access, 30% had connections of up to 10 Mbps, only 8% had connections between 11 and 20 Mbps, and 15% had connection higher than 21 Mbps. Moreover, 61% of households had access to fixed broadband, a proportion that was 40% among households in classes DE. The ICT Kids Online Brazil 2019 survey (CGI.br, 2020b) also indicated that 4.8 million children 9 to 17 years old lived in households with no Internet access.

DIGITAL CITIZENSHIP AND MEDIA EDUCATION

In 2019, 61% of teachers who taught in schools located in urban areas said they participated in discussions, courses, or lectures about ways to better guide students about the safe use of digital technologies in the 12 months prior to the survey. This proportion was 57% among public school teachers and 75% among private school teachers.

This topic has been growing in importance not just in terms of protection measures and addressing the risks associated with the use of technology by children, but especially those relative to the development of critical and responsible behaviors and attitudes of students in online environments (Unicef, 2019; Mossberger, Tolbert, & McNeal, 2008; Cortesi, Hasse, Lombana-Bermudez, Kim, & Gasser, 2020).

Considering the ways students learn about the use of technologies, one of the most cited methods was online videos and tutorials (80%). Peers (73%) and parents or legal guardians (57%) were other sources of information commonly declared.

Still regarding peer learning, 62% of students said that their friends taught them ways to use the Internet safely, and 59% said that their friends told them what to do if something bothered them on the Internet. This proportion was lower among younger students in the 5th grade of Elementary Education, of whom 47% said they received this type of guidance from their friends.

Teachers were cited by 45% of students as mediators of safe use and coping with distressing situations on the Internet; 51% of students said that their teachers taught them how to use the Internet safely, and 40% said that teachers told them what to do if something bothered them on the Internet. This proportion was higher among private school students (46%) and among older students, such as those in the 9th year of Elementary Education (43%) and in the 2nd year of Secondary Education (43%).

Between 2018 and 2019, there was an increase in the proportion of public school students whose teachers provided guidance about safe Internet use, from 44% to 50%, and those whose teachers told them what to do if something bothered them on the Internet, from 33% to 39%. In the same period, there was an increase in the proportion of teachers in urban public schools who said they promoted discussions with students about how to use the Internet safely, from 49% to 60%.

Of the total number of teachers working in urban schools, the proportion of those who said they already encouraged their students to discuss problems they faced on the Internet increased from 67% in 2018 to 75% in 2019. The proportion of teachers who said they helped students face situations that occurred on the Internet, such as bullying, discrimination, harassment and the dissemination of images without their consent (39%), has remained stable throughout the survey's historical series.

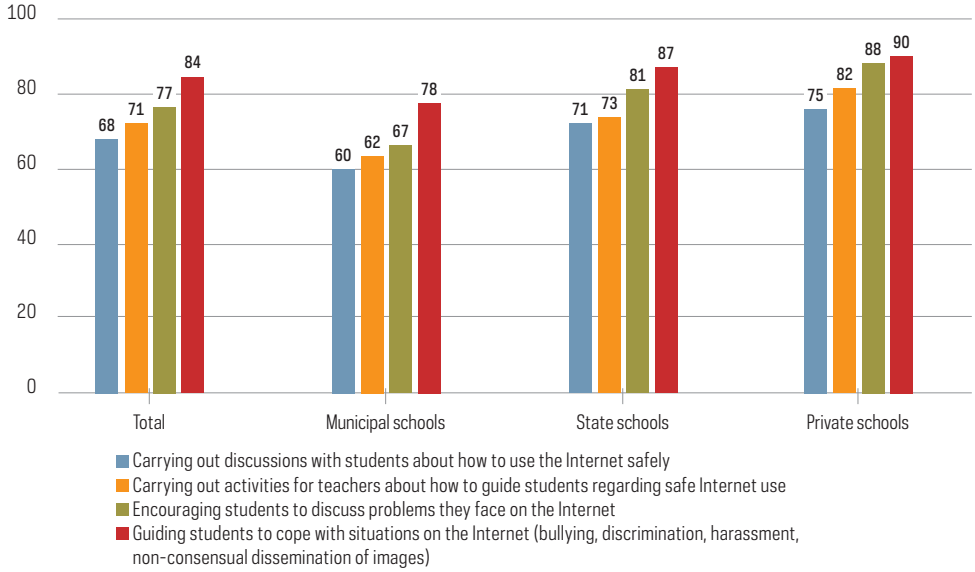
However, in the institutional context, such actions differs between schools in the public (municipal and state) and private systems. As shown in Chart 8, in general, directors of studies mentioned that activities to help students cope with distressing situations that happened online occurred more often in schools than providing guidance about safe use, which could possibly prevent these situations.

In terms of the proportions by administrative jurisdiction, these measures were more frequent among private and state public schools than among municipal public schools. The age of students may influence the result of this indicator, since municipal schools, to a large extent, cater to younger students, such as those in Preschool Education and the first phase of Elementary Education.

CHART 8

URBAN SCHOOL DIRECTORS OF STUDIES BY PROMOTION OF SCHOOL ACTIVITIES REGARDING SAFE INTERNET USE (2019)

Total number of directors of studies who work in schools located in urban areas (%)

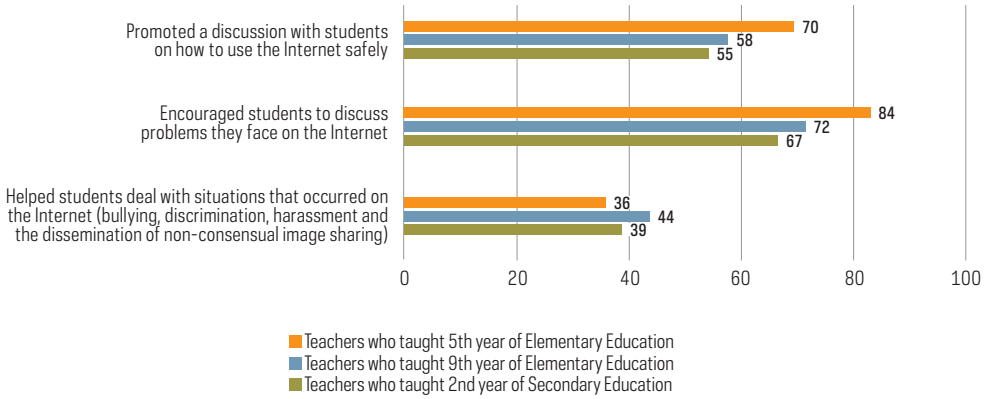


However, the proportion of teachers who taught the 5th year of Elementary Education and who reported carrying out activities about the safe use of the Internet was higher than for those who taught the 9th year of Elementary Education or the 2nd year of Secondary Education (Chart 9). This result may indicate a greater concern of teachers with younger students – a type of mediation dynamics that has also been verified in other surveys on the topic (CGI.br, 2020b).

CHART 9

TEACHERS IN URBAN SCHOOLS BY ACTIVITIES CARRIED OUT WITH STUDENTS ON SAFE INTERNET USE (2019)

Total number of teachers who work in schools located in urban areas (%)



Older students were the main focus of guidance initiatives about how to assess information on the Internet. Among students in urban schools, 60% said their teachers indicated which websites they should use for schoolwork, and 52% said their teachers asked them to compare information from different websites. However, while 70% of students in the 2nd year of Secondary Education said they received guidance about which websites to use for schoolwork, this proportion was only 47% among students in the 5th year of Elementary School.

The same was true about comparing information from different websites: The proportion of students in the 2nd year of Secondary Education whose teachers asked them to carry out this activity was 66%, while it was 36% among students in the 5th year of Elementary Education. In addition to a possible concern about maturity, there may also be a relationship with lower reading proficiency among younger students, which would lead teachers not to give more emphasis to the same activity.

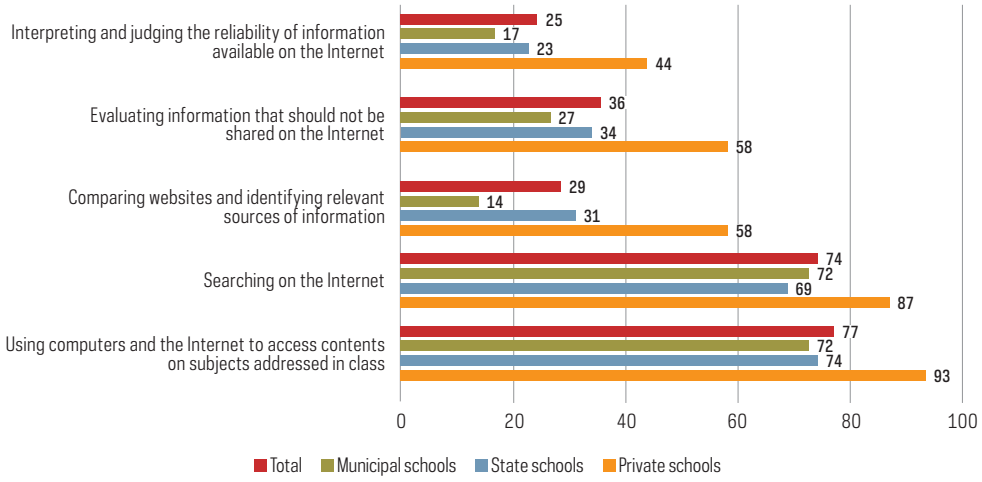
The investigation of these indicators by the ICT in Education survey integrates the growing relevance of media and information education in society, especially because of the dissemination of phenomena such as disinformation, hate speech, content bubbles. Knowing how to assess reference sources, paying attention to information that is shared online, respecting the speech of others, and understanding the content and information production processes and their weight in the virtual environment are only some of the content that should be included in school curricula (Ochs, 2019).

Chart 10 shows data on the perceptions of teachers about students' ability to evaluate information available online. Teachers had a positive perception of students' ability to use computers and the Internet to access content on subjects addressed in class and to search on the Internet, proportions that, despite differences between public and private schools, were similar.

CHART 10

URBAN SCHOOL TEACHERS BY PERCEPTIONS OF STUDENTS' KNOWLEDGE OF COMPUTER AND INTERNET USE (2019)

Total number of teachers who work in schools located in urban areas (%)



However, these differences in perception become more intense when more complex skills are analyzed, such as students' ability to identify relevant sources of information, evaluate information that should not be shared on the Internet, and interpret and judge the reliability of information available online. The evaluation of students by teachers was more positive in private schools, although the proportions for these items were smaller in relation to searching on the Internet and doing schoolwork. This assessment could be the result of the impact of a greater number of media education and digital citizenship activities carried out in private schools, as observed in the data about the presence of activities on the safe use of technologies in schools. Again, in the case of teachers in municipal schools, maturity and reading proficiency among students may have been factors that influenced their perceptions of students' skills.

Indicators for schools located in rural areas

CONNECTIVITY IN SCHOOLS

Studies on the dynamics of inequalities among social groups have explored the geography of access to opportunities for social development (CGI.br, 2019a). Place-based inequalities can also influence levels and quality of access to technologies which, in turn, are associated with the level of opportunities in other dimensions of social development, such as access to public services, education, and cultural activities (Center for Studies and Research on Education, Culture and Community Action [Cenpec], 2011; Érnica & Batista, 2012).

This is the case in the evaluation of the context of rural schools, especially those located in areas with lower provision of different types of Internet connection. In 2019, 40% of schools located in rural areas had at least one computer (desktop, laptop or tablet) with Internet access, and in more than 9% of institutions, there were no computers, but the schools had access to the Internet via other devices, such as mobile phones. The proportion of rural schools without Internet connection infrastructure was 51%, i.e., they had no Internet access and did not use their own devices.

The data about Internet access in schools located in rural areas by administrative region reveals that institutions in the North (21%), Northeast (38%), and Southeast (51%) presented lower proportions of Internet access than in the Center-West (74%) and South (83%). Regarding the North and Northeast, these inequalities may have an even greater impact because of the number of institutions located in rural areas and the number of enrollments in comparison with the other regions[13]. A study conducted by the Institute for Applied Economic Research (Ipea) on the adequacy of sanitary conditions and technology infrastructure in schools in connection with reopening them also reveals the existing inequalities between regions, including with regard to water supply (Kubota, 2020).

Satellite connection was the most common technology mentioned by those responsible for schools located in rural areas (28%), followed by optical fiber (20%) and cable (19%). The ICT Providers 2017 survey (CGI.br, 2019) showed growth in the supply and use of optical fiber in the country, which may have impacted schools.

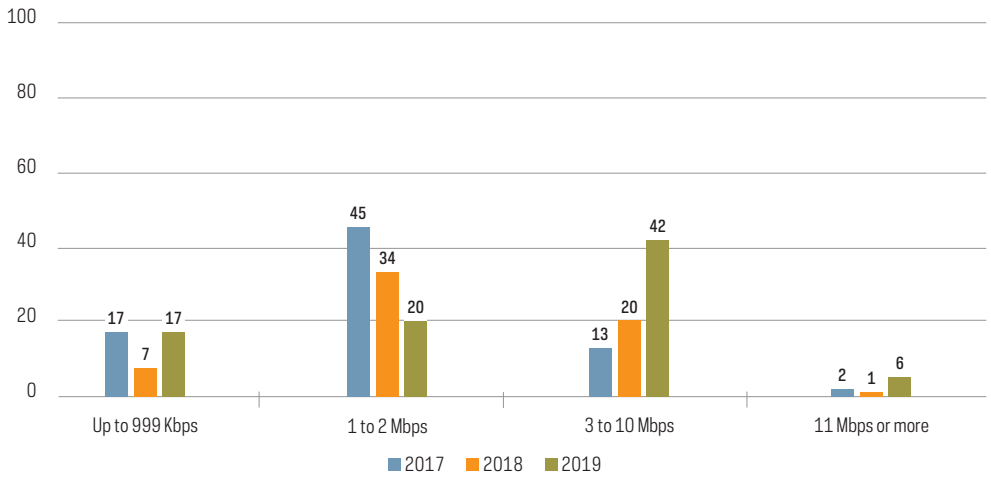
Even though the data for rural schools with Internet access also indicate a worrisome situation with regard to the use of technologies in terms of connection speeds present in the institutions, the ICT in Education 2019 survey shows a positive scenario (Chart 11). In 2017, in most rural schools with Internet access, the available speeds were 1 to 2 Mbps (45%), while in 2019, there was an increase in the proportion of schools with connection speeds between 3 and 10 Mbps (42%).

[13] According to the Statistical Synopsis of the School Census for Basic Education 2019 by the National Institute for Educational Studies and Research Anísio Teixeira (Inep), there were 240,435 enrollments in schools located in rural areas in the Center-West, 382,068 in the South, 634,075 in the Southeast, 1,149,685 in the North, and 2,922,555 in the North. Retrieved on 20 August, 2020, from http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica

CHART 11

RURAL SCHOOLS BY MAIN INTERNET CONNECTION SPEEDS (2017 – 2019)

Total number of schools located in rural areas with Internet access (%)



Data collected by the Connected Education Internet Measurement System also reveal that mean Internet connection speeds among administrative regions were in the 3 to 10 Mbps speed range. However, there were high levels of latency, which indicates low quality of connections for browsing and accessing services that require greater bandwidth capacity, such as videos, streaming and online conferences.

TABLE 4

MEASUREMENTS COLLECTED IN RURAL PUBLIC SCHOOLS USING THE CONNECTED EDUCATION INTERNET MEASUREMENT SYSTEM (2020)

Total number of rural public schools whose Internet connection measurements were taken on November 17, 2020.

	Total schools with installed meters	Number of students enrolled	Speed (Mbps)	Packet loss (%)	Latency (milliseconds)
Center-West	482	119 302	8.06	3.67	353.39
Northeast	685	215 137	10.50	2.25	350.18
North	468	140 177	8.39	2.85	472.11
Southeast	594	111 173	15.39	1.59	245.87
South	1 291	151 252	13.48	2.61	178.25

SOUCE: CONNECTED EDUCATION INTERNET MEASUREMENT SYSTEM (2020).

Improvement in the connectivity conditions of schools with Internet access was also observed in an increase in the proportion of institutions with Wi-Fi connections, which went from 69% in 2017 to 87% in 2019.

The growth of Wi-Fi could also have contributed to the expansion of Internet access in schools. In 2019, 18% of schools located in rural areas had Internet access in computer labs. Additionally, 15% of institutions had Internet access in libraries or study rooms. However, in 43% of rural schools with Internet access, classroom access was available. Among rural schools with Internet access, 45% had Wi-Fi available for student use, even though this access was password-protected.

The provision of Internet connections in rural areas and its high cost were the biggest barriers to the expansion of access, not only in schools, but also in entire communities in these regions (CGI.br, 2020a). For 40% of those responsible for rural schools, lack of infrastructure for Internet access in their regions was one of the main reasons for lack of Internet connection in institutions. For 26%, high Internet connection costs were the reason, a result complemented by the proportion of those who said that the costs vs. the benefits of Internet use were not worth it (13%).

Policymakers must address inequalities in rural schools by expanding access networks and infrastructure that enable the transportation of data, especially via optical fiber, since expansion of access to broadband networks in rural areas depends on such measures. This topic is included in the Brazilian Digital Transformation Strategy (E-Digital) (Ministry of Science, Technology, Innovation and Communication [MCTIC], 2018), and its implementation must be monitored.

USE OF TECHNOLOGIES BY SCHOOL COMMUNITIES

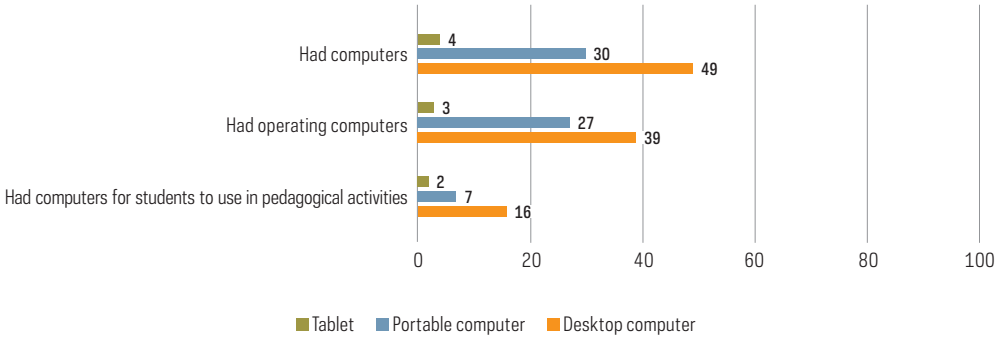
The ICT in Education 2019 survey shows that 39% of those responsible for rural schools mentioned lack of infrastructure for Internet access as one of reasons for its absence. For 89%, improving schools' basic infrastructure, such as sanitation, electrical networks, and water systems, was one of the priorities for improving the overall operating conditions of schools. Ensuring the maintenance of equipment (94%), expanding the schools' physical spaces (84%), and investing in school general security (83%) were other priorities mentioned by those responsible for schools.

The presence of digital devices in institutions located in rural locations was still low: Only 49% of schools had desktop computers, 30% had portable computers, and 4% had tablets. Obsolescence and lack of maintenance of equipment also reduced the number of available devices for use in both administrative and pedagogical areas, as illustrated in Chart 12.

CHART 12

RURAL SCHOOLS BY PRESENCE OF COMPUTERS, OPERATING COMPUTERS, AND COMPUTERS FOR STUDENT USE IN PEDAGOGICAL ACTIVITIES (2019)

Total number of schools located in rural areas (%)



A considerable proportion of schools had one to five of these devices in operating condition: 32% had desktop computers; 26% had portable computers; and 2% had tablets. However, 23% of rural schools had no desktop computers available for student use, and 19% had no portable computers.

Considering the above, the use of personal devices belonging to teachers and students is an important strategy. In 2019, in 61% of institutions, teachers took their own tablets or portable computers to schools to develop pedagogical activities with students – nine percentage points more than that observed in 2018 (52%).

In 78% of rural schools with Internet access, teachers took their own portable devices to school, a practice that also grew in relation to the 2018 edition of the survey (64%). In 40% of schools that did not have Internet access, teachers took their own devices to carry out pedagogical activities in 2019. Given this gap in access, teachers have become important agents of transformation and must be the focus of assessment of new public policies.

In almost one-quarter (21%) of institutions located in rural areas, students were allowed to use mobile phones in classrooms and, in 38%, in other locations inside schools. Half of those responsible for schools confirmed that teachers used mobile phones in pedagogical activities with students. Mobile phones were also mentioned by managers as tools to carry out administrative activities: in 2017, 48% said they used these devices in the 12 months prior to the survey, a proportion that was 65% in 2019.

The activities carried out with mobile phones included communicating with secretariats of education (61%), sending messages on applications (52%), contacting students' parents (50%), and accessing school management programs (44%). According to most managers, these activities were carried out on their personal mobile phones, but the credits or plans were not funded by schools (61%); in 2018, this proportion was 52%.

As noted earlier in urban school data, mobile phones and social networks were presented as the main means of interaction between schools and families during the COVID-19 pandemic. However, it is important to emphasize that greater dispersion among communities in rural areas and lower quality of Internet connection may have even more intensely affected students who live in these locations (Tenente, 2020) According to data from the ICT Households 2019 survey (CGI.br, 2020a), 82% of households located in rural areas did not have computers, and 48% did not have Internet access, which allows projection of the impact of school closures.

PERCEPTIONS OF THE USE OF TECHNOLOGIES IN SCHOOLS

Between 2018 and 2019, there was an increase from 55% to 78% in the proportion of rural schools whose political-pedagogical projects include Internet use in activities with students. The presence of guidance in political-pedagogical projects about how to use the Internet with students was also reported by 69% of rural school managers. Their concerns about confirming the presence of these topics in schools political-pedagogical projects can be seen as an indication of positive perceptions of the importance of these resources in teaching and learning practices.

According to the perceptions of those responsible for rural schools, 45% said that teachers in their schools used the Internet in teaching and learning activities, even though the data showed that, for the most part, this use occurred on the personal devices of teachers and students.

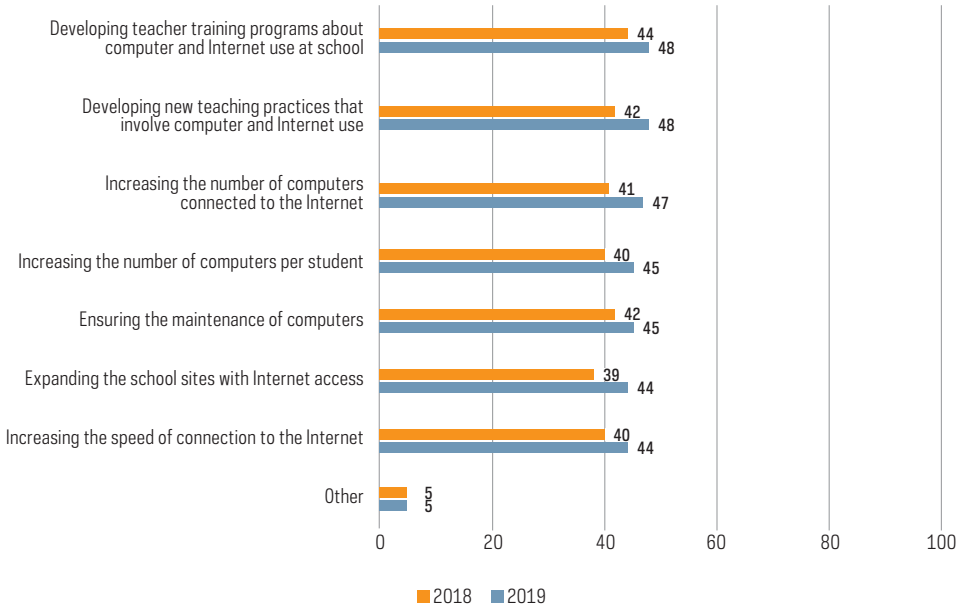
In 2019, 24% of schools made school computers and the Internet available to community residents or family members, which demonstrates the importance of the presence of technologies in schools located in rural areas beyond their pedagogical use.

The increasing use of digital technologies and the Internet in rural schools still depends on progress in various aspects, and the indicators on the perceptions of those responsible for schools about the measures that are needed to expand the use of digital resources in pedagogical practices corroborate the data collected about connectivity (Chart 13).

CHART 13

PERSONS RESPONSIBLE FOR SCHOOLS BY PERCEPTIONS OF PRIORITY ACTIONS TO IMPROVE OR EXPAND INTERNET USE IN TEACHING AND LEARNING PRACTICES IN SCHOOLS (2018 AND 2019)

Total number of schools located in rural areas with Internet access (%)



In addition to aspects related to technology infrastructure in schools, such as increasing the number of computers per student, ensuring maintenance of equipment and increasing the speed of connections to the Internet, developing teacher training programs, and disseminating practices that involve the use of these resources in pedagogical projects were also mentioned as priorities by those responsible for these schools. The provision of professional development programs for teachers was also one of the priorities for the overall improvement of school operations, an aspect cited by 96% of those interviewed.

However, in 2019, only 18% of rural schools had teachers who participated in training programs about computer and Internet use in activities with students in the 12 months prior to the survey. These programs were offered in part (13%) by municipal school systems, which is in line with the fact that most rural schools answer administratively to municipal governments.

Final considerations: Agenda for public policies

Promoting quality, equitable education is still a challenge for the coming decade in Brazil. The analysis of results of the ICT in Education survey 2019, which marks ten years of the survey's historical series of indicators on the theme, shows the persistence of a scenario of inequalities regarding both the connectivity provided in schools

and the levels of technology appropriation in teaching and learning. One-quarter of Brazilian schools do not have any computers for student use in educational activities. In the North, this limitation still reaches half of schools. The continuity and expansion of educational policies in technology, especially public policies, and expanding investments in their implementation and management, are essential conditions to overcome the digital gap reproduced in school environments.

In 2020, the topic of remote education has been highlighted in educational policies during the global crisis caused by the COVID-19 pandemic. In this new context, it has become evident that students in more vulnerable social classes do not live in households that are suited for remote studies, and school activities via the Internet were not a habit in 2019, even before the pandemic.

Among other challenges of the current scenario, parents and legal guardians also did not have the necessary skills to mediate learning as proposed in distance pedagogical practices.

Remote education, whether or not it is technology-mediated, can be a strategy to expand access to education when it is carried out in a well-planned and structured way. However, at this time, because of disparities of access to these resources among students, remote education has helped widen existing social inequalities that may be decisive for some of the population longer if there are no complementary public policies to reduce these gaps, or if health crisis situations occur again.

Although emergency guidelines for the pandemic are a step toward the development of policies on the matter and contribute to greater dissemination of appropriation of these resources among students and teachers, effective use of technologies in Basic Education will only be put into practice after profound structural transformations. In this regard, the data shows the need to create long-term strategies that equally affect the development of education and reduction of structural inequality, poverty and exclusion.

Estimates carried out by international organizations have indicated that interruption of in-person education may have generated an educational deficit that will take many years to be resolved. Public policies will be necessary to bring new solutions to guarantee the right to education.

These policies not only refer to access to technologies, but also include the development of skills in relation to the appropriation of these resources in teaching and learning activities and their critical use in the various contexts of society mediated by digital culture. The dynamics of producing and disseminating information on the Internet present schools and educators with the growing challenge of educating citizens who are capable of participating in the information environment responsibly. In this regard, encouraging teacher training for digital citizenship, media education, and digital literacy should be the target of sector policies, in a broader context of measures to combat disinformation, virtual harassment, and information manipulation, among other manifestations.

This is a time to reaffirm the importance of educational institutions as agents to promote opportunities for knowledge appropriation among students. However, above all, the current scenario of education corroborates the role of students as the focus of the pedagogical process and public policies.

References

Behar, P. A. (Org.). (2009). *Modelos pedagógicos em educação a distância*. Porto Alegre: Artmed.

Belloni, M. L. (2003). *Educação a distância*. Campinas: Autores Associados.

Bogdan-Martin, D. (2020, June 11). New roadmap for digital cooperation spotlights 'Giga' initiative to connect all the world's schools [Electronic Version]. *ITU News*. Retrieved on August 26, 2020, from https://news.itu.int/new-roadmap-for-digital-cooperation-spotlights-giga-initiative-to-connect-the-all-the-worlds-schools/

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2019a). *Desigualdades digitais no espaço urbano: um estudo sobre o acesso e o uso da Internet na cidade de São Paulo*. São Paulo: CGI.br.

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2019b). *Survey on the Internet service provider sector in Brazil: ICT Providers 2018*. São Paulo: CGI.br.

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2020a). *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. (2020b). *Survey on Internet use by children in Brazil: ICT Kids Online Brazil 2019*. São Paulo: CGI.br.

Center for Innovation in Brazilian Education – Cieb. (2017). *Criação de espaços de inovação nas escolas: Repensando o laboratório de informática* (Notas técnicas n. 6). São Paulo: Cieb. Retrieved on August 16, 2020, from https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/06/CIEB-Notas-T%C3%A9cnicas-6-criacao-de-espacos-de-inovacao-nas-escolas-repensando-o-laboratorio-de-informatica-2019.pdf

Center for Studies and Research on Education, Culture and Community Action – Cenpec. (2011). *Educação em territórios de alta vulnerabilidade social na metrópole: Um caso na periferia de São Paulo* [Electronic version]. São Paulo: CENPEC. Retrieved on August 20, 2020, from https://www.cenpec.org.br/wp-content/uploads/2015/08/Informe_de_Pesquisa3a.pdf

Comptroller General of the Union – CGU. (2013). *Relatório de avaliação da execução de programas de governo n. 16: Infraestrutura de tecnologia da informação para a educação básica pública (ProInfo)*. Brasília: CGU.

Cortesi, S., Hasse, A., Lombana-Bermudez, A., Kim, S., & Gasser, U. (2020). Youth and digital citizenship+ (Plus): Understanding skills for a digital world. *Berkman Klein Center Research Publication, 2020-2*.

Decree No. 9204 of November 23, 2017. (2017). Institutes the Connected Education Innovation Program. Brasília, DF. Retrieved on August 26, 2020, from http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2017-pdf/77511-decreto-n9-204-de-23-de-nobembro-de-2017-pdf/file

Economic Commission for Latin America and the Caribbean – Eclac. (2020). Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19. *Informe Especial No. 7: COVID-19*. Retrieved on August 28, 2020, from https://www.cepal.org/es/publicaciones/45938-universalizar-acceso-tecnologias-digitales-enfrentar-efectos-covid-19

Ernica, M., & Batista, A. A. G. (2012). A escola, a metrópole e a vizinhança vulnerável. *Cadernos de Pesquisa*, *42*(146), 640-666.

Helsper, E. (2017). The social relativity of digital exclusion: Applying relative deprivation theory to digital inequalities. *Communication Theory*, *27*(3). 223-242.

Klix, T. (n.d.). Especial educação mão na massa [Electronic version]. *Porvir*. Retrieved on August 16, 2020, from https://maonamassa.porvir.org/

Kubota, L. C. (2020). A infraestrutura sanitária e tecnológica das escolas e a retomada das aulas em tempos de COVID-19 (Technical Note No. 70). Retrieved on August 20, 2020, from https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/200715_nt_diset_n_70_web.pdf

Law No. 14040, of August 18, 2020. (2020). Establishes exceptional educational rules to be adopted during the state of public calamity recognized by Legislative Decree No. 6, of March 20; and alters Law No. 11947, of June 16, 2009. Retrieved on August 20, 2020, from https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.040-de-18-de-agosto-de-2020-272981525

Ministry of Education – MEC. (2010). *Informações sobre o Programa Banda Larga nas Escolas, listagem de previsão de instalação do 2º trimestre de 2010.* Retrieved on August 26, 2020, from http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6584-informativo-programa-banda-larga-escolas&category_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192

Ministry of Education – MEC. (2014, January). *Podcast dá nova motivação a aulas de sociologia em Rondônia*. Retrieved on September 3, 2020, from http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/podcast

Ministry of Education – MEC. (2016, February). *Universidade finlandesa adota projeto de professor brasileiro*. Retrieved on September 3, 2020, from http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/209-564834057/34161-universidade-finlandesa-adota-projeto-de-professor-brasileiro

Ministry of Science, Technology, Innovation and Communication – MCTIC. (2018). *Brazilian Digital Transformation Strategy (E-Digital)* [Electronic version]. Brasília: MCTIC. Retrieved on August 28, 2020, from http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/estrategiadigital.pdf

Mohlabane, K., & Zomer, A. (2020). Teaching on WhatsApp: Leadership and storytelling for grassroots community organizers [Electronic version]. Grassroot (South Africa) and MIT Governance Lab (United States). Retrieved on August 20, 2020, from https://mitgovlab.org/results/teaching-on-whatsapp-leadership-and-storytelling-for-grassroots-community-organizers/

Mossberger, K., Tolbert, C. J., & Mcneal, S. R. (2008). *Digital citizenship: The Internet, society, and participation.* Cambridge: MIT Press.

Noga, L., & Silva, M. G. M. (2020) O velho e o novo na educação em tempos de pandemia. In F. J. Almeida, M. E. B. Almeida, & M. G. M. Silva (Coords.). *Trajetos educativos – de Wuhan a Perdizes* (pp. 190-202). São Paulo: EDUC.

Ochs, M. (2019). *Introdução à educação midiática: O que é, porque importa, por onde começar* (Midiamakers Papers 1). São Paulo: Instituto Palavra Aberta.

Opinion CNE No. 5, from April 28, 2020. (2020). Ministry of Education – MEC. National Council of Education – CNE. Reorganization of School Calendar and the possibility of computing distance learning activities as part of the minimum yearly course load because of the COVID-19 pandemic. Brasília, DF. Retrieved on August 28, 2020, from http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=145011-pcp005-20&category_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192

Peres, P. (2018, April 26). O que é o STEM – e como ele pode melhorar a sua aula [Electronic version]. *Nova Escola*. Retrieved on August

15, 2020, from https://novaescola.org.br/conteudo/11683/o-que-e-o-stem-e-como-ele-pode-melhorar-a-sua-aula

Ponce, B. J. (2020). Desigualdade social e justiça curricular na educação básica em tempos de pandemia. In F. J. Almeida, M. E. B. Almeida, & M. G. M. Silva (Coords.). *Trajetos educativos – de Wuhan a Perdizes* (pp. 190-202). São Paulo: EDUC.

Raabe, A. (2019, January 28). Espaço maker e o fim da era do laboratório de informática [Electronic version]. *Porvir*. Retrieved on August 16, 2020, from https://porvir.org/espaco-maker-e-o-fim-da-era-do-laboratorio-de-informatica/

Resolution FNDE No. 9, of April 13, 2018. (2018). Ministry of Education – MEC. National Fund for Education Development – FNDE. Authorizes the allocation of financial resources within the operational and regulatory molds of the Direct Money in Schools Program – PDDE, via Autonomous Executing Units – Uex of public municipal, state, and district schools selected within the scope of the Connected Education Innovation Program, to support them in inserting technology as a pedagogical tool of daily use. Brasília, DF. Retrieved on August 26, 2020, from https://www.fnde.gov.br/index.php/acesso-a-informacao/institucional/legislacao/item/11948-resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA9,-de-13-de-abril-de-2018

Robinson, L., Cotten, S. R., Ono, H., Quan-Haase, A., Mesch, G., Chen, W., . . .Stern, M. J. (2015). Digital inequalities and why they matter. *Information Communication & Society, 18*(5), 569-582.

Secretariat of Education of the State of São Paulo. (2020, July). *Alunos e professores da rede estadual entram no universo dos podcasts.* Retrieved on September 3, 2020, from https://www.educacao.sp.gov.br/noticia/podcast/alunos-e-professores-da-rede-estadual-entram-no-universo-dos-podcasts/

Souza, L. (2020, July 14). Ensino híbrido é tendência para a vida escolar no mundo pós-pandemia [Electronic version]. *Agência Brasil*. Retrieved on August 28, 2020, from https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2020-07/ensino-hibrido-e-tendencia-para-vida-escolar-no-mundo-pos-pandemia

Tenente, L. (2020, May 5). Sem Internet, merenda e lugar para estudar: veja obstáculos do ensino à distância na rede pública durante a pandemia de Covid-19 [Electronic version]. *Portal G1*. Retrieved on August 28, 2020, from https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/05/05/sem-Internet-merenda-e-lugar-para-estudar-veja-obstaculos-do-ensino-a-distancia-na-rede-publica-durante-a-pandemia-de-covid-19.ghtml

Tokarnia, M. (2020, March 26). Professores do Rio usam as redes sociais para compartilhar aulas [Electronic version]. *Agência Brasil*. Retrieved on August 28, 2020, from https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2020-03/professores-do-rio-usam-redes-sociais-para-compartilhar-aulas

United Nations – UN. (2020, August). *Policy Brief: Education during COVID-19 and beyond.* Retrieved on August 28, 2020, from https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/08/sg_policy_brief_covid-19_and_education_august_2020.pdf

United Nations Children's Fund – Unicef. (2019). *Executive summary: Artificial intelligence and children's rights.* Retrieved on August 10, 2020, from https://www.unicef.org/innovation/reports/memoAIchildrights

United Nations Children's Fund – Unicef. (2020). *Unequal access to remote schooling amid COVID-19 threatens to deepen global learning crisis.* Retrieved on August 10, 2020, from https://www.unicef.org/press-releases/unequal-access-remote-schooling-amid-covid-19-threatens-deepen-global-learning

ARTICLES

2019
2020
2021
56%
78%
2016
2017
2018
2019
2020
2021
01
02
03
04
25%
50%
75%
25%
50%
75%
02
01
03
30%
50%
80%
01
02
03
35% Lorem ipsum
70% Lorem ipsum
53% Lorem ipsum
32% Lorem ipsum
90%
60%
35%
90%
60%
35%
15%
20%
01%
70%
04%
04%

Media literacy: How can education help fight disinformation?

Priscilla Silva[1], *Carlos Affonso Souza*[2] *and Ana Lara Mangeth*[3]

Introduction

The dissemination of fake news is not a recent occurrence. However, with the development of the Internet, a perception that the phenomenon of disinformation has gained global contours has been taking form. Although tied to the characteristics of each country, methods of creating and spreading false news seem to be shared by those who use the Internet to manipulate information for highly varied purposes. Just a few of the factors that require coordinated effort to understand the current state of disinformation on the Internet include: hyperconnectivity; the intense flow of communication using different methods and platforms; and the complexity of the types of moderation and content control. In this scenario, attempts to block fake news and its effects only by legal means have proven to be insufficient. This, necessitates investigation of the topic on assorted fronts, with respect to both the technology component (focusing on network architecture) and the social component, with emphasis on user education and further developing user skills to deal with the overflow of information coming in and out of the network (information overload).

[1] PhD candidate and master's degree in state theory and constitutional law from Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio), was a fellow of the Law and Religion Studies Program of the International Center for Law and Religion Studies (ICLRS), promoted by Brigham Young University (BYU) at the University of Oxford. She is a member of the Droit (research group in Law and New Technologies of PUC-Rio), author of the book *Contrarreligião: Liberdade de Expressão e o Discurso de Ódio Contrarreligioso* (Juruá Editora, 2017), and is a researcher of law and technology at Institute of Technology and Society of Rio (ITS Rio).

[2] PhD and master's degree in civil law from the State University of Rio de Janeiro (UERJ). Professor at the School of Law of UERJ and PUC-Rio. Visiting professor at the University of Ottawa Law School. Affiliated researcher at the Information Society Project, Yale University School of Law. Co-founder and director of ITS Rio.

[3] Graduated in law from PUC-Rio. Junior researcher in law and technology at the ITS Rio and member of the Droit research group.

The term fake news[4] became popular during the 2016 US elections, when false news surpassed the reach of real news[5]. In Brazil, research has shown that fake news has been used as a way to interfere in the formation of public opinion since at least the 2014 elections.

Social networks were the stage for the whole process, because users can freely share news and information on them, contributing to a wider range of content. In 2014, Twitter was the most widely used platform for the dissemination of false content, which was greatly increased by the operation of automated accounts (bots) programmed to reproduce the information (Institute of Technology and Society of Rio [ITS Rio], 2018). In 2018, WhatsApp was already the main source of false messages that reached the Brazilian public.

In addition to support from automated accounts, the disinformation process also depended on the growth of microtargeting, through which the selection of personalized content, according to personal data on recipients, deepens the possibility of interaction and persuasion. Consensus engineering[6] finds an ideal platform in the online environment. Through the analysis of extensive databases, companies – or the politicians in question – identify, even geographically, the profiles of voters, examining their tastes and beliefs, in order to infer the type of information that will reach them more effectively. From there, information is sent for the purpose of disinformation, altering or reinforcing those beliefs.[7]

It is important to understand that this scenario can be, and needs to be, transformed using the very tools the social networks have. In addition, regulatory initiatives seek to counter the problem. Today, in Brazil, there are more than 50 bills that propose measures to counter disinformation. Among these, we highlight Bill 2,630/2020, which establishes the Brazilian Law for Freedom, Responsibility and Transparency on the Internet, which is currently being processed in the House of Representatives. This bill, know as the "Fake News Bill" was approved by the Federal Senate after numerous revisions and has many controversial provisions, since it intends to cover – in a single law – the complex phenomenon of disinformation on the Internet, by means of proposals that, although well-intentioned, can harm the dynamics of the Internet as we know it today.

[4] Despite the popularization of the term "fake news," the Council of Europe recommends the use of the expression "informational disorder" as a way to translate the phenomenon experienced today. More information in the Council of Europe report. Retrieved on July 20, 2020, from https://rm.coe.int/information-disorder-report-november-2017/1680764666

[5] More information in a Buzzfeed study cited by the G1 portal. Recovered on July 20, from http://g1.globo.com/mundo/eleicoes-nos-eua/2016/noticia/2016/11/noticias-falsas-sobre-eleicoes-nos-eua-superam-noticias-reais.html

[6] Consensus engineering, or consent engineering, is a term coined by Edward Bernays, referring to the conscious and intelligent manipulation of organized habits and opinions of the masses as an important element of democratic society. See Bernays, E. W. (1933). *Propaganda*. New York: Liveright.

[7] In fact, the services provided by the company Cambridge Analytica – involved in a scandal with the social network Facebook – were linked to this type of activity, which initially proved successful for those interested, but subsequently had disastrous results for democracy. With regard to the upcoming elections, advancements in technology, the use of the deep fake technique is especially worrying. This technique uses artificial intelligence to alter or create videos that appear realistic, manipulating the images and/or voices of people who appear to be performing activities never done in real life. Such editing can be quite convincing, exposing to misconceptions users already exhausted by misinformation. It is a big challenge to public awareness and leads to questioning the effectiveness of policies to fight fake news. In this context, Facebook recently released a new measure to fight deep fakes. The strategy consists of identifying and removing manipulated videos. Retrieved on July 20, 2020, from https://ai.facebook.com/blog/deepfake-detection-challenge/

It should also be noted that many of the bills now in process seek to change criminal law, proposing the designation of the creation of fake news as a crime, as outlined in Figure 1.[8]

FIGURE 1

BILLS DEALING WITH MEASURES TO COUNTER DISINFORMATION

Law No. 12965/2014 (Brazilian Civil Rights Framework for the Internet)	Electoral legislation	Criminal law
▪ Senate Bill 471/2018 ▪ Senate Bill 522/2018 ▪ Bill 7604/2017 (on the topic of the Civil Rights Framework for the Internet, but does not modify it)	▪ Senate Bill 471/2018 ▪ Bill 533/2018 ▪ Bill 2601/2019 ▪ Bill 9626/2018 ▪ Bill 9973/2018 ▪ Senate Bill 218/2018 ▪ Bill 9532/2018 (attached to Bill 5742/2015 about misleading propaganda) ▪ Bill 11004/2018, Bill 10915/2018 and Bill 10292/2018 (attached to Bill 9532/2018)	▪ Bill 6812/2017 (criminal designation) ▪ Bill 2917/2019 (attached to Bll 4336/2016 – retraction of crimes against honor in light of the dissemination of fake news on the Internet) ▪ Senate Bill 471/2018 ▪ Senate Bill 533/2018 ▪ Senate Bill 473/2017 ▪ Bill 2601/2019 ▪ Senate Bill 241/2019, 9838/2018, 200/2019, 9884/2018, Bill 9761/2018, Bill 9554/2018, Bill 8592/2017, Bill 9533/2018 (attached to Bill 6812/2017)

However, it is necessary to reflect on whether criminalization would achieve the best results, especially considering its possible impact on the exercise of freedom of expression. The necessary first step is to support the literacy of individuals, since education remains the alternative that guarantees the greatest reservation of rights and autonomy to users in this scenario. To measure the effectiveness of this approach, it is necessary to analyze various types of educational strategies.

Digital education and media literacy are different words for the same objective: education aimed at the creation of a "set of skills to access, analyze, create and participate critically in the informational and media environment in all its formats – from printed to digital," according to the EducaMídia program (Palavra Aberta Institute, 2019a).

Digital literacy is essential for users to develop awareness and critical thinking when facing the intense flow of information that characterizes today's world. Through the development of these skills and competencies, users will acquire a critical approach to the information received. Still, it is always worth taking into account the socioeconomic inequalities in the country, which not only threaten

[8] More information about the bills on the public agency website. Retrieved on July 20, 2020, from https://apublica.org/2018/05/20-projetos-de-lei-no-congresso-pretendem-criminalizar-fake-news/

basic access to the Internet[9], but also hinder understanding of good online practices. According to the ICT Households 2018 survey, around 97% of Brazilians access the Internet via smartphones, while the percentage of people who access the Internet using computers is 43% (Internet Brazilian Internet Steering Committee [CGI.br], 2019). When considering the mobile-only users, the percentage is 56% – a potential indicator that Internet use is more related to access to social media, a condition that also fosters the dissemination of fake news.

Implementation of media education should be carried out, not only at home, but also especially in schools, where young people often have their first contact with computers. Finally, we note that the participation of individuals is critical to developing an awareness that they cannot be just spectators of the hyperconnectivity phenomenon, but are part of it.

Media education: Definitions and related skills

Several terms in the literature are related to what we are calling media education or literacy. The three best-known literacies are: information literacy; digital literacy; and media literacy. They all address the same issue, namely, the "ability to access, analyze, evaluate and create messages across a variety of contexts" (Graaf & Livingstone, 2010). According to Aufderheide, individuals who have media knowledge – and everyone should have this opportunity – have certain skills and abilities, such as: "decode, evaluate, analyze and produce both print and electronic media. The fundamental objective of media literacy is critical autonomy in relationship to all media" (Aufderheide, 1992, as quoted in Koltay, 2011).

To achieve this goal, it is necessary for the actors involved to develop specific skills. According to the EducaMídia program, they are centered on three areas: reading, writing and participating. This usually involves: critically analyzing "media texts in any format – from printed to the Internet"; understanding search engines and produced content; widely accessing digital tools and "having flexibility in finding and adapting to new tools"; applying knowledge of the informational and media environment; and "ethically and responsibly creating media pieces based on well-developed technical or creative writing" (Palavra Aberta Institute, 2019b).

For teachers, the required skills involve: exploring new pedagogical approaches; promoting "a culture of learning that stimulates curiosity and continuous learning"; facilitating learning that makes use of media resources; guiding students toward ethical, legal and safe practices in and outside the digital environment; and creating "engaging experiences that lead students to participate and contribute to society in a critical, ethical and responsible manner" (Palavra Aberta Institute, 2019b).

[9] An average of one in every four Brazilians does not have access to the Internet, and in the majority of the cases, access is by mobile phones. Retrieved on July 20, 2020, from https://revistaeducacao.com.br/2020/05/29/brasileiros-acesso-Internet/#:~:text=No%20Brasil%2C%2025%25%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o,fim%20de%20abril%20pelo%20IBGE

The importance of public education and digital literacy may seem evident, as well as the use of new technologies by young people. However, according to a study by the Berkman-Klein Center at Harvard University, although many young people in contemporary society enjoy the digital environment through their tools, researching and consuming diverse content, this is not a homogeneous scenario (Lombana-Bermudez, 2015). The support structures and opportunities are very different among young people from different countries, showing significant disparities, with asymmetry in access to the resources necessary for digital and media participation. Analysis of the contexts in which young users are inserted can contribute to understanding both misinformation and how to overcome it.

In a scenario of opportunities expanded by technology, digital education has the potential to raise young people's awareness of social problems and their communities. Young people who understand media are able to think critically about it and exercise concrete participation, bringing democratic values to the debate. In addition, according to the study, civic engagement enables young people to rethink structures and opportunities and critically analyze the ecosystem of both digital social media and the offline world (Lombana-Bermudez, 2015). How can young people use technology to improve the environment around them?

The challenges of media education may be greater for underdeveloped and developing countries, which need to overcome barriers to Basic Education to create environments in which individuals have a chance to make use of new technologies, and understand and participate in discussions held in these spaces. This can only be done by combining efforts of government incentives and training of professionals to bring this knowledge to young people.

In Brazil, media education can be seen as an opportunity created by the National Common Curricular Base (BNCC). This normative document, approved in 2017, establishes the essential skills and knowledge to be developed by all students throughout Basic Education, in addition to serving as the basis of the curricula for public and private educational institutions (Ministry of Education [MEC], 2018). The BNCC lists ten general competencies to be developed through the proposed didactic approach in the three stages of Basic Education. In at least five of them, it is possible to identify skills in reading, writing and participation similar to those included in the concept of media education. It is therefore necessary to take advantage of this already-designated space to address media literacy.

Media education is also addressed in issues of digital culture, informational literacy, empathy and responsibility. Therefore, education experts believe that media education does not need to be treated as a separate discipline, and that it is better not to do so, because the cross-cutting approach of the subject in different disciplines will allow students to further investigate the sources and origins of information. For example, BNCC makes it possible, in the Portuguese language discipline, to allocate 25% of its space to dealing with the journalistic field of media, which teaches textual genres.[10]

[10] More information on the participation of Patricia Blanco in the cycle of Virtual Debates: Law to fight fake news, organized by the House of Representatives, held on August 5, 2020. Retrieved on September 9, 2020, from https://edemocracia.camara.leg.br/audiencias/sala/1597

This space in the Brazilian basic curriculum matrix – already formally guaranteed by the normative document throughout the national territory – should be seen as a great opportunity, in a thriving informational environment, to empower citizens to function in this context and understand their responsibilities. Media-educated students are able to act with greater responsibility and freedom, becoming full citizens who can actually exercise freedom of expression, which is so dear to the rule of law in which we live.

Disinformation, education and regulatory solutions

Lack of media skills already hinders regular use of the Internet. When empowered by the phenomenon of disinformation, it can lead to damage that transcends individual spaces and reaches whole sociopolitical contexts. This is because the excess of information we are exposed to is a challenge to the critical sense of people, especially children and teenagers, who are growing and learning to live within this context (Palavra Aberta Institute, 2019a).

The practical results of this phenomenon of disinformation are perceived all over the world. People believe and are being influenced by widely publicized fake or misleading news, and are even basing their political choices on facts that do not exist or that have been manipulated.

Individuals become more susceptible to misinformation when they do not develop skills such as critical thinking, questioning, and the knowledge necessary to seek tools and identify false or misleading content. Possibilities for detection of fake news include individuals' ability to: determine if the facts seem to be true, and if the language used is similar to that used in the news (in the case of news); check the validity of the information (by looking at the corresponding URLs); understand whether the news seems to be biased in some way; examine whether there is evidence that the author in fact exists (including research on the web to see if there is any other published material); insert a piece of a story or text into a search engine to see if any other sites are confirming the story (Gallagher & Magid, 2017). However, all these activities involve a certain level of dexterity, aptitude, and individual will.

Since the COVID-19 pandemic crisis began in 2020, it has become evident that media education is related, not only to shaping of political views, but also to the very survival of those misinformed. The precarious development of reading and interpretation skills in this case triggers a real risk to individual and collective health, since users who are not educated about the media are more exposed to false information about the infection, transmission and treatment of the disease. During the pandemic, disinformation has reached significant levels, mainly through fake news, leading the Ministry of Health, on its website, to dedicate an entire page to checking the facts about the disease. Scenarios like this reinforce the importance of the circulation of authentic information and the promotion of media education, as a way to mitigate this scenario, fostering a critical sense and active participation about what happens in the physical and digital environments, which are essential for the formation of citizen awareness.

From this perspective, and considering that media and communication technologies are present in all aspects of people's daily lives (Graaf and Livingstone, 2010), media literacy becomes important for democratic participation and active citizenship through the formation of an informed, critical and inclusive public sphere. The authors affirm that this learning process takes place throughout life, in the form of cultural expression and personal achievement, since the digital environment encompasses choices, values and knowledge. However, there are differences of opinion as to whether media literacy should be conceived of as an individual achievement or as a social and cultural practice, and whether it would be better achieved through education or citizenship (Gallagher & Magid, 2017).

It is important to point out that fighting disinformation through media education is not the only alternative. Regulatory solutions, in a broad sense, have been proposed, such as the creation of laws, or even the improvement of content moderation by private platforms. These perspectives are equally relevant and should be analyzed for the fullest understanding of the topic. In the specific case of social networks, the debate becomes more acute, since the circulation of fake content in their environments can generate more engagement, but can also contaminate the quality of the debate among users. Moreover, content moderation by the platforms is not a simple regulatory solution, because it brings with it the balancing of delicate principles such as transparency and proportionality of the measures taken (for example, the removal or reporting of a post) by a private entity, as opposed to the most esteemed right to freedom of expression of users. There is still a long way to go to reconcile the dynamics of attention in social networks with being careful not to foster discourses that lead to polarization and disinformation through the social networks themselves (Marda & Milan, 2018).

According to a study by the Internet Policy Observatory, a multisectoral approach would be the best way to enrich the global debate on disinformation and content regulation, with the support of different experts and resources. Strictly governmental or exclusively private control would lead to contentious scenarios that would ultimately only foster more misinformation (Marda & Milan, 2018).

At this point, criminalization of fake news seems to fail to recognize different perspectives on the phenomenon of disinformation, and seeks to solve the problem by applying a highly subjective approach that would have a strong impact on other rights and that could further stimulate radicalization of debate.

This solution also seems to disregard the fact that people share false content for different reasons, often without the intent to misinform. A perennial challenge is how to identify these situations and treat the responsibilities of the sharers differently. In addition, even identifying the origin of false content is a considerable technical obstacle on several platforms, a difficulty that also affects legislative solutions. For this reason, laws, economic incentives, social behavior and technology need to be aligned in order to achieve better solutions.

Conclusions

As seen in recent years, the phenomenon of disinformation and its consequences, especially for democratic processes, have focused the attention of experts and public policymakers on finding a way to curb the wave of fake or misleading news.

Before encouraging the implementation of sanctioning conducts, it is imperative to invest in measures that expand media education in the country, betting on its transformative effect on understanding the hyperconnected world in which we live.

It is through media education that individuals develop their ability to access, analyze, decode, evaluate and create, critically and habitually, media content in any format, be it printed or digital. This will lead to better conditions for reflection on and participation in the environments around them, and more full exercise of their citizenship. This is because, as seen in Lombana-Bermudez (2015), they will be able to rethink structures and opportunities and, at the same time, critically analyze the ecosystem of social media in digital media as well as in the offline world.

When faced with the excess of distorted or incorrect information and news, individuals who bring together these abilities will not be so exposed to their harmful effects, and will be able to doubt, check, and question what is presented. It is necessary to emphasize that, although it seems that citizens, especially young people, are widely connected, the opportunities related to this literacy are disparate in different countries and realities, aggravating certain sociopolitical scenarios.

Media literacy is a challenge that transcends Basic Education, and therefore should be viewed with even more appreciation. Hyperconnectivity will not recede. Individuals need to be equipped with needed educational and media resources in order to participate consciously and critically in democratic processes, which have been directly impacted by widely disseminated misleading content. Therefore, a coordinated effort integrating government policies focused on media education and digital literacy, professional training, and social awareness is the best alternative to counter disinformation.

References

Bill No. 2630/2020. Establishes the Brazilian Law of Freedom, Responsibility and Transparency on the Internet. Retrieved on September 10, 2020, from https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/141944

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2019). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian households: ICT Households 2018*. São Paulo: CGI.br.

Gallagher, J.D.K., & Magid, L. (2017). The parent & Educator guide to media literacy & fake news. Connect Safely and Yale Center for Emotional Intelligence. Retrieved on July 20, 2020, from https://www.connectsafely.org/fakenews/

Graaf, S. van der, & Livingstone, S. (2010). Media literacy. In W. Donsbach (Ed.), *International Encyclopedia of Communication* (Vol. 2). :Wiley-Blackwell. Retrieved on July 10, 2020, from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1712362

Institute of Technology and Society of Rio – ITS Rio. (2018). *Poder computacional: Automação no uso do WhatsApp nas eleições*. Retrieved on July 20, 2020, from https://feed.itsrio.org/poder-computacional-automa%C3%A7%C3%A3o-no-uso-do-whatsapp-nas-elei%C3%A7%C3%B5es-e969746d231f

Palavra Aberta Institute. (2019a). *Educação midiática*. Retrieved on July 20, 2020, from https://educamidia.org.br/educacao-midiatica

Palavra Aberta Institute. (2019a). *Habilidades*. Retrieved on July 20, 2020, from https://educamidia.org.br/habilidades

Koltay, T. (2011). The media and the literacies: Media literacy, information literacy, digital literacy. *Media, Culture & Society*, *33*(2), 211-221.

Lombana-Bermudez, A. (2015). Re-thinking youth participation and civic engagement in the digital age. In S. Cortesi (Ed.), *Digitally connected: Global perspectives on youth and digital media* (pp. 130). Berkman Center Research Publication n. 2015-6: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2585686

Marda, V., & Milan, S. (2018). *Wisdom of the crowd: Multistakeholder perspectives on the fake news debate* (Internet Policy Review series). Annenberg School of Communication.

Ministry of Education – MEC. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Retrieved on September 10, 2020, from http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Innovation in the use of technologies in teaching and learning processes

Miguel Thompson[1]

New work models that refer to the past

One of the most interesting features of contemporaneity is the capacity that each person has to be the author of a variety of projects using new technologies, such as the production of a book, or developing a product on a 3D printer, or a video, or even a multifunction application. Unlike the typical specializations of social division of labor, in which each person makes a fraction of a good or service, now it is possible to conceptualize, produce and market the most varied products individually or communally. It is as if we have returned to the medieval period, when craftsmen were able to conduct the whole process of creation of their goods, from their conceptualization, to the purchase of raw materials, to the transformation of inputs, to their sale. We can understand sociocultural transformations as part of cycles that often repeat themselves.

At a time when the pandemic crisis that afflicts us also amplifies an economic crisis, it is important to provide stimuli for the less privileged. These individuals should be supported by a governmental structure of protection, so that they can produce independently of the structures that predominate in current economic environments.

The freedom provided by new technologies reminds us, in many ways, of a millennium old model of handcrafted production based on knowledge. According to the educator César Coll, in this scenario, education is no longer seen only as an instrument of fragmented development, socialization and acculturation, and neither as an instrument of personal and national identity building, or as a means of teaching good citizenship (Coll, 2009). It actually acquires a new dimension as it becomes the fundamental engine of economic and social development.

[1] Master's degree and PhD from the Oceanographic Institute of the University of São Paulo (USP). Author of textbooks and scientific articles. Chairman of the editorial board of *Revista Educação* and academic director of the Santillana Foundation.

Traditionally, education was considered a priority by cultural, social welfare and equity policies. In the Knowledge Society, education and training are also becoming a strategic priority for development policies, with all that this implies. Policies that support breaking the confinement of productive vanguards, employing few workers, and maintaining isolating models of production could be expanded through a socially inclusive model focused on quality public education and the stimulation of production by social micro-entrepreneurs.

This approach could create a powerful driving force for economic growth based on creativity and knowledge (Unger, 2018). In a society that will need new possibilities of generating social and economic value, promoting individual production and small communities will be fundamental to overcoming the many crises that will emerge, be it the case of the new coronavirus, or the social inequity we live with.

Young people and their new skills

In a model centered on the elaboration of projects, by individuals or small groups, the most important thing is the training of the young for autonomy and creativity. This shifts education from being teacher-centered to student-centered, assigning to students the active responsibility of most of the knowledge (concepts, definitions and theoretical representations).

In such a dynamic scenario, fostering the desires and passions of young people is much more effective than giving them deep knowledge about various specialties. Sociocultural changes have decisively affected the behavior of young people. Striking characteristics of this new generation include: the appreciation of freedom of choice; the desire to personalize goods and services; the need for dialogue with their peers and elders; the habit of evaluating products, jobs and companies on the Internet; the intensive use of mobile phones; and the ability to investigate (Tapscott, 2010). This signals birth of values such as the desire to: engage in collective projects; affirm identity; defend social equality; and work on environmental issues. Although the desire for individual affirmation is still strong, a new community sentiment is gradually becoming established.

Planning schools that are geared toward learning does not mean abandoning historically developed knowledge. However, more than passively absorbing information, young people must understand the world by actively researching theoretical models for solving real problems. In other words, students and teachers become investigators of reality.

John Dewey believed that the main purpose of traditional schools was to form mechanical habits, eliminating the ability to marvel. Schools seek the educational ideal of acquiring automatic skills and accumulating a certain amount of content, since there is a tendency to give greater importance to the product rather than to the process (Pimenta, 2018). In the model proposed by Dewey, schools switch from the theory and practice model to the practice and theory model, that is, theories are sought in and reflect practice, what Donald Schön (2000) calls "reflection-in-action". Information and communication technologies (ICT) come into this active model as support for learning. In these new schools, teachers guide young people by proposing

good questions and creating contexts for learning, through real life examples and study cases, and at the same time ensure the quality of products developed by students through rigorous evaluation processes.

There is no longer room for passive learners. Not long ago, it was common for students to spend hours in expository classes, but now a world of everyday interactions has modified their behavior. And these changes do not occur just in school environments. In the past, it was common for people to spend hours passively watching television programs, but now young people watch their series while interacting online with their peers when streaming itself does not promote direct exchanges with audiences. It is hard not to think that this very behavior is transferred to classrooms.

Thus it is possible to stimulate students of any level of education to search, produce and expose knowledge, even in remote classes, as has occurred in many educational projects during the pandemic. One of the important aspects of these active classes that are held remotely is that they can be recorded, so they can inspire other teachers to use them and produce their own online or hybrid active projects.

Contemporary schools must be attentive to these changes and promote curricular innovations that include the needs of the new generation. The National Common Curricular Base – BNCC (Ministry of Education [MEC], 2018) provides broad orientation for the role of young people, focusing on cognitive development, social interactions, and self-knowledge. There is a strong trend toward the use of ICT, in both their practices and their languages. One of the main focuses is the insertion of young people in digital culture. The BNCC proposes that students "understand, use and create digital information and communication technologies in a critical, meaningful, reflective and ethical manner in various social practices (including school practices) to communicate, access and disseminate information, produce knowledge, solve problems" (MEC, 2018, p. 9).

Multimedia tools will be important factors that determine productivity among young people. The use of technological resources for planning, developing and presenting solutions to the most varied problems will be decisive for the insertion of young people in society and in the world of labor. Global transformations and relationships between workers and employers have been subjected to accelerated reconfiguration. There is constant talk about the end of labor, which does not mean the end of work.

There is much to be done in the contemporary world and in the near future. Major urban issues such as mobility and air pollution, issues related to social inequalities, and the climate crisis are gigantic challenges that will require the capacity for imagination and coming up with solutions. If the idea of stable jobs has been changed by new economic realities, the need to work and develop solutions to emerging problems will be a way for young people to be entrepreneurial, to be creators and get remuneration. This will involve a constant process of social function exchange, focused much more on problem-solving skills and emerging contexts than on specific professions chosen for life. How can young people be prepared for this changing and complex world? How can the inequalities in our nation be overcome, and multiple skills of young people in their communities be enhanced?

Research in the quest for knowledge

Evidently, traditional schools, in which teachers talk and explain and students listen, take note and memorize, no longer contribute to the preparation of future generations. The instruction, command and control model inherited from the 20th century factory has imploded, and should give way to more creative learning spaces. It is important to understand that just using ICT does not imply a paradigm shift. In general, ICT is used according to the educational concepts of the teachers who use it. Teachers who have more transmissive or traditional concepts of teaching and learning tend to use it to reinforce their strategies of presentation and transmission of content. Those who have a more active or constructivist vision tend to use it to promote student activities that involve exploration, questioning, and autonomous and collaborative work.

However, we cannot be deterministic about the initial concepts of ICT users. The very use of these resources can stimulate experiments that lead to new educational models that extrapolate the analogic didactic views of teachers. Even if these technologies do not guarantee innovation, they create a new environment that can cause transformations in the didactic actions of teachers. New schools can be modeled after the ateliers of medieval craftsmen, the repair shops of our grandparents, or the studios of contemporary artists.

Student-centered learning, more than the use of new technologies, requires conceptual and evaluative changes in schools and educators. New didactics emerge and are established in educational environments. The use of terms such as problem-solving, projects, case studies, active models, methods of research, and investigation is increasingly common. Exposure to concepts should be replaced by the ability to generate questions. Like a modern Socratic method, lesson preparation becomes a search for challenges and questions that encourage students to take action by seeking for answers.

Teachers increasingly become a hinderer, in contrast with Carl Rogers' concepts of facilitators and non-directive therapy (Rogers, 1992). In this scenario, teachers create, in their didactic-pedagogical projects, challenges for students, considering the ability of young people to solve problems. This movement resembles the idea of a "proximal development zone" proposed by Lev Vygotsky (Oliveira, 1997), which addresses the teacher's' intermediation in the connection between students' learning potential and actual learning. It is, therefore, about the ability of teachers to encourage students to search for answers, stimulating the formulation of hypotheses, deductions and experimentation.

Therefore, we must have high expectations of students, designing goals and guiding learning paths flexibly, without abandoning a strategic vision of where we want to lead students. In this model, the process becomes the ultimate goal. As project management offices (PMOs) or project offices, schools and teachers start to manage the research activities of students. They advise students about the requirements for the research, offering protocols for investigation, research, how records, presentation and dissemination of the work, and ensuring its rigor and quality. Simply put, acting like medieval master craftsmen, teachers guide their students, not in the use of

blacksmiths' hammers, but of mobile phones, the Internet, and Wi-Fi routers. Unlike their past counterparts, they are not excellent manipulators of transformative tools, but stimulators of their use.

In this new context, digital technology should be the purview of students, as true connoisseurs of its use. The art of teaching is in stimulating the fusion of academic culture and technological knowledge of young people, transforming the process of building knowledge and the future into something safe, meaningful and powerful. Schools cannot lose their prominence as places for knowledge-building, as they have been losing to startups, university student housing, and innovative business ecosystems. Teaching must return to its essence of innovating, returning to the Greek *agora*, to the philosophical questions, and to the empirical performance of young people. The great transformation of schools is to return to their original values of development and autonomy of young people and use all the great potential for transformation offered by new technologies.

It is up to educators to engage young people in the search for solutions, stimulate curiosity, and sow doubt. As mentors, new teachers present methods for research, and guidance about where to gather, treat, and use information. Young people become hunter-collectors of information. Together with their peers, mentors, and communities, they transform data, facts and evidence into knowledge. Memory is transferred to mobile phones and computers, and learners engage in the strategic exercise of analysis, interpretation and judgment of the best solutions for real-world, challenging problems. Teachers focus on the process, evaluating the progress of investigations, giving feedback for course corrections, and requiring rigorous and high-quality work.

This new didactics is not hierarchical. On the contrary, it is completely horizontal and collaborative. It seeks passion for knowledge and construction of narratives in which everyone, teachers, students, staff and communities, are protagonists. It requires schools that are decreasingly focused on classes, defined spaces, and hierarchical power relations, reconfiguring the role of all school actors. Influencer schools, such as *Escola da Ponte* (Silva, 2019), which has been changing hierarchical relationships, curricula, learning spaces, and relationships with communities since 1977, have inspired other public and private schools. These include *Escola Amorim Lima* (Marques et al., 2020) and *Escola da Serra*[2] in Minas Gerais.

New knowledge and new tools

An inversion of knowledge is now taking place. This is the first generation in which most young people have a set of knowledge that far exceeds that of the generation that preceded them. Currently, 71% of the Brazilian inhabitants of urban areas have online connections, and only 44% of the rural population have digital connectivity, according to data from the ICT Households 2017 survey, cited by Sotero and Coutinho (2020).

[2] More information about Escola da Serra on the institution's website. Retrieved on September 10, 2020, from https://www.escoladaserra.com.br/

In a country where the population is predominantly young and urban, the strength of smartphones is evident. It is estimated that there are more than 230 million of these devices in Brazil (Meirelles, 2019), many of which are in the hands of young people.

More than 90% of the most socioeconomically advantaged classes access digital media, and just over 40% of classes DE access the Internet, according to data from the ICT Households 2017 survey presented by Sotero and Coutinho (2020). However, during the pandemic, these devices have been one of the main, if not the only, means of access by students, especially among those with fewer financial resources. In many cases, it has been the students themselves who have guided the teachers to use them.

The supervision of these young people is crucial, so that new technologies can be used in a more meaningful way, generating students' interest for their own development. Information and communication technologies, with videos, podcasts, and social media, should provide a platform for the world, increasingly stimulating the authorship of young people. This is a process of collaborative educational construction, which Prensky (2011) calls co-association. Teachers who have some ideas about digital innovations should challenge students to use them in their investigations to solve the problems they are interested in, or explore the issues that engage them, moved by encouragement from the teachers.

The new generation is a master of digital innovation. They are the ones who put new devices in their homes to work, configure family Internet connections, and download applications on their parents' mobile devices. A five-year-old child is often able to manipulate and find functions on a smartphone that parents have never imagined. However, the knowledge of elders, their manners and wisdom, can only come from experience. Bringing together different generational cultures to solve current problems has enormous potentiality. And this intergenerational wisdom has been merging increasingly.

In the past, young people rarely shared the same cultural taste as their parents, such as in music. But now it is common to find playlists with the same music on the phones of both parents and children, whether it is rock, funk or country music. In the same way, teachers do not need to have deep knowledge of new technologies. They do not need, nor should be given responsibility for, searching for such knowledge, because the number of innovations in this field prevents everyone from knowing what is emerging daily (Prensky, 2011). They should understand not only their specialty, but also be familiar with didactics, learning processes, and issues that arise in societies.

Most teachers lack in-depth knowledge of emerging technologies such as apps, games, and new hardware. Students can contribute to this process with their interests and proactivity. They are always tuned to the innovations that emerge rapidly. Not that everyone knows everything, but different groups of young people always seek to know about novelties in their fields of interest, from entertainment, to the world of labor, to mass culture, to specific niches. Identifying those who are more immersed in digital culture and the different subcultures of young people, and using them as assistants and active collaborators in the planning of courses and classes, is one of the best ways to develop meaningful and contextualized lesson plans.

The incorporation of young people into curricula

Contrary to current belief, this new environment is not responsible for the dispersion of students' attention. According to Rodrigues (2015), mobile devices are great support tools, because, when used with didactic intent, they provide greater dynamism and interactivity to classes, generating significant growth in levels of learning. In this context, the lack of meaning in school curricula decreases their attention and engagement.

Young people may fail to pay attention in the first five minutes of a lecture, but are able to stand for hours in front of a game full of challenges, led by medieval heroes or space protagonists. They are capable of binge watching their favorite series, trying to anticipate the clues in the narratives and the provocations of writers, but their attention can no longer be held by their classes. Alejandro Piscitelli (2009) argued that children can remember a hundred different names from the *Pokémon* collection, but cannot remember the names of one or two rivers for more than two days, basically because of the lack of meaning and contextualization of what needs to be learned.

Many aspects of the way in which our attention is captured have been changing. This is not a generational phenomenon, but a reality of our time. The demands of digital communities and the emergence of problems have prevented us from delving into many of the topics that interest us. We are increasingly information surfers and less knowledge divers (Carr, 2011). We are turning into generalists, which can be a problem if we also lose our capacity as researchers.

What happens is that we end up devoting ourselves topically to problems that arise, immersing ourselves, understanding them, and proposing solutions to specific and circumscribed situations. In the past we took long courses like postgraduate and MBAs, but today there is growing interest in short courses, called nanocourses. Avoiding deep theory that has rarely been used in reality, today we are increasingly pragmatic, spending only the time necessary to resolve the problems.

This is also true in the lives of young, at least until they find their passions. More and more, the geeks and nerds of the past, who were bullied by their peers (Santos, 2014), have been emerging in societies as admired members and participants in large communities, such as the gaming, comic or programming communities. Pop culture events, such as Comic-Cons, Campus Party, and online game finals, are immensely popular among young people. The same is true among those who are affected by Knowledge Olympics, such as those for mathematics, language and astronomy. There are many environmental, political, identity and animal protection activists among young people. They tend to have a certain level of in-depth knowledge, often self-taught using digital tools, especially their mobile phones, to obtain knowledge and activate their networks.

In this new way of working, teachers must increasingly stick to the verbs and actions of students rather than to the nouns, that is, concepts, definitions and information, which can be autonomously sought by young people. The ability to observe, analyze, interpret and judge will be necessary throughout life, in this VUCA world (volatile, uncertain, complex and ambiguous).

New technologies can come in as mediating tools for relationships between students, learning tasks, and content. This can include searching for and selecting information; exploring topics; deeply analyzing and evaluating learning content; using databases, tools for visualization, dynamic models, and simulations; organizing data; and preparing presentations and writing reports.

In a world of impermanence and randomness, as the one we are experiencing during the pandemic, being active, proactive and authorial will make a difference. Therefore, didactics should gradually migrate from oral exposure by teachers and passive behavior of young people toward active, hybrid, and problem-solving models that are attentive to process and rigorous about the products presented by students.

During the preparation processes for classes, ICT can enter as a tool for mediating relationships between teachers, content, and teaching-learning tasks. This can stimulate educators to seek, select and organize information; access databases, simulators and virtual environments; and prepare and maintain records of activities for further reflection. Finally, new digital technologies can serve as mediating instruments of relationships between teachers and students on multiple online social networks, promoting knowledge exchange, guidance and feedback, bibliographic suggestions, specific explanations, project support, and identification of students' difficulties.

This character of strong interaction and exchange of knowledge, evaluated by teachers, their peers, and communities throughout the process, should stimulate the collective and public character of products and results.

Conclusion

Schools must better understand digital culture, which is more than just the use of technologies. It is about a behavioral revolution that encompasses youth culture, the world of labor, everyday interactions, and political actions, as has been seen during the serious crisis around the new coronavirus. Recreating schools is urgent, given that we live in a world in absolute transformation, which is becoming less and less linear and hierarchical, and in which algorithms have been leading to the virtualization of services and the tendency to dematerialize household items, moving things onto screens and rapidly into virtual holograms.

In a movement that constantly dialogues with tradition and rupture, we resume the investigative actions of fisherman-collectors, the inquisitive practices of Greek philosophers, and the transformation of the raw material of medieval craftsmen as founding elements for a new education. Rupture is represented by centering the entire educational process on learning by young people, on their identity and production capacity. Considering that the teenage years are lengthy and that they are historically and socially constructed, schools must appropriate these rich universes and their responsibility for identifying intersubjective prior knowledge or building meaningful educational contexts. As curators of their time, students themselves can bring this information to educators, who must remain attentive, curious and respectful to this range of knowledge that is foreign to the school environment.

This dialectical preparation of classes increasingly becomes a process of active listening, seeking to dialogue with different groups in classrooms. Mapping these macro and micro cultural movements will be increasingly important for the inclusion of different groups. It is in the interaction between knowledge, schools, young people and communities that one can increase the relevance of schools and transform them into a powerful element for decoding the world.

This model features reflective teachers who are attentive to educational possibilities, and who serve as carriers of school culture and connectors of the multiple meanings brought by students, in search of constant access by young people to education. More feasible than knowing the previous knowledge of each student is the understanding of their cultural groups, which allows more interactive lessons. We must gradually promote a change in didactic processes. Rather than giving answers, teachers should stimulate questions, propose research themes that connect various areas of knowledge, guide young people in their research, and maintain the rigor of the research process and the evaluation of the knowledge produced. Students should develop hypotheses about the questions raised, investigate, and present results. In this way, they will learn about quality and rigor and improve the results based on teachers' guidelines, in addition to teaching teachers how to handle the elements of digital culture and youth culture, in a horizontal model of teaching involving exchange that is collaborative and non-hierarchical.

References

Carr, N. (2011). *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains.* Rio de Janeiro: Agir.

Coll, C. (2009). Aprender e ensinar com as TIC: Expectativas, realidade e potencialidade. In R. Carneiro, J. R. Toscano, & T. Díaz. *Os desafios das TIC para as mudanças na educação* (pp. 113-126). Madrid/São Paulo: OEI-Fundação Santillana.

Marques, P. L., Itaboray, P. A., Gusmão, L. C., Nascimento, T. C., & Alvim, A. B. L. (2020). About timesspaces and curricular knowledge: innovative schools' evidences and narratives. *Revista Educação OnLine, 33*, 68-91. Retrieved on September 10, 2020, from http://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/view/611

Meirelles, F.S. (2019). *Pesquisa anual do uso de TI nas empresas: 30ª edição, 2019.* São Paulo: Centro de Tecnologia de Informação Aplicada (FGVcia).

Ministry of Education – MEC. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base.* Retrieved on September 10, 2020, from http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Oliveira, M. K. (1997). *Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico.* São Paulo: Scipione.

Pimenta, R. (2018). O Legado – III: Investigação, educação e democracia. In T. C. Rego (Org.). *John Dewey – As origens da educação progressiva: O filósofo da democracia e sua importância para a renovação educacional* (pp. 89-100). São Paulo: Editora Segmento.

Piscitelli, A. (2009). Nativos e imigrantes digitais: Uma dialética intrincada, porém indispensável. In R. Carneiro, J. R. Toscano, & T. Díaz. *Os desafios das TIC para as mudanças na educação* (pp. 71-78). Madrid/São Paulo: OEI-Fundação Santillana.

Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales.* União Europeia: Ediciones SM.

Rodrigues, D. M. S. A. (2015). *The use of mobile phone in the classroom as a pedagogical tool.* End of course dissertation, for the specialization course in education media, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil.

Rogers, C. (1992). *Terapia centrada no cliente.* São Paulo: Martins Fontes.

Santos, P. M. (2014). *O nerd virou cool: Consumo, estilo de vida e identidade de uma cultura jovem em ascensão.* Master's thesis, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

Schön, D. A. (2000). *Educando o profissional reflexivo: Um novo design para o ensino e a aprendizagem.* Porto Alegre: Artmed.

Silva, R. S., Jr. (2019). A escola de todos e para todos: Diálogos sobre a Escola da Ponte. *Caderno de Física da UEFS, 17*(1), 1301.1-1301.5.

Sotero, E., & Coutinho, B. (2020). Memes, tecnologias e educação: 'Conversas' com professoras em tempos de pandemia. *Revista Docência e Cibercultura*, 4(2), 67-84.

Tapscott, D. (2010). *A hora da geração digital: Como os jovens que cresceram usando a Internet estão mudando tudo, das empresas aos governos.* Rio de Janeiro: Agir Negócios.

Unger, R. M. (2018). *A economia do conhecimento.* São Paulo: Autonomia Literária.

The *Imprensa Jovem* program and media education in the municipal school system of São Paulo

Carlos Alberto Mendes Lima[1], *Isabel Pereira dos Santos*[2] *and Maria Salete Prado Soares*[3]

Introduction

The Imprensa Jovem Online course (IJO) [The Youth Press Online course], in its e-learning mode, is part of the educational activities of the Center for Educommunication of the Municipal Department of Education of São Paulo (SME) and is an initial condition necessary for the entry of school units in the Imprensa Jovem program[4]. Any municipal public school can develop a program, as long as they follow the guidelines, such as the school have a specific teacher who would assign some of their workload to Imprensa Jovem, and who, among other provisions, is to be involved in the development of a full-time education project from the perspective of Educommunication, either by expanding the daily activities of the students, or by integrating the program's actions into the regular schedule of classes and in the curriculum proposal.

[1] Specialist in Educommunication by the University of São Paulo (USP), degree in language from Cruzeiro do Sul University (Unicsul), broadcaster for the National Service of Commercial Learning (Senac), professor of English language in the municipal network of São Paulo. Works in the coordination of the Center for Educommunication of the Municipal Department of Education of São Paulo. Municipal Counselor of Science, Technology and Innovation of São Paulo and creator of the Agência de Notícias Imprensa Jovem (Young Press News Agency) project. Trainer of educators in Educommunication courses.

[2] PhD in education from USP and master's in communication sciences from the School of Communications and Arts (ECA/USP). University professor of mathematics, has experience in educational technology, elaboration of projects and courses, instructional design, tutoring and coordination of courses in EaD (e-learning). Experience in training of teachers. Researcher at the School of the Future at USP between 1993 and 2009, collaborator researcher for the Center for Communication and Education (NCE/USP), and researcher in the Epistemology of Educommunication Research Group (NCE/USP). Founder of the Center for Educommunication of the Municipal Department of Education of São Paulo.

[3] Master's degree in communication sciences from ECA/USP, undergraduate degree in Portuguese language from the Faculty of Philosophy, Language and Human Sciences (FFLCH) at USP and bachelor's degree in social communication from the Armando Alvares Penteado Foundation (Faap). Advisor professor in the specialization course Media in Education from the Ministry of Education (MEC). Researcher at the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), researcher in the Epistemology of Educommunication Research Group of the NCE. Has experience in the preparation of remote courses and in the training of teachers for the use of media and digital resources, as well as courses on textual production.

[4] The Impresa Jovem (Youth Press) Program is implemented in São Paulo, through Ordinance No. 7991, of December 13, 2016.

The Center for Educommunication oversees the development of the projects. These programs integrate digital technologies with journalistic production processes in schools and allow teachers and students to carry out social practices that expand communicative expression, from the perspective of the interface between education and communication. The audiovisual productions of the Imprensa Jovem news agencies are broadcast on blogs, social networks, YouTube, and other virtual media. A fundamental structure of this program, Educommunication is defined by Soares as:

> [...] a paradigm in the communication/education interface, guiding the actions of human groups aiming to achieve the fullness of the universal right to expression. The objectives to be achieved suggest that the path to be followed is defined by democratic processes and shared management of information and communication resources, aimed at citizenship in its integrity. As a paradigm, Educommunication is marked by its character of social utopia, here understood as a goal to be pursued, even if the result is always less than what is desired. (Soares as quoted by Viana, 2017, p. 239).

Imprensa Jovem Online is a formative process, based on media literacy and Educommunication. During this experience, students and teachers produce knowledge and expand their capacities for action, interpretation and critical analysis, with a view to providing transformative social interventions.

Imprensa Jovem: The Genesis

The Imprensa Jovem program, conceived in 2005, has been developed in more than 367 schools, from early childhood to high school. It was presented by students at a program meeting of the Radioescola project at Pedro Teixeira Municipal Elementary School (EMEF Pedro Teixeira). During this meeting, one of the students asked, "Why don't we create a radio for the 'night guys'?", referring to the students of the Youth and Adult Education program (Educação de Jovens e Adultos, EJA) of the school. The idea was to create a radio program that featured topics from the community and interviews with EJA students. That is how the embryo of Imprensa Jovem was created. The first journalistic coverage by Pedro Teixeira Radio took place at an event on children in São Miguel Paulista, where it set up a radio studio to do live interviews with participants.

Today, through multimedia journalistic production, students in Imprensa Jovem expand communication channels between schools and communities, at the local and global level. In the process of creating audiovisual productions, student reporters create agendas of interest, conduct research, and write and produce content in different media. Students develop critical and creative skills, autonomously and collaboratively.

FIGURE 1
IMAGES OF IMPRENSA JOVEM ONLINE STUDENTS

SOURCE: MUNICIPAL SECRETARIAT OF EDUCATION OF SÃO PAULO.

The *Imprensa Jovem* Online course

In accordance with Unesco's principles related to media and information literacy, and based epistemologically on educommunicative principles – such as dialogicity, freedom of expression, democratization of communication, alterity, and criticality – the Imprensa Jovem Online e-learning course (EaD) is a formative intervention. It is characterized by the participation of students and their teachers through the free training platform/environment offered by Google Classroom, which allows for the arrangement of tasks and expansion of collaboration and communication. The production and implementation of content and the teaching of the course are carried out by a team of trainers from the SME Center for Educommunication.

The course and resources used by schools include IT labs with computers connected to broadband Internet, equipped with media production software; tablets; cameras and microphones. The objective of the course is to create news agencies in municipal schools and turn students into reporters. During this process, in which students and teachers learn, teach, and practice, each course topic and its challenge (activity) provide criticality exercises, and emancipate and give autonomy to participants.

Differentiated management during the implementation of this public program allowed empowerment of students' communicative expression. This was mediated, not only by teachers, but also by NOR trainers[5], who were now virtual tutors. They were able to support teachers in the topics of interest, and introduce an educommunicative approach in student-teacher relationships. In particular, they were able to encourage students to look at issues of citizenship and solidarity aspects of coexistence for the common good, and support communicative expression in different languages when creating a news agency (Santos et al., 2017, p 17).

To date, nine course editions have been offered, based on different cross-cutting themes that have provided specific intersectoral knowledge exchanges. These themes were suggested by the coordination of the program and correspond to contemporary

[5] Núcleo nas Ondas do Rádio (NOR), former name of the current SME Center for Educommunication.

agendas and discussions in society, anchored in the guidelines of the National Common Curricular Base (BNCC) and, occasionally, in line with events that have occurred in the city of São Paulo.

In the first course, the challenges were inserted in the journalistic context itself. In the second, the topic was sustainability, with an emphasis on local and global socioenvironmental emergencies. In the third course, the challenges focused on ethnic-racial relations. In the fourth, the focus of the challenges was literature, with the specific objective of encouraging interest in developing reading habits. At the end of the course, teams had been created that were able to cover the 2016 International Book Biennial in São Paulo. In the fifth course, education in human rights was addressed, to deepen the theme mainly among the Imprensa Jovem teams linked to the Education Centers for Human Rights in the city of São Paulo. At the end of the course, the teams were able to cover the Municipal Human Rights Education Award ceremony in the city of São Paulo (Santos et al., 2017).

The intention of the courses, in addition to the creation of school news agencies, is, first of all, "to provide critical thinking, reflection and self-reflection, social transformation, and development of citizenship among the members of school news agencies," according to Santos et al. (2017). In the sixth course, the topic was "the right to the city," and was originated from a partnership with the Management of the Goals Program of the Coordination of Management Strategies Division of the Municipal Secretariat (DGPM/COEGE/SG). And in the seventh course, the discussion was about the UN Sustainable Development Goals (SDGs) to provide alignment with Unesco principles.

The eighth and ninth courses (2019) addressed the issue of disinformation and benefitted from an important partnership with journalists Ivan Paganotti, Leonardo Sakamoto, and Rodrigo Ratier, creators of the "Vaza Falsiane" course[6]. During these last two courses, the students expanded their knowledge related to disinformation on social networks.

The content for each course is developed in four modules, and the studies are conducted under the guidance of volunteer teachers, who are responsible in the school units for tutoring the groups of students in reading, understanding and development of the activities, called challenges of the Imprensa Jovem Online course, according to the program's guidelines.

The news agencies formed by the students enhance the available communication resources, which favor student reporters towards free and democratic communication. The Imprensa Jovem program is an original concept and has Educommunication as its theoretical basis. In 2019, it was chosen for presentation at the Massachusetts Institute of Technology (MIT) as one of the seven most important innovations worldwide[7]. Also in 2019, the program, which has a partnership with Unesco, was presented at

[6] Online course on fake news, offered free and divided into 13 modules. More information on the project website. Retrieved on July 20, 2020, from https://vazafalsiane.com/curso/

[7] More information on the SEBRAE website. Retrieved on July 20, 2020, from https://cer.sebrae.com.br/imprensa-jovem-projeto-de-educomunicacao-estimula-o-senso-critico-dos-alunos/

the Global Media Information Literacy Week in Gothenburg, Sweden, for being considered as a "pioneer in the world for having its learning objectives related to each of the 17 Sustainable Development Goals (SDGs)".[8]

The Imprensa Jovem news agencies are organized as projects to extend the school day of students in the school units. Each project, mediated by a teacher, is developed with at least five students, in weekly activities that take ten hours. The activities undertaken by the news agencies include the production of journalistic content for publication in blogs, social networks, websites, school radio programs, school newspapers, and school wall newspapers.

Among the production of journalistic content activities are interviews; news reports; research on and creation of guidelines; dissemination of content produced by them on social media; organization of journalistic coverage within schools, communities, and cities; production and treatment of audio, photo and digital videos with free software; participation in continuing education focusing on media languages, critical reflection about the media, and responsible right to communication.

Some students who have had experience in the program have followed careers in the field of journalism. One example is Dodô Calixto, who is now a PhD student in the School of Communications and Arts of the University of São Paulo (ECA/USP) and a teachers trainer at the SME Center for Educommunication.[9]

It is common for the project to continue indefinitely in some school units. There are lasting links between teachers and students, whose sense of solidarity, criticality, and openness to others and to the world has been consolidated by the Imprensa Jovem program.

The audiovisual productions presented at the end of the courses are based on educommunicative principles that guide their development processes. Highlighted among those principles are dialogue, collaboration, and freedom of expression. The Imprensa Jovem program also involves families and school neighborhoods.

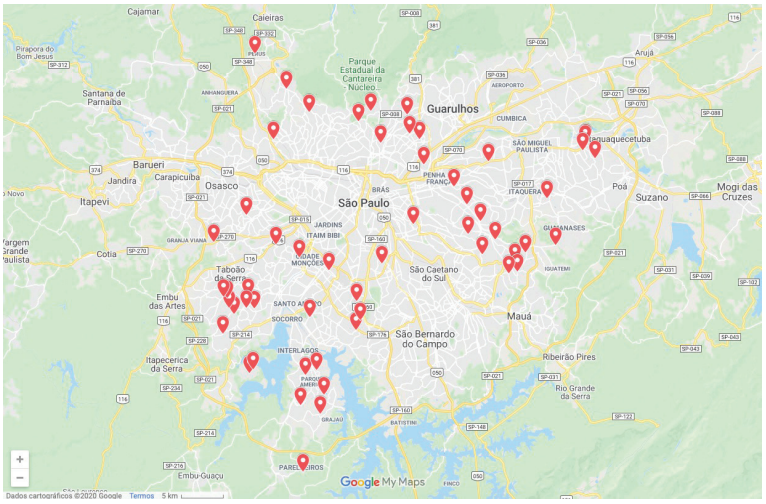
Media production is the final activity of the courses carried out by the students in each school. Based on the proposed content, it is carried out under the supervision of teachers, who guide students from the beginning of the subject creation process, including the agenda, to the final filming and post-production processes. The reports are posted in Google Maps by the course management at the end of each course, as shown in Figure 2.

[8] More information on the Unesco website. Retrieved on July 20, 2020, from http://www.unesco.org/new/pt/rio-20/single-view/news/pioneer_media_and_information_literacy_mil_initiative_in_s/

[9] More information on ECA's website. Retrieved on July 10, 2020, from http://www.cca.eca.usp.br/content/dodo-calixto-adolescente-educomradio-chega-pos-graduacao-ecausp

FIGURE 2

MAP OF THE PRODUCTIONS OF THE NINTH COURSE (TOPIC: DISINFORMATION)



SOURCE: DEVELOPMENT OF THE *IMPRENSA JOVEM* ONLINE PROJECT ON GOOGLE MAPS (2019).

Analysis

During the period between 2014 and 2019, different cross-cutting topics were worked on for the courses, namely: news agency; sustainability; ethical-racial relations; literature; and fake news and disinformation. The public policy enabled the empowerment of students' communicative expression, mediated by teachers and trainers, who supported teachers in the topics of interest, encouraged an educommunicative bias, and, above all, encouraged students to look at issues of citizenship, solidarity aspects of coexistence for the common good, and instigate communicative expression in different languages when creating news agencies.

The Imprensa Jovem Online program allowed, through nine courses, the development of important skills and competencies, such as improvement in the communication process, with actions that expand the conditions of youth expression. According to Soares:

> Expanding the conditions of expression of youth as a way to engage them in their own educational process is a goal that has been pursued, in Brazil and abroad. This is what was revealed in a recent publication, endorsed by Unesco and dedicated to the issue of the relationship between children/youths and communication, entitled *Youth Engaging with the World: Media, Communication and Social Change*[10], which points to the fact that the younger generations, when guided by adults who are significant to them (parents, teachers, and managers of projects in the field of media

[10] The full publication can be accessed via the Nordicom/Gothenburg University link. Retrieved on July 10, 2020, from https://www.nordicom.gu.se/sites/default/files/publikationer-hela-pdf/yearbook_2009.pdf

> and education), have chosen to take on their responsibilities for the creation of a more extensively reported-on world, contributing to making information available for the creation of more humane, peaceful, and caring societies. (Soares, 2011, p. 15).

In this context, the relevance of the Imprensa Jovem Online course, from the perspective of media literacy, is shown by its engagement of educational communities and their contexts, in addition to potential gains in relation to critical awareness about the use of media.

In addition, critical use of technology enables the consolidation of citizen consciousness. This allows students and teachers, through media language and experiencing educommunicative practices, to become aware of current global problems and reconsider their experiences and world views, with the goal of individual and social transformation. The ages of the students include Preschool, Elementary Education, Secondary Education, and Youth and Adult Education (EJA).

Students who find themselves in situations of social vulnerability begin to feel that they are part of the process and, in general, their self-esteem increases and their behavior improves. In addition to broadening the criticality and world view of students, the Imprensa Jovem program provides a new perspective regarding their experience, social rights, and possibilities for action for the benefit of society. In qualitative terms, it is noteworthy that the participants develop fundamental aspects related to citizenship:

1. The ability of young people to raise relevant questions about disinformation in educational communities and their social circles;
2. The possibility of expressing their ideas in order to transform the spaces in which they live;
3. Freedom of expression as part of the right to citizenship, aimed at raising the awareness of interviewees of possible improvements to be undertaken;
4. The horizontal nature of relationships and collective actions in the sense of constructive exchanges for problem-solving; and
5. Collaborative/educommunicative work.

The videos produced by the teams at the end of the courses demonstrate the following: commitment, effort, exercise, and application of the acquired knowledge related to the world of news agencies; commitment and effort in learning in the context of media; exercise of critical thinking; and experience with educommunicative principles[11], among others. In addition, the production of the videos strengthens integration of the members of the teams, increased closeness with teachers, collective and solidary production, and possibilities for individual and social transformation.

[11] To view, as an example, the final productions of the ninth course on the topic "disinformation," access the project link. Retrieved on July 10, 2020, from https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1WbYrWQUazoB2Pv669IlhKQjT5L9Z-Vfa&ll=-23.567839923217445%2C-46.61150638967206&z=11

Conclusion

Focusing on students, the Imprensa Jovem Online program lays out an innovative path for transformation of teaching and learning processes, and interactions between participants in the specific courses. Media literacy from the perspective of Educommunication enables the incorporation of multiple values and topics in daily school life. Together with the EaD modality, important in this context, the program can be expanded to a greater number of schools.

> The future scenario is not static. It is therefore important to anticipate the role that both educators and communicators must play, so that the meaning and direction of the inevitable transformations are the most relevant for our societies. (Orozco-Gomez, as quoted in Citelli & Costa, 2011, p. 173).

It is understood that the Imprensa Jovem Online program provides participants with new ways of being in the contemporary world and relates the acquisition of Educommunication knowledge with the possibility of transformative applications at the local and global levels. This is made possible through the visualization of the final productions of the courses, when new meanings emerge from the exercise of citizenship and from the creative and critical dimensions of education for the media, among other dimensions evidenced.

References

Citelli, O., & Costa, M. C. C. (Orgs.). (2011). *Educomunicação: Construindo uma nova área de conhecimento*. São Paulo: Paulinas.

Freire, P. (1985). *Extensão ou comunicação*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Kaplún, M. (1984). *Comunicación entre grupos. El método de cassete-foro.* Bogotá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

Kaplún, M. (1998). *Una pedagogía de la comunicación.* Madrid: Ediciones de la Torre.

Kaplún, M. (1999). Processos educativos e canais de comunicação. *Comunicação & Educação, 14*, 68-75.

Law 13,941 of December 28, 2004. (2004). Establishes the EDUCOM (Educomunicação pelas ondas do radio) program in the city of São Paulo, and other provisions. Retrieved on July 20, 2020, from http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-13941-de-28-de-dezembro-de-2004/detalhe

Lima, C. (2018). *Imprensa Jovem conversa com Carlos Lima* [Online video]. Retrieved on July 10, 2020, from https://www.youtube.com/watch?v=X0NN3TADG2o

Mártin-Barbero, J. (2000) Desafios culturais da comunicação à educação. *Comunicação & Educação*, São Paulo,18, 51- 61.

Ordinance No. 7991 of December 13, 2016. (2016). Complementary standards and procedures for the implementation of the "Programa Imprensa Jovem." Retrieved on July 20, 2020, from http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/portaria-secretaria-municipal-de-educacao-7991-de-14-de-dezembro-de-2016/detalhe

Quintalilha, K, & Marques, C. (2014). *Liberdade de expressão*: *Entrevista com Karina Quintalilha e Camila Marques.* ABPEducom. Retrieved on July 20, 2020, from http://www.abpeducom.org.br/liberdade-de-expressao-entrevista-com-karina-quintalilha-e-camila-marques/

Santos, I. P. (2017). A formação de professores na perspectiva da educomunicação. *Online Journal of Educational Policy and Management, 21* (1), 640-648.

Santos, I. P., Soares, M. S. P., & Lima, C. A. M. (2017). Imprensa Jovem Online: Uma contribuição para a cultura em rede na educação municipal de São Paulo. In I. O. Soares, C. E. Viana, & J. B. Xavier (Orgs.). *Educommunication and its areas of intervention: New paradigms for intercultural dialogue*. São Paulo: ABPEducom.

Soares, I. O. (1999). Comunicação/Educação: A emergência de um novo campo e o perfil de seus profissionais. *Contato, Revista Brasileira de Comunicação, Arte e Educação*, *1*(2), 19-74.

Soares, I. O. (2011). *Educomunicação: O conceito, o profissional, a aplicação. Contribuições para a reforma do ensino médio*. São Paulo: Paulinas.

Soares, I. O. (2018). Inovação na gestão e nas práticas pedagógicas: a contribuição da Educomunicação para a renovação da base curricular nacional. *Anais do Congresso de Educação Básica*, Florianópolis, SC, Brasil, 7.

Soares, M. S. P., Souza K., & Lima, C. A. M. (2017). Práticas expressivo-comunicativas na educação infantil. In I. O. Soares, C. E. Viana, & J. B. Xavier. *Educomunicação e suas áreas de intervenção: Novos paradigmas para o diálogo intercultural* (pp. 771-779). São Paulo: ABPEducom

Tufte, T., & Enghel, F. (Eds.). (2009). *Yearbook 2009: Youth engaging with the world: Media, communication and social change.* Goteborg, Sweden: Nordicom. Retrieved on August 11, 2020, from https://www.nordicom.gu.se/sites/default/files/publikationer-hela-pdf/yearbook_2009.pdf

Viana, C. (2017). Educomunicação, do movimento popular às políticas públicas: O percurso acadêmico de Ismar de Oliveira Soares. *Revista Latinoamericana de Ciencias de la Comunicación*, *14*(26).

Broadband limits: The role of connectivity in the use of ICT for the development of digital skills in Brazilian public schools

Elisa Terezinha Bettega[1], *Gabriela Marin*[2] *and Paulo Kuester Neto*[3]

Introduction

Over the past two centuries, there has been a major expansion in learning: the literacy rate has skyrocketed from 12% to 88% worldwide (Roser & Ortiz-Ospina, 2020). Contemporary society, marked by the use of information, and the production and application of knowledge, is living in a technological revolution in which information and knowledge have been transformed into current forms of wealth and mechanisms for development. Since knowledge is largely digitized and available for access on the Internet, there is no doubt that good connectivity is critical to enabling individuals to enjoy the "global stock of knowledge" (Sunkel & Trucco, 2010).

Ten years ago it made sense to ask who did or did not have access to the Internet, implying an understanding of connectivity from a dual conception of inside and the outside (Bonilla, 2010). As research evolved and with the growth in specialized literature, there has been theoretical deepening regarding the causes of digital inequality. Consequently, the topic began to be discussed in terms of a second digital divide, which takes into account disparities, not only in availability, but also in use of digital devices (Dijk, 2012).

[1] Bachelor's candidate in sciences and humanities and in public policy from the Federal University of ABC (UFABC). Develops research in the area of algorithmic governance and Artificial Intelligence in the judiciary. Researcher at the Brazilian Network Information Center (NIC.br) in data analysis projects for the development of public policies and projects that support and improve the Internet infrastructure in Brazil.

[2] Master's degree in science from the University of São Paulo (USP). Data analyst at NIC.br, involved in studies of the development of public policies at the national level to improve Internet provision in Brazil.

[3] Master's degree in intelligence technologies and digital design from Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP) and MBA in business analysis and Big Data from the Getulio Vargas Foundation (FGV) in São Paulo. Data scientist at NIC.br in quantitative data analysis projects and conducts studies of the development of public policies at the national level, in addition to research involving data science and Artificial Intelligence and, more specifically, machine learning.

In the context of the COVID-19 epidemic and the closure of schools, distance learning strategies have exposed existing digital disparities, whether due to conditions of access to the Internet and digital technologies at home, or due to disparities in the quality of Internet connections available in different regions. According to the Internet Traffic Measurement System (Simet), the average download speed in Brazil is 23.5 Mbps (Brazilian Internet Steering Committee [CGI.br], 2020a), and may be even lower in radio or satellite connections, predominantly in rural, remote and peripheral areas.

Internet quality is commonly defined based on download speed (Silva, 2012), as seen in ads for fixed or mobile connection plans, which usually mention only this metric as a parameter of what the consumer can acquire in terms of access to the Internet. However, considering that, on the Internet, information is sent in small bits, called packets, there are other measures that affect the online experience and usability of applications that depend on the Internet, such as latency, jitter and packet loss.

Latency provides information about the elapsed time for information to travel back and forth, from the source to the destination. It is measured in milliseconds (ms) and varies according to the quality of the path. Packet loss represents the percentage of information packets that is lost relative to the transmitted packets. Jitter is a measure of variation of latency, but for the purpose of this article, it will not be used in the analysis of Internet quality.

In addition to speed, it is necessary to incorporate indicators related to connection quality in studies related to digital dynamics. Some online applications or activities, such as reading e-mail or using social networks, are usually less sensitive to latency and packet loss, but other activities, such as video streaming, online gaming and video conferencing, are more significantly impacted by these measures, increasing response time. Therefore, the characterization of Internet quality should be less focused on the quantification of speed and more on the minimum conditions to guarantee users online experiences according to their needs, or rather, the minimum conditions of Internet quality for satisfactory and adequate user experiences when enjoying a "basic basket" of services (Kirsten et al., 2001; Kim et al., 2020).

In this context, the focus of the present study was the possible relationship between Internet quality metrics and the activities carried out in schools for Basic Education that involve the use of digital technologies. The hypothesis of the study was that schools with better connections would be the ones using the most digital educational resources. The guiding questions were as follows: What is the connectivity needed for schools to take advantage of technological development? What is the relationship between the use of digital resources and availability metrics (e.g., latency, jitter, and packet loss)?

To this end, this study used Internet connection quality data collected from schools that were participating in the Connected Education Innovation Program (Piec) and had installed the Connected Education Meter. Also used was microdata from the ICT in Education surveys of 2017 and 2018 (CGI.br, 2020b), which addressed indicators on access to and use of information and communication technologies (ICT) in public schools of regular education, in urban and rural areas.

Study phases

The first step toward achieving the goal of the study was to establish the minimum metrics necessary to assess the activities developed in the school context, based on the key activities listed by Almeida and Valente (2016) in their theoretical review of technology policies in Brazilian education. The key activities were divided into five categories: 1) video; 2) games, 3) downloading; 4) general use; and 5) audio. The authors also identified the values of the quality metrics necessary for the full development in the context of educational use, considering speed, latency and packet loss.

Then the schools in the Connected Education Meter database were classified by category, based on their measurements. Finally, the schools were compared with the microdata of the ICT in Education survey indicators, collected in 2017 and 2018 (CGI.br, 2020b), seeking to evaluate the relationship between Internet quality (measurements) and the activities carried out (ICT in Education indicators) in the institutions.

It is important to note that the literature review showed a predominance of social, economic and geographical approaches that affect digital inclusion. The present study points to the fact that the incorporation of Internet quality metrics is still poorly explored as input for discussions about the appropriation of ICT. A basic approach to the Internet conditions necessary for conducting online activities can contribute to efforts to build a connectivity scale for schools, considering the activities developed and the technical factors of infrastructure and connection traffic.

The study was motivated by the Connected Education Innovation Program (Piec), developed by the Ministry of Education (MEC), which aims to accelerate the incorporation of technology and innovation in Brazilian public schools through actions proposed by the Four in Balance model (Almeida & Valente, 2016). The program focuses on training for public managers and educators, providing digital educational resources, and increasing connectivity in schools. As a way to monitor the quality of Internet connections in these schools, the Center of Study and Research in Network Technology and Operations (Ceptro.br) developed the Connected Education Meter, using the technology present in the Internet Traffic Measurement System (Simet)[4] and allowing schools to capture the download speed, upload, latency, jitter and packet loss of their connections (Ministry of Education [MEC], 2020).

Through the visualization map presented in the meter's portal, it is possible to observe the conditions of Internet connection in Brazilian public schools that have installed the data collection instrument. The map data indicate satisfactory packet loss and latency values (0.8% and 42 milliseconds). However, the average speed does not reach 10 Mbps[5]. Data from Cetic.br also points to structural problems of schools in urban and rural areas, such as lack of connections, high cost of connection links, and

[4] The Internet Traffic Measurement System is a set of systems that test the quality of the Internet. More information on the Simet website. Retrieved on July 20, 2020, from https://simet.nic.br/projetos/

[5] The data from the Piec measurements can be accessed on the program's website. Retrieved on March 18, 2020, from http://medidor.educacaoconectada.mec.gov.br/mapa-escola/

even lack of adequate equipment (CGI.br, 2019), which demonstrates the disparities in access to the Internet and information and communication technologies in the educational system.

Internet use categories and metrics

Over the past 20 years, there has been an effort to expand the use of digital technologies in everyday school life, translated into investments in order to ensure appropriate infrastructure for access to ICT and the Internet, teacher training, and adjustments in school curricula (Selwyn, 2011). The Four in Balance model has been used for the effective use of ICT in education. It consists of two elements: the human, which refers to the axes of vision and competencies; and the technological, which brings together the axes of digital resources and infrastructure (Almeida & Valente, 2016).

Infrastructure was chosen as the subject of the present study. Infrastructure is focused on providing conditions of access to digital educational resources, content and tools for information processing, knowledge building, communication and collaboration. All these activities require, in addition to hardware and software, appropriate network and connection resources. It is important to understand the need for and use of connectivity from the perspective of the activities that are developed in school environments.

Based on the theoretical review of technology policies in education by Almeida and Valente (2016), the main activities carried out by schools classified into five categories: 1) video, referring to videoconferencing activities and streaming videos and online movies; 2) games, which refers to games and online and multiplayer applications; 3) downloading activities, which includes receiving and/or sending files; 4) general use, which brings together web browsing, e-mail, sending messages, reading news, etc.; and 5) audio, which includes audio streaming activities, podcasts and VoIP connections. Table 1 shows the groups in descending order of the Internet quality necessary for the execution of each key activity: Group 1 represents the highest quality, and Group 5 the lowest.

After defining the groups of activities, efforts were made to establish the bandwidth required for each category of use. Given that there is little literature on the subject, and bandwidth depends on several externalities, including the equipment used, network sharing, and the application being used, the construction of a basic parameter for minimum measures was sought, from a systematic bibliographic survey in the technical documents of government agencies, digital service companies and providers. The set of results found are gathered in the bibliographic survey of Table 1.

TABLE 1
LITERATURE RELATED TO THE MINIMUM BANDWIDTH FOR ACTIVITIES

Quality Metric	Audio (5)	General use (4)	Download (3)	Games (2)	Video (1)	References
TCP Download	0.27 Mbps	1 Mbps	5 Mbps	3.75 Mbps	3.44 – 8.25 Mbps	Federal Communications Commission – FCC (2019); Stocker & Whalley (2016); Dilley (2017); Liu, Prince, & Wallsten (2017), Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD (2014); Warner (2018); Gonzalez (2020), George (2019); Slattery (2014); Microsoft (2020a)
Latency	128 ms	300 ms	80 ms	90 ms	60 ms	Anders (2019); Liu et al. (2017); Microsoft (2020b); George (2019); OECD (2014); Slattery (2014); Gridelli (2019)
Packet Loss	Up to 2%	Up to 2%	Up to 2%	Up to 1%	Up to 0.5%	Jhon & Oyekanlu (2010); Betts (2019); Metzler, J. & Metzler, A. (2015); OECD (2014); Gridelli (2019)

The established conditions are based on individual Internet users, considering consumer usage and general recommendation patterns[6]. However, the present study seeks to understand how these metrics behave when translated into school contexts. Although each school has its own pattern of use according to its needs and pedagogical options, the point was to check the relationship between the plan for ICT use in schools and the Internet quality, in order to elucidate whether the infrastructure of connected institutions can carry out the educational activities.

Methodology

Five groups of activities were created (Table 1) (audio, general use, downloading, games and video), associating online activities and the minimum Internet quality for their execution. Then the schools that performed measurements were classified into these groups and, subsequently, aiming to verify the relationship between Internet quality and the activities performed at the school, we selected only the schools that participated in the collection of indicators for the ICT in Education surveys of 2017 and 2018. Table 2 contains the result of this selection.

[6] Usage patterns and general recommendations are variable and defined by each company according to its objectives.

TABLE 2
RESULT OF THE DIVISION OF SCHOOLS BY GROUP

Groups	Schools by Group	Median Number of Students by School	Median Download (Mbps)	Median Upload (Mbps)	Median Latency (ms)	Median Packet Loss (%)	Median Jitter (ms)
1	153	707	40.71	9.31	20.98	0.17	1.43
2	83	594	13.64	4.94	40.53	0.70	2.83
3	44	580	15.43	5.56	39.78	1.32	3.42
4	85	537	4.17	0.51	100.48	1.03	5.92
5	164	614.5	6.37	1.18	91.31	3.37	9.79

To verify the relationship between connectivity and the use of digital resources, the dependent variable considered was the key activity, classified into five groups (1 = video, 2 = games, 3 = downloading, 4 = general use and 5 = audio). For the explanatory variables, six indicators were synthesized, at the school level, from the selected questions of the ICT in Education survey that were related to the use of the Internet in schools by teachers or students. The questions used are shown in Annex 1. When more than one question in the questionnaire referred to the same indicator, it was summarized with the sum of all positive answers and divided by the number of questions answered. The result was a continuous indicator between zero and one.

When there was more than one response per school, the average of the indicator values was calculated. Finally, in the case of qualitative responses, for which numerical summarization was not possible, the answer used was for the best scenario. For example, for the indicator for frequency of Internet access in teacher-student interactions, the answer considered was the one that presented the highest frequency in a shorter period.

Ordinal logistic regression (OLR) was performed on the variables described. This model simultaneously considers the order in the categories of the groups formed, and the effect of all indicators (continuous or categorical). Therefore, continuous variables were standardized for later comparison of coefficients and the assumptions of the analysis were evaluated, i.e., the relationship of equal proportionality and absence of collinearity.

Results

Regarding the evaluation of the model's premises, the results found no collinearity between the variables (maximum variance inflation factor: 2.17), and the proportional odds relationships were the same between the pairs of groups (Brant test with lower probability: 0.29; Brant, 1990). It is considered that there is a significant relationship between the indicators and the groups when $p<0.05$. After estimating the model, a confusion matrix was applied as an evaluative measure of accuracy of the analysis.

The OLR model yielded no indicators that were related to the Internet quality groups. No indicators showed *p*-values <0.05 – and confidence intervals include zero, as shown in Table 3. In addition, the proposed model had low predictive power, presenting an error rate of 64.7%, in both the test base and training in the evaluation of the confusion matrix and predicting, in particular, the extreme groups (Table 4).

TABLE 3

RESULT OF ORDINAL LOGISTIC REGRESSION ANALYSIS

Coefficient, confidence interval (CI) and p-value associated with the estimate for each indicator

Indicator	Coefficient	CI 2.5%	CI 97.5%	*p*-value
Use of the Internet in schools by students	-0.14	-0.35	0.08	0.22
Availability of Wi-Fi for students	-0.05	-0.27	0.17	0.66
Intensity of Internet use in teacher-student relationships	-0.07	-0.35	0.22	0.64
Diversity of Internet use in teacher-student relationships	0.10	-0.13	0.34	0.40
Diversity of places of Internet use in schools by teachers	-0.24	-0.51	0.03	0.08
Frequency of Internet access in teacher-student interactions: Less than once a week	-0.70	-1.41	-0.01	0.05
Frequency of Internet access in teacher-student interactions: Never	-0.38	-1.17	0.40	0.34
Frequency of Internet access in teacher-student interactions: Weekly	-0.31	-0.95	0.33	0.35

TABLE 4

CONFUSION MATRIX OF THE LOGISTIC ORDINAL MODEL

Comparison of predicted and found groups

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5
Group 1	31	9	9	13	34
Group 2	0	0	0	0	0
Group 3	0	0	0	0	0
Group 4	0	0	0	0	0
Group 5	32	21	5	20	34

Discussion

The results of the statistical regression model do not suggest a direct relationship between the groups of schools formed from the grouping of quality measures and the frequency indicators of Internet use in schools. Although it was expected that schools with a greater diversity of activities would be more likely to belong to Group 1 (with the best quality), the results indicate an equal probability that they would belong to any group.

The absence of an apparent pattern indicates that other factors (management, technical and social) may influence purchased Internet connections and ways of using ICT by schools. The intervening management factors may include managers' technical knowledge of managers, bureaucratic issues in contracting broadband plans, and autonomy of schools in choosing the best plan. They may also include technical aspects, such as availability of technology infrastructure in the regions where schools are located, the quantity and quality of computers available, and the presence of other resources that are necessary for the implementation of technologies in schools, such as electricity. Socioeconomic and cultural aspects include the income levels of students' families and teachers' digital literacy. Teacher's resistance to adopting new forms of teaching and learning, such as e-learning, may also be involved.

The Four in Balance model has been used in both the development and evaluation of the effective use of ICT in education. The current study, based on the Four in Balance model, seems to corroborate its contention by stating that the four axes are interdependent in the appropriation and use of the Internet and technology in schools, so there is no single explanatory variable for the development of online pedagogical activities. With this finding, there seems to be a converging point of view that the digital divide refers not only to Internet access, but to socioeconomic and institutional factors that influence the adequate appropriation of digital technologies.

Conclusion

The results indicate that increases in the performance of online activities have no relationship with improvements in the Internet quality metrics of school. This result points to the need to understand the complex set of factors that determine use and equal access to technologies by teachers, principals, and students, and to investigate the limitation weight for each variable. One possibility would be to evaluate, in a qualitative study, interest in activities not yet developed because of low connectivity in schools. This would make it possible to understand, from the perspective of the subject-object relationship, how low connectivity ends up limiting new forms of ICT use in schools.

The present study has some inherent theoretical limitations: lack of reference values for metrics such as jitter; the existence of minimum band recommendations only for individual activities, not including collective activities and simultaneous use, such as those carried out in schools; and the complexity of the Brazilian context, because it is a country that covers a vast territory and features large internal social contrasts. In spite of this, the contribution of this article is to establish minimum limits for the different Internet quality metrics – that are not restricted only to speed – which is necessary for better development of different categories of online activities.

References

Almeida, M. E. B., & Valente, J. A. (2016). P*olíticas de tecnologia na educação brasileira: histórico, lições aprendidas e recomendações.* São Paulo: Centro de Inovação para a Educação Brasileira – CIEB.

Anders, D. (2019). *Internet speed classifications: What's fast, what's slow and what is a good Internet speed.* Retrieved on March 1, 2020, from https://www.allconnect.com/blog/Internet-speed-classifications-what-is-fast-Internet

Barzilai-Nahon, K. (2006). Gaps and bits: Conceptualizing measurements for digital divide/s. *The Information Society, 22*(5), 269-278.

Betts, A. (2019). *Broadband for gamers: Your guide to finding the best broadband deal for gaming.* Retrieved on March 1, 2020, from https://www.broadband.co.uk/broadband/broadband-for-gamers/

Bonilla, S. (2010). Políticas públicas para inclusão digital nas escolas. *Motrivivência – Revista de Educação Física, Esporte e Lazer, 34*, 40-60

Brant, R. (1990). Assessing proportionality in the proportional odds model for ordinal logistic regression. *Biometrics, 46*, 1171–1178.

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2019). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in Education 2018.* São Paulo: CGI.br.

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2020a). *COVID-19: Impactos na qualidade da Internet no Brasil.* Retrieved on September 9, 2020, from https://ceptro.br/assets/publicacoes/pdf/2020.07.13-relatorio-semanal.pdf

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br. (2020b). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in Education 2017 and 2018* [Data Archive]. Provided by the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br).

Dijk, J. A. G. M. van (2012). *The evolution of the digital divide: The digital divide turns to inequality of skills and usage.* Amsterdam: IOS Press.

Dilley, J. (2017). *How much speed do I need to stream music?* Retrieved on March 2, 2020, from https://www.highspeedInternet.com/resources/how-much-speed-do-i-need-for-pandora-and-spotify

Federal Communications Commission – FCC. (2019). *Broadband speed guide.* Retrieved on January 7, 2020, from https://www.fcc.gov/reports-research/guides/broadband-speed-guide

George, N. (2019). *Frequently asked questions on Internet speeds — what speed do you need?.* Retrieved on March 1, 2020, from https://www.allconnect.com/blog/faqs-Internet-speeds-what-speed-do-you-need

Gonzalez, B. (2020). *Internet speed requirements for video streaming: Minimum speed requirements for Hulu, Netflix, Vudu, and more.* Retrieved on March 2, 2020, from https://www.lifewire.com/Internet-speed-requirements-for-movie-viewing-1847401

Gridelli, S. (2019). *Impact of packet loss and round-trip time on throughput.* Retrieved on March 1, 2020, from https://netbeez.net/blog/packet-loss-round-trip-time-tcp/

Heinsfield, B. D., & Pistchela, M. (2019). O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. *Educação e Pesquisa, 45.*

Kim, Y., Kelly, T., & Raja, S. (2010). *Building broadband: Strategies and policies for the developing world.* Washington DC: World Bank-Global Information and Communication Technologies (GICT) Department.

Kirstein, M., Burney, K., Paxton, M., & Bergstrom, E. (2001). *Moving towards broadband ubiquity in U.S. business markets* (Report n. BB0101UB). Cahners In-Stat Group.

Liu, Y., Prince, J., & Wallsten, S. (2018). Distinguishing bandwidth and latency in households' willingness-to-pay for broadband Internet speed. *Information Economics and Policy, 45*(C), 1-15.

Metzler, J., & Metzler, A. (2015). T*he requirement to rethink the enterprise WAN.* Retrieved on March 1, 2020, from https://www.akamai.com/uk/en/multimedia/documents/white-paper/akamai-requirement-to-rethink-the-enterprise-wan-white-paper.pdf

Microsoft. (2020a). *Media quality and network connectivity performance in Skype for business online.* Retrieved on March 1, 2020, from https://docs.microsoft.com/en-us/skypeforbusiness/optimizing-your-network/media-quality-and-network-connectivity-performance

Microsoft. (2020b). *How much bandwidth does Skype need?* Retrieved on March 1, 2020, from https://support.skype.com/en/faq/fa1417/how-much-bandwidth-does-skype-need

Mwela, J. S., & Adebomi, O. E. (2010). *Impact of packet losses on the quality of video streaming.* Master's degree dissertation, School of Computing, Blekinge Institute of Technology, Sweden. Retrieved on March 1, 2020, from https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:831420/FULLTEXT01.pdf

Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD (2014). Access network speed tests. *OECD Digital Economy Papers, 237.*

Rogier, B. (2016). *Measuring network performance: Links between latency, throughput and packet loss.* Retrieved on March 1, 2020, from https://accedian.com/enterprises/blog/measuring-network-performance-latency-throughput-packet-loss/

Roser, M., & Ortiz-Ospin, E. (2020). *Global Education.* Retrieved on January 15, 2020, from https://ourworldindata.org/global-education

Selwyn, N. (2011). *Education and technology: Key issues and debates.* London: Continuum.

Silva, S. P. (2012). Internet em redes de alta velocidade: concepções e fundamentos sobre banda larga. In S. P. Silva & A. Biondi. *Caminhos para a universalização da Internet banda larga: Experiências internacionais e desafios brasileiros* (pp. 23-50). São Paulo: Intervozes.

Slaterry, T. (2014). *The impact of packet loss on TCP performance.* Retrieved on March 1, 2020, from https://netcraftsmen.com/wp-content/uploads/2014/12/20120410_Impact-of-packet-loss.pdf

Stocker, V., & Whaley, J. (2016). Speed isn't everything: A multi-criteria analysis of broadband access speeds in the UK. *European Regional ITS Conference*, International Telecommunications Society (ITS), Cambridge, United Kingdom, 27.

Sunkel, G., & Trucco, D. (2010). TIC para la educación en América Latina: Riesgos y oportunidades (LC/L.3266-P). *Serie Políticas Sociales, 167.* Santiago, Chile: Cepal.

Warner, D. (2017). *Download speed calculator: A guide to download times.* Retrieved on March 2, 2020, from https://www.uswitch.com/broadband/guides/broadband-download-times/

Annex 1

Questions from the ICT in Education survey (2017 and 2018 editions) used in the composition of indicators of intensity of Internet use in schools.

P31B – INTENSITY OF INTERNET USE IN TEACHER-STUDENT RELATIONSHIPS

Did the teacher use the computer and the Internet with the students in school, regardless of location, when requiring work on specific topics?
Did the teacher use the computer and the Internet with the students in school, regardless of location, when requiring students to produce texts, drawings, mockups, etc.?
Did the teacher use the computer and the Internet with the students in school, regardless of location, during lectures?
Did the teacher use the computer and the Internet with the students in school, regardless of location, when requesting exercises?
Did the teacher use the computer and the Internet with the students in school, regardless of location, when doing research in books and magazines with the students?
Did the teacher use the computer and the Internet with the students in school, regardless of location, when interpreting texts with the students?
Did the teacher use the computer and the Internet with the students in school, regardless of location, when creating spreadsheets and graphics with the students?
Did the teacher use the computer and the Internet with the students in school, regardless of location, when carrying out debates or presentations with the students?
Did the teacher use the computer and the Internet with the students in school, regardless of location, when requesting group projects to the students?
Did the teacher use the computer and the Internet with the students in school, regardless of location, when working with educational games and apps with the students?

P31A – DIVERSITY OF INTERNET USE IN TEACHER-STUDENT RELATIONSHIPS

Now, thinking about your classes and your interactions with students using a computer or the Internet, during the last semester, did you evaluate the performance of students using a computer and the Internet?
Now, thinking about your classes and your interactions with students using a computer or the Internet, during the last semester, did you use educational computer programs, simulations, or projections with students?
Now, thinking about your classes and your interactions with students using a computer or the Internet, during the last semester, did you create websites, pages on the Internet, or blogs with students?
Now, thinking about your classes and your interactions with students using a computer or the Internet, during the last semester, did you create computer games or applications with students?
Now, thinking about your classes and your interaction with students using a computer or the Internet, during the last semester, did you make Internet content available to students?
Now, thinking about your classes and your interactions with students using a computer or the Internet, during the last semester, did you take questions from students on the Internet?
Now, thinking about your classes and your interactions with students using a computer or the Internet, during the last semester, did you receive papers or lessons on the Internet?
Now, thinking about your classes and your interactions with students using a computer or the Internet, during the last semester, did you develop projects on the computer or on the Internet with students, such as scientific or artistic projects?

P33A – DIVERSITY OF PLACES OF INTERNET USE IN SCHOOLS BY TEACHERS

In general, when the teacher used a computer in the classroom, did they connect the equipment to the Internet?
In general, when the teacher used a computer in the library, did they connect the equipment to the Internet?
In general, when the teacher used a computer in the IT lab/room, did they connect the equipment to the Internet?
In general, when the teacher used a computer in the teachers' room, did they connect the equipment to the Internet?
In general, when the teacher used a computer in the Secretariat/Board, did they connect the equipment to the Internet?
In general, when the teacher used a computer in a public center with free access, did they connect the equipment to the Internet?
In general, when the teacher used a computer in another location, did they connect the equipment to the Internet?

P29AA – FREQUENCY OF INTERNET ACCESS IN TEACHER-STUDENT INTERACTIONS

In general, how often does the teacher access the Internet during activities with students at school?	More than once a day
	At least once a day
	At least once a week
	At least once a month
	Less than once a month
	Never
	There is no computer in the school for use with students
	Does not know
	Did not answer
	Not applicable

P13 – USE OF THE INTERNET IN SCHOOL BY STUDENTS

Do students use the Internet in school?

P16_A – AVAILABILITY OF WI-FI FOR STUDENTS

Can students use the school's Wi-Fi network?

ICT and school management within different federal contexts

Catarina Ianni Segatto[1], *Marina Exner*[2] *and Fernando Luiz Abrucio*[3]

Introduction

Information and communication technologies (ICT) have been disseminated in educational systems in a number of countries. There has been increasing adoption of technology in teaching and learning processes due to social and technological changes. This growth has also resulted from greater focus on both development of skills for the use of technology and its use for learning. The idea is that students can manipulate data, access information, determine its relevance, and conduct research, in order to be able to accomplish tasks such as thinking critically, making decisions, and producing analyses. To incorporate this new demand, curricula and teaching practices have undergone major changes in recent decades. In Brazil, an example of this process is the explicit mention of the use of ICT and skills related to innovation and technology in the general and specific competencies included in the National Common Curricular Base (BNCC), approved in 2018 (Ministry of Education [MEC], 2018).[4]

[1] PhD and master's degree in public administration and government from the São Paulo School of Economics of the Getulio Vargas Foundation (FGV EAESP), bachelor's degree in public administration from the Júlio de Mesquita Filho State University of São Paulo (UNESP). Visiting professor at the Federal University of ABC (UFABC) and a researcher at the Center for Studies in Public Administration and Government at FGV EAESP.

[2] Bachelor's degree in public administration from FGV EAESP. Undergraduate student in pedagogy at the Singularidades Institute and a master's degree candidate in public administration and government from FGV EAESP. Researcher at the Center for Studies in Public Administration and Government at FGV EAESP.

[3] PhD and master's degree in political science from the University of São Paulo (USP), bachelor's degree in social sciences from USP. Professor and researcher at FGV EAESP.

[4] Information and communication technologies are part of BNCC's general competencies, the fifth being: "to understand, use and create digital information and communication technologies in a critical, meaningful, reflective and ethical manner in various social practices (including school practices) to communicate, access and disseminate information, produce knowledge, solve problems and exercise leadership and authorship in personal and collective life" (MEC, 2018, p. 9, our translation). Throughout BNCC's text, ICT is identified as fundamental to responding to social and technological changes that have increased its use by young people, and to stimulating curiosity, formulation of questions, resolution of problems and understanding of their contexts and the relationships and connections between different languages of art and their practices.

In addition, there has been a dissemination of evaluation and monitoring processes in education in several countries in recent decades, being adopted in Brazil by the federal government since the mid-1990s. This phenomenon is the result of a growing concern with student performance, putting their learning at the center of educational policy.

In Brazil, this began initially with the strengthening of the Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB (Basic Education Evaluation System) and the Censo Escolar (School Census) and, later, with Prova Brasil, a component of the Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB (Basic Education Development Index). Concerns about performance led to the dissemination of these evaluation and monitoring processes in states and municipalities to follow up on educational results and adoption of ways to monitor teaching and learning processes (Faria & Filgueiras, 2007; Segatto & Abrucio, 2018).

These changes provide important data on the characteristics of students, their proficiency levels, and the contexts in which schools are embedded. They provide support for decision-making, project development, and planning of teaching practices so that they are appropriate to the specific needs of students. They also lead to increases in the use of IT resources and systems in schools to support school management and teachers. These changes occurred within the scope of state reforms, in which the use of ICT was intensified, because it allowed rationalization of internal processes and monitoring, in addition to evaluation of policy results (Ribeiro, Diniz, Oliveira, & Faleiros, 2018).

In this context, the use of data and the development of indicators are central to evidence-based public policies, an approach according to which better decisions can be made if the available information is used (Howlett & Craft, 2013). The idea is that public managers can use information or apply innovative solutions to solve public problems, thereby reducing challenges in policy implementation (Howlett & Craft, 2013). This is also reflected in the use of digital resources and systems by governments in various policies, including education.

There was also the adoption of digital solutions for pedagogical follow-up on teachers' planning and, in some cases, on activities developed in classrooms. In several countries, including Brazil, technology, through video classes, webinars and materials made available on online platforms, has also helped in the ongoing training processes of school professionals. These actions are fundamental, since they allow remote participation of these professionals, in addition to the creation of joint solutions, based on their contexts, while exchanging experiences with professionals from other schools (McNamara, Jones, & Murray, 2014).

Considering the increasing use of ICT by educational systems in these various dimensions – teaching and learning processes, pedagogical coordination, and continued education and support for educational and school management – the present article aims to deepen the discussion of the use of data, tools and IT systems by school management in Brazilian schools, particularly the potential for its use to advance in facing challenges related to the application of resources, team management, the curriculum, and the processes of ICT adoption.

Brazil is a federation that faces territorial challenges, so the use of IT resources in the relationships between governments and regional bodies and schools is key, since they provide support to school management and improve communication and control among these stakeholders. Furthermore, there has been an increase in the use of these tools by governments in recent decades due to the implementation of federal programs, because they combine decentralization and transfer of resources (Ribeiro et al., 2018). In addition to these programs, there are state and municipal programs that also require the use of IT solutions for adherence and accountability, as well as for monitoring and evaluation of their implementation.

This article presents some of the results of an empirical study, conducted in 2019 in 16 municipal schools in eight Brazilian municipalities, about the characteristics of effective school management and the different types of school leadership on educational results. The use of data by school managers has been identified as an important factor in school management in recent years, although this use still involves huge challenges. In addition, the use of IT resources linked to federal, state and municipal programs varies greatly among the schools that have been analyzed. The municipalities and schools were chosen by selecting pairs of municipalities and schools whose contexts and educational results were similar and comparable at the initial point (*t0*), using k-means (non-hierarchical) clustering to understand changes in their results over time[5]. This empirical study included semi-structured interviews with municipal secretaries of education, managers of the secretariats, school managers – principals, vice-principals (if any) and directors of studies – and teachers, in addition to the application of observational methods.[6]

A brief discussion of school management

The literature points out that school leadership can have a positive effect on student results (Brooke & Soares, 2008). Some authors state that this effect will be positive if the principals are pedagogical leaders in schools, supporting teachers in their planning and training. Promoting the professional development of teachers and a favorable organizational climate between school professionals and communities, involving them in decision-making, also seems to be key (Abrucio, 2010; Day & Sammons, 2006; Leithwood, 2009; Soares & Teixeira, 2006). In addition, many authors point out as a fundamental characteristic of effective school management the ability to set clear goals, involve all school professionals in their purview, and use external evaluations in decision-making and monitoring of teaching and learning processes (Abrucio,

[5] Clustering enabled municipalities to be groups according to the variables of interest, minimizing the sum of the internal variance (between the municipalities that are part) of each cluster. The variables for clustering included: total municipal population, percentage of the urban population, population from six to ten years of age (proxy for the size of the EF1 school network, which is assigned to the municipalities), Municipal HDI Income, Municipal HDI Longevity, Municipal HDI Education, Gini Index, IDEB Municipal Networks – Early Years (2007) and IDEB Municipal Networks – Early Years (2009). In addition, the following criteria were used to minimize the differences in contexts: (1) being from the same state; and (2) smaller difference in the selected indicators for clustering between municipalities.

[6] The authors thank the support of the Votorantim Institute and the Center for Studies in Public Administration and Government (CEAPG/ FGV EAESP).

2010; Day & Sammons, 2006; Leithwood, 2009; Soares & Teixeira, 2006). Day & Sammons (2006) found that regular and systematic use of data to inform decision-making about student progress and performance was one of the activities prioritized by successful school leaders.

Abrucio (2010), based on a comparative study of Brazilian schools, pointed out that one of the most effective types of leadership is one that has a systemic view of pedagogy, finances, administration, infrastructure management, community relationships, interpersonal relationships in schools, school results, and relationships with the education system. It is important to highlight that, in Brazil, principals have less autonomy, compared to other countries. They also devote a majority of their working time to administrative and financial activities, putting pedagogical activities in the background and delegating them to directors of studies.

Some authors have also drawn attention to the importance of training in areas that deal directly with school management, and of qualified leadership, because it allows these managers to have knowledge and skills about the different aspects and stages of their work (Abrucio, 2010; Crews & Weakley, 1995). This is still a challenge in the Brazilian case, especially with regard to knowledge about the use of ICT.

Other studies in the field of public policy have also pointed to the central role of principals in schools. According to them, they translate policies for teachers and other professionals, making adjustments and adapting them according to the specific contexts in which the schools are embedded. They also mobilize and co-produce policies with local actors and interact directly with students, their families, and the surrounding communities (Gassner & Gofen, 2018). This is extremely relevant, although Brazilian principals have less autonomy compared to the context of other countries. Therefore, the success of educational policies depends on this adaptation and co-production in schools. However, there are still few studies on the role of "street-level management" in the implementation and results of public policies.

The literature in the fields of both school managers and public policy have advanced in the discussion of the characteristics of more effective managers and the contextual and organizational conditions that influence their work. However, there are few studies focused on the specific issue of the use of data and IT systems by managers in schools. Different dimensions of this topic deserve further analysis, to support both the pedagogical and administrative management of schools, which here includes pedagogical coordination and monitoring of planning and implementation of the curriculum by teachers, and training of these managers and the exchange of experiences among them.

The use of ICT in Brazilian municipal schools

Brazilian educational policy was featured by a decentralized trajectory, in which states and municipalities historically are responsible for policy provision. The 1988 Constitution maintained this decentralized model, but it defined shared responsibilities between the federal government, states and municipalities. While the federal government was responsible for technical and financial support, states and municipalities were responsible for the policy provision. However, this policy should involve collaboration.

Starting in the second half of the 1990s, national coordination was strengthened in this policy. The federal government began to act as a coordinator with the creation of mechanisms for resource redistribution and project grants, development of national minimum guidelines and standards, and, as mentioned above, strengthening of evaluation and monitoring processes. In some states that have also developed programs in collaboration with municipalities, the state secretariats of education have more of a coordinating role (Segatto & Abrucio, 2018).

There is research on digital resources or systems that supports several of these federal and state programs. According to Ribeiro et al. (2018), the adoption of these information systems became a central component of the implementation of federal programs in social policies, since their use was strengthened in the scope of state reform and, subsequently, disseminated as an instrument to monitor what was implemented in more than 5,000 Brazilian municipalities.

Ribeiro et al. (2018) compiled and organized the literature on the use of information systems by governments, and show that there were several related challenges: municipalities faced problems of Internet access, lack of public servants capable of operating the information systems, low possibility of customization of those systems, and few opportunities to participate in their definition and evaluation. Moreover, many information systems were not developed considering the diversity of local contexts. The authors also point out that problems in the use of the information systems can lead to penalties, such as exclusion of municipalities from the programs.

In education, the multiplicity of federal programs led to the existence of a diversity of information systems with different functionalities in schools, increasing the barriers to their use by school managers. There was an effort to integrate the management of federal programs by using integrated systems, such as the interactive PDDE, which, in addition to the program Dinheiro Direto na Escola (Direct Money to Schools Program – PDDE), covers other programs, such as Mais Educação (More Education Program). However, the number of systems also depended on the existence of others linked to state and municipal programs. In the state of Ceará, for example, the Alfabetização na Idade Certa (Literacy at the Correct Age Program) had a specific digital tool to monitor the implementation of programs in municipal schools.

Regarding the use of data, although some managers followed the training and teaching and learning processes in schools more closely, few used the results of external evaluations systematically, and none reported using other data collected and available in the School Census.

The municipal education secretariates analyzed did not provide information systems with data from their students and professionals to support the decision-making process of managers. Some of them knew the contexts and needs of the students and their families, as well as those of the communities in which the schools were embedded, but this is not systematically made available to them.

The results of our study indicate that the use of data and computerized systems was influenced by the training of school managers and, especially, by their previous professional trajectory. However, in most of the schools visited, they had neither training in school management, nor previous experience in dealing with the

information systems. The need to use the information systems, and their lack of training for this also increased the investment of their time to administrative and financial activities.

The statements of some managers show that the knowledge and skills of information systems for managing some programs allowed them to use resources more effectively. In one of the cases analyzed, a municipal secretariat of education adopted the "solution" of assigning to a civil servant the responsibility for management of all resources and activities that depended on technical understanding of the computerized systems.

In addition, no systems were found in the municipal schools analyzed that allowed remote learning, including exchange of experiences and joint problem solving among school managers. There were still no platforms that provided pedagogical and training materials that could be customized by them. According to those interviewed, the relationships between professionals, both from different schools, and between schools and secretariats, were personal and had been established using telephone calls and, mainly, messages through applications and platforms such as WhatsApp. Therefore, given the lack of more institutionalized mechanisms, this solution was found in most of the schools visited.

Moreover, it is important to point out that the participants reported barriers related to problems of access and connectivity quality and lack of computers and equipment to more systematic use of digital tools.

Final considerations

In Brazil, where there are many inequalities between states, and education policy is decentralized, the existence of federal and state programs is central to reducing regional asymmetries. Information and communication technologies (ICT), which gained strength in the 1980s and 1990s throughout the country, became essential mechanisms for the implementation and management of these programs. ICT is important in supporting principals in their work, increasing access to data that can be used in planning and decision-making, enabling better diagnosis of students and teachers, and monitoring teaching and learning processes and educational results, inducing capacity-building in schools.

This research shows that the lack of knowledge about the management of the various federal programs, as well as the use of their various information systems, can generate inefficiency in spending and increase the bureaucratization of the work done by these professionals. This is especially relevant in the case of principals, since their work is divided between administrative-financial and pedagogical activities, and their pedagogical leadership is central to the effectiveness of schools. In addition, school managers who know the programs use data in decision-making processes, and are better able to operate the systems and to adapt the programs to their contexts and needs.

However, the absence of ICT that allows more systematic use of data according to the contexts and characteristics of schools, students and professionals, creates challenges to school management for decision-making. Also, ICT has not been used

to support training, coordination, exchange of experiences and joint problem-solving processes between schools and between secretariats and schools. The existence of systems that can be used by families to monitor the progress of their children is even more distant from the Brazilian context.

There are still few studies that seek to understand the relationship between school management and the use of ICT in schools. In this sense, future research is essential to broaden understanding of this topic. Changes are also necessary to reduce differences in Internet access and equipment availability and to increase the capacity of school managers to use information systems, or to improve the creation of systems that are more flexible and adaptable to different needs and contexts that can support school management.

References

Abrucio, F. L. (2010). Gestão escolar e qualidade da educação: Um estudo sobre dez escolas paulistas. In Fundação Victor Civita. *Estudos & Pesquisas Educacionais* (pp. 241-275). São Paulo: Fundação Victor Civita.

Brooke, N., & Soares, J. F. (Orgs.). (2008). *Pesquisa em eficácia escolar*: Origem e trajetórias. Belo Horizonte: Editora UFMG.

Crews, A. C., & Weakley, S. (1995). *Hungry for leadership: Educational leadership programs in the SREB States*. Washington: ERIC Clearinghouse.

Day, C., & Sammons, P. (2006). *Successful leadership: A review of the international literature*. Berkshire: CfBT Education Trust.

Faria, C. A. P., & Filgueiras, C. A. C. (2007). As políticas dos sistemas de avaliação da educação básica do Chile e do Brasil. In G. Hochman, M. Arretche, & E. Marques (Orgs.). *Políticas públicas no Brasil* (pp. 327-367). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.

Gassner, D., & Gofen, A. (2018). Street-level management: A clientele-agent perspective on implementation. *Journal of Public Administration Research and Theory*, *28*(5), 551-568.

Howlett, M., & Craft, J. (2013). Policy advisory systems and evidence-based policy: The location and content of evidentiary policy advice. In S. P. Young (Org.). *Evidence-based policy-making in Canada* (pp. 27-44). Don Mills: Oxford University Press.

Leithwood, K. (2009). *Como liderar nuestras escuelas? Aportes desde la investigación*. Santiago: Salesianos Impressores.

McNamara, O., Jones, M., & Murray, J. (2014). Framing workplace learning. In O. McNamara, J. Murray, & J. Marion (Orgs.). *Workplace learning in teacher education: International practice and policy* (pp. 243-260). New York: Springer.

Ministry of Education – MEC. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Retrieved on September 10, 2020, from http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Ribeiro, M. M., Diniz, E. H., Oliveira, L. C. P., & Faleiros, S. M. (2018). Information systems and intergovernmental relations in Brazilian social policies: A study of users' adaptations to the local context. *RAUSP Management Journal*, *53*, 86-97.

Segatto, C. I., & Abrucio, F. L. (2018). Os múltiplos papéis dos governos estaduais na política educacional brasileira: Os casos do Ceará, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Pará. *Revista de Administração Pública, 52*(6), 1179-1193.

Soares, T. M., & Teixeira, L. H. G. (2006). Efeito do perfil do diretor na gestão escolar sobre a proficiência do aluno. *Estudos em Avaliação Educacional*, *17*(34), 155-186.

Lista de Abreviaturas

AMI – Alfabetização Midiática e Informacional

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

Cepal – Comissão Econômica para a América Latina e Caribe das Nações Unidas

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

CGI.br – Comitê Gestor da Internet no Brasil

CGU – Controladoria-Geral da União

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CNE – Conselho Nacional de Educação

COVID-19 – Abreviatura para a doença do coronavírus SARS-CoV-2, de 2019

EaD – Educação a distância

EF – Ensino Fundamental

EM – Ensino Médio

Enem – Exame Nacional do Ensino Médio

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Ideb – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

Inep – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LSE – London School of Economics

MCTIC – Ministro da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MEC – Ministério da Educação

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

OCDE – Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

ONU – Organização das Nações Unidas

PDDE – Programa Dinheiro Direto na Escola

Piec – Programa de Inovação Educação Conectada

Pisa – Programa Internacional de Avaliação dos Alunos

PL – Projeto de Lei

Pnad – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNBL – Plano Nacional de Banda Larga

PBLE – Programa Banda Larga nas Escolas

PNE – Plano Nacional de Educação

Pnad – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Pnud – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

ProInfo – Programa Nacional de Informática na Educação

Prouca – Programa Um Computador por Aluno

ProUni – Programa Universidade para Todos

REA – Recursos Educacionais Abertos

RNP – Rede Nacional de Pesquisa e Ensino

Saeb – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

SM – Salário mínimo

SEED – Secretaria de Educação a Distância, órgão do Ministério da Educação

Simet – Sistema de Medição de Tráfego Internet

Sisu – Sistema de Seleção Unificada

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

UIT – União Internacional de Telecomunicações

UIS – Unesco Institute for Statistics

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

Unicef – Fundo das Nações Unidas para a Infância

List of Abreviations

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

CGI.br – Brazilian Internet Steering Committee

CLT – Employment contract

EaD – E-learning

Eclac – Economic Commission for Latin America and the Caribbean

EF – Primary Education

EM – Secondary Education

Enem – Brazilian High School National Exam

Eurostat – Statistical Office of the European Commission

FNDE – National Fund for Education Development

IBGE – Brazilian Institute of Geography and Statistics

ICT – Information and Communication Technologies

Ideb – Index of Basic Education Development

ILO – International Labor Organization

Inep – Anísio Teixeira National Institute of Education Study and Research

Ipea – Institute for Applied Economic Research

ITU – International Telecommunication Union

LSE – London School of Economics

MCTI – Ministry of Science, Technology and Innovation

MEC – Ministry of Education

MIL – Media and Informational Literacy

MW – Minimum wage

NIC.br – Brazilian Network Information Center

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development

OER – Open Educational Resource

OLPC – One Laptop per Child

Osilac – Observatory for the Information Society in Latin America and the Caribbean

Piec – Connected Education Innovation Program

Pisa – Program for International Student Assessment

Pnad – National Households Sample Survey

PNBL – National Broadband Plan

PBLE – Broadband in Schools Programme

PNE – National Plan of Education

ProInfo – National Program for IT in Education

Prouca – One Laptop per Student Program

ProUni – University for All Program

PUC-SP – Pontifical Catholic University of São Paulo

Saeb – National System of Basic Education Evaluation

SEED – E-Learning Office, a body of the Ministry of Education

Sisu – Unified Selection System

UCA – One Computer per Child

UFRGS – Federal University of Rio Grande do Sul

UFMG – Federal University of Minas Gerais

UIS – Unesco Institute for Statistics

UN – United Nations

UNDP – United Nations Development Programme

Unesco – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Unicef – United Nations Children's Fund

USP – University of São Paulo

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