

TIC EDUCAÇÃO

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

—
2021
—

ICT IN EDUCATION

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



Atribuição Não Comercial 4.0 Internacional
Attribution NonCommercial 4.0 International



Você tem o direito de:
You are free to:



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



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

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

De acordo com os seguintes termos:

Under the following terms:



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

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



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

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

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

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

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

TIC EDUCAÇÃO

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

2021

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
2022

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, Catarina Ianni Segatto, Fabio Storino, Leonardo Melo Lins, 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, Mayra Pizzott Rodrigues dos Santos, Thiago de Oliveira Meireles 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 Luciana Piazzon Barbosa Lima

Coordenação de Gestão de Processos e Qualidade / Process and Quality Management Coordination : Nádilla Tsuruda (Coordenadora / Coordinator), Maísa Marques Cunha, Rodrigo Gabriades Sukarie e /and Victor Gabriel Gonçalves Gouveia

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

Gestão da pesquisa em campo / Field Management : Ipec - Inteligência em Pesquisa e Consultoria: Alexandre Carvalho, Guilherme Militão, Jonathan Grigorio e / and Rosi Rosendo

Apoio à edição / Editing support team : Comunicação NIC.br : Carolina Carvalho e /and Renato Soares

Preparação de Texto e Revisão em Português / Proofreading and Revision in Portuguese : Tecendo textos: Ana Carolina Nitto, Claudia Virgilio e /and Naira Gomes

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

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 [livro eletrônico] : TIC Educação 2021 : edição COVID-19 : metodologia adaptada = Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools : ICT in Education 2021 : COVID-19 edition : adapted methodology / [editor] Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. -- 1. ed. -- São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022.

PDF

Edição bilingue : português / inglês

Vários colaboradores

Vários tradutores

ISBN 978-65-86949-89-6

1. Escolas - Brasil 2. Internet (Rede de computadores) - Brasil 3. Tecnologia da informação e da comunicação - Brasil - Pesquisa 1. 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 2021 : COVID-19 edition : adapted methodology.

22-129443

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

As ideias e opiniões expressas na seção "Artigos" são as dos respectivos autores e não refletem necessariamente as do NIC.br e do CGI.br.

The ideas and opinions expressed in the section of "Articles" are those of the authors. They do not necessarily reflect those of NIC.br and CGI.br.

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br

(em novembro de 2022/ in November, 2022)

Coordenador / Coordinator

José Gustavo Sampaio Gontijo

Conselheiros / Counselors

Beatriz Costa Barbosa

Carlos Manuel Baigorri

Cláudio Furtado

Demi Getschko

Domingos Sávio Mota

Evaldo Ferreira Vilela

Fernando André Coelho Mitkiewicz

Jackline de Souza Conca

Jeferson Denis Cruz de Medeiros

José Alexandre Novaes Bicalho

Henrique Faulhaber Barbosa

Laura Conde Tresca

Marcos Dantas Loureiro

Maximiliano Salvadori Martinhão

Nivaldo Cleto

Orlando Oliveira dos Santos

Percival Henriques de Souza Neto

Rafael de Almeida Evangelista

Rosauro Leandro Baretta

Tanara Lauschner

Secretário executivo / Executive Secretary

Hartmut Richard Glaser

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records in a business setting. It highlights how proper record-keeping can help in decision-making, legal compliance, and financial management. The text emphasizes that records should be organized, up-to-date, and easily accessible.

Next, the document addresses the challenges of data management in the digital age. It notes that while digital storage offers convenience, it also introduces risks such as data loss, security breaches, and information overload. Solutions like cloud storage, encryption, and regular backups are suggested to mitigate these risks.

The third section focuses on the role of technology in streamlining business operations. It mentions how software solutions can automate repetitive tasks, improve communication, and enhance productivity. However, it also cautions against over-reliance on technology and the need for proper training and support.

Finally, the document concludes by stressing the importance of a proactive approach to business management. It encourages entrepreneurs to stay informed about industry trends, seek professional advice when needed, and continuously improve their processes to stay competitive in a dynamic market.

Agradecimentos

A pesquisa TIC Educação 2021 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 12ª 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 Internet (Abranet)
Dorian Lacerda Guimarães

Banco Mundial
Cristóbal Cobo

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
Juliana Kramer Bazilio e Márcio Nobre Migon

Centro de Inovação para a Educação Brasileira (Cieb)
Carolina Miotto, Larissa Santana, Lucia Dellagnelo e Raquel da Costa

Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) |
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Rafael de Almeida Evangelista

Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed)
Cláudio Furtado

Consultoria em Educação e Mídia
Regina Alcântara de Assis

Educadigital
Priscila Gonsales

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

Fundação Roberto Marinho
Rosalina Soares

Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF)
Júlia Ribeiro

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)
Luis Cláudio Kubota

Instituto de Referência em Internet e Sociedade (IRIS)
Paloma Rocillo

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

MegaEdu
Beatriz Rodrigues, Cristiene Castilhos e Flavio Marques Prol

Ministério da Educação (MEC)
Ana Caroline Santos Calazans Vilasboas, Álvaro José de Andrade Carneiro e Alexander Moreira

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

**Cristiane Honora Millan, Miriam von Zulber, Paulo
Kuester Neto e Solimary García Hernández**

Oficina para América Latina del Instituto Internacional
de Planeamiento de la Educación (IIEPE)

Fernando Salvatierra

Organização das Nações Unidas para a Educação,
a Ciência e a Cultura (UNESCO)

Maria Rebeca Otero Gomes

Organização das Nações Unidas para a Educação,
a Ciência e a Cultura (UNESCO) - Sede

Camila Lima de Moraes

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 (PUC-PR)

Dilmeire Vosgerau

Programa Criamundi

Márcia Padilha

Rede Conhecimento Social

Ana Lúcia Lima

Safernet Brasil

Rodrigo Nejm

Secretaria Estadual de São Paulo (SEDUC-SP)

Arlete Aparecida de Almeida e Liliane Costa

Secretaria Municipal de Educação de São Paulo
(SME-SP)

Regina Célia Fortuna Broti Gavassa

União dos Dirigentes Municipais de Educação
(Undime)

Eduardo Ferreira da Silva

Universidade de Brasília (UnB)

Tel Amiel

Universidade de Campinas (Unicamp)

José Armando Valente

Universidade de São Paulo (USP)

**Claudemir Edson Viana, Ismar de Oliveira Soares e
Ocimar Munhoz Alavarse**

Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Nelson de Luca Pretto

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Liane Margarida Rockenbach Tarouco e Rosa Vicari

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Ubirajara Carnevale de Moraes

Zeitgeist Consultoria

Drica Guzzi

Acknowledgements

The ICT in Education 2021 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 12th 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:

Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br) |
Campinas State University (Unicamp)

Rafael de Almeida Evangelista

Brazilian Network Information Center (NIC.br)
Cristiane Honora Millan, Miriam von Zulber, Paulo
Kuester Neto and Solimary García Hernández

Criamundi Program
Márcia Padilha

Educadigital
Priscila Gonsales

Education and Media Consulting
Regina Alcântara de Assis

Federal University of Bahia (UFBA)
Nelson de Luca Pretto

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

Institute for Applied Economic Research (Ipea)
Luis Cláudio Kubota

Internet Brazilian Association (Abranet)
Dorian Lacerda Guimarães

Mackenzie Presbyterian University
Ubirajara Carnevale de Moraes

Mega Edu
Beatriz Rodrigues, Cristiene Castilhos and
Flavio Marques Prol

Ministry of Education (Secretariat of Basic
Education)
Ana Caroline Santos Calazans Vilasboas, Álvaro
José de Andrade Carneiro and Alexsander Moreira

National Bank for Economic and Social
Development (BNDES)
Juliana Kramer Bazilio e Márcio Nobre Migon

National Council of Secretaries of Education
(Consed)
Cláudio Furtado

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

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

National Union of Municipal Education Leaders
(Undime)

Eduardo Ferreira da Silva

Pontifical Catholic University of Paraná (PUC-PR)

Dilmeire 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

Reference Institute for Internet and Society (IRIS)

Paloma Rocillo

Roberto Marinho Foundation

Rosalina Soares

Safernet Brazil

Rodrigo Nejm

São Paulo Municipal Secretary of Education
(SME-SP)

Regina Celia Fortuna Broti Gavassa

São Paulo State Secretary of Education
(SEDUC-SP)

Arlete Aparecida de Almeida e Liliane Costa

The Innovation Center for Brazilian Education
(Cieb)

**Carolina Miotto, Larissa Santana,
Lucia Dellagnelo and Raquel da Costa**

The World Bank

Cristóbal Cobo

UNESCO International Institute for Educational
Planning (IIEP) Office for Latin America

Fernando Salvatierra

United Nations Children's Fund (UNICEF)

Júlia Ribeiro

United Nations Educational, Scientific and Cultural
Organization (UNESCO) – UNESCO Paris

Camila Lima de Moraes

United Nations Educational, Scientific and Cultural
Organization (UNESCO) – UNESCO Representation
in Brazil

Maria Rebeca Otero Gomes

University of Brasília (UnB)

Tel Amiel

University of Campinas (Unicamp)

José Armando Valente

University of São Paulo (USP)

**Claudemir Edson Viana, Ismar de Oliveira Soares
and Ocimar Munhoz Alavarse**

Zeitgeist Consulting

Drica Guzzi

Sumário / Contents

- 7 Agradecimentos / Acknowledgements, 9
- 17 Prefácio / Foreword, 167
- 21 Apresentação / Presentation, 171
- 23 Resumo Executivo – Pesquisa TIC Educação 2021**
173 Executive Summary – ICT in Education Survey 2021
- 31 Relatório Metodológico**
181 Methodological Report
- 41 Relatório de Coleta de Dados**
191 Data Collection Report
- 53 Análise dos Resultados**
203 Analysis of Results
- Artigos / Articles**
- 97** Da inclusão ao letramento: habilidades para uma inserção menos assimétrica no mundo digital
243 From inclusion to literacy: skills for a less asymmetric insertion in the digital world
Rafael de Almeida Evangelista
- 109** Plataformas, algoritmos e descidadania: o currículo escolar como antídoto
255 Platforms, algorithms, and de-citizenship: the school curriculum as an antidote
Fernando José de Almeida, Maria da Graça Moreira da Silva e / and Tatiana Sansone Soster
- 119** Educação, computação e inteligência artificial
265 Education, computing, and artificial intelligence
Rosa Maria Vicari e / and Helder Coelho
- 131** O empoderamento de meninas periféricas na cidade de São Paulo por meio de tecnologias digitais de informação e comunicação e de alfabetização midiática e informacional para não deixar ninguém para trás
277 The empowerment of peripheral girls in São Paulo city through digital information and communication technologies and media and information literacy to leave no one behind
Maria Rehder
- 141** Educação não presencial e as evidências da desigualdade durante a pandemia COVID-19
289 Non-face-to-face education and evidence of inequality during the COVID-19 pandemic
Ana Lucia Lima, Esmeralda Correa Macana e / and Matheus Nunes de Freitas
- 155** Como conectar as escolas brasileiras: um mergulho nos desafios de conexão e cobertura
303 How to connect brazilian schools: an overview of the challenges of connection and coverage
Ana Luiza Prado de Almeida, Beatriz de Moraes Rodrigues e / and Flavio Prol
- 314 Lista de Abreviaturas / List of Abbreviations, 316

Lista de gráficos / List of charts

- 29 Professores, por apoio recebido da escola ou da rede de ensino para a realização das atividades educacionais, por dependência administrativa (2021)
177 Teachers by support received from the schools or teaching networks to carry out educational activities, by administrative jurisdiction (2021)
- 27 Professores, por desafios enfrentados na continuidade da realização de atividades pedagógicas durante a pandemia COVID-19 (2021)
177 Teachers by challenges faced in continuing to carry out pedagogical activities during the COVID-19 pandemic (2021)
- 29 Professores de escolas públicas, por percepção sobre barreiras para o uso das TIC nas escolas (2021)
179 Public school teachers, by perceptions of barriers to ICT use in schools (2021)
- 59 Professores, por desafios enfrentados na continuidade da realização de atividades pedagógicas durante a pandemia COVID-19, por dependência administrativa (2021)
209 Teachers by challenges faced in continuing pedagogical activities during the COVID-19 pandemic, by administrative jurisdiction (2021)
- 61 Professores, por apoio recebido da escola ou da rede de ensino para a realização das atividades educacionais, por dependência administrativa (2021)
210 Teachers by support received from schools or education systems for carrying out pedagogical activities, by administrative jurisdiction (2021)
- 63 Professores, por meios de comunicação utilizados, por dependência administrativa (2021)
212 Teachers by means of communication used, by administrative jurisdiction (2021)
- 64 Professores, por estratégias utilizadas pelos alunos para tirar dúvidas com os professores, por dependência administrativa (2021)
213 Teachers by strategies used by students to ask them questions, by administrative jurisdiction (2021)
- 66 Professores, por solicitação para que os alunos utilizassem tecnologias digitais em atividades educacionais nos últimos 12 meses (2021)
215 Teachers by requests made for students to use digital technologies in educational activities in the last 12 months (2021)
- 68 Escolas com acesso à Internet (2020)
217 Schools with Internet access (2020)
- 69 Professores, por percepção sobre barreiras para o uso das TIC na escola, por dependência administrativa (2021)
218 Teachers by perceptions of barriers to ICT use in schools, by administrative jurisdiction (2021)
- 70 Professores, por tipo de dispositivo utilizado na realização das atividades educacionais na escola, por dependência administrativa (2021)
219 Teachers by devices used to carry out educational activities in schools, by administrative jurisdiction (2021)

- 72 Professores, por utilização da Internet na realização das atividades educacionais na escola, por dispositivo e dependência administrativa (2021)
220 Teachers by Internet use in carrying out educational activities in schools, by devices and administrative jurisdiction (2021)
- 74 Professores, por tipos de recursos educacionais digitais utilizados na preparação de aulas ou atividades para os alunos nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, por dependência administrativa (2021)
222 Teachers by types of digital educational resources used to prepare classes or activities for students in the 12 months prior to the survey, by administrative jurisdiction (2021)
- 75 Professores que utilizam ambiente ou plataforma virtual de aprendizagem em atividades com os alunos (2021)
223 Teachers who use virtual learning platforms or environments in activities with students (2021)
- 76 Professores, por tipo de recursos de análise de aprendizagem disponíveis no ambiente ou na plataforma virtual de aprendizagem que utilizam (2021)
224 Teachers by types of learning analysis resources available on the virtual learning platforms or environments they use (2021)
- 78 Professores que lecionam para alunos com deficiência, por tipo (2021)
226 Teachers who teach students with disabilities by type (2021)
- 79 Professores, por utilização de recursos educacionais digitais em atividades de ensino e de aprendizagem junto aos alunos com deficiência (2021)
227 Teachers by use of digital educational resources in teaching and learning activities with students with disabilities (2021)
- 81 Professores, por temas de atividades realizadas com os alunos sobre o uso seguro, responsável e crítico da Internet nos últimos 12 meses, por dependência administrativa (2021)
229 Teachers by themes of activities carried out with students regarding safe, responsible and critical use of the Internet in the last 12 months, by administrative jurisdiction (2021)
- 83 Professores que apoiaram os alunos no enfrentamento de situações sensíveis ocorridas na Internet nos últimos 12 meses, por tipo de situação e dependência administrativa (2021)
230 Teachers who have supported students in dealing with sensitive situations that occurred on the Internet in the last 12 months by types of situations and administrative jurisdiction (2021)
- 85 Professores de escolas públicas, por temas de atividades de formação continuada das quais participaram nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa (2021)
233 Teachers of public schools by themes of continuing education activities they participated in during the 12 months prior to the survey (2021)
- 86 Professores, por forma de aprendizado e atualização sobre o uso do computador e da Internet, por dependência administrativa (2021)
234 Teachers by how they learn about and update themselves on computer and Internet use, by administrative jurisdiction (2021)
- 144 Acesso a atividades escolares, por região e indicador de nível socioeconômico das escolas – Inse (maio/2020 e maio/2021)
292 Access to school activities, by region and school socioeconomic level indicator (Inse) (may 2020 and may 2021)
- 148 Desafios no ensino não presencial (maio/2020 e maio/2021)
296 Challenges in non-face-to-face education (May 2020 and May 2021)
- 150 Percepção dos responsáveis sobre os estudantes após retomada das aulas presenciais (dezembro/2021)
298 Perception of caregivers about students after returning to face-to-face classes (December 2021)

Lista de tabelas / List of tables

29	Professores por meios de comunicação utilizados (2021)
179	Teachers by means of communication used (2021)
43	Distribuição da amostra de escolas, segundo Unidades da Federação, dependência administrativa e localização
193	School sample distribution, by Federative Unit, administrative jurisdiction and location
45	Casos registrados no pré-teste, segundo dependência administrativa, município e Unidade da Federação
195	Cases registered in the pretest by administrative jurisdiction, city and Federative Unit
48	Número de escolas contatadas, segundo ocorrências de campo
198	Number of cases recorded by field situation
49	Número de professores contatados, segundo ocorrências de campo
199	Number of teachers contacted by field situation
51	Taxa de resposta de escolas, segundo Unidades da Federação, dependência administrativa e localização
201	School response rate by Federative Unit, administrative jurisdiction and location
142	Informações gerais sobre as rodadas da pesquisa
290	General information about the rounds of interviews for the survey
143	Informações gerais sobre as etapas qualitativas da pesquisa
291	General information about the qualitative stages of the survey
145	Proporção de estudantes que possuem e utilizam computadores ou <i>notebooks</i> com acesso à Internet para atividades escolares, por região, Inse e cor/raça
293	Proportion of students who have and use computers or notebooks with Internet access for school activities, by region, Inse, and color/race
147	Percepção de pais e responsáveis sobre etapa de alfabetização durante a pandemia, por região e raça/cor (maio/2021)
295	Perception of parents and legal guardians about the literacy development during the pandemic, by region and race/color (May 2021)
147	Percepção de responsáveis sobre a necessidade de apoio ao aprendizado dos estudantes (dezembro/2021)
295	Perception of caregivers about the need of support for the learning of the students (December 2021)
149	Proporção de estudantes que tiveram as escolas reabertas para atividades presenciais, por região, inse e cor/raça
297	Proportion of students who had schools reopened for face-to-face activities, by region, Inse, and color/race
160	Características das escolas nos diferentes agrupamentos
308	Characteristics of schools in different groups

[The main body of the page is a large, solid light-brown rectangular area, which appears to be a redaction or a placeholder for content.]

The first part of the paper discusses the importance of maintaining accurate records in a business. It highlights how proper record-keeping can help in decision-making, legal compliance, and financial management. The author emphasizes that records should be organized, up-to-date, and easily accessible.

The second part of the paper focuses on the challenges of record-keeping in a digital age. It discusses the risks of data loss, security breaches, and the complexity of managing large volumes of digital information. The author suggests implementing robust backup strategies and security protocols to mitigate these risks.

The third part of the paper explores the benefits of cloud-based record management systems. It discusses how these systems can improve collaboration, reduce costs, and provide a secure and scalable environment for storing and accessing records. The author also mentions the importance of choosing a reliable provider and ensuring data privacy.

The final part of the paper provides practical tips for implementing an effective record-keeping system. It includes advice on defining record retention policies, training staff, and regularly reviewing and updating records. The author concludes by emphasizing that a well-maintained record-keeping system is essential for the long-term success of any business.

Prefácio

Em 2022, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), completa uma década como Centro de Categoria II da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Como o primeiro centro UNESCO relacionado ao tema de desenvolvimento de sociedades da informação e do conhecimento, o Cetic.br|NIC.br coopera na construção de capacidades para o acompanhamento e a medição do uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) em países da América Latina e de língua portuguesa na África. Tais propósitos somam-se aos esforços já realizados pelo Centro, desde a sua criação em 2005, no monitoramento do acesso, do uso e da apropriação das tecnologias no Brasil.

Em novembro de 2021, o vínculo entre o Cetic.br|NIC.br e a UNESCO foi reafirmado com a assinatura de um novo acordo para fortalecer a busca por indicadores que permitam diagnosticar oportunidades, desigualdades e tendências quanto à apropriação das tecnologias digitais pela sociedade. Dando continuidade à sua missão, o Cetic.br|NIC.br tem colaborado na disseminação de metodologias para a produção de dados confiáveis, relevantes e comparáveis, que sejam úteis para gestores públicos, pesquisadores e outros atores interessados nas formas de adoção das tecnologias pela sociedade. Tais contribuições acontecem por meio de diferentes ações, incluindo-se a realização de programas de capacitação e *workshops*, o desenvolvimento de *policy briefs* e a promoção de debates públicos sobre coleta e análise de dados relacionados às TIC.

Além do Cetic.br, que promove regularmente a coleta de indicadores e a produção de estatísticas sobre o uso das tecnologias no país, o NIC.br possui outros centros que atuam em projetos e pesquisas voltados para o aumento dos níveis de segurança e capacidade de tratamento de incidentes na Internet (CERT.br), para o aperfeiçoamento da infraestrutura de Internet no Brasil (Ceptro.br) e para a promoção do uso de tecnologias abertas e padronizadas na Web (Ceweb.br). Ademais, o NIC.br mantém a operação dos pontos de troca de tráfego de Internet no país (IX.br). Em dezembro de 2021, o pico de tráfego chegou a inéditos 20 Tbit/s, o que demonstra a relevância da infraestrutura de Internet no Brasil.

É fundamental destacar que os recursos financeiros para o desenvolvimento da Internet no Brasil, que subsidiam as atividades dos centros do NIC.br, advêm principalmente dos registros de domínio sob o ccTLD .br. O .br é o sexto maior

domínio de código de país entre os países do Grupo dos 20 (G20) e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), com mais de 5 milhões de registros gerenciados pelo Registro.br.

Outra dimensão de atuação do NIC.br está relacionada à melhoria da conectividade no Brasil. Variadas ações foram tomadas a fim de ampliar o entendimento dos desafios relacionados à expansão da Internet e de gerar evidências para a formulação de políticas públicas no país. Entre os projetos realizados no último ano, destacam-se ferramentas de medição e avaliação da qualidade da Internet, como as plataformas dedicadas à saúde¹ e à educação², que permitem obter um diagnóstico da conectividade nos estabelecimentos públicos desses setores, por meio de dados coletados pelos medidores do Sistema de Medição de Tráfego Internet (SIMET). Também foram lançadas ferramentas que verificam as condições de acesso à rede de acordo com a região³, o tipo de usuário⁴, as práticas de segurança⁵, a acessibilidade⁶ e o perfil de uso⁷.

O papel e a contribuição do NIC.br têm sido significativos, especialmente durante a pandemia, para acompanhamento da adoção e das condições de oferta das TIC. Se o segundo ano de enfrentamento da pandemia COVID-19 foi caracterizado pela intensificação das medidas sanitárias a fim de diminuir a contaminação, esse período também foi marcado pelo aumento da demanda por acesso à Internet. A ampliação da estrutura, a promoção de tecnologias e das melhores práticas em provimento de conexão estável e de alta qualidade e o monitoramento das condições de oferta desses recursos à população foram fundamentais para o planejamento de políticas e projetos destinados a garantir a continuidade de atividades econômicas, educacionais, assistenciais, de saúde, entre outras, assim como foram essenciais para o enfrentamento dos desafios em acessar serviços e informações pelos meios digitais durante a pandemia.

Nesse contexto, o Cetic.br|NIC.br adotou estratégias inovadoras para fornecer dados de qualidade durante a crise sanitária, incluindo-se novas formas de coleta de dados, de estudos e de metodologias de pesquisa. Além de mapear as mudanças no uso das TIC pelos diversos segmentos da sociedade – indivíduos, empresas, escolas, estabelecimentos de saúde e organizações públicas –, o Centro passou a medir indicadores relacionados a novas tecnologias disruptivas, como robótica, Inteligência Artificial (IA) e Internet das Coisas (IoT).

¹ Mais informações em <https://conectividadenasaude.nic.br/>

² Mais informações em <https://conectividadenaeducacao.nic.br/>

³ O Mapa de Qualidade da Internet (<https://qualidadedaInternet.nic.br/>) possibilita a comparação das condições de acesso à rede entre vários locais, como estados, municípios ou setores censitários.

⁴ O Portal de Medições (<https://medicoes.nic.br/>) permite verificar a qualidade da Internet para consumidores, provedores e órgãos públicos brasileiros.

⁵ A ferramenta "Teste os Padrões" (TOP) (<https://top.nic.br/>) identifica, para empresas de Internet, se seus serviços estão aderentes aos parâmetros técnicos internacionais de segurança.

⁶ A TIC Web Acessibilidade (<https://ticwebacessibilidade.ceweb.br/>) fornece o nível de conformidade dos *websites* sob o domínio gov.br com base no Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG).

⁷ A plataforma "Internet que preciso" (<https://Internetquepreciso.nic.br/>) indica o volume de banda larga recomendada para o perfil de uso preenchido pelo usuário.

Os esforços do NIC.br refletem seu papel de retribuir para a sociedade os recursos advindos do registro de domínios, apoiando atividades que forneçam insumos para o desenvolvimento da Internet no Brasil. Entre essas ações, as publicações do Cetic.br|NIC.br destacam-se como referências essenciais tanto para o diagnóstico dos principais desafios para a inclusão digital no país quanto para o acompanhamento dos desdobramentos do uso da rede pós-pandemia.

Boa leitura!

Demi Getschko

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

[The main body of the page is a large, solid light-brown rectangular area, likely representing a redacted document or a placeholder for content.]

Apresentação

Nos últimos anos, o Brasil tem apresentado avanços consideráveis na adoção das tecnologias de informação e comunicação (TIC) pela população. A demanda por tais recursos se tornou ainda mais visível com as medidas de enfrentamento à pandemia, as quais intensificaram a utilização das tecnologias digitais pela sociedade – especialmente a Internet – para manter as atividades econômicas e sociais. A transformação digital no Brasil avança e é um aspecto cada vez mais central para a criação de oportunidades nos mais diversos setores (como na educação e na saúde) e para a atuação de empresas e do serviço público.

Para impulsionar e manter os avanços do país na economia digital, é fundamental promover a ampla adoção de tecnologias inovadoras, facilitando sua implementação e seu uso por parte de cidadãos e organizações. É o caso da infraestrutura 5G, que introduzirá um novo padrão de conectividade, com potencial alavancador para diversos setores econômicos e para o acesso à Internet da população brasileira. Entre os seus benefícios está a possibilidade de uma ampla adoção de tecnologias digitais emergentes – como aplicações de Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e realidade virtual e aumentada – que podem ser aplicadas em diversas áreas, como a indústria e a agricultura, aumentando a produtividade e a competitividade nacional nesses setores.

Nesse sentido, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) tem contribuído para o desenvolvimento de um ecossistema baseado na inovação por meio de ações como os editais de financiamento para apoiar o desenvolvimento de tecnologias voltadas para a infraestrutura 5G e no fomento de novos produtos e serviços viabilizados por essa tecnologia. No âmbito de aplicações emergentes, como IA e IoT, foram estabelecidos planos e consultas públicas com foco em diretrizes e ações que devem apoiar a adoção dessas tecnologias.

Em 2021, foi lançada a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (Ebia), que incluiu orientações para a adoção de IA no país e ações relacionadas à legislação, à regulação e ao uso ético, bem como à governança e aos aspectos internacionais da IA. No mesmo ano, também foi realizada uma consulta pública para a atualização

da Estratégia Brasileira de Transformação Digital (E-Digital), um dos principais documentos voltados à indicação de competências necessárias e de metas para a inclusão do país na economia digital global.

A atuação multissetorial do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) tem sido determinante para o desenvolvimento da Internet no país. Entre as suas diversas atribuições, o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) é responsável pela produção regular de estatísticas e indicadores TIC para o monitoramento da adoção das tecnologias entre indivíduos e organizações, incluindo escolas, estabelecimentos de saúde, empresas e organizações públicas. A produção de dados estatísticos atualizados e confiáveis, por meio do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), tem sido fundamental para guiar políticas públicas baseadas em evidências e para delinear estratégias nacionais, como a Ebia e a E-Digital.

As novas publicações das pesquisas TIC trazem insumos importantes para apoiar gestores públicos, pesquisadores, empresas e a sociedade em geral no que se refere ao nível de conectividade e à adoção de tecnologias inovadoras no país. Essas informações são fundamentais para a inclusão do Brasil no rol de países líderes em desenvolvimento tecnológico.

José Gustavo Sampaio Gontijo

Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br



RESUMO EXECUTIVO

PESQUISA TIC EDUCAÇÃO 2021

Resumo Executivo TIC Educação 2021 Edição COVID-19 – Metodologia adaptada

O ano de 2021 foi marcado pela continuidade das medidas sanitárias de contenção da pandemia COVID-19, com o fechamento das instituições educacionais durante os períodos mais intensos de disseminação da doença. Assim como ocorrido em 2020, a realização de aulas e atividades remotas foi a maneira adotada pelas redes de ensino públicas e privadas para viabilizar o acesso à educação. Os indicadores da pesquisa TIC Educação 2021, coletados com professores de Ensino Fundamental e Médio, permitem um mapeamento das práticas pedagógicas realizadas durante esse período e suscitam a reflexão sobre a educação pós-pandemia, principalmente no que se refere à presença cada vez mais constante das tecnologias digitais na gestão escolar e nos processos de ensino e de aprendizagem.

Uso de tecnologias digitais em atividades remotas e híbridas

De acordo com a pesquisa TIC Educação 2021, 98% dos professores aplicaram atividades na modalidade remota nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, seja durante os momentos de atividades estritamente remotas, seja como parte das atividades híbridas implementadas pelas escolas. Para a realização dessas atividades, grande parte dos professores utilizou recursos próprios, como computadores e telefones celulares pessoais e conexão à Internet domiciliar.

O TELEFONE
CELULAR FOI O
DISPOSITIVO MAIS
UTILIZADO PELOS
PROFESSORES
EM ATIVIDADES
REMTAS

Embora 84% dos professores tenham mencionado o computador portátil como o dispositivo utilizado na realização das atividades remotas, o uso do telefone celular foi o mais reportado pelos educadores (93%). Entre os docentes de áreas rurais, 12% não contavam com computadores no domicílio (de mesa, portátil ou *tablet*) e utilizaram exclusivamente o telefone celular na condução das atividades remotas.

O acesso gratuito a aplicativos, plataformas e recursos educacionais digitais foi o tipo de apoio recebido das instituições escolares ou das redes de ensino mais frequentemente relatado pelos docentes (60%), principalmente entre os professores que lecionavam em escolas particulares (70%). No entanto, 26% dos docentes afirmaram não ter recebido nenhum tipo de apoio das escolas ou das redes de ensino (Gráfico 1).

Uma das principais dificuldades reportadas pelos docentes na condução de atividades educacionais remotas foi a falta de dispositivos, como computadores ou telefones celulares, e de acesso à Internet no domicílio dos alunos (86%), percentual que chegou a 91% entre os professores que lecionavam em escolas públicas (municipais, estaduais e federais). Na edição 2020 da pesquisa

TIC Educação, 86% dos gestores escolares também haviam mencionado a falta de conectividade entre os estudantes como uma das principais dificuldades enfrentadas pelas instituições educacionais. Desafios relacionados ao atendimento a alunos em condição de vulnerabilidade social e às dificuldades de contato dos estudantes com a escola também

foram reportados tanto por professores quanto por gestores escolares (Gráfico 2).

Recursos educacionais digitais utilizados em atividades com os alunos

Como forma de superar esses desafios, os professores adotaram diversos recursos educacionais e estratégias pedagógicas para compartilhar conteúdos com os alunos. Os materiais impressos foram o recurso mais utilizado pelos docentes (92%). Aulas gravadas em vídeo, como videoaulas (72%), também estiveram entre os recursos mais adotados por educadores de todas as redes de ensino. No entanto, houve variações relevantes na adoção de tecnologias digitais entre os docentes por dependência administrativa (Tabela 2), com maiores proporções de uso de plataformas de videoconferência, ambientes virtuais de aprendizagem e aplicativos ou recursos de transmissão síncrona de aulas, como *lives*, por exemplo, por professores das redes estaduais e particulares de ensino. Os educadores que lecionavam em escolas estaduais também usaram mais frequentemente aplicativos, materiais didáticos e atividades disponíveis em *websites* da administração pública ou, ainda, atividades remotas por meio de canais de televisão ou de rádio.

Nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, 84% dos professores afirmaram ter tirado dúvidas dos alunos pela Internet. Para interagir com os estudantes, grande parte dos educadores recorreu a aplicativos de mensagem instantânea, como WhatsApp e Telegram (91%), recurso mais adotado por docentes de escolas públicas. As atividades impressas entregues pelos estudantes e o uso do telefone e de ferramentas de comunicação, como *chat* e fórum, presentes em *sites*, plataformas e aplicativos, também figuraram entre as principais estratégias utilizadas pelos professores para esclarecer dúvidas dos alunos.

Desigualdades quanto ao uso de tecnologias digitais

As dificuldades de conectividade e de apropriação das atividades educacionais entre os alunos podem ter influenciado a seleção dos recursos didáticos utilizados pelos professores. Entre os docentes que lecionavam em escolas de áreas rurais, 55% haviam utilizado ambientes ou plataformas virtuais em atividades remotas com os alunos, percentual que foi de 71% entre os docentes que lecionavam em escolas localizadas em áreas urbanas.

As desigualdades de oportunidades de acesso à educação entre os estudantes foram um dos principais desafios para os educadores e as redes de ensino. Para 76% dos professores, o atendimento aos alunos com deficiência estava entre as principais dificuldades enfrentadas na realização de atividades remotas durante o período de pandemia (Gráfico 2). Embora 94% dos docentes tenham utilizado algum tipo de recurso educacional digital na preparação de atividades educacionais para os estudantes nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, apenas 46% afirmaram ter

DIFICULDADES DE CONECTIVIDADE ENTRE OS ALUNOS ESTAVAM ENTRE OS MAIORES DESAFIOS ENFRENTADOS PELOS DOCENTES DURANTE A PANDEMIA

adotado esses recursos em atividades com alunos com deficiência, percentual que foi de 33% entre os educadores de escolas localizadas em áreas rurais. Do total de professores, metade utilizava ambientes ou plataformas virtuais de aprendizagem (54%), sendo que 21% disseram que a plataforma não era adaptada para desenvolver atividades com os alunos com deficiência e 14% afirmaram realizar adaptações nos recursos oferecidos pelas plataformas.

O esforço empreendido pelos educadores foi essencial para a continuidade da oferta de atividades educacionais e de atendimento aos estudantes durante o período de pandemia. Ainda assim, a percepção de grande parte dos docentes é de que houve uma defasagem da aprendizagem dos alunos, desafio reportado por 93% do total de professores.

GRÁFICO 1

PROFESSORES, POR APOIO RECEBIDO DA ESCOLA OU DA REDE DE ENSINO PARA A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES EDUCACIONAIS, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio cujas escolas ofereceram aulas de forma remota ou híbrida (%)

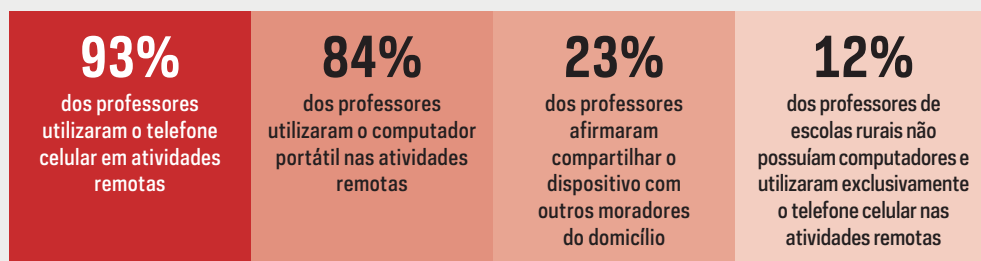
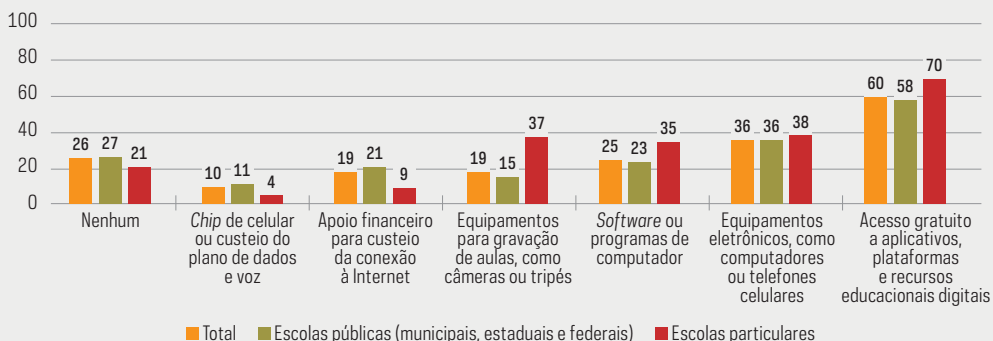
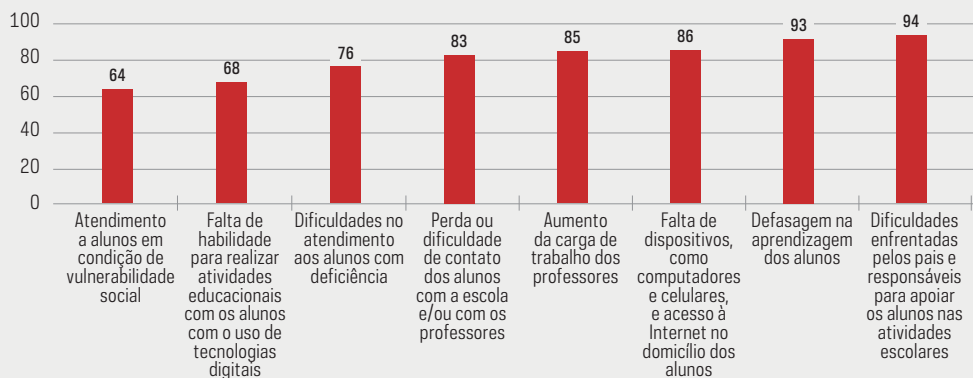


GRÁFICO 2

PROFESSORES, POR DESAFIOS ENFRENTADOS NA CONTINUIDADE DA REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES PEDAGÓGICAS DURANTE A PANDEMIA COVID-19 (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio (%)



Educação midiática e para a cidadania digital

Metade dos professores (49%) afirmou ter apoiado os alunos em alguma situação sensível na Internet nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa. O uso excessivo de jogos digitais, discriminação e *ciberbullying* estão entre as principais situações vivenciadas pelos alunos para as quais os professores declararam ter oferecido apoio. Atividades sobre *ciberbullying*, discurso de ódio e discriminação na Internet estão também entre as mais realizadas pelos docentes com os estudantes (57%). No entanto, apenas 37% dos professores reportaram ter participado de alguma iniciativa de formação sobre maneiras de orientar os alunos no uso seguro de tecnologias digitais, o que evidencia a necessidade de ampliação de oportunidades para que os docentes sejam preparados para abordar esses temas.

Formação de professores para o uso de tecnologias digitais

A busca por estratégias para fazer com que as atividades e os conteúdos educacionais chegassem aos estudantes pode ter levado os professores a descobrir meios de inovar a própria prática pedagógica. Para 92% dos docentes, com o uso de tecnologias digitais nas atividades de ensino e de aprendizagem, eles passaram a adotar novos métodos de ensino, e 84% afirmaram ter tido acesso a materiais didáticos mais diversificados. A demanda por aprimoramento das habilidades digitais dos professores também aumentou durante esse período. Do total de docentes, 82% afirmaram ter disponibilizado conteúdos educacionais para os alunos na Internet nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, 81% receberam trabalhos e atividades dos estudantes pela rede e 75% utilizaram a Internet para avaliar o desempenho dos alunos.

No entanto, 59% do total de professores reportou que a falta de um curso específico dificultava muito o uso de tecnologias em atividades educacionais, percentual que chegou a 73% entre os professores que lecionavam em escolas localizadas em áreas rurais e a 64% entre os docentes que lecionavam em escolas públicas (municipais, estaduais e federais) (Gráfico 3). Nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, 65% dos professores haviam participado de alguma iniciativa de formação continuada sobre o tema, percentual que foi de

48% entre os professores de escolas rurais. O desenvolvimento de habilidades digitais entre os educadores está entre os principais pontos de atenção para as políticas educacionais no período pós-pandemia.

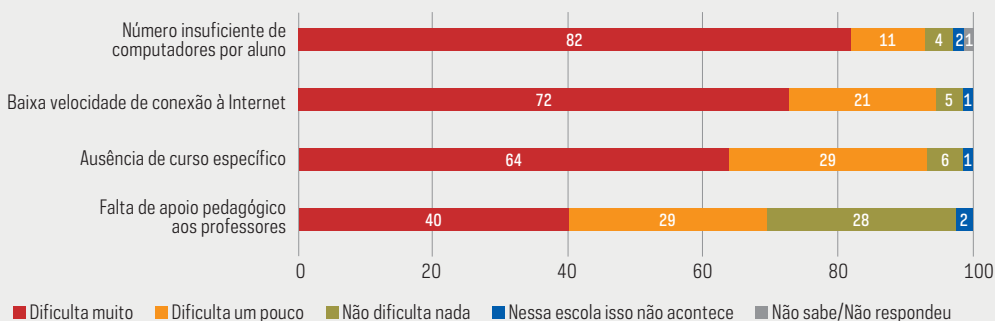
Metodologia da pesquisa e acesso aos dados

Realizada anualmente desde 2010, a pesquisa TIC Educação investiga o acesso, o uso e a apropriação das tecnologias de informação e comunicação pela comunidade educacional, principalmente alunos e professores, em atividades de ensino e de aprendizagem e de gestão escolar. A coleta de dados da pesquisa TIC Educação 2021 ocorreu entre os meses de outubro de 2021 e maio de 2022. Por causa das medidas sanitárias de contenção da disseminação da pandemia COVID-19 implementadas nas escolas durante esse período, a pesquisa foi realizada por telefone, com 1.865 professores de escolas públicas (municipais, estaduais e federais) e particulares em atividade, que ofereciam Ensino Fundamental e Médio na modalidade regular, tendo como base as instituições respondentes à edição 2020 do estudo. Os resultados da pesquisa TIC Educação, incluindo as tabelas de proporções, totais e margens de erro, estão disponíveis no *website* (<https://www.cetic.br>). O “Relatório Metodológico” e o “Relatório de Coleta de Dados” podem ser consultados tanto na publicação impressa quanto no *website*.

TABELA 1

PROFESSORES POR MEIOS DE COMUNICAÇÃO UTILIZADOS (2021)*Total de professores de Ensino Fundamental e Médio cujas escolas ofereceram aulas de forma remota ou híbrida (%)*

GRÁFICO 3

PROFESSORES DE ESCOLAS PÚBLICAS, POR PERCEPÇÃO SOBRE BARREIRAS PARA O USO DAS TIC NAS ESCOLAS (2021)*Total de professores de Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas (%)*

65%
 dos professores participaram de formação continuada nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa

55%
 participaram de formação sobre educação a distância e híbrida

52%
 participaram de formação sobre uso de tecnologias digitais na avaliação dos alunos

37%
 participaram de formação sobre maneiras de orientar os alunos no uso seguro das tecnologias digitais



Acesse os dados completos da pesquisa

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





RELATÓRIO METODOLÓGICO

PESQUISA TIC EDUCAÇÃO 2021



Relatório Metodológico

TIC Educação

Edição COVID-19 – Metodologia adaptada

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

Em 2020, a metodologia da pesquisa TIC Educação foi revista com o objetivo de ampliar informações qualificadas sobre o acesso e o uso das tecnologias digitais nas escolas brasileiras e na comunidade educacional como um todo, especialmente entre estudantes e professores. A revisão também considerou as limitações à coleta presencial impostas pela pandemia COVID-19. A adaptação da metodologia considerou os procedimentos adotados por outros institutos de pesquisa públicos e privados, que seguiram protocolos especiais em atendimento às medidas de restrição no enfrentamento da crise sanitária.¹

No segundo semestre de 2021, quando teve início o período de coleta de dados para esta edição da pesquisa, algumas redes de ensino iniciavam o processo de reabertura das escolas, mas muitas instituições ainda permaneciam fechadas ou em regime de aulas híbridas, em parte a distância e em parte presencial. Por essa razão, foi adotada novamente uma metodologia adaptada, que permitisse a realização da coleta e a disseminação de dados sobre a apropriação das tecnologias pela comunidade escolar. Para tanto, foram planejadas entrevistas telefônicas com os professores que lecionavam nas escolas respondentes da edição 2020 (CGI.br, 2021), incluindo instituições públicas (municipais, estaduais e federais) e particulares, localizadas em áreas urbanas e rurais, que ofereciam turmas no Ensino Fundamental e Médio.

¹Para mais informações, ver a publicação *Plano de Contingência para as Pesquisas TIC do CGI.br: Estratégia de coleta de dados durante a pandemia COVID-19* (<https://cetic.br/pt/publicacao/plano-de-contingencia-para-as-pesquisas-tic-do-cgi-br/>).

As edições futuras da pesquisa deverão considerar o universo ampliado de escolas e retomar a abordagem para as populações-alvo de interesse da pesquisa: gestores escolares, coordenadores pedagógicos, professores e estudantes.

Objetivos da pesquisa

Realizada desde 2010, a pesquisa TIC Educação tem como objetivo investigar o acesso, o uso e a apropriação das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nas escolas públicas e particulares brasileiras, de Ensinos Fundamental e Médio, com um enfoque no uso desses recursos por alunos e professores em atividades de ensino e de aprendizagem.

Conceitos e definições

POPULAÇÃO-ALVO

A população-alvo é composta pelos professores de Ensino Fundamental (Anos Iniciais e Finais) ou Ensino Médio de escolas brasileiras públicas (municipais, estaduais e federais) e particulares em atividade, localizadas tanto em áreas urbanas quanto rurais e com turmas na modalidade regular de ensino nos níveis Fundamental e Médio. O universo de escolas contemplado na edição 2021 da pesquisa TIC Educação foi o mesmo definido para a edição 2020 (CGI.br, 2021).

UNIDADES DE ANÁLISE E REFERÊNCIA

A unidade de análise e referência da edição 2021 da pesquisa TIC Educação são os professores de Ensino Fundamental e Médio, de escolas públicas e particulares, localizadas em áreas urbanas e rurais. Entre as dimensões relacionadas aos docentes investigadas pela pesquisa estão:

- perfil sociodemográfico;
- perfil de uso das tecnologias digitais;
- habilidades digitais;
- atividades de formação no uso de tecnologias digitais;
- uso de tecnologias digitais em atividades educacionais remotas, a distância ou híbridas;
- uso de tecnologias digitais pelos professores em atividades presenciais;
- uso de tecnologias digitais pelos alunos em atividades presenciais na escola;
- uso de recursos educacionais digitais;
- uso de redes sociais, aplicativos e plataformas ou ambientes virtuais de aprendizagem;
- atividades educacionais mediadas por tecnologias digitais;

- educação para a cidadania digital;
- acessibilidade e uso de tecnologias digitais por alunos com deficiência;
- gestão da implementação de tecnologias digitais na escola.

A edição 2021 da pesquisa contemplou também questões específicas sobre o segundo ano da pandemia COVID-19 e a adaptação de atividades de ensino e de aprendizagem para esse período.

DOMÍNIOS DE INTERESSE PARA ANÁLISE E DIVULGAÇÃO

Para a unidade de análise e referência *professores*, os resultados foram divulgados para domínios definidos com base nas variáveis e nos níveis descritos a seguir:

- **sexo:** divisão em feminino ou masculino;
- **faixa etária:** faixas de idade em anos completos do respondente no dia da entrevista;
- **região:** 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:** tipo de subordinação administrativa da escola – pública municipal, pública estadual, pública federal ou particular. Os dados das unidades *públicas municipais* e *públicas estaduais* são divulgados a partir de desagregações específicas. Já a categoria *públicas* inclui as dependências municipal, estadual e federal;
- **área:** definição da escola, segundo critérios do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), classificada como rural ou urbana;
- **localização:** definição de escolas localizadas em capitais ou nos demais municípios, aqui classificadas como do interior.

Instrumentos de coleta

INFORMAÇÕES SOBRE OS INSTRUMENTOS DE COLETA

As entrevistas foram realizadas com questionário estruturado específico para abordagem e coleta de informações com professores de Ensinos Fundamental e Médio, que lecionam quaisquer das disciplinas e dos anos ou séries desses níveis de ensino.²

²Mais informações sobre os instrumentos de coleta podem ser encontradas no "Relatório de Coleta de Dados" da pesquisa.

Plano amostral

A amostra de professores para a edição 2021 foi obtida a partir da amostra de escolas da TIC Educação 2020, por meio de abordagem probabilística estratificada simples em um estágio (Cochran, 1977). Esse estágio de seleção da amostra de escolas foi realizado com base na estratificação do universo de pesquisa segundo as seguintes variáveis: Unidade da Federação (27 classes), dependência administrativa (federal, estadual, municipal, particular) e localização (capital, interior urbano, interior rural).³

CADASTRO E FONTES DE INFORMAÇÃO

A base utilizada para a seleção dos professores foi a de respondentes da pesquisa TIC Educação 2020. A partir desse conjunto de escolas, foi realizada uma abordagem inicial para listar os docentes e, com base nessa listagem, selecionar uma amostra de professores para a realização da pesquisa.

CRITÉRIOS PARA DESENHO E SELEÇÃO DA AMOSTRA

A amostra inicial de professores foi baseada em uma amostra de escolas. Cada escola pertencente à amostra foi considerada um conglomerado para seleção das unidades de investigação dessa etapa do estudo.

Foram solicitadas as listagens de professores de cada escola que poderiam ser entrevistados em etapa posterior, de acordo com os seguintes critérios:

- Se até 15 professores lecionavam na escola como um todo, todos os professores eram listados, independentemente dos níveis de ensino.
- Se mais de 15 professores lecionavam na escola como um todo, e a instituição oferecia turmas no Ensino Fundamental Anos Iniciais, todos os professores do nível eram listados, sem a necessidade de selecionar turmas.
- Se mais de 15 professores lecionavam na escola como um todo, e a instituição oferecia turmas no Ensino Fundamental Anos Finais, eram listados os professores que lecionavam em duas turmas.
- Se mais de 15 professores lecionavam na escola como um todo, e a instituição oferecia Ensino Médio, eram listados os professores que lecionavam em duas turmas.
- Se a escola oferecia mais de um nível de ensino, a listagem de professores deveria ocorrer por nível de acordo com os critérios acima. Não havia seleção de nível de ensino.

³ Mais informações sobre o plano amostral podem ser obtidas no "Relatório Metodológico" da edição 2020 da pesquisa TIC Educação (CGL.br, 2021).

DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA

Foram abordadas para obtenção de listagem e seleção de professores as 3.678 escolas respondentes da pesquisa TIC Educação 2020.

Coleta de dados em campo

MÉTODO DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de abordagem telefônica tanto na etapa de obtenção de listagem de docentes nas escolas quanto na etapa de entrevistas dos professores selecionados para compor a amostra da pesquisa.⁴

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 públicas e particulares 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 para autorizar a realização das entrevistas.

Processamento de dados

PROCEDIMENTOS DE PONDERAÇÃO

A ponderação da pesquisa parte do cálculo de pesos ajustados para não resposta e calibrados da pesquisa TIC Educação 2020 (CGI.br, 2021). A tais pesos são combinados os pesos básicos de seleção de professores (recíprocos das probabilidades de seleção dos professores em cada escola), derivados das probabilidades de seleção definidas segundo os critérios estabelecidos anteriormente. Sobre esses pesos são aplicadas correções de não resposta. Os pesos das escolas onde houve ao menos um professor respondente são calibrados para os totais conhecidos da população-alvo de escolas da pesquisa.

Peso das escolas

A cada escola da amostra da TIC Educação 2020 está associado um peso, obtido na ponderação da pesquisa. Esse peso é calculado com ajustes de não resposta e processo de calibração: w_{ih} , peso da escola i do estrato h .

Correção de não resposta

Para corrigir os casos nos quais não se obteve resposta de pelo menos um professor na escola, 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 por meio da Fórmula 1.

⁴ Mais informações sobre a coleta de dados em campo para a edição 2021 da pesquisa podem ser encontradas na seção "Relatório de Coleta de Dados" desta publicação.

FÓRMULA 1

$$w_{ih}^* = w_{ih} \times \frac{N_h}{n_h^r}$$

n_h^r é o número de escolas respondentes no estrato h
 w_{ih}^* é o peso corrigido para não resposta para a escola i no estrato h

Calibração

Os pesos com o ajuste de não resposta são calibrados para os totais de escolas por Unidade da Federação, dependência administrativa, localização e situação (rural ou urbana). Os totais das variáveis de calibração são obtidos a partir da própria amostra da TIC Educação 2020, na qual esses totais foram calibrados para os dados do cadastro do Censo Escolar da Educação Básica (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [Inep], 2020) de acordo com a população-alvo da pesquisa, de onde foram selecionadas as amostras de escolas. 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_{ih}^{*C} .

Peso dos professores

O peso dos professores respondentes foi calculado considerando os professores listados nas escolas e os professores respondentes nas escolas que participaram da pesquisa.

O peso dos professores, em cada escola, é definido pela Fórmula 2.

FÓRMULA 2

$$p_g = \frac{P}{Pr}$$

p_g é o peso do professor respondente, independentemente do nível de ensino
 P é o total de professores informado pela escola
 Pr é o total de professores respondentes na escola

O peso final de cada professor respondente é dado pela Fórmula 3.

FÓRMULA 3

$$w_p^* = w_{ih}^{*C} \times p_g$$

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 *et al.* (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 método, 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.

Com base nas variâncias estimadas, divulgam-se os erros amostrais expressos pela margem de erro. Para a divulgação, as margens de erro 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.

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. Em contrapartida, 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 *online* e disponibilizados no *website* (<https://www.cetic.br>) e no portal de visualização de dados do Cetic.br|NIC.br (<https://data.cetic.br>). As tabelas de proporções, totais e margens de erro calculadas para cada indicador estão disponíveis para *download* em português, inglês e espanhol. Mais informações sobre a documentação, os metadados e as bases de microdados da pesquisa estão disponíveis na página de microdados do Cetic.br|NIC.br (<https://cetic.br/microdados/>).

Referências

Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3ª ed.). John Wiley & Sons.

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia Adaptada)*. https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic_educacao_2020_livro_eletronico.pdf

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

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2020). *Censo Escolar 2019*. <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/censo-escolar>



RELATÓRIO DE COLETA DE DADOS

PESQUISA TIC EDUCAÇÃO 2021



Relatório de Coleta de Dados TIC Educação 2021

Edição COVID-19 – Metodologia adaptada

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 2021. O objetivo deste relatório é informar as características específicas desta edição do estudo, contemplando as alterações realizadas no instrumento de coleta, a alocação da amostra implementada neste ano e as taxas de resposta verificadas.

A metodologia empregada na pesquisa TIC Educação, incluindo os objetivos, os principais conceitos e definições, assim como as características do plano amostral, podem ser encontrados no “Relatório Metodológico” disponível nesta edição.

Alocação da amostra

A amostra inicial de escolas para a pesquisa TIC Educação 2021 segue a distribuição apresentada na Tabela 1.

TABELA 1
DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA DE ESCOLAS, SEGUNDO UNIDADES DA FEDERAÇÃO,
DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA E LOCALIZAÇÃO

	Unidades da Federação	Amostra inicial
Região Norte	Acre	155
	Amapá	117
	Amazonas	105
	Pará	122
	Rondônia	113
	Roraima	105
	Tocantins	117

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

Unidades da Federação		Amostra inicial
Região Nordeste	Alagoas	107
	Bahia	150
	Ceará	111
	Maranhão	138
	Paraíba	129
	Pernambuco	135
	Piauí	109
	Rio Grande do Norte	135
	Sergipe	144
Região Sudeste	Espírito Santo	181
	Minas Gerais	170
	Rio de Janeiro	124
	São Paulo	142
Região Sul	Paraná	196
	Rio Grande do Sul	183
	Santa Catarina	183
Região Centro-Oeste	Distrito Federal	64
	Goiás	115
	Mato Grosso	170
	Mato Grosso do Sul	158
Dependência administrativa		Amostra inicial
Federal		95
Estadual		1 061
Municipal		1 891
Particular		631
Localização		Amostra inicial
Urbana		2 009
Rural		1 669

Instrumento de coleta

ENTREVISTAS COGNITIVAS E PRÉ-TESTES

Com o objetivo de identificar se o instrumento de coleta seria bem compreendido pelos professores, entre os dias 8 e 15 de outubro de 2021, foram conduzidas 18 entrevistas de pré-teste do questionário programado com docentes de 13 escolas públicas e 5 escolas particulares, de acordo com a Tabela 2 abaixo:

TABELA 2

CASOS REGISTRADOS NO PRÉ-TESTE, SEGUNDO DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA, MUNICÍPIO E UNIDADE DA FEDERAÇÃO

Dependência administrativa	Município	Unidade da Federação
Particular	São Paulo	São Paulo
Particular	Indaiatuba	São Paulo
Particular	Guarulhos	São Paulo
Particular	Vinhedo	São Paulo
Particular	Curitiba	Paraná
Pública estadual	Ribeirão das Neves	Minas Gerais
Pública estadual	Fortaleza	Ceará
Pública estadual	Betim	Minas Gerais
Pública estadual	Minas Novas	Minas Gerais
Pública estadual	Presidente Kennedy	Espírito Santo
Pública estadual	Nova Iguaçu	Rio de Janeiro
Pública estadual	Fortaleza	Ceará
Pública estadual	Dois Irmãos	Rio Grande do Sul
Pública municipal	Belo Horizonte	Minas Gerais
Pública municipal (duas escolas)	São Paulo	São Paulo
Pública municipal	Belo Horizonte	Minas Gerais
Pública municipal	Minas Novas	Minas Gerais

Após o pré-teste, foram realizados ajustes na formulação dos indicadores a fim de, 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.

ALTERAÇÕES NOS INSTRUMENTOS DE COLETA

Com o intuito de melhor retratar as práticas educacionais mediadas por tecnologias digitais em escolas e entre professores e estudantes de Educação Básica, desde 2020, o Cetic.br tem implementado iniciativas para a ampliação das áreas temáticas cobertas pela pesquisa e a disseminação de dados sobre novas unidades de análise, como a inclusão de escolas federais e entrevistas com a comunidade escolar de instituições localizadas em áreas rurais.

Dessa forma, na busca por investigar as oportunidades, os desafios e as desigualdades no uso de tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem, a pesquisa TIC Educação enfoca quatro dimensões de análise:

1. **acesso e uso de tecnologias digitais**, dimensão que tem como enfoque a medição das condições de conectividade e de apropriação das tecnologias por professores e estudantes, bem como de oferta de recursos digitais nas instituições escolares;
2. **uso educacional de tecnologias**, ou seja, a compreensão de que as tecnologias podem propiciar recursos relevantes de apoio ao currículo;
3. **desenvolvimento de habilidades digitais**, que se refere ao entendimento das tecnologias digitais como competências ou conhecimentos a serem adquiridos ou aprimorados pelos estudantes e que podem ser úteis em sua vida cotidiana e em seu projeto de vida;
4. **educação para a cidadania digital**, que diz respeito à promoção da reflexão entre estudantes e professores e à inserção de debates no currículo escolar sobre os impactos sociais da adoção de tecnologias digitais.

A pesquisa contempla também a investigação sobre o uso de tecnologias digitais na gestão escolar e a participação dos gestores nas decisões tomadas em relação às políticas de tecnologia implementadas nas escolas.

Com base nessas dimensões, a pesquisa também passou a coletar dados, desde 2020, sobre a oferta de tecnologias digitais nas escolas para a mediação da aprendizagem dos estudantes com deficiência, abrangendo ainda indicadores sobre o uso de recursos educacionais digitais acessíveis e sobre a preparação e o apoio aos professores para utilizarem tais recursos em atividades de ensino e de aprendizagem com os alunos.

Na edição 2021, dando continuidade à disseminação de dados sobre tais temáticas, as entrevistas realizadas com professores abrangeram novos módulos e indicadores que objetivam permitir um maior aprofundamento em temas relacionados ao uso de redes, plataformas e aplicações digitais na preparação e condução de atividades educacionais. Além disso, foram incluídos indicadores sobre a formação e o apoio institucional aos professores para uso das tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem e o desenvolvimento de atividades híbridas e remotas, especialmente durante o período de pandemia.

O “Relatório Metodológico” disponível nesta publicação traz outras informações sobre o objetivo da pesquisa TIC Educação e os módulos investigados na edição 2021.

TREINAMENTO DE CAMPO

As entrevistas foram realizadas por uma equipe de profissionais treinados e supervisionados. 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 35 entrevistadores, 2 auxiliares de supervisão de campo e 2 supervisores de campo.

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*). Em um primeiro contato com as escolas, eram obtidas com o gestor das unidades as listas dos nomes e os números de telefone de professores nos níveis de ensino ou turmas de interesse da pesquisa. A partir dessas listas, foram feitas tentativas de contato diretamente com os professores. As entrevistas com professores tiveram duração aproximada de 42 minutos. Além disso, foram necessárias, em média, seis ligações antes do início da aplicação do questionário com os professores. 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 públicas e particulares selecionadas antes e durante a realização do campo, a fim de informá-las sobre a pesquisa e solicitar o apoio dos responsáveis para autorizar a realização das entrevistas.

DATA DE COLETA

A coleta de dados nas escolas para a pesquisa TIC Educação 2021 ocorreu entre outubro de 2021 e abril de 2022.

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, bem como o número de casos registrados ao final da coleta de dados, estão descritos nas Tabelas 3 e 4. Foi registrada uma ocorrência referente a cada ligação realizada pelos entrevistadores para os números de telefone contidos no cadastro, o que permitiu o acompanhamento do histórico detalhado de contatos.

A investigação foi acompanhada por meio 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.

TABELA 3

NÚMERO DE ESCOLAS CONTATADAS, SEGUNDO OCORRÊNCIAS DE CAMPO

Ocorrências	Descrição	
Não falou com representantes da escola		
Telefone não atende	Número toca várias vezes e ninguém atende.	0
Fax	Sinal de fax.	0
Secretária eletrônica/ caixa postal	Número é atendido por uma mensagem eletrônica somente para recados.	0
Não foi possível completar a ligação	Sinal de intermitência (sinal de que a ligação não foi completada).	0
Telefone ocupado	Número que dá sinal de ocupado.	0
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	A pessoa respondente (diretor[a] ou responsável) foi contatada e pediu que a equipe de campo ligasse em um determinado dia e horário.	12
Retorno	Alguém próximo à pessoa respondente foi contatado, porém não foi possível contatar o respondente para realizar a entrevista no momento. Essa terceira pessoa informa dia e horário específicos para a tentativa de localização de respondente naquele número de telefone.	349
Entrevista realizada		
Entrevista realizada	Listagem de professores integralmente obtida com ao menos uma entrevista realizada com professor(a).	664
Impossibilidade definitiva de realização da entrevista		
Listagem obtida, mas sem entrevistas	Escolas com listagem de professores integralmente obtida, mas sem entrevistas realizadas com professores.	768
Recusa	A escola se recusa a participar da pesquisa.	368
Escola fechou/não existe mais	A escola fechou e não há planos para que volte a existir.	30
Código Inep da escola não confirmado	O código Inep da escola registrado no cadastro utilizado para a seleção da amostra não é confirmado no início do questionário.	6
Escola sem professores	A escola não conta com professores no momento do contato.	8
Escola sem alunos matriculados	A escola não conta com alunos matriculados no momento do contato.	2
Escola não oferece os níveis de ensino de interesse	A escola não oferece os níveis de ensino de interesse para a pesquisa.	67

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

Ocorrências	Descrição	
Escola sem diretor	A escola não tem diretor(a) responsável.	15
Secretaria de Educação não autorizou a participação da escola	A Secretaria de Educação ou outro órgão público competente não autorizou a participação da escola na pesquisa.	5
As aulas acabaram (fim do semestre letivo)	A escola já encerrou o ano letivo para a(s) série(s) selecionada(s).	3
Prazo de contato excedido	Final do prazo de sete dias úteis após a primeira discagem de retorno ou agendamento.	1 234
Excesso de discagem	Cumprimento das 12 tentativas de contato sistemáticas sem sucesso.	2
Telefones inválidos	Telefones inválidos, errados ou que não existem.	145

Para reduzir as perdas de entrevistas, caso tivessem a ocorrência “Telefones inválidos”, 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.

TABELA 4

NÚMERO DE PROFESSORES CONTATADOS, SEGUNDO OCORRÊNCIAS DE CAMPO

Ocorrências	Descrição	
Não falou com o(a) professor(a)		
Telefone não atende	Número toca várias vezes e ninguém atende.	1 103
Fax	Sinal de fax.	1
Secretária eletrônica/ caixa postal	Número é atendido por uma mensagem eletrônica somente para recados.	104
Telefone ocupado	Sinal de ocupado.	16
Telefone fora de área/desligado/ temporariamente fora de serviço	Telefones que apresentam uma mensagem de que o número está fora de serviço ou fora da área de cobertura.	16
Falou com alguém, mas não concluiu a entrevista		
Agendamento	A pessoa respondente (diretor[a] ou responsável) foi contatada e pediu que a equipe de campo ligasse em um determinado dia e horário.	334
Retorno	Pessoa respondente não contatada; a pessoa que atendeu o telefone informou dia e horário específicos para a tentativa de localização de respondente naquele número de telefone.	3 915

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

Ocorrências	Descrição	
Entrevista realizada		
Entrevista realizada	Entrevistas realizadas com professores.	1 865
Impossibilidade definitiva de realização da entrevista		
Recusa	Professor(a) se recusa a participar da pesquisa.	562
Abandono	O questionário foi iniciado e, em determinado momento, a pessoa entrevistada desistiu de responder.	151
Duplicidade	Professores selecionados para a amostra em escolas diferentes, que se recusam a responder pela escola separadamente.	15
Telefone não existe	Mensagem automática de que o número não existe.	217
Telefone errado	Telefones residenciais ou de outros estabelecimentos que não o da escola.	470
Prazo de contato excedido	Final do prazo de 15 dias úteis após a primeira discagem de retorno ou agendamento.	3 420
Excesso de discagem	Cumprimento das 15 tentativas de contato sistemáticas sem sucesso.	969
Professor(a) não atua mais na escola	Professor(a) não trabalha mais na escola.	460

RESULTADO DA COLETA

Em razão das medidas sanitárias implementadas pelas redes de ensino para enfrentamento da pandemia COVID-19, durante o segundo semestre de 2021, quando ocorreu a coleta de dados para a edição 2021 da pesquisa TIC Educação, muitas escolas ainda permaneciam fechadas ou sob o regime de aulas híbridas, com atividades em forma presencial e remota. A diversidade de contextos vivenciados pelas instituições escolares durante esse período dificultou a realização de entrevistas presenciais e determinou a adaptação da metodologia a ser adotada pela pesquisa, realizada apenas com professores de Ensinos Fundamental e Médio, por meio de ligações telefônicas.

As dificuldades de contato com os docentes impactaram as taxas de resposta esperadas para a pesquisa, não permitindo que fossem realizadas entrevistas em 56 de 192 estratos. No entanto, pela primeira vez foi possível entrevistar professores que lecionavam em escolas localizadas em áreas rurais, dados de grande relevância para as políticas educacionais, especialmente públicas.

Ao todo, para a pesquisa TIC Educação 2021, foram realizadas entrevistas com 1.865 professores de 664 escolas, sendo que 359 instituições estavam localizadas em áreas urbanas e 305 em áreas rurais. A distribuição das taxas de resposta é variável entre as UF e as dependências administrativas. Os resultados estão dispostos na Tabela 5.

TABELA 5

TAXA DE RESPOSTA DE ESCOLAS, SEGUNDO UNIDADES DA FEDERAÇÃO, DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA E LOCALIZAÇÃO

Unidades da Federação		Taxa de resposta (%)
Região Norte	Acre	20
	Amapá	18
	Amazonas	19
	Pará	14
	Rondônia	22
	Roraima	15
	Tocantins	26
Região Nordeste	Alagoas	20
	Bahia	17
	Ceará	26
	Maranhão	19
	Paraíba	24
	Pernambuco	29
	Piauí	22
	Rio Grande do Norte	20
	Sergipe	28
Região Sudeste	Espírito Santo	17
	Minas Gerais	15
	Rio de Janeiro	15
	São Paulo	11
Região Sul	Paraná	10
	Rio Grande do Sul	14
	Santa Catarina	23
Região Centro-Oeste	Distrito Federal	8
	Goiás	17
	Mato Grosso	13
	Mato Grosso do Sul	12

CONTINUA ►

► CONCLUSÃO

Dependência administrativa	Taxa de resposta (%)
Federal	5
Estadual	20
Municipal	20
Privada	12
Localização	Taxa de resposta (%)
Urbana	18
Rural	18

ANÁLISE DOS RESULTADOS

PESQUISA TIC EDUCAÇÃO 2021



Análise dos Resultados TIC Educação 2021

Edição COVID-19 – Metodologia adaptada

O ano de 2021 foi novamente marcado pelas medidas sanitárias de enfrentamento à pandemia COVID-19. Durante o primeiro semestre, o Brasil registrou os maiores índices de disseminação da doença entre a população, levando estados e municípios a reforçar medidas restritivas para a realização de atividades públicas e de interação social, entre elas as atividades educacionais. A diminuição de casos da doença no final de 2020 havia incentivado as redes de ensino a iniciar o processo de reabertura gradual das escolas, com a implementação de atividades híbridas durante determinados períodos, mas os patamares atingidos nos primeiros meses de 2021 levaram mais uma vez ao fechamento das instituições.

As iniciativas desenvolvidas por gestores e educadores foram essenciais para a continuidade das atividades educacionais, ainda que de forma remota. A adoção de estratégias baseadas em jogos e de recursos pedagógicos diversificados, pode ter ajudado a diminuir o impacto causado aos estudantes pelo distanciamento dos colegas, pela redução de interação direta com os professores e pela falta de acesso aos recursos oferecidos pelos estabelecimentos escolares. Essas estratégias também podem ter contribuído para o desenvolvimento de novas didáticas de apoio aos processos de ensino e de aprendizagem no período pós-pandemia.

No entanto, tais oportunidades não estavam disponíveis a todos os estudantes e educadores. O aproveitamento das atividades de educação remota emergencial, baseadas em tecnologias digitais, dependia, entre outros fatores, das condições dos alunos de acesso a dispositivos digitais e à Internet de qualidade (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGL.br], 2022c). Além disso, entre os professores, ficou evidente que o maior ou o menor domínio de competências digitais foi fator definidor para a qualidade das atividades oferecidas na modalidade educação a distância. Às condições desafiadoras da pandemia somaram-se ainda outros fatores de desigualdade que afetaram os grupos mais vulneráveis da população.

A reabertura das escolas e a retomada das aulas presenciais ocorreram de forma mais efetiva no início de 2022, após a ampliação das campanhas de vacinação da população e a diminuição de casos da doença. Esse retorno às atividades presenciais exigiu das escolas a adaptação de sua estrutura física e organizacional para a implementação das medidas sanitárias ainda necessárias para a contenção da disseminação do vírus. Além disso, as instituições de ensino viram-se diante de novos e importantes desafios representados pelas condições emocionais, sociais e cognitivas dos alunos e educadores.

Pesquisadores e representantes de instituições nacionais e internacionais alertam ainda para os impactos do fechamento das escolas nos níveis de aprendizagem dos estudantes, principalmente entre aqueles que enfrentaram as maiores dificuldades no acesso à educação (Meinck *et al.*, 2022; Organização das Nações Unidas [ONU], 2021), situação que é apontada como ainda mais grave para os alunos que estavam no início da trajetória escolar, como em fase de alfabetização (Todos pela Educação, 2021). Além do desenvolvimento de estratégias de recomposição curricular e recuperação da aprendizagem dos estudantes, tais estudos salientam que as redes de ensino precisam elaborar ações de busca ativa, que apoiem as crianças e os adolescentes que evadiram ou abandonaram os estudos. A efetivação do direito dos alunos de usufruir de forma qualitativa das oportunidades educacionais é um dos principais desafios para os gestores públicos nos próximos anos.

Para alguns pesquisadores e instituições, as vias para superar os impactos da pandemia na educação, tornando-a mais equitativa, qualitativa e inclusiva, como propõe a Agenda 2030¹, passam pela disseminação do acesso às tecnologias digitais, com investimento, por exemplo, na ampliação da oferta de conexão à Internet para alunos, professores e escolas. O uso de recursos baseados em Inteligência Artificial (IA) é um dos exemplos de tecnologias consideradas relevantes na recuperação da educação no período pós-pandemia (Miao *et al.*, 2022; Vincent-Lancrin, 2020). A maior digitalização dos processos de ensino e de aprendizagem e a personalização das atividades, aliadas ao uso cada vez mais intenso de dados (*Big Data*) para a tomada de decisão, segundo os analistas citados, poderiam ajudar gestores, educadores, estudantes e as famílias no acesso a ferramentas educacionais impulsionadoras da aprendizagem.

No Brasil, nos últimos dois anos, observa-se a disseminação de políticas públicas e iniciativas baseadas na parceria público-privada com enfoque na ampliação de cobertura de conexão à Internet, principalmente nas regiões que concentram as maiores proporções de indivíduos desconectados.²

Paralelamente às políticas de conectividade, documentos nacionais e internacionais salientam, ainda, a necessidade de investimento em outras dimensões das políticas educacionais, como a atenção às medidas assistenciais, principalmente no que diz respeito ao acesso à alimentação de qualidade para crianças e adolescentes, a

¹ Para obter mais informações, acesse <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

² Para obter mais informações, acesse Grupo de Acompanhamento do Custeio a Projetos de Conectividade de Escolas (<https://www.gov.br/anatel/pt-br/composicao/grupos-de-trabalho/gape>); Programa Internet Brasil (<https://www.gov.br/mcom/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/internet-brasil>); Política de Inovação Educação Conectada (<https://educacaoconectada.mec.gov.br/>)

reorganização do currículo com vistas à recomposição das aprendizagens nas redes de ensino e medidas mais eficazes de apoio e formação aos professores.

Nesse sentido, em 2022, foi lançada a *Berlin Declaration on Education for Sustainable Development*, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2022). Entre os compromissos assumidos pelos países que apoiaram a elaboração do documento, destaca-se o reconhecimento do papel desempenhado pelos professores em promover a formação crítica dos alunos para que sejam atores ativos e participativos nos espaços sociais, o que inclui também os ambientes virtuais. Para tanto, o texto da Declaração destaca a necessidade de fornecer aos profissionais da educação ferramentas e oportunidades de aprimoramento, como recursos para qualificação de suas práticas.

Alguns desses temas fazem parte das discussões suscitadas pela análise dos indicadores da pesquisa TIC Educação 2021, cujos dados foram coletados entre os meses de outubro de 2021 e maio de 2022. Em razão das medidas sanitárias de enfrentamento à pandemia COVID-19 implementadas nas escolas durante esse período, a coleta de dados foi realizada por telefone, por meio de entrevistas com professores que lecionavam em instituições escolares de Ensino Fundamental e Médio que haviam participado da edição 2020 da pesquisa. A pesquisa TIC Educação 2021 traz, ainda, dados inéditos coletados com os docentes de escolas localizadas em áreas rurais, o que amplia a representatividade e as possibilidades de desagregação geográfica trazidas pela pesquisa.

Como forma de organizar o debate, este relatório está dividido em sete seções temáticas e uma seção dedicada às considerações finais, conforme os itens listados abaixo:

- Práticas pedagógicas durante a pandemia COVID-19
- Uso de tecnologias digitais em atividades com os alunos
- Conectividade e oferta de tecnologias digitais aos estudantes nas escolas
- Recursos educacionais digitais e adoção de plataformas, redes e aplicações digitais
- Educação inclusiva, acessibilidade e uso de recursos de tecnologias assistivas
- Educação midiática e para a cidadania digital
- Habilidades digitais e formação de professores
- Considerações finais: agenda para políticas públicas

Práticas pedagógicas durante a pandemia COVID-19

Segundo dados da pesquisa TIC Educação 2021, a educação híbrida, que combina atividades educacionais remotas com atividades presenciais, foi a modalidade mais adotada por grande parte das escolas nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, citada por 91% dos professores que lecionavam em instituições de Ensino Fundamental e Médio. Durante esse período, houve também momentos em que as escolas ofereceram atividades estritamente remotas, o que foi citado por 39% do total de professores e, em maiores proporções, por docentes que lecionavam em escolas localizadas nas regiões Norte (47%) e Nordeste (51%) e em áreas rurais (57%).

Praticamente a totalidade de professores (98%) realizou atividades na modalidade remota nos 12 meses anteriores à aplicação da pesquisa, seja em momentos de atividades estritamente remotas, seja como parte das atividades híbridas adotadas pelas escolas. Para a realização dessas atividades, grande parte dos professores brasileiros contou com recursos de conectividade próprios, como dispositivos pessoais e conexão à Internet domiciliar. O telefone celular foi utilizado por 93% dos professores cujas escolas onde lecionavam ofereceram atividades remotas ou híbridas aos estudantes, 84% utilizaram computador portátil, 44% utilizaram computador de mesa e 11% utilizaram *tablet*. Grande parte dos professores (85%) contava com computador portátil no domicílio. No entanto, do total de professores que lecionavam em escolas localizadas em áreas rurais, 12% não contavam com computadores (de mesa, portátil ou *tablet*) em casa.

Os dispositivos utilizados nas aulas remotas ou híbridas eram em sua maior parte de uso exclusivo dos professores (74%). Pouco mais de um quinto dos docentes compartilhava o equipamento com outras pessoas de seu domicílio (23%). A proporção de professores que fizeram uso exclusivo do telefone celular foi de 4%, mas com maior incidência entre os professores que lecionavam em escolas rurais (12%) e em escolas localizadas na região Nordeste (10%).

Já no que se refere ao acesso à Internet, a maioria (98%) dos professores contava com acesso à Internet no domicílio em que residiam. A maior parte dos professores acessou a Internet de casa (94%) para realizar as aulas e as atividades remotas ou a distância, enquanto 75% informaram ter acessado a rede da própria escola, com menores proporções entre os professores de escolas localizadas em áreas rurais (66%). Além disso, 15% dos professores utilizaram a Internet na casa de outra pessoa e 11% usaram a rede em um local que disponibilizava acesso gratuito, como *shopping*, academia, restaurante ou lanchonete. Na realização das atividades educacionais remotas, os professores citaram ainda o acesso à Internet em um local público de acesso gratuito, como telecentro, biblioteca pública, centro cultural ou associação comunitária (9%), e em um local de acesso pago, como *lanhouse* ou Internet café (9%).

Os professores relataram também condições pouco favoráveis de acesso às tecnologias digitais entre os estudantes, sendo esta, na percepção dos docentes, uma das principais dificuldades vivenciadas no período. A falta de dispositivos, como computadores ou telefones celulares, e de acesso à Internet nos domicílios dos alunos foi mencionada por 86% dos professores cujas escolas ofertaram atividades remotas ou híbridas, percentual que chegou a 91% entre os professores de escolas públicas (municipais, estaduais e federais). Diante desse cenário, 29% dos professores afirmaram que a comunidade escolar ou os educadores realizaram ações para apoiar os alunos mais vulneráveis com a oferta de dispositivos e ajuda na conexão à Internet, percentual que foi de 38% entre os docentes das escolas estaduais.³

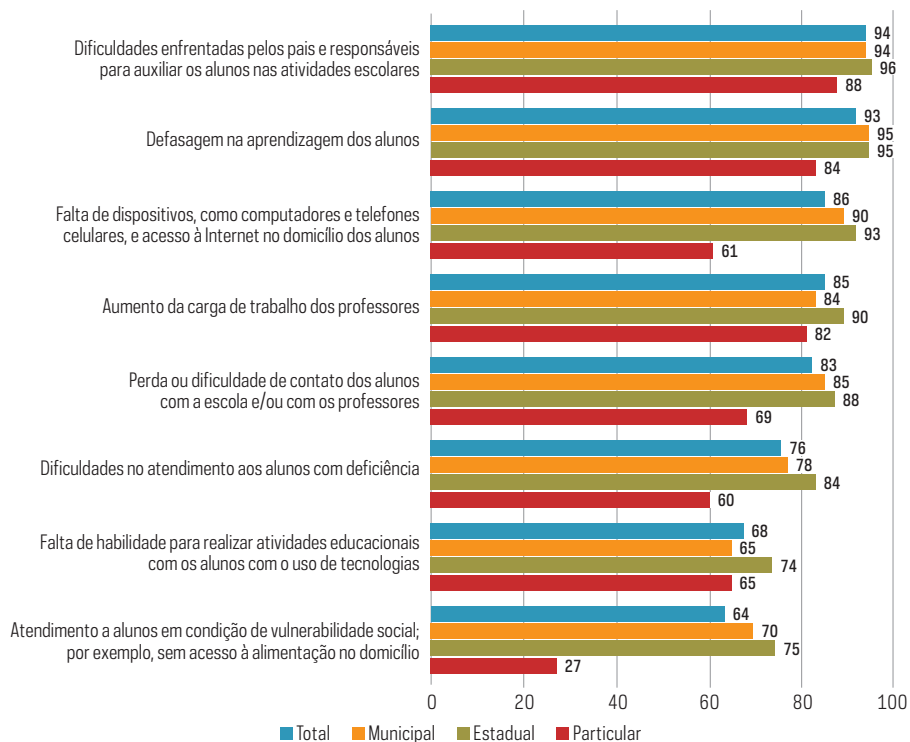
³ O estudo *Fronteiras da inclusão digital: Dinâmicas sociais e políticas públicas de acesso à Internet em pequenos municípios brasileiros* (CGI.br, 2022b) apontou que prefeituras com até 20 mil habitantes enfrentaram maiores dificuldades na implementação de ensino remoto durante a pandemia, principalmente no que se refere à oferta de aulas e atividades para estudantes em condição de vulnerabilidade social ou que viviam em áreas isoladas, sem acesso à Internet e a tecnologias digitais necessárias à apropriação dos conteúdos didáticos.

O Gráfico 1 mostra que, além da conectividade entre os estudantes, os professores enfrentaram outras dificuldades na realização de atividades remotas ou híbridas. Todos os aspectos investigados pela pesquisa, sobre este tema, foram mencionados pela maioria dos professores, o que confirma a grande variedade de desafios vivenciados nesse período, com destaque para as menções às dificuldades enfrentadas por pais ou responsáveis para auxiliar os estudantes nas atividades escolares e à defasagem na aprendizagem dos alunos. Os desafios no atendimento a alunos em condição de vulnerabilidade social e a alunos com deficiência e a perda ou dificuldade de contato dos estudantes com a escola ou com os professores apresentaram variações entre os professores de escolas públicas e particulares.

GRÁFICO 1

PROFESSORES, POR DESAFIOS ENFRENTADOS NA CONTINUIDADE DA REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES PEDAGÓGICAS DURANTE A PANDEMIA COVID-19, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio (%)



Em relação ao atendimento a alunos em condição de vulnerabilidade social, 51% dos docentes afirmaram que os alunos para os quais lecionavam enfrentavam dificuldades de acesso à alimentação, à moradia e ao saneamento básico, enquanto 17% percebiam como precárias as condições de acesso dos seus alunos a esses recursos. A proporção de professores de escolas municipais (19%) e estaduais (21%) foi semelhante em relação à percepção de que seus alunos enfrentavam condições precárias, enquanto apenas 3% dos professores de escolas particulares afirmaram que seus alunos vivenciavam tais dificuldades.

Alguns dos desafios mencionados com maior frequência entre os professores são convergentes com aqueles apontados por gestores de escolas na pesquisa TIC Educação 2020 (CGI.br, 2021). É o caso da percepção sobre as dificuldades enfrentadas por pais e responsáveis para auxiliar os alunos nas atividades escolares, aspecto mencionado por 93% dos gestores, e sobre a falta de dispositivos e acesso à Internet no domicílio dos alunos (86%).

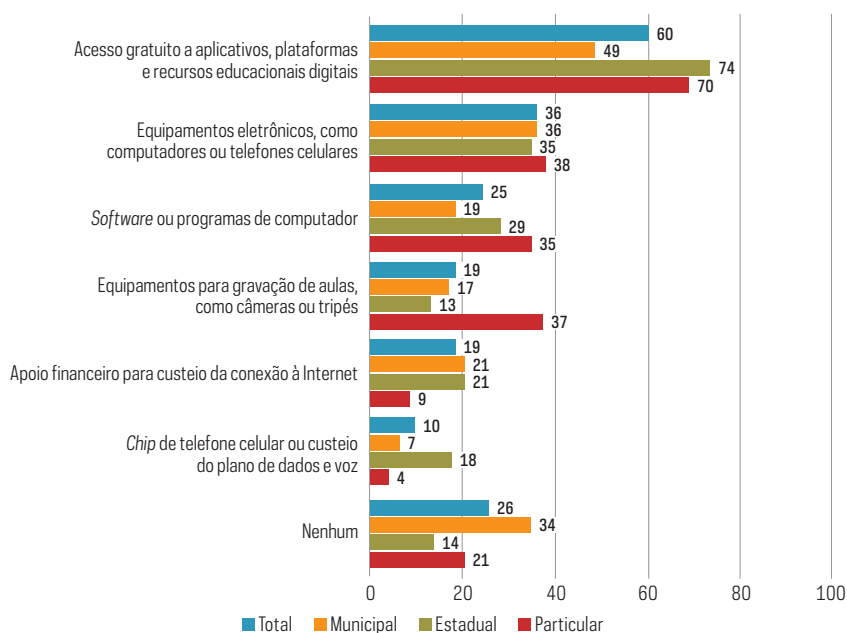
A atuação profissional dos professores também foi impactada pelo esforço de adaptação das atividades educacionais às estratégias de ensino remoto. Para 85% dos docentes, o aumento da carga de trabalho estava também entre os principais desafios para a continuidade das atividades educacionais durante a pandemia, percentual que foi bastante semelhante em todos os estratos considerados pela pesquisa. Entre os professores de escolas públicas, 45% afirmaram ter uma carga horária semanal de trabalho que variava entre 31 e 40 horas, mas, entre os professores de escolas estaduais, 23% disseram trabalhar mais de 40 horas semanais.

O acesso gratuito a aplicativos, plataformas e recursos educacionais digitais foi o tipo de apoio recebido das instituições escolares ou da rede de ensino mais frequentemente relatado pelos professores cujas escolas ofereciam aulas de forma remota ou híbrida (60%), com destaque para os professores de escolas estaduais e particulares. Outros tipos de apoio foram mencionados por uma proporção menor dos docentes (Gráfico 2), como a oferta de equipamentos eletrônicos, tais como computadores ou celulares; de *software* ou programas de computador; de equipamentos para gravação de aulas, como câmeras ou tripés, e de apoio financeiro para custeio da conexão com a Internet. Além disso, a pesquisa constatou que somente 10% dos professores de escolas que ofereceram aulas remotas ou híbridas declararam ter recebido *chip* de telefone celular ou custeio do plano de dados e voz, com destaque para os professores das redes estaduais.

GRÁFICO 2

PROFESSORES, POR APOIO RECEBIDO DA ESCOLA OU DA REDE DE ENSINO PARA A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES EDUCACIONAIS, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio cujas escolas ofereceram aulas de forma remota ou híbrida (%)



Segundo dados da pesquisa TIC Governo Eletrônico 2021 (CGI.br, 2022f), coletados com responsáveis pelas áreas de TI de prefeituras brasileiras, ações de apoio aos professores para a realização de atividades educacionais remotas ocorreram em maiores proporções do que ações de apoio aos alunos. A entrega de dispositivos digitais, como *notebook*, *tablet* e telefone celular aos professores foi a ação mais mencionada principalmente entre os municípios com mais de 500 mil habitantes. Em relação ao apoio aos alunos, a ação mais mencionada foi a oferta de conexão à Internet, como pacote de dados e *chip* de telefone celular, entre outros subsídios. Ainda que as prefeituras tenham priorizado ações de apoio aos professores, como a oferta de dispositivos, a pesquisa mostra que essas iniciativas não estavam disseminadas entre os municípios brasileiros, tendo sido realizadas por pouco mais de 40% deles.

A pesquisa TIC Educação 2021 identificou que um quarto (26%) dos professores cujas escolas ofereceram aulas de forma remota ou híbrida informaram não ter recebido nenhum tipo de apoio da escola ou da rede de ensino para a realização das atividades educacionais, proporção que foi ainda maior nas regiões Norte (42%) e Nordeste (33%), entre professores de escolas rurais (36%) e de escolas municipais (34%).

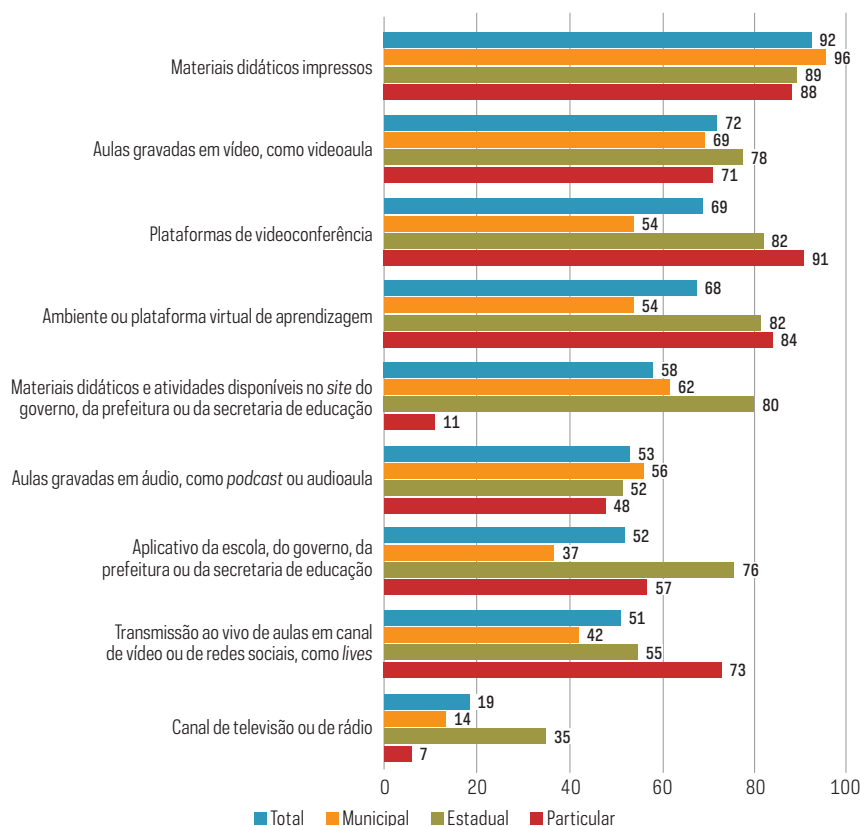
Uso de tecnologias digitais em atividades com os alunos

Diante dos desafios enfrentados durante a pandemia, os docentes lançaram mão de diversas estratégias na elaboração de aulas e atividades para os alunos. Entre os professores cujas escolas ofereceram aulas ou atividades de forma remota ou híbrida, 92% recorreram a materiais impressos na realização dessas iniciativas educacionais, com proporções semelhantes entre os professores de escolas municipais (96%), estaduais (89%) e particulares (88%). O uso de aulas gravadas em áudio (53%), como *podcast* ou audioaula, e de aulas gravadas em vídeo (72%), como videoaulas, também apresentaram menores diferenças entre as instituições escolares por dependência administrativa, conforme dados do Gráfico 3.

No entanto, observa-se que o uso de tecnologias digitais, como plataformas de videoconferência, ambientes virtuais de aprendizagem, aplicativos e recursos de transmissão síncrona de aulas aos alunos, como *lives*, por exemplo, ocorreu de forma diferenciada entre os professores. Houve maiores proporções de adoção desses recursos entre os docentes que lecionavam em instituições estaduais e, principalmente, particulares.

Em relação aos recursos educacionais disponibilizados pela secretaria de educação ou outros órgãos da administração pública, como aplicativos ou materiais didáticos e atividades disponíveis em *websites*, observa-se maior adoção desses recursos pelos professores que lecionavam em escolas estaduais, os quais também reportaram em maiores proporções a oferta de atividades remotas aos estudantes por meio de canais de televisão ou de rádio.

GRÁFICO 3

PROFESSORES, POR MEIOS DE COMUNICAÇÃO UTILIZADOS, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)*Total de professores de Ensino Fundamental e Médio cujas escolas ofereceram aulas de forma remota ou híbrida (%)*

A disponibilidade de dispositivos digitais e de conexão à Internet entre os alunos para acesso a esses recursos pode ter sido um dos fatores que influenciaram a seleção dos recursos digitais adotados pelos docentes. Entre os professores que lecionavam em escolas localizadas em áreas rurais – onde, em geral, observa-se maiores limitações de conectividade (CGI.br, 2022e) –, 55% dos docentes utilizaram plataformas ou ambientes virtuais de aprendizagem em atividades remotas com os estudantes. Já em áreas urbanas esse percentual foi de 71%.

Variações semelhantes foram observadas entre os docentes de acordo com o nível de ensino para o qual lecionavam, sendo que a idade dos alunos também pode ter sido um fator importante na seleção de estratégias de ensino pelos educadores. Entre os professores de escolas cujo nível de ensino mais elevado ofertado eram os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, por exemplo, 64% utilizaram ambientes ou plataformas virtuais de aprendizagem, enquanto entre os professores de escolas cujo nível de ensino mais elevado ofertado eram o Ensino Médio ou a Educação Profissional, esse percentual foi de 85%.

Do total de professores de Ensino Fundamental e Médio, 82% afirmaram ter disponibilizado conteúdo para os alunos na Internet nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, e 81% afirmaram ter recebido trabalhos e lições dos alunos pela Internet. Tirar dúvidas dos alunos pela Internet foi outra atividade realizada por grande parte dos professores (84%). Para isso, a maioria dos docentes utilizou ferramentas que originalmente não foram desenhadas para o contexto educacional, como aplicativos de mensagem instantânea e redes sociais.

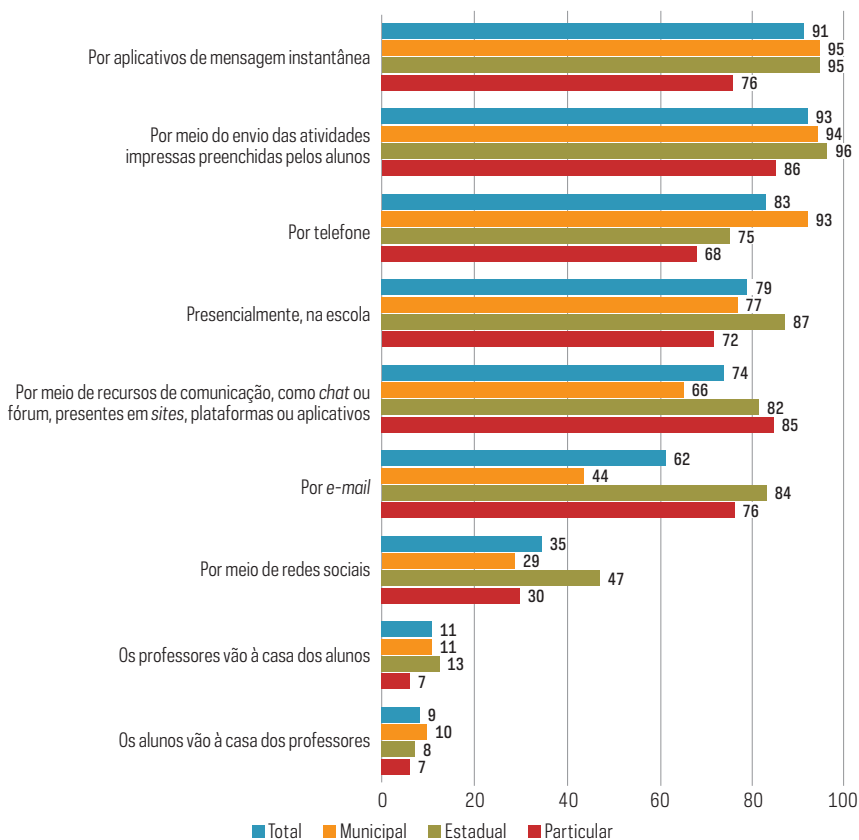
Entre os professores cujas escolas ofereceram atividades remotas ou híbridas, o uso de aplicativos de mensagem instantânea, como WhatsApp ou Telegram, foi citado por 91% dos docentes como o meio de comunicação utilizado pelos alunos para esclarecer dúvidas sobre os conteúdos curriculares.

O Gráfico 4 mostra que recursos de comunicação, como *chat* ou fórum, presentes em *websites*, plataformas ou aplicativos, e o *e-mail* também estão entre as principais tecnologias digitais utilizadas pelos alunos para esclarecer dúvidas com os professores.

GRÁFICO 4

PROFESSORES, POR ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS PARA TIRAR DÚVIDAS COM OS PROFESSORES, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio cujas escolas ofereceram aulas de forma remota ou híbrida (%)



Entre os professores de escolas municipais, estaduais e localizadas em áreas rurais, observa-se maior utilização de recursos como aplicativos de mensagem instantânea, ou ainda, redes sociais. Já entre os professores de escolas particulares, o recurso digital mais utilizado na interação com os estudantes foram as ferramentas de comunicação, como *chat* ou fórum, presentes em *sites*, plataformas ou aplicativos. Grande parte dos professores de escolas particulares mencionaram também a adoção de plataformas de videoconferência (91%) e de ambientes ou plataformas virtuais de aprendizagem (84%) como recursos utilizados em aulas e atividades remotas, sendo estas as ferramentas digitais mais citadas pelos docentes dessas instituições.

Além de estratégias de interação com os estudantes baseadas no uso de tecnologias digitais, foram citadas outras formas de comunicação, como as atividades impressas, o uso de ligações telefônicas e o atendimento presencial nas escolas, quando as instituições permitiam o acesso dos estudantes.

Entre os professores que lecionavam em escolas localizadas em áreas rurais destacam-se também as iniciativas de atendimento domiciliar aos estudantes, como a estratégia de os alunos irem à casa dos professores para esclarecer dúvidas sobre os conteúdos curriculares (20%) ou de os professores irem à casa dos alunos (27%), percentuais que apresentaram diferença em relação aos outros estratos considerados pela pesquisa.

Apesar do esforço empreendido na continuidade das atividades educacionais durante o período de pandemia, 93% dos professores afirmaram que a defasagem na aprendizagem dos alunos foi um dos principais desafios enfrentados. Relatórios internacionais sobre as atividades educacionais durante a pandemia (UNESCO *et al.*, 2021) sugerem que nos países em que as escolas tiveram de permanecer fechadas, os alunos apresentavam uma redução nos níveis de aprendizagem ou um progresso mais lento em relação ao desenvolvimento que teriam em um ano típico, resultado, em grande parte dos casos, das desigualdades de oportunidades no acesso às estratégias de ensino remoto.

No âmbito regional, o relatório *La encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe* (UNESCO *et al.*, 2022) argumenta que os níveis de aprendizagem entre os estudantes dos grupos sociais mais vulneráveis já vinham apresentando patamares menores nos últimos cinco anos, mas que essa situação teria sido agravada pela pandemia COVID-19. O fato de as instituições educacionais na região terem permanecido fechadas por períodos muito longos durante os anos 2020 e 2021 afetou as oportunidades de aprendizagem para esses grupos.

Tais estudos frisam a importância da aplicação de técnicas consistentes de avaliação para a medição dos impactos das desigualdades de oferta de acesso à educação na aprendizagem dos estudantes e para o planejamento de medidas de recomposição curricular mais efetivas. Segundo a pesquisa TIC Educação 2021, 87% dos professores afirmaram que a escola onde atuavam havia realizado avaliação diagnóstica dos alunos nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa para medir os seus níveis de aprendizagem durante a pandemia.

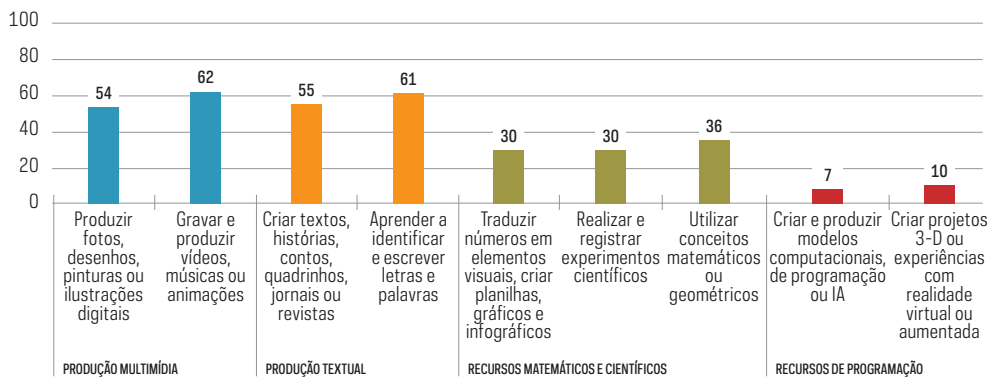
Em relação às medidas de recuperação e reforço oferecidas aos estudantes, 55% dos docentes afirmaram que a escola em que trabalhavam adotou o agrupamento dos alunos por níveis de aprendizagem. Menos da metade dos professores informou que a escola havia aplicado atividades de recuperação paralela no contraturno ou aos finais de semana (45%) e 34% que o horário de permanência dos alunos na escola havia sido ampliado. A pesquisa ainda revelou que 19% dos docentes indicaram que nenhuma das atividades de reforço à aprendizagem investigadas haviam sido implementadas nas escolas em que lecionavam, o que foi mais comum entre professores da região Nordeste (28%). O uso de tecnologias digitais em iniciativas de recuperação da aprendizagem dos alunos, combinando atividades presenciais e remotas, foi citado por 58% dos professores.

No que se refere a atividades educacionais realizadas pelos professores com os alunos, observa-se uma ênfase na solicitação de exercícios (97%) e na entrega de trabalhos sobre temas específicos (88%). O uso de jogos educativos com os alunos (77%) também se destaca entre as estratégias pedagógicas implementadas pelos professores. No entanto, a solicitação de trabalhos em grupo aos alunos foi realizada em proporções menores (55%).

Atividades que demandavam o uso de tecnologias digitais pelos alunos também foram menos reportadas pelos docentes (Gráfico 5). As atividades que envolviam o uso de recursos multimídia ou que incentivavam a produção textual, como aprender a identificar e escrever letras e palavras, estão entre as mais mencionadas pelos professores. Uma porcentagem menor de docentes solicitou aos alunos exercícios que envolvessem a produção de recursos matemáticos ou científicos. Já os recursos mais complexos, como aqueles que envolvem programação, foram solicitados por uma minoria dos professores do Brasil nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa.

GRÁFICO 5
PROFESSORES, POR SOLICITAÇÃO PARA QUE OS ALUNOS UTILIZASSEM TECNOLOGIAS DIGITAIS EM ATIVIDADES EDUCACIONAIS NOS ÚLTIMOS 12 MESES (2021)

Total de professores usuários de Internet (%)



É importante ressaltar que muitas dessas atividades solicitadas aos alunos podem ainda ter sido realizadas pelos professores durante os momentos de atividades presenciais ou híbridas. Nesse sentido, a pesquisa TIC Educação 2021 investigou com os docentes a realização de atividades com os alunos, mediadas por tecnologias digitais, nos espaços escolares. A solicitação de exercícios aos alunos com o uso de computador ou Internet (65%) foi a atividade mais citada pelos professores, seguida do uso desses recursos digitais na exposição de conteúdos (64%). Já os trabalhos em grupo, utilizando recursos tecnológicos, foram solicitados por somente 24% dos professores de escolas municipais, enquanto a mesma atividade foi realizada por cerca de metade dos professores de escolas estaduais (51%) e particulares (49%). Além disso, 61% dos professores solicitaram aos alunos a realização de trabalhos sobre temas específicos com o uso de tecnologias digitais e 52% dos professores trabalharam com jogos educativos e aplicativos com os alunos.

Para além das circunstâncias impostas aos professores e alunos durante o período de pandemia, o uso de tecnologias digitais em atividades educacionais nos espaços escolares está vinculado também às condições de conectividade nas instituições. A disponibilidade de recursos digitais, principalmente para os alunos, não é a realidade de uma parcela significativa de escolas, situação que já vinha sendo observada pela pesquisa mesmo antes da pandemia.

Conectividade e oferta de tecnologias digitais aos estudantes

Com o crescimento da demanda pelo uso das tecnologias digitais, potencializada pela pandemia, e a explicitação das disparidades de acesso, a conectividade tornou-se uma das principais pautas nas instituições envolvidas no monitoramento de ações para o cumprimento das metas da Agenda 2030 (União Internacional de Telecomunicações [UIT] & UNESCO, 2022b).

No Brasil, iniciativas como a Política de Inovação Educação Conectada (Piec) (Lei n. 14.180/2021) e a Lei do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust) (Lei n. 14.109/2020) têm sido consideradas algumas das principais vias de ampliação do acesso à Internet nas escolas e entre alunos e professores.

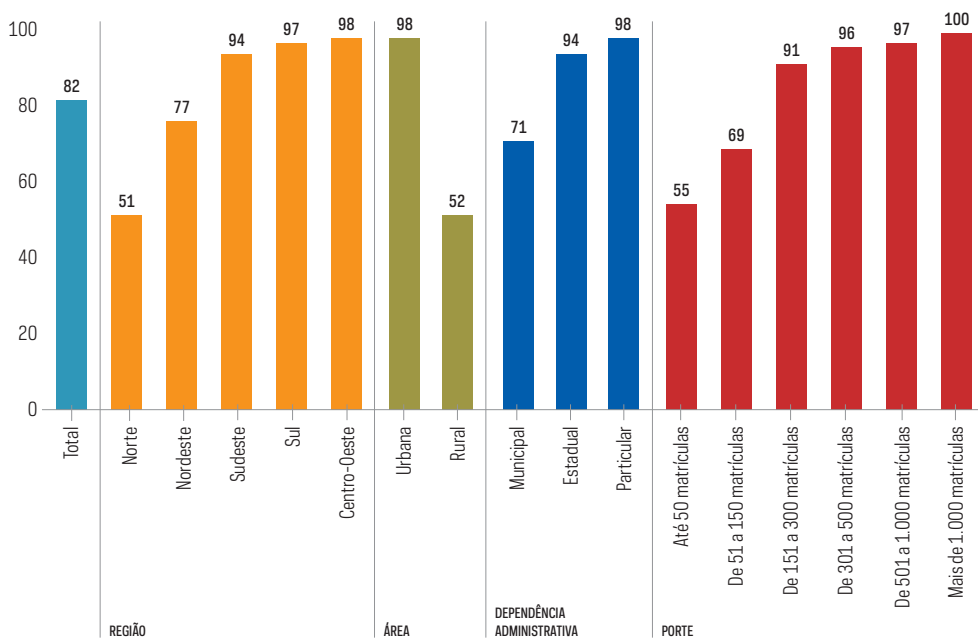
No entanto, o maior desafio para o país, além da universalização do acesso, é garantir que os indivíduos possam fazer um uso qualitativo dos recursos digitais. Isso inclui o uso de dispositivos adequados, com acesso à Internet de boa qualidade, por meio de planos de dados suficientes para uma navegação satisfatória na rede, de forma que os indivíduos possam acessar os mais variados conteúdos digitais sempre que desejarem, aspectos que fazem parte do conceito de conectividade significativa (Alliance for Affordable Internet [A4AI], 2021; UIT, 2021).

As escolas, como espaços de disseminação do acesso e do uso de tecnologias na comunidade, também devem estar equipadas com a infraestrutura necessária para oferecer uma conectividade significativa aos indivíduos. Entre os aspectos a serem considerados estão a disponibilidade de dispositivos em funcionamento e atualizados para acesso aos recursos digitais mais recentes e a presença de conexão à Internet com banda suficiente e qualidade adequada. A Internet da escola também deve permitir o

compartilhamento do acesso entre os diversos espaços escolares e a apropriação de conteúdos digitais que demandem melhor qualidade de conexão à rede, como vídeos e jogos digitais. Além disso, é necessário que esses recursos digitais estejam disponíveis principalmente aos educadores e estudantes, para uso em atividades de ensino e de aprendizagem (UIT & UNESCO, 2022b).

De acordo com a TIC Educação 2020, 82% das escolas de Ensino Fundamental e Médio tinham acesso à Internet, segundo seus gestores. No entanto, enquanto 98% das escolas localizadas em áreas urbanas contavam com acesso à rede, esse percentual era de 52% entre as escolas localizadas em áreas rurais. Variações semelhantes também podiam ser observadas entre outros estratos investigados pela pesquisa (Gráfico 6).

GRÁFICO 6
ESCOLAS COM ACESSO À INTERNET (2020)
Total de escolas de Ensino Fundamental e Médio (%)



Ainda que as escolas tivessem conexão à Internet, a pesquisa realizada em 2020 mostrava que persistia o desafio de disponibilizar o acesso em locais que pudessem ser utilizados para atividades de ensino e de aprendizagem, principalmente aos estudantes. Entre as escolas municipais, 60% contavam com presença de acesso à Internet na sala de aula, mas apenas 43% disponibilizavam o acesso para os alunos nesse espaço. Bibliotecas, salas de estudos e laboratórios de informática apresentavam maior compatibilidade entre presença de acesso à rede e disponibilidade aos estudantes; no entanto, é importante considerar que, por serem espaços de uso compartilhado, eles muitas vezes comportam uma quantidade menor de pessoas usando simultaneamente a rede, o que pode limitar o acesso de alunos e professores em atividades educacionais.

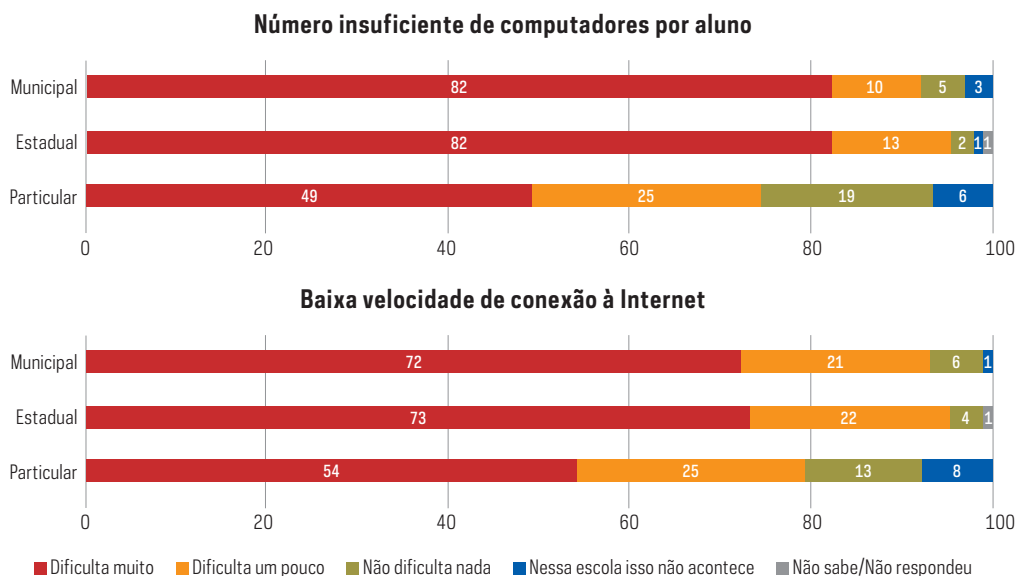
Além disso, o levantamento com gestores escolares realizado em 2020 indicava que 37% das escolas localizadas em áreas rurais e 21% das escolas municipais não possuíam nenhum tipo de computador (*tablet*, computador portátil ou de mesa). Entre as instituições com presença de computadores em funcionamento, a disponibilidade de dispositivos para uso dos estudantes também se dava de forma diferenciada entre instituições estaduais (81%) e municipais (43%) e entre instituições localizadas em áreas urbanas (73%) e em áreas rurais (30%).

Esses fatores são também reportados pelos professores na edição 2021 da pesquisa TIC Educação (Gráfico 7). Quase a totalidade de professores de escolas municipais (82%) ou estaduais (82%) afirmaram que o número insuficiente de computadores por aluno dificultava muito o uso de tecnologias digitais em atividades de ensino e de aprendizagem na escola. Os professores demonstravam ainda uma percepção semelhante em relação à baixa velocidade de conexão à Internet na escola. Observa-se que, embora em menores proporções, os professores de escolas particulares também compartilhavam a mesma percepção em relação à conectividade das instituições onde lecionavam.

GRÁFICO 7

PROFESSORES, POR PERCEPÇÃO SOBRE BARREIRAS PARA O USO DAS TIC NA ESCOLA, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio (%)



Para superar esses desafios, educadores e estudantes recorreram a estratégias alternativas, como o uso de dispositivos próprios. Do total de professores de escolas públicas (municipal, estadual e federal) que ofereceram aulas em formato presencial ou híbrido, 56% afirmaram utilizar computador portátil e 9% *tablet* com os alunos em atividades educacionais, sendo que 37% fizeram uso de um dispositivo próprio. Entre os professores de escolas particulares que ofereceram aulas em formato presencial ou

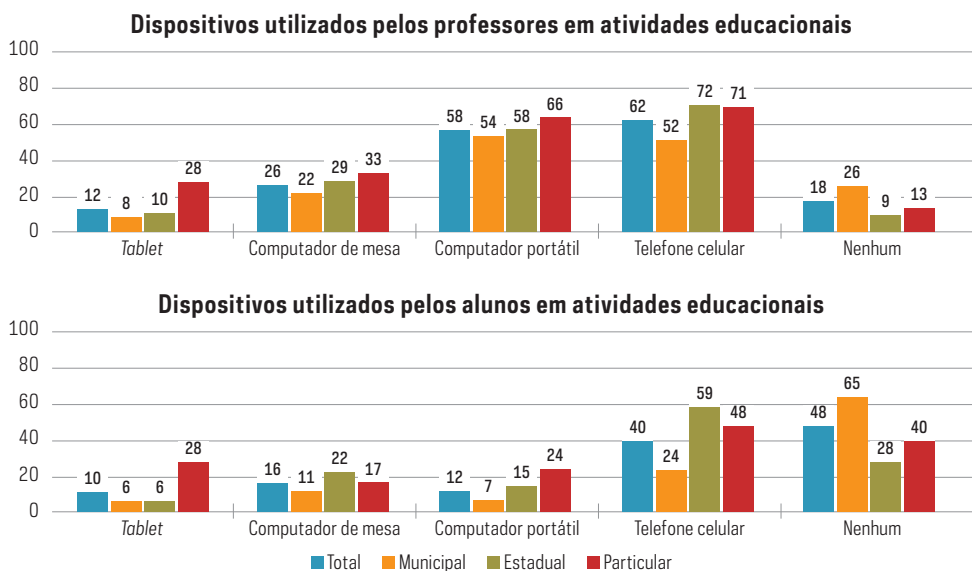
híbrido, 66% utilizaram computador portátil e, 28%, *tablet*, sendo que 31% adotaram um dispositivo próprio. No entanto, observa-se menores proporções de uso desses recursos pelos estudantes: apenas 10% dos professores de escolas públicas (municipal, estadual e federal) mencionaram que os alunos faziam uso de computador portátil e 6% de *tablets* em atividades de aprendizagem, sendo que 2% afirmaram que o dispositivo era dos próprios estudantes. Nas escolas particulares, as proporções são um pouco maiores: 24% dos professores disseram que os alunos utilizavam computador portátil nas atividades educacionais e, 28%, *tablet*, enquanto 13% adotavam dispositivos próprios.

Apesar da relevância desempenhada pelo *tablet* e pelo computador portátil na prática pedagógica dos professores, o telefone celular foi o dispositivo mais utilizado pelos docentes com os alunos em atividades de ensino e de aprendizagem (62%) (Gráfico 8). O papel de destaque desempenhado pelo telefone celular nas atividades educacionais é ainda mais evidente quando se analisam os dados de uso de dispositivos digitais pelos alunos: 40% dos professores afirmaram que seus alunos usaram o telefone celular durante as atividades de ensino e de aprendizagem na escola, percentual que foi quase 30 pontos percentuais maior do que as proporções de uso de computadores. De acordo com 15% dos professores, o telefone celular foi o único dispositivo digital utilizado em atividades educacionais com os alunos, e 24% dos docentes também mencionaram exclusivamente o uso do dispositivo móvel pelos alunos em atividades na escola.

GRÁFICO 8

PROFESSORES, POR TIPO DE DISPOSITIVO UTILIZADO NA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES EDUCACIONAIS NA ESCOLA, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio cujas escolas ofereceram aulas de forma presencial ou híbrida (%)



Os docentes que lecionavam em escolas municipais reportaram em menores proporções a utilização do telefone celular em atividades com os alunos. Pouco mais da metade dos docentes (52%) afirmaram que fizeram uso do dispositivo em sua prática pedagógica e 24% afirmaram que os alunos utilizaram o dispositivo durante as aulas. Os dados coletados com gestores escolares para a pesquisa TIC Educação 2020 já apresentavam evidências de que as escolas municipais adotavam medidas específicas em relação ao uso do telefone celular: em 34% das escolas municipais, os estudantes não podiam utilizar o dispositivo na escola, percentual que era de 27% entre as escolas particulares e de 13% entre as escolas estaduais.

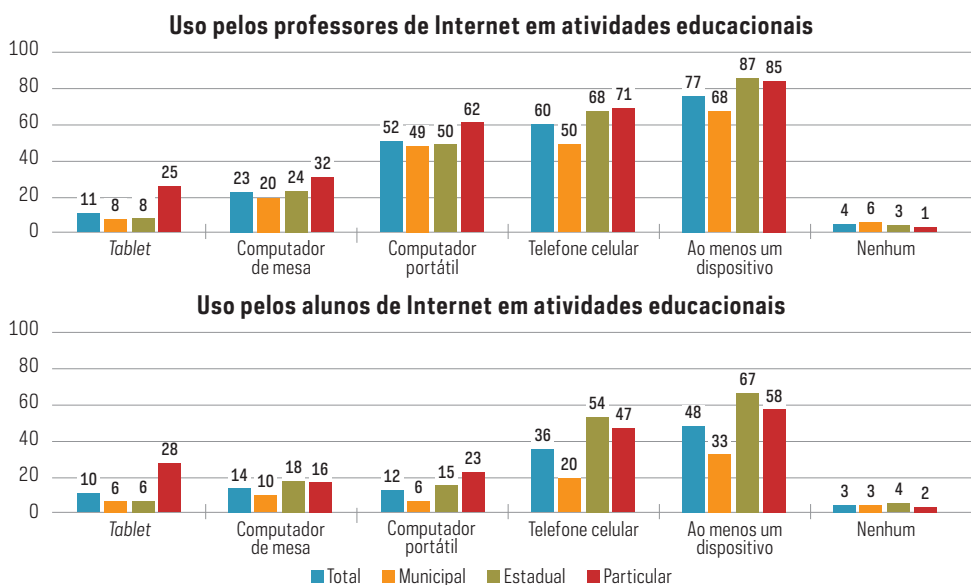
A idade dos alunos atendidos pelas escolas municipais pode ser um fator de influência na implementação de medidas restritivas adotadas pelas instituições da administração municipal, uma vez que grande parte delas atende alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, crianças que em geral estão na faixa etária entre 6 e 10 anos, consideradas pela literatura sobre infância de forma bastante cuidadosa quando trata da apropriação de recursos digitais (Livingstone, 2016). Em 32% das escolas cujo nível de ensino mais elevado eram os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o uso do telefone celular não era permitido, percentual que era de 10% entre as escolas cujo nível de ensino mais elevado eram os Anos Finais do Ensino Fundamental e de 7% entre as escolas cujo nível de ensino mais elevado era o Ensino Médio.

Três quartos do total de professores (77%) cujas escolas ofereceram aulas de forma presencial ou híbrida mencionou ter acessado a Internet quando utilizou computadores ou telefones celulares com os estudantes em atividades de ensino e de aprendizagem na escola, com maiores proporções de uso da rede por meio do telefone celular em relação aos outros dispositivos (Gráfico 9). Dinâmica de uso semelhante foi observada também em relação à utilização da Internet pelos alunos nos dispositivos digitais, mencionada por 48% dos professores. O uso do *tablet* entre os professores de escolas particulares durante a realização de atividades educacionais foi também um aspecto de destaque, tanto no que diz respeito ao uso de dispositivos quanto ao acesso à Internet.

GRÁFICO 9

PROFESSORES, POR UTILIZAÇÃO DA INTERNET NA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES EDUCACIONAIS NA ESCOLA, POR DISPOSITIVO E DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio cujas escolas ofereceram aulas de forma presencial ou híbrida (%)



Para acessar a Internet pelo telefone celular durante as atividades de ensino e de aprendizagem, 37% dos professores utilizaram o Wi-Fi da escola, e 22%, a conexão 3G ou 4G do próprio dispositivo. No entanto, há variações de uso entre os tipos de dependência administrativa das escolas: nas instituições estaduais, as proporções de uso do Wi-Fi da escola (35%) e as de uso do 3G ou 4G do próprio dispositivo (33%) são semelhantes, enquanto, nas escolas particulares, observa-se uma ênfase de utilização da conexão Wi-Fi da escola (53%) em comparação com a conexão 3G ou 4G do próprio dispositivo (17%). Entre as escolas municipais, 33% dos docentes afirmaram utilizar a conexão Wi-Fi da escola, e 18%, a conexão 3G ou 4G do próprio dispositivo.

No que diz respeito ao acesso dos estudantes à Internet durante o uso do telefone celular em atividades educacionais, 25% dos professores afirmaram que os estudantes utilizaram a conexão Wi-Fi da escola e 10% mencionaram o uso da conexão 3G ou 4G do dispositivo dos próprios alunos. Entre as escolas particulares, observam-se maiores proporções de uso da conexão Wi-Fi da escola (35%) em relação à conexão 3G ou 4G dos dispositivos dos estudantes (13%), aspecto também observado entre as escolas municipais, nas quais 14% dos docentes citaram o uso da conexão Wi-Fi da escola e 6% a conexão 3G ou 4G do dispositivo dos próprios estudantes. No entanto, entre as escolas estaduais, há uma variação no uso da Internet pelos estudantes se comparado aos dados de uso pelos professores, com maior ênfase do uso da conexão à Internet da escola pelos estudantes: 37% dos docentes afirmaram que os alunos acessaram a Internet em atividades educacionais por meio da conexão Wi-Fi da escola enquanto 16% citaram o uso da conexão 3G ou 4G do dispositivo dos estudantes.

Segundo a TIC Educação 2020, 94% das escolas com acesso à Internet possuíam rede Wi-Fi. No entanto, apenas 45% das escolas conectadas permitiam o acesso dos alunos à rede, sendo que em 48% das instituições escolares o uso da conexão Wi-Fi era restrito ou com senha, e os alunos não podiam acessá-la. Além das medidas implementadas pelas escolas por motivos de segurança ou de restrição ao uso da Internet pelos alunos a determinados períodos ou espaços, possivelmente a qualidade da conexão à Internet na escola seja um fator preponderante na decisão de limitação do acesso dos estudantes à rede.

A disponibilização da conexão à Internet para os alunos, principalmente para usos simultâneos, demanda uma qualidade de banda que muitas escolas não têm. Na pesquisa com gestores escolares realizada em 2020, apenas 19% das escolas brasileiras possuíam conexão superior a 51 Mbps, com maiores proporções entre as escolas particulares (32%) e as escolas de grande porte, com mais de 1.000 matrículas (30%).

Recursos educacionais digitais e adoção de plataformas, redes e aplicações digitais

Além do uso de dispositivos digitais, como computadores e telefones celulares, os professores também fazem uso de recursos educacionais digitais, como *software*, plataformas, aplicativos, redes sociais, entre outros, tanto na elaboração de atividades aplicadas nas aulas quanto no desenvolvimento de iniciativas educacionais com os alunos. A pesquisa TIC Educação 2021 traz dados sobre alguns desses recursos utilizados pelos docentes nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, seja em atividades presenciais, seja em períodos que exigiam a adoção de modelos remotos, de acordo com as condições de abertura ou de fechamento das escolas nesse período.

A maioria dos professores (94%) afirmou ter utilizado materiais didáticos obtidos na Internet ou recursos digitais para preparar aulas ou atividades para os alunos. Filmes, vídeos ou animações (89%) foram os recursos mais citados por professores de todos os estratos investigados pela pesquisa.

Recursos digitais predominantemente baseados em textos ou em conteúdos disponíveis na Internet também estavam entre os mais mencionados pelos professores, como o uso de livros, *e-books* ou textos literários digitais, ou, ainda, *sites* ou aplicativos de notícias, jornais, revistas ou *blogs* – estes últimos mencionados em maiores proporções entre os professores que lecionavam em escolas estaduais, conforme observado no Gráfico 10.

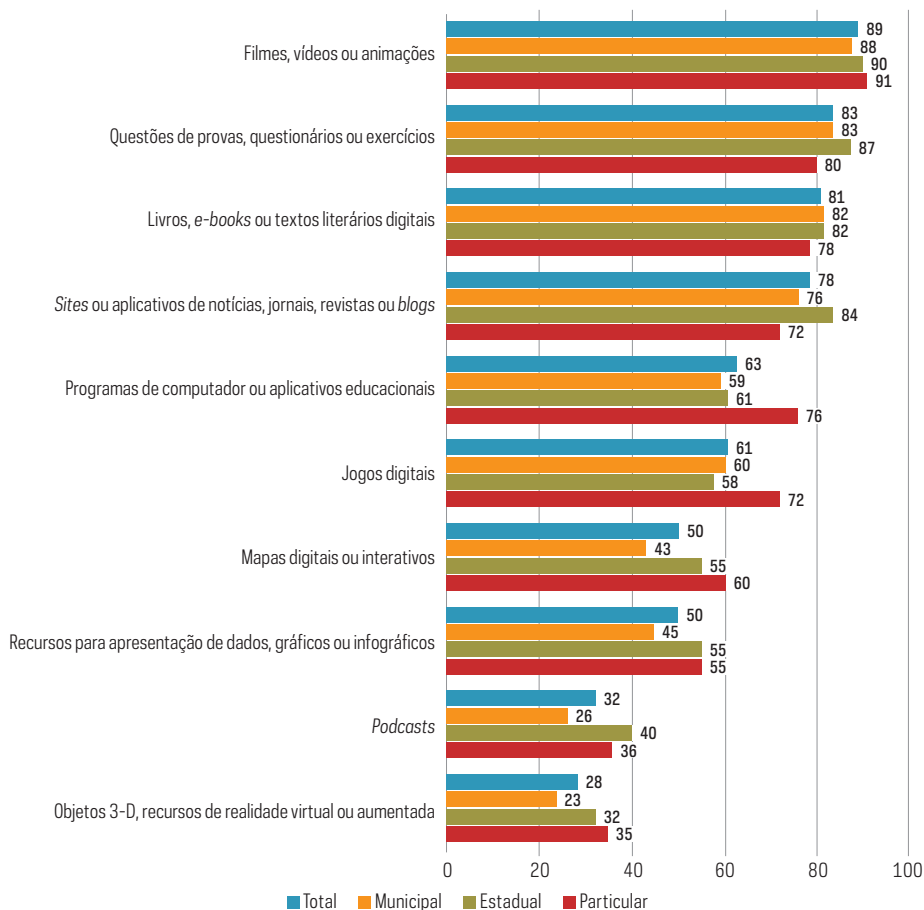
Já o uso de recursos digitais que possivelmente demandassem dos alunos a instalação de *software* ou aplicações específicas, como programas de computador ou aplicativos educacionais, jogos digitais e mapas digitais, foi mencionado em menores proporções. Da mesma forma, a adoção de recursos para apresentação de dados, gráficos ou infográficos também foi menos citada pelos professores.

O uso de objetos 3-D e recursos de realidade virtual ou aumentada também foi citado por uma proporção menor de docentes, com destaque para aqueles que lecionavam em escolas particulares (35%). Outro destaque foi o uso de *podcasts* por docentes que lecionavam em escolas estaduais (40%), percentual superior às proporções de uso entre professores de escolas municipais (26%) e particulares (36%).

GRÁFICO 10

PROFESSORES, POR TIPOS DE RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS UTILIZADOS NA PREPARAÇÃO DE AULAS OU ATIVIDADES PARA OS ALUNOS NOS 12 MESES ANTERIORES À REALIZAÇÃO DA PESQUISA, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio usuários de Internet (%)

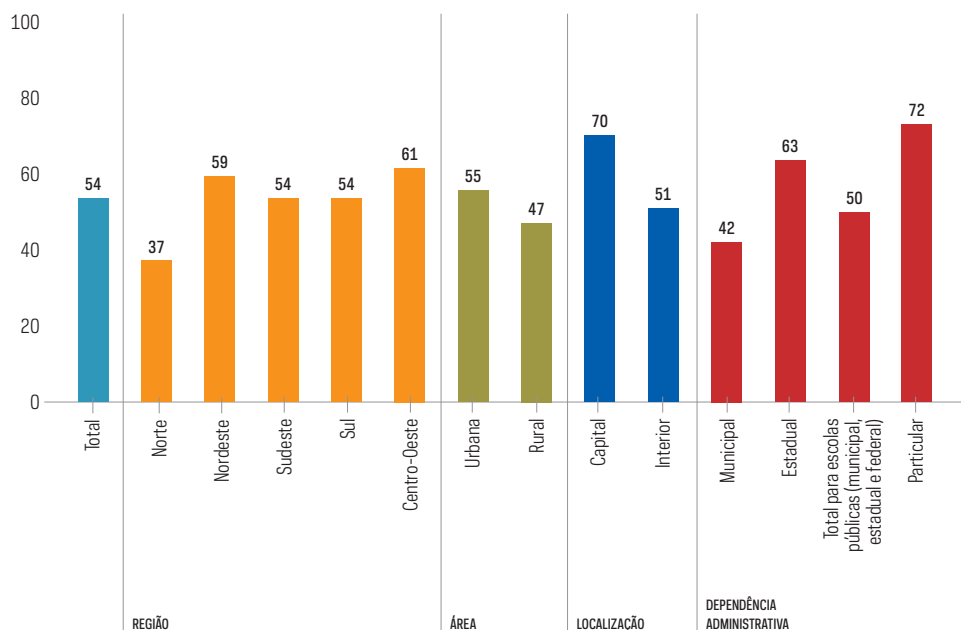


Pouco mais da metade dos professores (54%) afirmou utilizar plataformas ou ambientes virtuais de aprendizagem em atividades com os alunos (Gráfico 11). Assim como observado nos dados sobre os meios de comunicação utilizados pelos docentes durante a pandemia COVID-19, os professores de escolas municipais e que lecionavam em escolas localizadas em municípios do interior, em áreas rurais e na região Norte mencionaram em menores proporções a adoção desses recursos.

GRÁFICO 11

PROFESSORES QUE UTILIZAM AMBIENTE OU PLATAFORMA VIRTUAL DE APRENDIZAGEM EM ATIVIDADES COM OS ALUNOS (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio (%)



Já o uso de plataformas e ambientes virtuais de aprendizagem específicos foi mais recorrente. Do total de professores, 56% mencionaram o uso do recurso educacional Google Classroom nas atividades de ensino e de aprendizagem. Entre os professores que lecionavam em escolas estaduais, observou-se uma variação em relação à declaração de uso de ambientes ou plataformas virtuais de aprendizagem: 63% afirmaram utilizar plataformas ou ambientes virtuais de aprendizagem, enquanto 78% disseram fazer uso do Google Classroom.

O uso de plataformas virtuais na educação tem se tornado uma agenda cada vez mais relevante entre os pesquisadores. Por um lado, o uso desses recursos é considerado uma oportunidade de fornecer aos educadores ferramentas para medir de forma mais precisa os avanços realizados pelos alunos, individualizando os procedimentos de apoio, com a oferta, por exemplo, de recursos educacionais e atividades personalizados, de acordo com as necessidades identificadas. Além disso, a utilização de sistemas baseados em ferramentas de IA pode permitir que a análise do desempenho dos estudantes e a oferta de trilhas de aprendizagem personalizadas sejam feitas de maneira automatizada. Estudos sobre a aplicação de IA na educação (OCDE, 2021; UNESCO, 2022), assim como de *Data for learning* (Abdul-Hamid, 2017; UIT & UNESCO, 2022b), apontam diversos benefícios do uso de plataformas e sistemas digitais nos processos de ensino e de aprendizagem, como medidas que detectem precocemente a efetividade das estratégias de ensino e permitam a elaboração de intervenções recuperadoras.

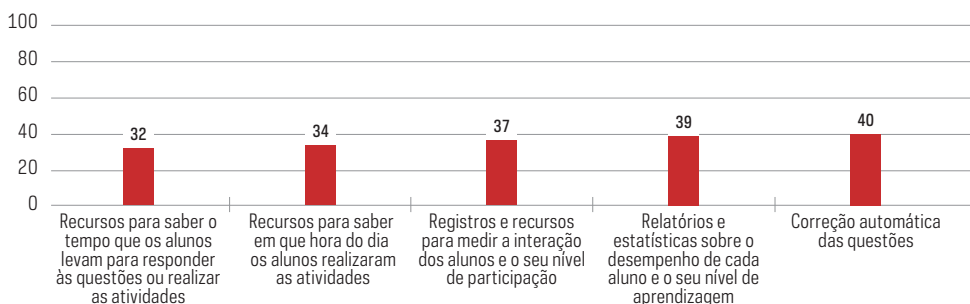
Por outro lado, a utilização desses recursos na educação tem despertado debates por causa dos riscos envolvidos na coleta e no tratamento maciços de dados. A decisão automatizada requer grande atenção, pois os vieses presentes nos dados utilizados para treinar esses sistemas podem ser discriminatórios ou tendenciosos em relação a determinados grupos, principalmente em relação ao gênero, à raça, à religião e às condições socioeconômicas, entre outros aspectos. Pesquisadores e defensores dos direitos digitais alertam ainda para os perigos associados à privacidade dos indivíduos nesses sistemas, em especial no que diz respeito às crianças e aos adolescentes (CGI.br, 2022a; Human Rights Watch, 2022; UNICEF, 2021; UNESCO, 2022d).

De acordo com os dados da pesquisa TIC Educação 2021, 40% dos professores de Ensino Fundamental e Médio mencionaram que o ambiente ou a plataforma virtual de aprendizagem que utilizavam oferecia ferramentas de correção automática das questões, o recurso mais citado por eles (Gráfico 12). Outras ferramentas de análise de dados e conteúdos postados pelos alunos em plataformas e ambientes digitais foram citadas em menores proporções, como a oferta de relatórios e estatísticas sobre o desempenho de cada aluno e recursos para medir a interação dos alunos e o seu nível de participação.

GRÁFICO 12

PROFESSORES, POR TIPO DE RECURSOS DE ANÁLISE DE APRENDIZAGEM DISPONÍVEIS NO AMBIENTE OU NA PLATAFORMA VIRTUAL DE APRENDIZAGEM QUE UTILIZAM (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio (%)



Diferentemente dos dados sobre o uso de ambientes ou plataformas virtuais de aprendizagem, a proporção de professores que afirmaram utilizar plataformas de redes sociais evidencia quão disseminados estão esses recursos entre os educadores e as instituições escolares. Aplicações de mensagem instantânea, como WhatsApp ou Telegram, foram mencionadas por 80% dos educadores para realizar atividades educacionais ou para interagir com os alunos. Esse uso apresentou proporções ainda maiores entre os professores que lecionavam em escolas municipais (82%) e estaduais (84%) e entre aqueles que lecionavam em instituições localizadas em áreas rurais (87%).

Como mencionado anteriormente, a implementação de atividades educacionais remotas emergenciais durante a pandemia COVID-19 fez com que os educadores buscassem estratégias alternativas para interagir com os estudantes, e, com isso,

aplicativos se tornaram recursos relevantes de apoio à prática pedagógica. Os dados da pesquisa TIC Educação 2020 coletados com gestores escolares já haviam apontado altas proporções de adoção de aplicativos de mensagem instantânea pelas escolas durante o período de pandemia: 91% dos gestores escolares mencionaram a criação de grupos em aplicativos e redes sociais entre as estratégias adotadas pelas escolas para a continuidade da realização de atividades pedagógicas remotas.

Embora em menores proporções, canais de vídeos, como YouTube ou Vimeo, também foram utilizados por grande parte dos educadores (66%). Entre as escolas particulares, o uso desses recursos foi mencionado em maiores proporções (78%) do que o uso de aplicativos de mensagem instantânea (67%). É possível que o fato de uma proporção maior de professores dessas instituições utilizarem plataformas ou ambientes virtuais de aprendizagem e aplicativos das próprias escolas para interagir e ofertar atividades educacionais aos alunos, assim como evidenciado pelos dados da pesquisa TIC Educação realizada com gestores escolares, faça com que os docentes recorram menos a plataformas como WhatsApp ou Telegram. A adoção de canais de vídeos entre os professores de escolas particulares foi também superior ao uso reportado pelos professores de escolas públicas (municipais, estaduais e federais) (63%).

Segundo a pesquisa TIC Kids *Online* Brasil 2021 (CGI.br, 2022d), o o TikTok (58%) ou o Instagram (62%) estavam entre as plataformas de redes sociais em que maiores parcelas de crianças e adolescentes com idade entre 9 e 17 anos e usuários de Internet possuíam perfis. No entanto, o uso dessas mesmas plataformas pelos docentes em atividades com os alunos foi menos citado: somente 10% disseram utilizar o TikTok e 19% citaram Instagram ou Flickr. O uso do Instagram ou do Flickr em atividades educacionais foi maior apenas entre os docentes com até 30 anos (27%). Pinterest foi a terceira rede social mais utilizada pelos docentes (31%) na realização de atividades educacionais ou para interagir com os alunos, com maiores proporções de uso por professores que lecionavam em escolas municipais (36%). O Facebook foi mencionado por 20% dos docentes, e o Twitter, por 5%.

Educação inclusiva, acessibilidade e uso de tecnologias assistivas digitais

A educação inclusiva abrange as iniciativas educacionais que contemplem de forma plena as características, preferências e necessidades de aprendizagem de todos os estudantes. Sob o ponto de vista da educação inclusiva, devem ser investidos esforços para ofertar aos estudantes recursos de apoio que lhes permitam usufruir das oportunidades e participar de forma ativa das iniciativas de aprendizagem, com base nos mesmos direitos (Instituto Rodrigo Mendes [IRM], 2021; UNESCO, 2019a).

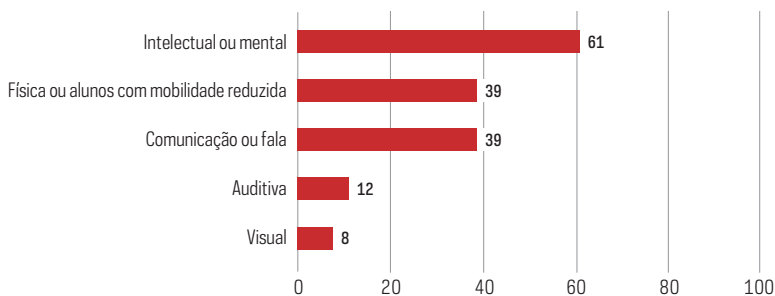
Embora a educação inclusiva não se restrinja aos estudantes com deficiência, o conceito de criação de um ambiente escolar inclusivo foi apropriado pelas políticas que visam assegurar condições de acesso à educação em escolas comuns para alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, direito previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei n. 9.394/1996) e no Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei n. 13.146/2015), entre outros documentos.

De acordo com a TIC Educação 2021, 72% dos professores lecionavam para estudantes com algum tipo de deficiência, com maiores proporções entre os professores de escolas localizadas em capitais (81%) em comparação com os professores de instituições localizadas em municípios do interior (70%). O atendimento a alunos com deficiência intelectual ou mental foi citado por grande parte dos docentes (61%) (Gráfico 13).

GRÁFICO 13

PROFESSORES QUE LECIONAM PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA, POR TIPO (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio (%)



No contexto da educação inclusiva, as tecnologias digitais podem atuar para ampliar as possibilidades de oferta de educação, contemplando a diversidade e atuando na construção de metodologias que singularizem a aprendizagem (IRM, 2021). O *Compromiso de Cali sobre equidad e inclusión en la educación* (UNESCO, 2019a) defende que o uso de tecnologias digitais na educação tem o potencial de aprimorar os modelos de ensino e de aprendizagem levando-se em conta a diversidade dos estudantes, promovendo o trabalho colaborativo e facilitando o monitoramento das iniciativas educacionais. No entanto, o documento alerta para os riscos de que as tecnologias ampliem as desigualdades de oportunidades entre os estudantes, uma vez que em muitos países o acesso à Internet e a dispositivos digitais ainda é um fator de exclusão (UNESCO, 2019b), cenário que foi evidenciado com maior nitidez durante a pandemia COVID-19.

Com o fechamento das escolas e a implementação de ensino remoto emergencial, as atividades que antes eram realizadas nas instituições educacionais passaram a ocorrer nos domicílios de estudantes e educadores. Assim, muitos estudantes com deficiência deixaram de ter acesso a atendimento educacional especializado, a recursos de tecnologia assistiva e ao acompanhamento de profissionais de saúde, além da perda de interação social com colegas e professores (UNESCO, 2021).

Muitas famílias não contavam com recursos de tecnologia assistiva em suas residências, nem com dispositivos que permitissem a instalação de *software* ou aplicativos assistivos, além de em alguns casos faltarem aos pais e responsáveis habilidades para utilizar essas ferramentas no auxílio aos alunos na realização de atividades educacionais. Já os professores tiveram de assumir a responsabilidade

de selecionar atividades mediadas por tecnologias digitais que pudessem ser implementadas com os alunos com deficiência, enfrentando dificuldades para utilizar recursos educacionais digitais e ambientes e plataformas virtuais de aprendizagem adequados.

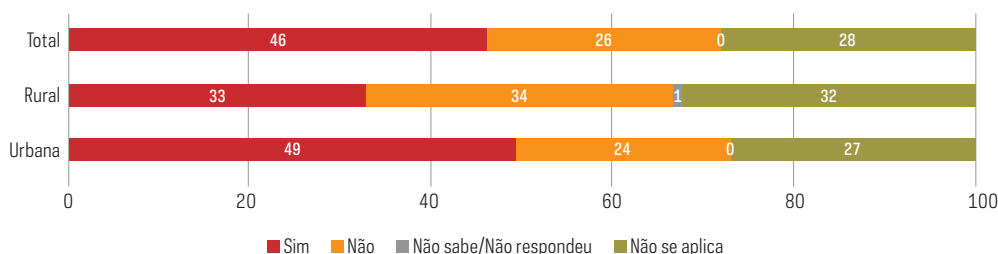
Do total de professores brasileiros de Ensino Fundamental e Médio, 76% afirmaram que o atendimento aos alunos com deficiência estava entre os principais desafios para a continuidade das atividades educacionais remotas durante a pandemia. Os dados apresentaram variações entre os professores que lecionavam em escolas públicas (80%) e professores que lecionavam em escolas particulares (60%).

Embora 94% do total de professores tenha utilizado recursos educacionais digitais na preparação de aulas ou atividades para os alunos, apenas 46% afirmaram ter utilizado esses recursos em atividades de ensino e de aprendizagem junto aos alunos com deficiência. Entre os professores de escolas localizadas em áreas rurais, essa proporção foi ainda menor (33%), conforme mostra o Gráfico 14.

GRÁFICO 14

PROFESSORES, POR UTILIZAÇÃO DE RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS EM ATIVIDADES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM JUNTO AOS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio (%)



O *Global Report on Assistive Technology* (Organização Mundial da Saúde [OMS]; UNICEF, 2022) salienta a importância da oferta de tecnologias assistivas nos espaços de ensino e de aprendizagem como forma de apoiar os alunos a terem melhores resultados educacionais e mais oportunidades de participação social, principalmente quando essa oferta está associada à integração dos alunos com deficiência à comunidade escolar, em um ambiente que propicia o acolhimento e a valorização dos indivíduos pelos educadores e pelos próprios alunos. Os recursos digitais podem também oferecer esses benefícios e oportunidades aos alunos com deficiência em iniciativas de educação a distância, se forem projetados com base nas necessidades de todos os alunos.

Em relação ao uso de plataformas virtuais de aprendizagem pelos professores e à adequação desses recursos aos alunos com deficiência, 7% dos professores disseram que a plataforma utilizada oferecia recursos adaptados e acessíveis para alunos com deficiência, enquanto 21% dos docentes afirmaram que a plataforma não era adaptada para desenvolver atividades com os alunos com deficiência e 14% afirmaram que realizavam adaptações nos recursos oferecidos pelas plataformas para implementar essas atividades.

Para além da oferta de recursos educacionais que permitam seu uso com alunos com deficiência, um dos principais desafios à implementação de uma educação inclusiva efetiva nas escolas está na preparação dos professores (UNESCO, 2020). De acordo com dados da pesquisa TIC Educação 2021, 30% dos professores haviam realizado formação continuada sobre o uso de tecnologias digitais com os alunos com deficiência nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa.

Para os alunos com deficiência, a escola é um importante espaço de desenvolvimento físico, cognitivo e social, o que inclui também o desenvolvimento de competências para extrair das tecnologias digitais formas de ampliação das oportunidades de superação de dificuldades e participação ativa na sociedade. Oferecer aos educadores oportunidades de aprimorar seu conhecimento e suas habilidades na elaboração de iniciativas inclusivas de educação, assim como a preparação das escolas para serem espaços inclusivos, são ações que podem beneficiar não apenas os alunos com deficiência, mas toda a comunidade escolar.

Educação midiática e para a cidadania digital

Os objetivos e princípios da educação, principalmente nos níveis de base do ensino, precisam ser revisados e redefinidos sistematicamente, de forma que contemplem os avanços observados na sociedade em relação ao cumprimento da garantia de direitos e diante da perspectiva de uma educação inclusiva. No que diz respeito aos direitos digitais de crianças e adolescentes, as instituições educacionais desempenham um papel de destaque na formação dos alunos para uma participação mais qualitativa, segura, crítica e responsável na cultura digital e, também, na conscientização da comunidade sobre a relevância desses direitos.

Segundo dados da pesquisa TIC Kids *Online* Brasil 2021 (CGI.br, 2022d), o uso de tecnologias digitais está se tornando cada vez mais disseminado entre crianças e adolescentes de 9 a 17 anos. O uso de redes sociais apresentou um crescimento entre 2019 e 2021, passando de 68% para 78%. Instagram e TikTok figuravam entre as redes sociais mais utilizadas por crianças e adolescentes, até mesmo entre os mais jovens: 39% das crianças com 9 a 10 anos mencionaram o TikTok como a rede social mais utilizada por eles. A posse de perfil em aplicativos de mensagem instantânea, como o WhatsApp, passou de 70%, em 2019, para 80% em 2021, variação possivelmente impulsionada pela adoção desses recursos em aulas e atividades remotas durante a pandemia, mas também pela disseminação entre crianças e adolescentes de práticas socioculturais permeadas por esses recursos.

Por se tratar, na maioria dos casos, de aplicações que originalmente não foram criadas para o uso de crianças e adolescentes, cada vez mais se discutem os possíveis riscos associados à proteção de dados e à identidade dos jovens nesses ambientes, assim como os impactos desses recursos digitais no desenvolvimento cognitivo, emocional e social dos indivíduos nessa fase (ONU, 2021). Mas há que se levar em conta também que os ambientes digitais têm um papel relevante na socialização das crianças e dos adolescentes, no acesso a oportunidades de crescimento intelectual, profissional, cognitivo, no desenvolvimento de habilidades que tendem a ser cada vez mais úteis para sua participação na sociedade e na formação de sua identidade.

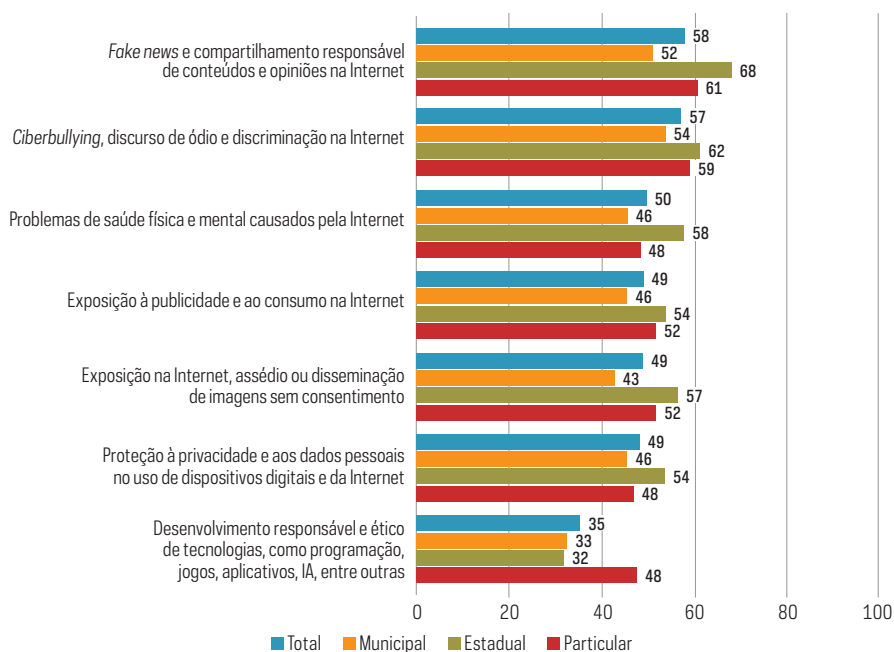
O equilíbrio entre esses dois pontos de vista sobre o uso de tecnologias digitais por crianças e adolescentes está na preparação desses indivíduos para que possam usufruir dos benefícios que o acesso a essas tecnologias pode fornecer, prevenindo que os riscos venham a se transformar em danos. A inserção de temas sobre o uso seguro, crítico e responsável das tecnologias nas atividades de ensino e de aprendizagem é uma forma de apoiar as crianças e os adolescentes em sua trajetória de amadurecimento mediada por esses recursos digitais (Selwyn, 2022; UNESCO, 2022c).

De acordo com a pesquisa TIC Educação 2021, atividades com os alunos sobre temas vinculados à desinformação e ao compartilhamento responsável de conteúdos e opiniões na Internet e à prevenção de comportamentos agressivos, como *cyberbullying*, discurso de ódio e discriminação na Internet, foram as mais citadas pelos professores que lecionavam em escolas de Ensino Fundamental e Médio (Gráfico 15). Observa-se que outros temas de atividades realizadas pelos professores apresentaram proporções semelhantes, como discussões sobre bem-estar, consumo, segurança e privacidade *online*, que foram mencionados por metade dos docentes.

GRÁFICO 15

PROFESSORES, POR TEMAS DE ATIVIDADES REALIZADAS COM OS ALUNOS SOBRE O USO SEGURO, RESPONSÁVEL E CRÍTICO DA INTERNET NOS ÚLTIMOS 12 MESES, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio (%)



Esses temas são considerados por pesquisadores da área de infância e por representantes de instituições que atuam na defesa dos direitos de crianças e adolescentes como primordiais para apoiar os jovens em suas atividades *online*. Iniciativas que permitam aos alunos conhecer o funcionamento das tecnologias, entender seus impactos sociais e refletir sobre como extrair delas benefícios para a sociedade, de maneira crítica e ética são consideradas também vias de promoção de competências que fortalecem as habilidades digitais dos alunos (Cortesi *et al.*, 2020).

A esse respeito, os dados da pesquisa TIC Educação revelam que atividades sobre o desenvolvimento responsável e ético de tecnologias, como jogos, aplicativos, sistemas baseados em IA ou o uso de programação, foram citadas por uma proporção menor de professores. Embora esses temas constem entre as diretrizes educacionais contempladas pela *Base Nacional Comum Curricular* (Ministério da Educação [MEC], 2018), a sua inserção nas atividades de ensino e de aprendizagem ainda não está disseminada entre grande parte dos professores e das escolas. Atividades relacionadas ao desenvolvimento responsável e ético de tecnologias foram citadas em maiores proporções apenas entre os docentes de escolas particulares (48%).

Debates sobre exposição na Internet, assédio ou disseminação de imagens sem consentimento, desinformação e compartilhamento responsável de conteúdos *online* e problemas de saúde física e mental causados pelo uso inadequado da Internet apresentaram variações nas proporções entre professores que lecionavam em escolas municipais e estaduais. Os docentes das instituições estaduais mencionaram mais frequentemente a discussão desses conteúdos com os estudantes, o que pode estar associado à idade dos alunos dessas redes.

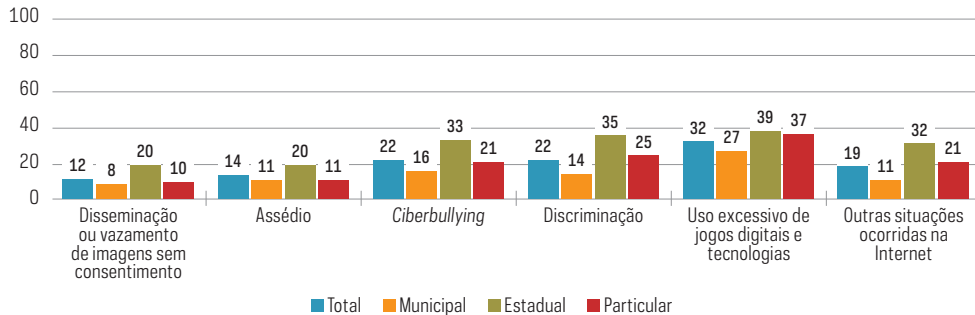
A realização de atividades sobre ao menos um desses temas com os alunos foi mencionada por 75% dos professores. Em geral, essas atividades eram realizadas por meio de conversas e debates em sala de aula (64%), o tipo de iniciativa mais reportada pelos docentes, seguida de entrega de trabalhos e pesquisas (56%) e projetos interdisciplinares desenvolvidos com os alunos (51%). Atividades envolvendo grupos de mediação de conflitos mantidos pela escola foram citadas por 30% dos docentes. A realização de palestras com especialistas (27%) ou de cursos promovidos pela escola (27%) foi menos mencionada pelos professores.

Metade dos professores (49%) afirmou ter apoiado os alunos em alguma situação sensível durante os 12 meses anteriores à realização da pesquisa, percentual que chegou a 60% entre os professores que lecionavam em escolas estaduais. O uso excessivo de jogos digitais foi a situação vivenciada pelos alunos para a qual maior proporção de docentes afirmou ter oferecido apoio (32%), percentual que foi de 39% entre os professores de escolas estaduais, de 37% entre os professores de escolas particulares e de 27% entre os professores de escolas municipais (Gráfico 16).

GRÁFICO 16

PROFESSORES QUE APOIARAM OS ALUNOS NO ENFRENTAMENTO DE SITUAÇÕES SENSÍVEIS OCORRIDAS NA INTERNET NOS ÚLTIMOS 12 MESES, POR TIPO DE SITUAÇÃO E DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio cujas escolas ofereceram aulas de forma remota ou híbrida (%)



Outros tipos de situações vivenciadas pelos alunos foram mencionados em menores proporções pelos docentes de escolas municipais, mas atingiram patamares mais altos entre os professores de escolas estaduais e particulares. A proporção de professores de escolas estaduais que afirmaram ter apoiado os alunos em situações de discriminação (35%) e de *cyberbullying* na Internet (33%) reforça a importância das políticas e das ações de garantia dos direitos digitais de crianças e adolescentes, entre elas as iniciativas de educação para a cidadania digital realizadas nas escolas. Além disso, os dados demonstram também a importância de oferta de iniciativas de preparação dos professores para lidar de forma qualificada com essas situações na sala de aula. O papel das tecnologias no currículo vai muito além do seu uso como ferramenta de apoio aos conteúdos educacionais, avançando cada vez mais para uma agenda de debate que envolve toda a comunidade escolar.

Habilidades digitais e formação de professores

A elaboração de políticas consistentes de apoio e de oferta de oportunidades de desenvolvimento profissional para os professores está entre as principais recomendações realizadas por organizações nacionais e internacionais que se dedicam a monitorar a qualidade do acesso à educação (OCDE, 2021; UNESCO *et al.*, 2022). Os alunos estão posicionados no centro dos processos de ensino e de aprendizagem, são o foco principal das políticas educacionais, não apenas como receptores dessas ações, mas também como participantes nas decisões sobre as estratégias a serem adotadas em sua formação. No entanto, é por meio da mediação dos educadores e do seu engajamento em ações em prol do desenvolvimento dos alunos que essas políticas se tornam mais efetivas.

No âmbito das tecnologias digitais, a carência de formação é apontada pela maioria dos educadores como um obstáculo ao uso desses recursos em atividades de ensino e de aprendizagem. De acordo com a pesquisa TIC Educação 2021, a falta de habilidades para realizar atividades educacionais com os alunos por meio do uso de tecnologias

digitais foi mencionada por 68% dos professores de Ensino Fundamental e Médio entre os desafios para a continuidade das atividades educacionais durante o período de pandemia. Maiores proporções para esse indicador foram observadas entre os professores que lecionavam em escolas estaduais (74%) e entre os professores que lecionavam em escolas localizadas em áreas rurais (76%).

A ausência de um curso específico para uso de tecnologias digitais nas atividades de ensino e de aprendizagem foi reportada ainda por 59% dos professores como um aspecto que dificultava muito o uso de recursos digitais em atividades com os alunos nas escolas. Os professores que lecionavam em escolas localizadas em áreas rurais, novamente, mencionaram a ausência de formação específica em maiores proporções (73%) do que aqueles que lecionavam em escolas localizadas em áreas urbanas (56%). A falta de formação foi também mais frequentemente reportada pelos professores que lecionavam em escolas públicas (municipais, estaduais e federais) (64%) do que entre os que lecionavam em escolas particulares (36%).

Do total de docentes, 65% afirmaram ter participado de iniciativas de formação continuada sobre o uso de tecnologias digitais em atividades de ensino e de aprendizagem durante os 12 meses anteriores à realização da pesquisa, com proporções bastante semelhantes entre os professores de escolas municipais (62%), estaduais (69%) e particulares (66%). Porém, enquanto 69% dos docentes de escolas localizadas em áreas urbanas declararam ter participado de formação continuada nesse período, entre os professores de escolas localizadas em áreas rurais esse percentual foi de 48%.

Pouco mais da metade dos professores (54%) afirmou que a iniciativa de formação continuada da qual participaram havia sido realizada por meio de videoaulas. Cursos com mediação de professor ou tutor (53%) e palestras sobre o tema com especialistas (47%) também estão entre os principais tipos de atividades mencionadas pelos docentes. A participação em oficinas e treinamentos realizados por empresas de tecnologia foi o tipo de atividade de formação mais citada pelos professores que lecionavam em escolas particulares (44%).

A maioria dos professores que lecionavam em escolas públicas declarou que a iniciativa de formação continuada da qual participaram havia sido oferecida por um órgão da administração pública, percentual que foi de 61% entre os docentes de escolas estaduais e de 51% entre os docentes de escolas municipais. Já entre os professores que lecionavam em instituições particulares, 52% afirmaram que a formação foi oferecida pela própria escola durante treinamentos. A oferta de formação por instituições de Ensino Superior foi citada por 25% dos professores e 16% citaram a oferta feita por uma instituição sem fins lucrativos, como uma Organização Não Governamental (ONG), uma associação ou um telecentro. Um quinto dos professores (21%) declarou ter pago pela formação com recursos próprios.

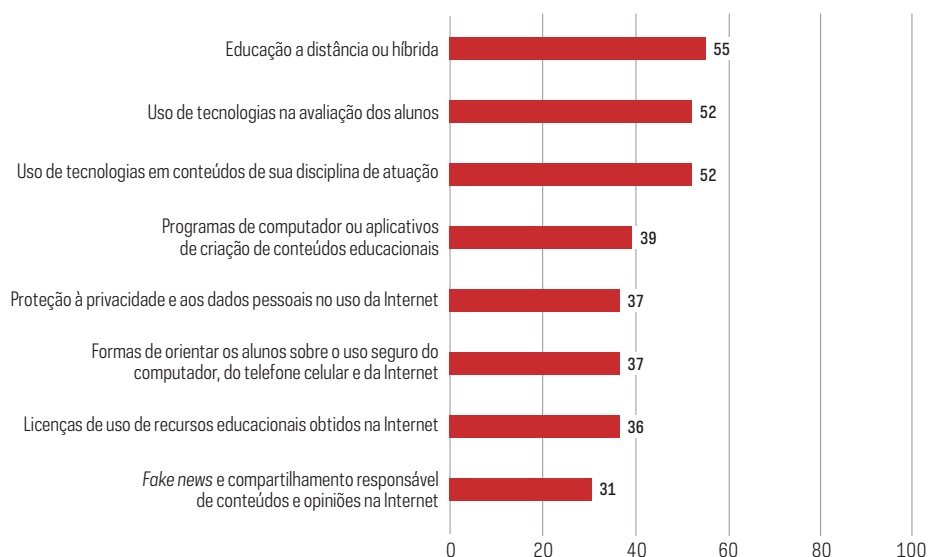
Iniciativas de formação sobre educação a distância ou híbrida foram as mais citadas pelos professores de escolas de Ensino Fundamental e Médio (56%), com maiores proporções entre os docentes que lecionavam em escolas estaduais (62%) e em escolas particulares (59%) e menores proporções entre os professores que lecionavam em escolas municipais (51%). O Gráfico 17 apresenta as proporções para outros temas contemplados pelas iniciativas de formação das quais os professores participaram. Observa-se maior ênfase em temáticas relacionadas às demandas impostas pela implementação de aulas

e atividades remotas durante a pandemia, como a educação a distância ou híbrida, o uso de tecnologias digitais em conteúdos curriculares de sua disciplina de atuação e a adoção de tecnologias na avaliação dos alunos. Os professores que lecionavam em instituições particulares citaram ainda em maiores proporções iniciativas de formação sobre programas de computador ou aplicativos de criação de conteúdos educacionais.

GRÁFICO 17

PROFESSORES DE ESCOLAS PÚBLICAS, POR TEMAS DE ATIVIDADES DE FORMAÇÃO CONTINUADA DAS QUAIS PARTICIPARAM NOS 12 MESES ANTERIORES À REALIZAÇÃO DA PESQUISA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas (%)



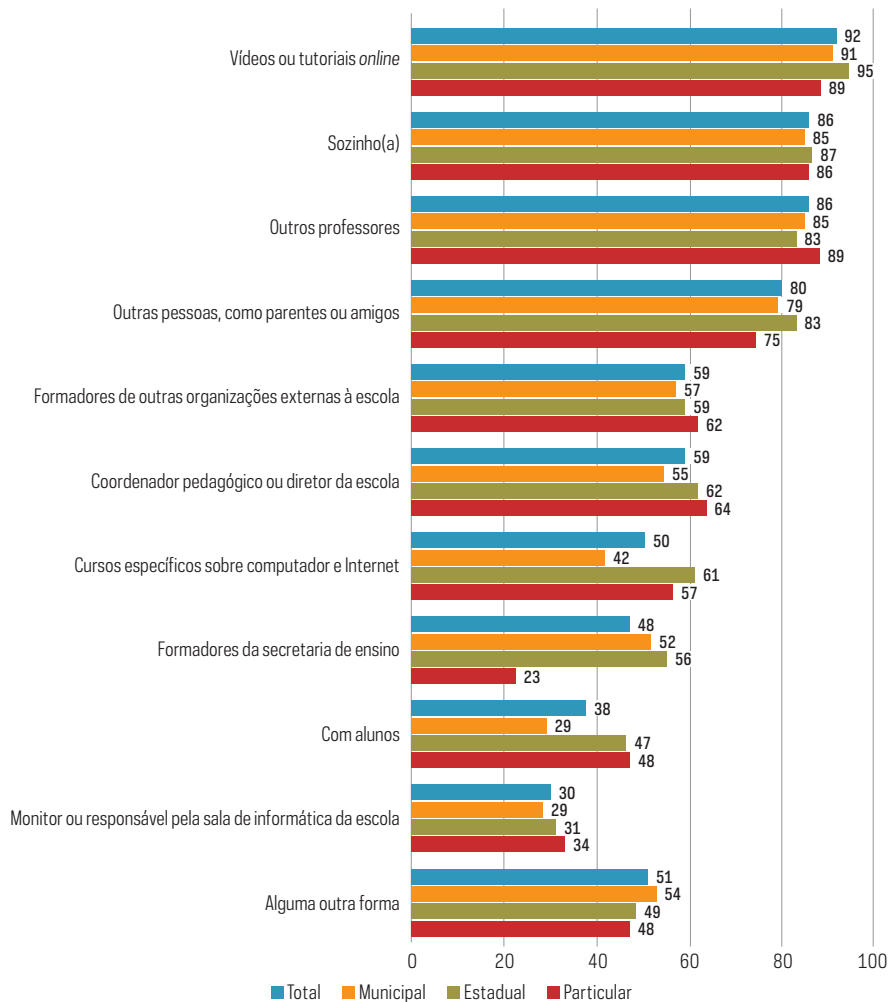
No entanto, iniciativas de formação sobre o uso seguro, crítico e responsável das tecnologias digitais, como formas de orientar os alunos na utilização de recursos digitais, desinformação ou privacidade, foram mencionadas por uma parcela menor dos docentes. Com a digitalização cada vez mais intensa dos setores da sociedade e a intensificação do uso de plataformas no cotidiano de estudantes e professores, a inclusão desses temas no currículo das escolas se torna ainda mais premente, demandando maior atenção das políticas educacionais para iniciativas de formação e desenvolvimento de habilidades para os professores (CGI.br, 2022a; Rivas 2021).

Para além das ações de formação continuada oferecidas pelas escolas, pelos órgãos da administração pública ou por instituições acadêmicas e assistenciais, grande parte dos professores afirmou recorrer a outras estratégias de aprendizagem e atualização sobre o uso de tecnologias digitais em atividades educacionais. O uso de vídeos e tutoriais *online*, por exemplo, foi mencionado por 93% do total de professores. A troca de experiências com outros professores e com parentes ou amigos também figurou entre as estratégias mais utilizadas pelos docentes para se informar sobre o uso de recursos digitais em atividades educacionais, conforme observado no Gráfico 18.

GRÁFICO 18

PROFESSORES, POR FORMA DE APRENDIZADO E ATUALIZAÇÃO SOBRE O USO DO COMPUTADOR E DA INTERNET, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA (2021)

Total de professores de Ensino Fundamental e Médio (%)



Uma parcela menor de professores atuou na formação de outros educadores, produzindo videoaulas e materiais (21%) ou ministrando cursos e palestras (10%); ainda assim, trata-se de uma iniciativa que merece ser destacada. A atuação dos docentes como multiplicadores de conhecimento entre pares é considerada uma via importante de ampliação das oportunidades de desenvolvimento das habilidades dos profissionais da educação (Meyer *et al.*, 2017).

Em outubro de 2020, foi promulgada a Resolução n. 1, do Conselho Nacional de Educação (CNE), que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação continuada de professores da Educação Básica (Resolução n. 1/2020).

O conhecimento de recursos variados, entre eles as tecnologias digitais, para envolver cognitivamente e emocionalmente os alunos, e o uso de estratégias de comunicação, como recursos digitais, para interagir com as famílias dos alunos e a comunidade, são duas das recomendações do documento que explicitam a relevância de habilidades digitais entre os docentes. A análise dos dados da pesquisa TIC Educação 2021 revela que as demandas colocadas aos professores pelas medidas emergenciais adotadas durante a pandemia, assim como pelos avanços da disseminação do uso de tecnologias digitais na sociedade, com os impactos que essa disseminação pode trazer para a educação, poderão tornar o desenvolvimento de habilidades digitais entre os educadores ainda mais central nas políticas educacionais.

Considerações finais: agenda para políticas públicas

As evidências recolhidas pela pesquisa TIC Educação indicam que houve uma disseminação do uso de tecnologias digitais entre os professores, com maior intensidade durante a implementação de atividades remotas emergenciais. Contudo, há ainda desafios significativos para que esses recursos sejam mais bem integrados na prática pedagógica dos docentes no período pós-pandemia.

Os tipos e os níveis de qualidade da oferta de educação mediada por tecnologias digitais durante o período de pandemia variaram muito, a depender do contexto dos estudantes, dos professores, das instituições escolares e das redes de ensino, como mostraram os dados da pesquisa. Professores que lecionavam em escolas municipais, por exemplo, reportaram mais dificuldades para adaptação das atividades educacionais à modalidade de aulas remotas mediadas por tecnologias digitais. O fato de essas escolas, em geral, atenderem alunos mais novos e de muitas dessas instituições estarem localizadas em regiões que tinham menos condições de acesso à Internet pode ter influenciado o uso das tecnologias digitais pelos professores em atividades educacionais.

Houve um esforço de educadores e da comunidade escolar na busca de alternativas que apoiassem a garantia de acesso à educação para os alunos, por meio dos mais diversos meios de comunicação e interação. Nessa busca, é possível que os professores tenham experimentado métodos inovadores de mediação da aprendizagem e descoberto novas ferramentas de apoio à sua prática pedagógica. No entanto, para uma parcela dos educadores, as ferramentas digitais mais utilizadas durante as aulas e atividades remotas emergenciais limitavam-se aos aplicativos de mensagens instantâneas e às redes sociais.

Quando se observam os dados sobre as atividades realizadas com os alunos, é possível perceber que iniciativas como o envio de conteúdos e a recepção de tarefas por meio de recursos digitais eram realizadas pela maioria dos professores, mas uma parcela menor dos docentes utilizava efetivamente tecnologias com os estudantes ou solicitavam que os estudantes fizessem uso desses recursos nas tarefas escolares. Em grande parte, as atividades educacionais remotas foram mediadas por recursos educacionais impressos.

A pandemia mostrou que a educação pode acontecer em qualquer lugar e a qualquer tempo, mas para que ela possa ser de fato ubíqua, móvel, flexível, antes deverá haver um esforço para que ela seja inclusiva (IRM, 2021; Participants in an Ethics of Digitalization Research Sprint, 2021; UNESCO, 2019a). Muitos professores recorreram aos aplicativos de mensagem instantânea ou aos materiais impressos porque os estudantes não tinham condições de acesso às tecnologias digitais. Em consequência de seus impactos na sociedade e na economia, a pandemia não apenas evidenciou as desigualdades como as intensificou. Com a maior digitalização das atividades cotidianas, aumentou a distância entre os que tinham e os que não tinham condições de usufruir das oportunidades.

O uso de tecnologias digitais pode ser um importante aliado na educação de alunos com deficiência, por exemplo, auxiliando os estudantes a atuar de forma mais autônoma e ativa nas atividades de ensino e de aprendizagem (UNESCO, 2019a). A maior parte dos professores afirmou que nas turmas para as quais lecionavam havia alunos com ao menos um tipo de deficiência; no entanto, menos da metade dos professores fez uso de recursos digitais com esses alunos durante os 12 meses anteriores à realização da pesquisa. Entre outros fatores, os professores reportaram dificuldades na adequação dos recursos digitais às necessidades dos alunos e a falta de apoio qualificado, como a presença de um profissional especializado nas instituições de ensino que pudesse auxiliar na seleção e na adaptação dos conteúdos.

Para que os professores possam adotar novas práticas e novos métodos de ensino mediados por tecnologias digitais, é necessário que eles encontrem também nas instituições escolares as condições propícias à incorporação desses recursos ao currículo. Os indicadores de percepção dos professores sobre as barreiras ao uso de recursos digitais em atividades de ensino e de aprendizagem revelam a necessidade de aprimoramento da conectividade das instituições, como a oferta de dispositivos adequados e em quantidade suficiente, além de presença de conexão à Internet de qualidade para uso dos alunos.

Os professores também reportaram a necessidade de aprimoramento profissional, com oportunidades de desenvolvimento de habilidades digitais para que estes possam selecionar e fazer um uso mais qualitativo dos recursos educacionais digitais. Além disso, os dados reforçam a centralidade de estratégias de formação que reforcem entre os docentes a capacidade de orientar os alunos a extrair das tecnologias oportunidades de crescimento intelectual, social, cultural e profissional, de forma segura, crítica e responsável (UNESCO, 2022C).

Vale ressaltar os aspectos positivos no protagonismo de crianças e adolescentes nos ambientes digitais, na sua participação como cidadãos, com voz e ideias próprias. No entanto, é necessário que recebam apoio e formação sólida para que seus direitos digitais sejam garantidos, principalmente no que diz respeito à proteção à privacidade, à segurança e à identidade *online* (Lombana-Bermudez *et al.*, 2020).

A experiência acumulada pelo país nos mais de trinta anos de implementação de políticas educacionais de adoção de tecnologias digitais nas escolas e o aprendizado adquirido durante o período de pandemia podem ser muito importantes na elaboração de ações mais efetivas em prol da comunidade escolar. Permanece o desafio de fazer

com que as políticas públicas cheguem às populações mais vulneráveis, desafio para o qual a produção de dados e evidências pode contribuir na identificação de quem são esses indivíduos, onde vivem e como é possível auxiliá-los (UNESCO *et al.*; UNICEF, 2022). Parcerias público-privadas e a contribuição de instituições da sociedade civil também são consideradas possíveis vias de concretização de políticas que visem beneficiar essas populações (UIT & UNESCO, 2022a).

A importância da educação e das escolas, da participação ativa e conjunta de educadores, estudantes, pais e responsáveis e pessoas envolvidas com a qualidade do acesso às oportunidades educacionais também foi um aspecto evidenciado pela pandemia (UNESCO *et al.*, 2022). Nesse contexto, a oferta de conectividade significativa e de desenvolvimento de habilidades digitais pode contribuir para a ampliação de espaços de atuação da comunidade escolar, fomentando uma educação mais qualitativa, equitativa e inclusiva.

Referências

- Abdul-Hamid, H. (2017). *Data for learning: Building a smart education data system*. Banco Mundial. <https://www.openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28336>
- Alliance for Affordable Internet. (2021). *Affordability report 2021*. Web Foundation. https://www.a4ai.org/wp-content/uploads/2021/12/A4AI_2021_AR_AW.pdf
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia adaptada)*. https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic_educacao_2020_livro_eletronico.pdf
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2022a). *Educação em um cenário de plataformação e de economia dos dados: problemas e conceitos* (GT Plataformas Digitais do CGI.br). <https://www.cgi.br/publicacao/educacao-em-um-cenario-de-plataformizacao-e-de-economia-dos-dados-problemas-e-conceitos/>
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2022b). *Fronteiras da inclusão digital: dinâmicas sociais e políticas públicas de acesso à Internet em pequenos municípios brasileiros*. <https://www.cetic.br/pt/publicacao/fronteiras-da-inclusao-digital/>
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2022c). *Painel TIC COVID-19: Pesquisa on-line com usuários de Internet no Brasil – 4ª edição: cultura, comércio eletrônico, serviços públicos on-line, telessaúde, ensino remoto e teletrabalho*. <https://cetic.br/pt/publicacao/painel-tic-covid-19-pesquisa-online-com-usuarios-de-internet-no-brasil-4edicao/>
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2022d). *Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil 2021*. Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2022e). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2021*. Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2022f). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro: TIC Governo Eletrônico 2021*. <https://www.cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-no-setor-publico-brasileiro-tic-governo-eletronico-2021/>
- 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 for Internet & Society.
- Estatuto da Pessoa com Deficiência*. Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. (2015). Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm
- Fundo das Nações Unidas para a Infância. (2021). *Orientación de políticas sobre el uso de la inteligencia artificial en favor de la infancia*. https://www.unicef.org/globalinsight/media/2636/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021_ES.pdf
- Fundo das Nações Unidas para a Infância. (2022). *Pobreza infantil monetária no Brasil: impactos da pandemia na renda de famílias com crianças e adolescentes*. <https://www.unicef.org/brazil/relatorios/pobreza-infantil-monetaria-no-brasil>
- Human Rights Watch. (2022). *“How dare they peep into my private life?” Children’s rights violations by governments that endorsed online learning during the COVID-19 pandemic*. <https://www.hrw.org/report/2022/05/25/how-dare-they-peep-my-private-life/childrens-rights-violations-governments>

- Instituto Rodrigo Mendes. (2021). *Tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva: fortalecendo o desenho universal para a aprendizagem*. <https://rm.org.br/wp-content/uploads/2021/11/Tecnologias-digitais-aplicadas-a-educacao-inclusiva-IRM.pdf>
- Lei de Diretrizes e Bases da Educação*. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm
- Livingstone, S. (2016). *What are pre-schoolers doing with tablets and is it good for them?*. Parenting for a digital future blog. London School of Economics and Political Science. <https://www.blogs.lse.ac.uk/parenting4digitalfuture/2016/02/29/what-are-pre-schoolers-doing-with-tablets-and-is-it-good-for-them/>
- Lombana-Bermudez, A., Cortesi, S., Fieseler, C., Gasser, U., Hasse, A., Newlands, G., & Wu, S. (2020). *Youth and the digital economy: Exploring youth practices, motivations, skills, pathways, and value creation*. Youth and Media, Berkman Klein Center for Internet & Society. <https://dash.harvard.edu/handle/1/42669835>
- Meinck, S., Fraillon, J., & Strietholt, R. (2022). *The impact of the COVID-19 pandemic on education: International evidence from the Responses to Educational Disruption Survey (REDS)*. UNESCO, IEA. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380398>
- Meyer, P., Vosgerau, D. S. R., & Borges, C. (2017). Colaboração entre pares em programas de desenvolvimento profissional docente. *Práxis Educativa*, 13(2), 312-329. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.13i2.0004>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2022). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO. <https://www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf
- Organização das Nações Unidas. (2021a). *Comentário geral n. 25 sobre os direitos das crianças em relação ao ambiente digital*. Comitê dos Direitos da Criança da Organização das Nações Unidas. <https://www.criancaconsumo.org.br/biblioteca/comentario-geral-n-25/>
- Organização das Nações Unidas. (2021b). *Pesquisa das Nações Unidas sobre juventudes da América Latina e do Caribe no contexto da pandemia de covid-19*. Grupo de trabalho sobre juventude da Plataforma de Colaboração Regional para a América Latina e o Caribe. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46981>
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2019a). *Compromiso de Cali sobre Equidad e Inclusión en la Educación*. Foro Internacional sobre equidad e inclusión en la educación. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370910_spa
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2019b). *Foro internacional sobre equidad e inclusión en la educación: Todas y todos los estudiantes cuentan*. <https://es.unesco.org/themes/inclusion-educacion/foro-internacional-2019>
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2020). *Relatório de monitoramento global da educação 2020, América latina e Caribe: inclusão e educação: todos, sem exceção*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375582>
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2021). *Understanding the impact of COVID-19 on the education of persons with disabilities: Challenges and opportunities of distance education [Policy brief]*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378404>

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2022a). *Berlin Declaration on Education for Sustainable Development*. <https://en.unesco.org/sites/default/files/esdfor2030-berlin-declaration-en.pdf>

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2022b). *K-12 AI curricula: A mapping of government-endorsed AI curricula*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602>

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2022c). *Minding the data: Protecting learners' privacy and security*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381494>

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2022d). *Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, Fundo das Nações Unidas para a Infância, Banco Mundial & Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2021). *What's next? Lessons on Education recovery: Findings from a survey of ministries of Education amid the COVID-19 pandemic*. <https://www.oecd.org/education/what-s-next-lessons-on-education-recovery-697bc36e-en.htm>

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, Fundo das Nações Unidas para a Infância & Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. (2022). *La encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe. Informe regional de monitoreo ODS4-Educación 2030*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48153-la-encrucijada-la-educacion-america-latina-caribe-informe-regional-monitoreo>

Organização Mundial da Saúde & Fundo das Nações Unidas para a Infância. (2022). *Global report on assistive technology*. Genebra, Paris: OMS, UNICEF.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2021a). *OCDE digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with Artificial Intelligence, blockchain and robots*. https://www.read.oecd-ilibrary.org/education/oecd-digital-education-outlook-2021_589b283f-en#page1

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2021b). *Education policy outlook in Brazil with focus on international policies*. (Education policy perspectives n. 37). https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-policy-outlook-in-brazil_e97e4f72-en

Participants in an Ethics of Digitalization Research Sprint. (2021). *Digital ethics in times of crisis: COVID-19 and access to education and learning spaces*. Berkman Klein Center for Internet & Society. <https://cyber.harvard.edu/publication/2021/digital-ethics-times-crisis-covid-19-and-access-education-and-learning-spaces>

Resolução n. 1, de 27 de outubro de 2020. (2020). Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Conselho Nacional de Educação. <http://www.portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>

Rivas, A. (2021). *The platformization of Education: A framework to map the new directions of hybrid education systems* (Current and critical issues in curriculum, learning and assessment n. 46). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377733>

Selwyn, N. (2022). *What should 'digital literacy' look like in an age of algorithms and AI?* Parenting for a digital future blog. London School of Economics and Political Science. <https://blogs.lse.ac.uk/parenting4digitalfuture/2022/04/06/digital-literacy-and-ai/>

Vincent-Lancrin, S. (2020). *Coronavirus and the future of learning: What AI could have made possible.* (OECD education and skills today). OCDE. <https://www.oecdeditoday.com/coronavirus-future-learning-artificial-intelligence-ai/>

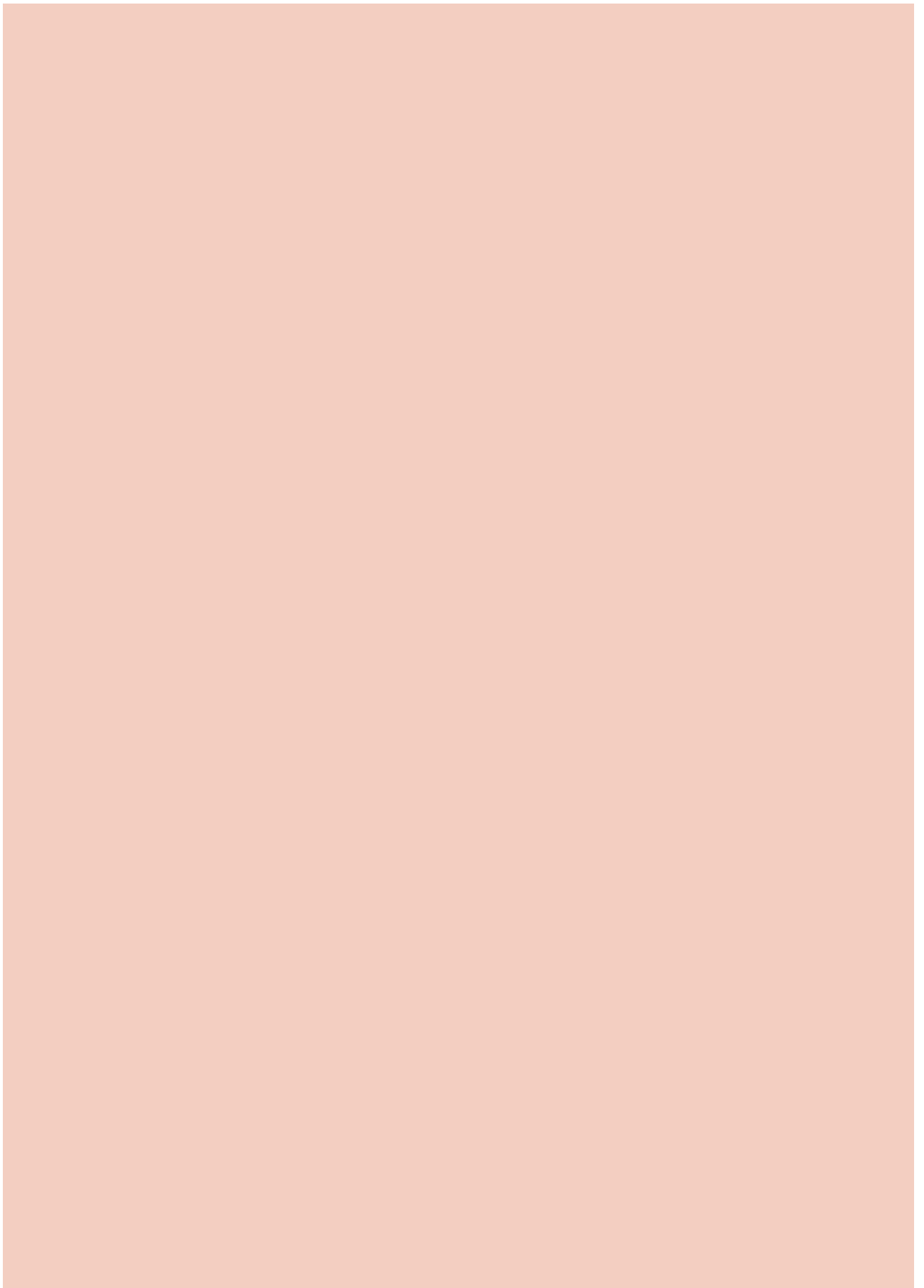
Todos pela Educação. (2021). *Nota técnica: impactos da pandemia na alfabetização de crianças.* <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2022/02/digital-nota-tecnica-alfabetizacao-1.pdf>

União Internacional de Telecomunicações. (2022). *The affordability of ICT services 2021.* [Policy brief]. https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/prices2021/ITU_A4AI_Price_Brief_2021.pdf

União Internacional de Telecomunicações & Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2021). *Connecting learning spaces: Possibilities for hybrid learning.* Broadband Commission for Sustainable Development, Working Group on Digital Learning.

União Internacional de Telecomunicações & Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2022a) *The State of Broadband 2022: Accelerating broadband for new realities.* <https://www.itu.int/hub/publication/s-pol-broadband-26-2022/>

União Internacional de Telecomunicações & Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2022b). *The transformative potential of data for learning: Preliminary findings of the working group on data for learning.* Broadband Commission for Sustainable Development. <https://www.broadbandcommission.org/publication/the-transformative-potential-of-data-for-learning-interim-report/>





ARTIGOS

Da inclusão ao letramento: habilidades para uma inserção menos assimétrica no mundo digital

Rafael de Almeida Evangelista¹

Os debates, público e acadêmico, sobre os conceitos de inclusão digital e letramento digital historicamente emergem de forma reativa, ligados a soluções que precisam ser imediatas para problemas que se apresentam naquele momento como urgentes. Nos anos 1990, surge o temor de que a anunciada “era da informação” levasse à perda de oportunidades de emprego, em especial para as populações mais vulneráveis (em geral do Sul Global), frente à crescente digitalização do mundo do trabalho. Já a segunda metade da década de 2010 assiste a uma epidemia de desinformação, em parte derivada de uma fragmentação do ecossistema informacional. Esta demandaria esforços no sentido de promover um letramento digital que incutisse nos cidadãos uma racionalidade que os tornasse imunes às manipulações.

Este artigo questiona a emergência tanto da inclusão digital instrumentalizada para uma inserção subalterna no mercado de trabalho quanto do letramento digital enquanto paliativo frente à epidemia de desinformação. Colocam-se em paralelo os debates em torno de um conceito amplificado de inclusão digital – que contempla a importância de se ir além das políticas de ensino de informática para o uso de *software* específicos, incluindo uma educação para a autonomia dos indivíduos e a apropriação das tecnologias (Evangelista, 2014, 2018) – e a necessidade de que a ideia de letramento digital não se restrinja a ensinar usuários a fazer buscas consistentes na Internet ou a

¹ Graduado em Ciências Sociais, com mestrado em Linguística e doutorado em Antropologia Social pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Foi professor visitante, em 2018, no Surveillance Studies Centre (SSC), na Queen's University. É pesquisador do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor/Unicamp) e professor da pós-graduação em Divulgação Científica e Cultural (Unicamp). É membro da Rede Latino-Americana de Estudos em Vigilância, Tecnologia e Sociedade (Lavits). Conselheiro representante da Comunidade Científica e Tecnológica no Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br).

proteger individualmente sua privacidade, mas que também caminhe no sentido de uma compreensão ampla do papel dos algoritmos e das arquiteturas dos *software* na produção e reprodução de comportamentos.

Este texto parte de debates históricos, ainda que de um tempo relativamente recente, para fazer uma discussão baseada em estudos em sociologia da vigilância, economia política da informação e estudos sociais das ciências, das quais derivam propostas de conteúdos didáticos a serem incorporados por políticas de letramento digital.

Análise histórica das mudanças sociais e tecnológicas

É um lugar-comum dizer que muita coisa mudou nos últimos 20 ou 30 anos. E é provável que esse lugar-comum seja, ele mesmo, um lugar-comum. Ou seja, não só é uma banalidade como é algo que é repetido através dos tempos – toda geração acha que está vivendo um tempo extraordinário, de grande mudança. Mas este texto é um convite a se levar o lugar-comum a sério, a olhar para alguns processos tecnológicos e culturais (pois os processos tecnológicos também são culturais!), que têm sua origem em meados do século passado, e pensar que eles têm um impacto tão relevante sobre o nosso tempo que estão resultando em novos modos de pensar e de se relacionar com o mundo. Essas transformações, por sua vez, demandam tanto um esforço analítico, de compreensão sobre o caráter e as bases dessas mudanças, quanto um esforço no sentido de se construírem políticas públicas e educacionais capazes de reagir a esses processos e se relacionar propositivamente com eles. Ambos os esforços oferecem contribuições mútuas, que se retroalimentam. Relacionar-se propositivamente não significa frear os processos, voltando ao passado, tentando recolocar o gênio na garrafa, embora algum tipo de resistência ou desaceleração seja, sim, algo razoável. Significa tentar direcionar o efeito dessas mudanças de modo que as necessidades e o bem-estar dos seres humanos estejam em primeiro lugar.

Não quero estabelecer nenhum tipo de determinismo tecnológico aqui, atribuindo aos objetos técnicos agência incontestada sobre os sujeitos e a sociedade. Há uma longa tradição de estudos socioantropológicos que sustentam, ainda que não necessariamente nesses termos, a relação dialética e indissociável entre o mundo das ideias e o das invenções materiais². Ainda assim, penso que as mudanças que estamos observando são comparáveis, historicamente, à invenção da imprensa e às transmissões por radiofrequência. A primeira dissemina a palavra escrita, e gradualmente a leitura passa a fazer parte da vida das pessoas. O efeito é sentido tanto no nível subjetivo, com a formação de novas capacidades mentais, quanto no nível da sociedade, que passa a se organizar em torno da produção e da administração de textos escritos e documentos. O mesmo vale para o rádio e a televisão, que significam a incorporação de todo um novo repertório, de novas capacidades humanas de decodificar e interpretar imagens. Os sujeitos contemporâneos são herdeiros de uma sociedade que se organiza em torno de documentos e que lê a realidade a partir de arquivos de som e imagens em movimento.

² Para citar apenas um exemplo, vale mencionar a clássica discussão sobre a indistinção entre natureza e cultura em *O manifesto das espécies companheiras* (Haraway, 2021).

De fato, é muito difícil compreender, do presente ponto de vista histórico, o que está em jogo nesses momentos de passagem. Os sujeitos são criados, se tornam efetivamente cidadãos, a partir de um determinado aprendizado para lidar com a palavra escrita e com as gravações de som e vídeo. Ao gradualmente ganharem relevância social, as novas práticas de comunicação transformam a maneira de as pessoas se relacionarem com o mundo e entre elas. O contato cotidiano, seja com a leitura ou com a interpretação de imagens, significa não só a criação de novas habilidades como de capacidades mentais diferentes.

Se a imprensa e o rádio são nossas referências de mudanças do passado, hoje precisamos desenvolver habilidades para lidar com o digital, fruto direto da cibernética. Zuboff (1988), em certa medida, trata desse processo quando explora, etnograficamente, a informatização dos ambientes de trabalho, sejam estes escritórios ou fábricas. A automatização, impulsionada pela informatização, leva à produção de registros abundantes de todas as atividades mediadas por computador, os quais, por sua vez, se ligam a processos de virtualização que permitem a produção de simulações. Estas envolvem o desenvolvimento de um novo tipo de capacidades mentais pelos trabalhadores e pela gerência.

A cibernética foi um movimento interdisciplinar, florescido ao fim da Segunda Guerra Mundial e que fundamentou em termos teóricos o desenvolvimento das ciências computacionais (Evangelista, 2018), entre outros ramos científicos, pelo trabalho com conceitos como o de informação, que reflete a ambição em “conceber um substrato comum à matéria inerte, ao ser vivo e ao objeto técnico” (Santos, 2003, p. 13). Nesse sentido, o digital emerge como linguagem-síntese com pretensão universal, capaz não só de “traduzir” outras expressões da comunicação humana (como texto, áudio e vídeo), como possibilitar a entrada de outros tipos de dados ou sinais captados por novos sensores e quantificados.

O que se mostra ao nosso tempo como os desafios postos pela digitalização, na verdade é a resultante contemporânea de processos que se iniciam pelo menos em meados do século passado. Nesse período, a cibernética avança no desenvolvimento tecnológico dos sistemas de informação, ao mesmo tempo que inaugura uma nova cosmologia (Chiodi, 2017), uma nova compreensão-síntese sobre o humano, a natureza e as máquinas (Evangelista, 2018). Esse ramo interdisciplinar vai ser influenciado, do mesmo modo como influencia, o behaviorismo radical, que, por sua vez, vai ser uma tentativa de compreensão da psicologia humana inspirada nas ciências naturais (Zuboff, 2019). A cibernética colhe também os frutos dos desenvolvimentos da matemática e da física, esta última se dedica ao entendimento de sistemas de comunicação e de radiotransmissão. Por sua vez, mesmo antes de avançar para se tornar a renomada ciência da computação, a cibernética exerce influência sobre os campos mais diversos, da antropologia à medicina, da linguística à economia.

As transformações no campo filosófico-científico causam impacto sócio-histórico ao mesmo tempo que têm consequências mais amplas sobre a sociedade. A fundamentação e as teorias políticas sobre o homem que vão alimentar o neoliberalismo, por exemplo, vão se inspirar em uma visão sobre o mercado como se este fosse um computador, capaz de calcular uma alocação justa dos recursos a partir da interação de consumidores e produtores. Friedrich Hayek, autor fundamental do neoliberalismo, admitia serem

os estudos interdisciplinares de sistemas de comunicação uma melhor referência para se entenderem as trocas e os mercados do que a própria econometria (Soares, 2019). Os mercados seriam processadores de informação mais poderosos e eficazes do que os planejadores humanos (Mirowski, 2019). É uma visão profundamente ideológica, mas que se pretende uma verdade científica para além do político. Ao mesmo tempo, os preceitos ideológicos do neoliberalismo vão estabelecer um ataque às institucionalidades tradicionais, reputando o mercado como instituição central de maior valor. Os julgamentos do mercado então ganham o caráter ao mesmo tempo científico e de produção de verdades incontestes.

Ainda na passagem para o século XXI, Laymert Garcia dos Santos (2003) passa a falar em “virada cibernética”, estabelecendo um elo, ao mesmo tempo materialista e culturalista, entre a explosão da informatização na virada do século e os debates teóricos do pós-guerra. Ao usar a expressão, Santos tanto dialoga com a ideia de virada cultural de Jameson (2009), que fala na incorporação pelo capitalismo da dimensão cultural em seus processos de valorização (Mariutti, 2020), como traz a dimensão técnico-filosófica da cibernética.

Os limites da educação midiática

Os desafios postos ainda na virada para o século XXI relativos à crescente informatização do mundo são estruturalmente semelhantes aos que enfrentamos hoje. Os debates público e acadêmico sobre os conceitos de inclusão digital e sobre letramento digital historicamente emergem de forma reativa, ligados a soluções que precisam ser imediatas para problemas que se apresentam naquele momento como urgentes. O fim do século XX é marcado pelo medo de que as transformações tecnológicas derivadas da pervasividade dos computadores levassem ao desemprego, especialmente entre as populações já vitimadas por desigualdades históricas (em geral, corpos do Sul Global). Quase duas décadas depois, é a popularização dos dispositivos informáticos de comunicação que aparece ligada a uma epidemia de desinformação, em parte derivada de uma fragmentação do ecossistema informacional: a perda de prestígio, junto ao público, das empresas de comunicação tradicionais em favor de pequenas iniciativas de apuração de informações intermediadas pelas plataformas digitais. A baixa qualidade do trabalho desses produtores, somada a um interesse pela audiência a qualquer custo, demandaria esforços no sentido de promover um letramento digital que incutisse nos cidadãos uma racionalidade capaz de torná-los imunes às manipulações (Silverblatt, 2018).

Foi a eleição de Donald Trump, em 2016, assim como a ascensão de outros *outsiders* na política ao redor do mundo, que acendeu a luz vermelha para o problema da desinformação. Estaria a Internet, com sua diversidade de canais informativos, proporcionando as condições para que as sociedades não compartilhassem mais de uma visão comum sobre o que é o real, fragmentando-se em nichos ou facções opostas, as quais não estão em acordo sobre fatos básicos? Que peso tem o atual ecossistema comunicacional na aceitação de teorias da conspiração, antes marginais, e que hoje fazem parte do repertório de discussões contemporâneas?

Em particular, penso ser um reducionismo atribuir, de maneira simplista e direta, os resultados eleitorais, que por vezes parecem ímpares, à Internet ou às redes sociais. A comunicação não se aparta das condições sociais, políticas e econômicas reais. Porém, isso não impede que sopesemos os fatores.

De qualquer forma, é nesse contexto que surgem as demandas por educação midiática, que se confundem com a discussão sobre letramento digital³. Porém, se entendida de maneira estreita e instrumental, como remédio miraculoso contra as *fake news* ou contra a desinformação, a educação midiática falhará consistentemente. Embora seja claramente positiva, no sentido de contribuir com o processo educacional sobre a mídia, a educação midiática é apenas uma das dimensões a serem abordadas. O indivíduo “midiaticamente educado” tem em seus ombros o fardo solitário de separar o que é informação do que é desinformação, buscando navegar num mar revolto sem saber para onde remar e assim chegar em águas mais tranquilas.

Já políticas em favor do letramento digital têm o potencial de ir além. Se compreendido como um conceito ampliado, que envolve o desenvolvimento de capacidades que tenham em seu horizonte a emancipação e autonomia dos sujeitos, o letramento digital pode ensejar transformações estruturais complexas, e não a mera adaptação conservadora.

O sentido de urgência para a inclusão digital

Não seria algo exatamente novo. Embora o contexto tenha se complexificado, há uma tradição importante de processos educacionais transformadores. É possível, inclusive, estabelecer um paralelo com um momento relativamente recente, entre as décadas de 1990 e 2000.

Se, hoje, mais de 80% dos domicílios brasileiros têm acesso à Internet (CGI.br, 2021), naquele período antecipavam-se consequências dramáticas relacionadas à falta de computadores e Internet a todos. Saber operar computadores seria essencial para se ter um emprego no século XXI, e a falta de acesso sentida pelas populações mais pobres poderia condená-las irremediavelmente à pobreza⁴. Estaríamos entrando na chamada “era do conhecimento”, em que os melhores empregos envolveriam a inovação e a criatividade exercidas nessa nova mídia digital.

³ Para mais informações, ver este artigo jornalístico, em que os entrevistados usam letramento digital e educação midiática quase como sinônimos: <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2022/02/15/educacao-midiatica-protege-democracia-e-ajuda-a-combater-fake-news-entenda.htm>. Propostas em educação midiática datam de antes da Internet e se referem a uma preparação do público para lidar com a mídia de massa (Buckingham, 2016). Porém, o termo na atualidade tem sido mais frequentemente empregado para se referir a uma educação para a Internet.

⁴ Silveira (2003) comenta criticamente que “dirigentes públicos e empresariais ainda acham que o uso do computador só é importante para a profissionalização da população”.

Naquele momento, surgiram diversas iniciativas, anunciadas como beneméritas, para levar computadores e redes às populações mais pobres. Algumas delas, inclusive, contaram com o patrocínio das empresas de *hardware* e *software*, que aproveitaram para posicionarem seus produtos junto a escolas e à máquina do Estado de maneira geral.⁵

Para além da inclusão digital, processos educacionais com a utilização de computadores se tornaram uma demanda ao Estado, e compras governamentais passaram a acontecer nessa direção. Na economia capitalista, o Estado tem um grande poder indutor de setores do mercado, poder este que é exercido também por meio de suas compras. Se um governo decide contratar professores e desenvolvedores, ele aumenta seu número de funcionários e internaliza essa capacidade. Se decide contratar empresas ou organizações sociais para realizar a tarefa, quem cresce é o mercado.

Desde os anos 1980, o movimento *software* livre vinha questionando a privatização do conhecimento proveniente da ascensão das novas empresas de informática. Isso derivaria de novos modelos de negócio que estavam surgindo. Até aquele período, quem comprava um computador, a máquina, levava o *software* junto. Não só o programa instalado no computador, mas a sua receita, o código-fonte, o código de programação escrito em linguagem humana, que depois é compilado e traduzido para linguagem de máquina. A cópia e alteração desse código era livre, e os compradores podiam usar sua capacidade própria, seja o corpo técnico de uma empresa ou o cliente interessado em computação, para adaptar a máquina às suas necessidades e, com isso, aprender sobre ela no processo (Williams, 2010).

Quando isso começa a mudar, e as empresas passam a tratar o *software* também como um produto, protegido por direitos autorais, surge a resistência do movimento *software* livre. É uma forma de protesto contra o modelo de negócio, mas é também a viabilização de um esforço coletivo de oposição política propositiva. Que tal se nós fizéssemos, colaborativamente, sistemas que mantenham a liberdade de cópia, uso, estudo e modificação que tanto desejamos, sem que assim esse conhecimento seja alienado da sociedade?⁶ Essa é a pergunta principal do movimento. Um fato curioso, e revelador, é como os setores do movimento mais aferrados a essa proposta prático-filosófica nunca usam a palavra usuário para se referirem àqueles que operam os computadores. É como se eles não desejassem que ninguém se coloque como mero usuário. Todos seriam produtores, criadores (Evangelista, 2005).

A partir dessa filosofia, o movimento *software* livre, em especial os grupos localizados nos países mais pobres, como o Brasil, passam a criticar duramente os programas de inclusão digital. Para eles, a inclusão digital seria sim, necessária, mas não num modelo que criasse meros usuários de computadores. Frequentemente, os programas de inclusão digital justificavam sua existência com base em premissas

⁵ Em artigo (Queiroz, 2003) que circulou fortemente junto à comunidade *software* livre (Evangelista, 2005), o autor faz um levantamento de diversas doações de licenças de *software* feitas pela Microsoft ao redor do mundo e acusa a empresa de oferecer um "presente de Grego". Então presidente do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI), Sergio Amadeu da Silveira classificou a ação da Microsoft de "prática de traficante", tomada no intuito de causar dependência de seus produtos.

⁶ Söderberg (2002), em uma revisão de diversos autores de filiação marxista que discutem o impacto e o papel dos movimentos que questionam as leis de direito autoral, pontua que a filosofia *hacker*, que está na base do movimento *software* livre, dialoga com conceitos de Karl Marx sobre alienação, divisão do trabalho, perda de qualificação e reificação.

como: precisamos ensinar o jovem da periferia a mexer com programas de escritório, a fazer um currículo⁷. Não é essa inclusão digital limitada que queremos, retrucava o movimento; precisamos formar mais do que usuários de *software*, mas pessoas capazes de entender as máquinas que operam, para que assim possam se apropriar delas e serem sujeitos criadores, inovadores⁸. Nessa pequena controvérsia, reside uma perspectiva filosófica importante sobre como e em que condições os sujeitos devem ser inseridos e exercerem seus papéis na sociedade.

Assim, o movimento *software* livre realizou uma operação política importante sobre o conceito de inclusão digital. Bradando que inclusão digital de verdade só se faz com *software* livre, foi capaz de operar politicamente sobre o termo, alargando-o e sustentando políticas que buscaram dar outras condições de inserção a milhares de jovens pelo país. Importante frisar que o movimento *software* livre não deve ser entendido só como aqueles que programam, que fazem *software* livre. Ele é todo um conjunto complexo de atores, que vai desde o entusiasta que instala programas livres em sua máquina e passa a poder ajudar ao próximo, até o funcionário governamental de alto escalão, passando pelos jornalistas que tratam do tema e pelos formuladores de políticas públicas. Todos atuaram pela popularização da ideia de que uma inclusão digital subalterna é uma inclusão que não emancipa.

O desafio contemporâneo do letramento digital

Acima, apontei como a alfabetização midiática, ainda que importante, é insuficiente para lidar com os desafios contemporâneos. Em uma linha semelhante, de buscar práticas complementares que possam contribuir com o enfrentamento de desafios trazidos, entre outros, pela datificação [datificação], Buzato (2019) dá relevância ao jornalismo de dados como um lugar privilegiado em que “a tensão entre o quantitativismo e o qualitativismo vai transparecer, discursivamente, nas relações estabelecidas entre as pessoas, as tarefas/atividades e os textos” (p. 137). Ele vislumbra uma agenda de pesquisa, vinculada a uma agenda educacional, no contexto do que chama de “letramento de dados”, esta sendo uma atividade transdisciplinar.

Se a proposta de Buzato soma à ideia de letramento uma educação crítica para lidar com o aspecto ideológico que mascara os limites epistemológicos da quantificação⁹, afirmo que há outros campos igualmente importantes a serem incorporados. Na introdução deste texto, comentei sobre a “virada cibernética”, entendendo-a em seu entrelaçamento com a economia contemporânea – que Zuboff (2019) chama de capitalismo de vigilância e Srnicek (2016) chama de capitalismo de plataforma, entre outros termos intercambiáveis. A cibernética, como movimento intelectual e científico, fundamenta a episteme contemporânea.

⁷ Programas de inclusão digital ou acesso a computadores frequentemente trazem dicas de como preparar currículos. Para mais informações, ver <http://www.acesasp.sp.gov.br/trilhas/momento-3-2/>

⁸ Silveira (2005) liga a inclusão digital à formação de “sujeitos e quadros em número suficiente para aproveitar as brechas de desenvolvimento no contexto da mundialização de trocas desiguais e, também, para adquirir capacidade de gerar inovações”.

⁹ Essa crítica também é apresentada de modo muito consistente em Kitchin (2014).

Da mesma forma, é notável como a ideia de combate à alienação, que autores como Söderberg (2002) vão apontar como parte integrante da filosofia *hacker* e que fundamenta reivindicações por um sentido ampliado de inclusão digital feitas pelo movimento *software* livre (Evangelista, 2018), reaparece como questão no trabalho de autores como Mark Andrejevic (2011). Discutindo o quanto as atividades dos usuários em plataformas na Internet pode ser considerada como trabalho, extraído gratuitamente e de forma encoberta pelas empresas, o autor também traz o tema da alienação por uma perspectiva marxista. Segundo ele, “A exploração, então, não se trata simplesmente de uma perda de valor monetário, mas também de uma perda de controle sobre a atividade produtiva e criativa” (Andrejevic, 2012, p. 199).

Isso significa que as atividades no ambiente digital e conectado, que hoje se dão majoritariamente em plataformas, estão sendo alvo de operações de exploração comercial, movidas à vigilância, e de relações de poder derivadas da ausência de controle, por parte dos “usuários”, do ambiente em que essas atividades se dão. Shoshana Zuboff (2019), que desenvolve o conceito de capitalismo de vigilância, fala da emergência do que chama de poder instrumentário. Este se desenvolve numa relação próxima com os conhecimentos do behaviorismo radical. O operador principal e desenvolvedor desse poder instrumentário seriam as grandes plataformas do Vale do Silício.

O capitalismo de vigilância, resumidamente, pode ser conceituado como o uso de práticas de vigilância informacional, em grande escala e usando tecnologias de *Big Data*, para produzir vantagens de mercado em que se prevê ou se produz o comportamento dos consumidores. As plataformas digitais, usadas para buscas de informação e interatividade entre usuários, não só fornecem e intermedeiam informações como capturam dados de seus usuários, buscando conhecê-los intimamente. Os dados, por sua vez, são usados não só em práticas de predição de comportamento, mas também são utilizados na estruturação de arquiteturas e estímulos, redirecionados aos usuários, buscando fazer com que eles se comportem da maneira desejada. Esse é, claramente, o exercício de uma forma de poder.

O poder instrumentário, típico do mundo digital, opera lidando com os sujeitos como se eles fossem sinais eletrônicos cuja frequência deve ser modulada. A atuação desse poder é contextual, episódica. Trata-se não de convencer alguém a assumir uma determinada opção, mas de limitar o escopo de opções e induzir a uma falsa escolha livre. O poder instrumentário opera numa estratégia de controle e condução, de sujeitos e grupos populacionais. Ou seja, se trata de um poder que se operacionaliza organizando contextos, conduzindo comportamentos e limitando possibilidades. Difere-se do poder disciplinar, como discutido por Foucault (2014), por não ter como fim um processo de subjetivação, de internalização de condutas. Isso não significa que processos de subjetivação não ocorram, mas apenas que este não é o modo de atuação fim do poder instrumentário.

Pensem em campanhas eleitorais que se baseiam mais no bombardeamento de desinformação às vésperas do pleito do que no convencimento de que um determinado candidato tem propostas mais de acordo com como uma fatia do eleitorado se autoidentifica. Nesse caso, o eleitor mais reage a um estímulo momentâneo do que se torna um apoiador ideologicamente consistente do candidato. As grandes plataformas têm feito experiências de exercício do poder instrumentário desde pelo menos 2010.

Corbyn (2012) relata como o Facebook, naquele ano de eleições parlamentares nos EUA, conseguiu levar 340 mil pessoas a mais a votar com a adição de uma mensagem simples na plataforma. A operação não foi de convencimento de que votar seria importante, mas de pressão social a partir do contraste e da comparação com outros usuários.

Letramento digital para a governança do Mundo Digital

Filgueiras e Almeida (2020), ao discutirem a necessidade de criação de novas instâncias de governança e de práticas de transparência e regulação, que se impõem como necessárias dadas as transformações causadas pela Internet, cunham o conceito de Mundo Digital. Este se construiria com base em recursos comuns, feitos a partir da colaboração e interação de diversos agentes, públicos e privados, coletivos e indivíduos, operando em regime de coprodução no espaço cibernético. O Mundo Digital é entendido como tendo várias camadas, de infraestrutura comunicacional, *software*, protocolos, dispositivos e dados.

A governança do Mundo Digital não pode se dar no vácuo, à revelia daqueles que são os sujeitos que produzem os dados e que se relacionam usando a Internet. Precisa ser aberta e participativa – também para que seja legítima –, no melhor do espírito que norteou os anos mais democráticos da rede. Trata-se de agir politicamente com relação à governança da Internet de modo a atuar contra uma das grandes chagas contemporâneas: a crescente assimetria de poder entre instituições, países e pessoas que controlam as infraestruturas, os dados e as interpretações produzidas e aqueles que são assujeitados.

O Mundo Digital precisa de cidadãos, mais do que de usuários. Este texto buscou dar linhas gerais que podem orientar um reexame da noção de letramento, que vai além da educação de caráter instrumental, tendo em vista a formação de agentes conscientes para o uso, a inovação e o governo da Internet. Um letramento digital que se ocupe não somente de habilidades técnicas, mas de aspectos econômicos, políticos, sociais e filosóficos, pode contribuir na formação de sujeitos que, além de conseguirem sobreviver nesse mundo, estarão aptos a fazê-lo mais humano.

Referências

- Andrejevic, M. (2011). Surveillance and alienation in the online economy. *Surveillance & Society*, 8(3), 278–287.
- Andrejevic, M. (2012). Estranged free labor. In T. Scholz (Ed.), *Digital labor: The Internet as playground and factory*. Routledge.
- Buckingham, D. (2016). A evolução da educação midiática no Reino Unido: algumas lições da história. *Comunicação & Educação*, 21(1), 73–83. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v21i1p73-83>
- Buzato, M. E. K., & Torres, C. C. (2019). Dadificação e transdisciplinaridade nos estudos do letramento: o jornalismo de dados como contexto de pesquisa. *Revista da Anpoll*, 1(49), 128–141. <https://doi.org/10.18309/anp.v1i49.1307>
- Chiodi, V. F. N. (2017). *O singularismo como ideologia e a reconstrução da relação centro-periferia no capitalismo informacional* [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas]. Repositórios Latinoamericanos. <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1630898>
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia adaptada)*. https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124201233/tic_domicilios_2020_livro_eletronico.pdf
- Corbyn, Z. (2012). Facebook experiment boosts US voter turnout. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/nature.2012.11401>
- Evangelista, R. (2005). *Política e linguagem nos debates sobre o software livre* [Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas].
- Evangelista, R. (2014). O movimento software livre do Brasil: política, trabalho e hacking. *Horizontes Antropológicos*, 20(41), 173–200. <https://doi.org/10.1590/S0104-71832014000100007>
- Evangelista, R. (2018). *Para além das máquinas de adorável graça: cultura hacker, cibernética e democracia*. Edições Sesc.
- Filgueiras, F., & Almeida, V. (2020). *Governance for the digital world: Neither more State nor more market*. Springer.
- Foucault, M. (2014). *Vigiar e punir*. Leya.
- Haraway, D. (2021). *O manifesto das espécies companheiras: cachorros, pessoas e alteridade significativa*. Bazar do Tempo.
- Jameson, F. (2009). *The cultural turn: Selected writings on the postmodern, 1983-1998: Series 4*. Verso.
- Kitchin, R. (2014). Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.1177/2053951714528481>
- Mariutti, E. B. (2020). *A “virada cibernética”: capitalismo, informação e direitos de propriedade*. Instituto de Economia, Unicamp. <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD390.pdf>
- Mirowski, P. (2019). Hell is truth seen too late. *Boundary 2*, 46(1), 1–53. <https://doi.org/10.1215/01903659-7271327>
- Queiroz, R. (2003). *Presente de grego*. Dicas-L. https://web.archive.org/web/20030608212532/http://www.dicas-l.unicamp.br/artigos/linux/presente_de_grego.shtml

Santos, L. G. (2003). *Polítizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. Editora 34.

Silveira, S. A. (2005). Inclusão digital, software livre e globalização contra-hegemônica. *Parcerias Estratégicas*, 20, 421-446.

Silveira, S. A., & Cassino, J. (Orgs.). (2003). *Software livre e inclusão digital*. Conrad Editora.

Silverblatt, A. (2018). Media literacy and critical thinking. *International Journal of Media and Information Literacy*, 3(2), 66-71.

Soares, T. C. (2019). *Make it new: Hayek, modernismo e a invenção do neoliberalismo (1920-1950)* [Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/T.8.2019.tde-16122019-183100>

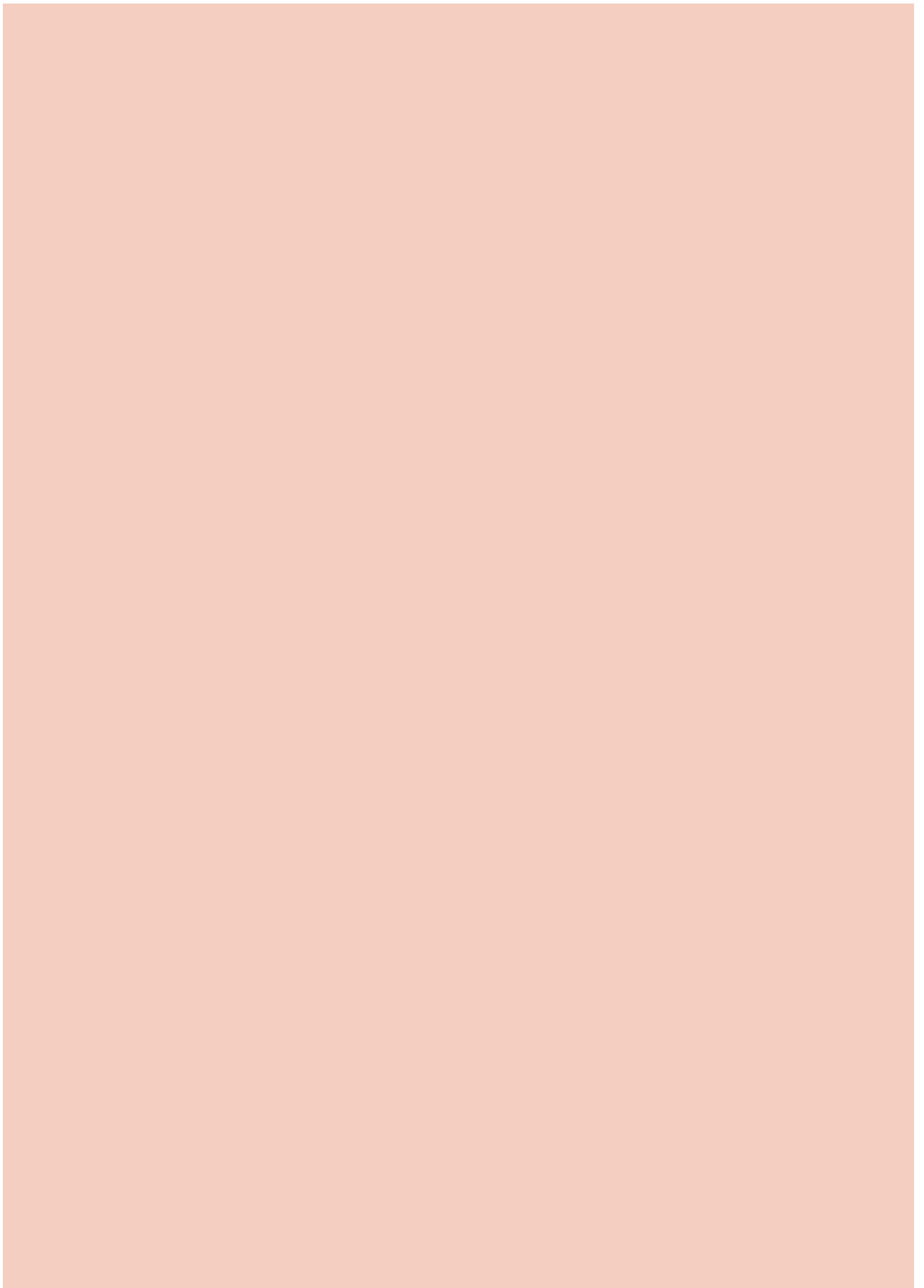
Söderberg, J. (2002). Copyleft vs. copyright: A Marxist critique. *First Monday*, 7(3). <https://doi.org/10.5210/fm.v7i3.938>

Srnicek, N. (2016). *Platform capitalism*. John Wiley & Sons.

Williams, S. (2010). *Free as in freedom (2.0): Richard Stallman and the free software revolution*. Free Software Foundation.

Zuboff, S. (1988). *In the age of the smart machine: The future of work and power*. Heinemann Professional.

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.



Plataformas, algoritmos e descidadania: o currículo escolar como antídoto

Fernando José de Almeida¹, Maria da Graça Moreira da Silva² e Tatiana Sansone Soster³

A perplexidade trazida pela avalanche de soluções, contrassoluções e encaixes culturais e políticos vivida na pandemia COVID-19 exige dos gestores, educadores e dos órgãos decisores das políticas educacionais escolares um novo posicionamento, para que não se naturalize o caos. Além disso, é fundamental que se evitem as soluções rápidas e fáceis, em geral causadoras de distorções pedagógicas e educacionais a longo prazo nos corações e mentes das gerações dos milhões de crianças e jovens envolvidos. Nossas decisões político-pedagógicas de agora têm impacto a longo prazo na formação de valores e formatação ideológica da sociedade.

¹ Mestre e doutor em Filosofia da Educação pela Pontifícia Universidade Católica (PUC-SP), onde leciona, como professor titular no Programa de Pós-graduação em Educação: Currículo. Foi Vice-Reitor Acadêmico da PUC (1992-1995), Secretário Municipal de Educação de São Paulo (2001-2002), Vice-Presidente da Fundação Padre Anchieta e seu Diretor de Educação (2007-2013). Foi diretor Nacional do Serviço Social do Comércio (Sesc) nas áreas de Educação e Cultura (2017) e Diretor de avaliação, currículo e formação da Coordenadoria Pedagógica da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (COPEP-SME SP).

² Doutora em Educação: Currículo pela PUC-SP, onde é docente do Programa de Pós-graduação em Educação: Currículo. Consultora na implantação de projetos educacionais em secretarias de educação, instituições de ensino, ONGs e iniciativa privada. Participou de projetos internacionais e nacionais voltados à gestão educacional pública junto ao Ministério da Educação (MEC), ao Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP) e outros.

³ Doutora em Educação: Currículo pela PUC-SP, com estágio na Graduate School of Education da Stanford University. Mestre em Administração de Empresas com ênfase em Administração, Análise e Tecnologia da Informação pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP). Especialista em Gestão Empresarial (MBA) pela Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da FGV (FGV-EBAPE). Bacharel em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Coordenadora e professora da Graduação da Escola de Políticas Públicas e Governo da FGV em Brasília (FGV-EPPG). Consultora nas áreas de gestão, educação e tecnologia.

As exigências de isolamento físico trouxeram impasses e oportunidades (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2021b) para o capitalismo eletrônico mundializado que, por meio de suas plataformas, se inseriram no tecido operacional das escolas em todo o mundo. A sua capacidade de disponibilizar redes e dados ubíqua e instantaneamente induziu milhares de usuários institucionais e organismos públicos à adesão incontínente às plataformas “educacionais” disponíveis. A abordagem sociotécnica dos rumos da educação, assim como a gestão empresarial trazida como modelo de organização para o êxito da escola, impôs-se como um “*a priori*” incontestável e salvador.

Aqui se situa o contexto da pesquisa TIC Educação, publicação na qual nosso artigo se insere. Na apresentação das pesquisas do CGI.br, Getschko afirma: “Os novos projetos em desenvolvimento ainda incluem temas como medição das habilidades e letramento digital, críticos diante da repercussão sobre efeitos da desinformação.” (CGI.br, 2021a, p. 19). Os dados gerados nas publicações do CGI.br apresentam-se nas suas curvas históricas de 17 anos, como as macro-tendências do uso da Internet que devem ser trabalhadas para análises críticas de seus resultados e como forma de compreender seus impactos e dar-lhes diretrizes políticas voltadas para o bem social. Nosso artigo caminha na explicitação dos riscos e benefícios do uso da Internet na direção da cidadania digital.

A partir da segunda década deste século XXI, as redes sociais e as notícias produzidas em centrais de desinformação e difundidas instantaneamente aos bilhões criaram uma espécie de narrativa vídeo-política que reduz, passo a passo, o cidadão a espectador. O tratamento “algoritmizado” de dados torna as opiniões e os comportamentos (ações concretas da vida) “descidadanizados”, reduzindo-nos a meros consumidores ou espectadores de decisões que nos excluem do jogo político e participativo. O sentido do Estado e da Nação se estiola, o individualismo se exacerba, reduzindo o papel do outro, das culturas diversas, das artes e das causas coletivas ao descaso pelas desigualdades crônicas, geradas pela economia. Grande parte dos habitantes desse planeta midiático e das redes sociais busca tornar-se sujeito de desempenho e produção. Byung-Chul Han (2015) afirma que a organização da sociedade e os padrões de sua economia se constroem a partir do apelo contínuo a uma modalidade nova do individualismo: “A sociedade do século XXI não é mais a sociedade disciplinadora, mas uma sociedade do desempenho. Também seus habitantes não se sentem mais ‘sujeitos de obediência’, mas sujeitos de desempenho e produção” (p. 22). Nessa direção, as ações de cada pessoa não se dirigem ao bem coletivo ou às tarefas e finalidades de coesão social ou de uma atenção profunda às questões do eu na sociedade, mas se concentram em um “eu” hermético voltado exclusivamente ao crescer, expandir-se como tendência vital (nem moral nem imoral). O atendimento a tais tensões e tendências elementares do ser encontra nos ambientes fechados e individualizadores das redes o clima ideal de desenvolvimento do viver como vontade de poder.

Os ambientes, as plataformas, as redes numéricas, a sociedade de vigilância são a ecologia ideal de produção de tais modos de vida. São as tecnologias digitais associadas à globalização socioeconômica que abrem fronteiras para o isolamento em nome das redes que nem sempre são sociais, mas apenas numérico-digitais e casernas de controle de comportamento (Zuboff, 2020).

Visam, assim, os indivíduos isolarem-se como empreendedores de si mesmos. Embora a redução dos espaços para as instituições políticas ou educativas teórico-críticas seja um fato, é esse o desafio da criação de projetos reflexivos para a individualidade com dimensão cidadã. A história, o território, as culturas, as colaborações são marcos que se contrapõem aos processos segregacionistas e geradores de verdadeiras necropolíticas. Cabe a este artigo evidenciar – ao contrário do que é defendido pelo senso comum e diante das promessas do mundo das redes – que é muito difícil (mas não impossível) cada um se reinventar como cidadão na era digital. A formação do cidadão digital é resultante de um projeto coletivo, não apenas do empenho da soma dos indivíduos.

Os partidos liberais, mesmo os social-democratas não conseguem gerar leis, uma ordem pública atualizada, para regular os atropelos de corporações nacionais e transnacionais sobre os direitos dos espectadores-usuários nem dos trabalhadores em condições precárias (Canclini, 2021).

As escolas brasileiras e a escola mundial não escapam de serem encantadas (ou encurraladas) na construção sedutora (Lipovetsky, 2020) dessa organização marcada por uma espécie de religião dos dados. Os cidadãos são substituídos por algoritmos (Canclini, 2021) ou vivem sob seu governo, a “algoritmocracia”. A história social, a geografia, as artes, as ciências, ou seja, as disciplinas que compõem o caminho da construção do homem, são aquelas que negam o determinismo e o fatalismo. Estas disciplinas são o caminho da educação e de seu legado e estão na contramão da “descidadanização”.

A escola é o lugar das histórias de vida que supera o individualismo e descaso para com o outro e com o futuro de todos:

Na história de vida a intenção é entender os padrões das relações, interações e construções sociais em que as vidas se enraizam. A história de vida propõe a questão de assuntos privados serem também públicos, a história de vida individualiza, personaliza, a história de vida contextualiza e politiza (Goodson, 2020, p. 272).

O currículo, por meio das atividades pedagógicas (de reflexão e de práticas, de interrogação e de dúvidas), das produções interdisciplinares, das metodologias, dos projetos e das avaliações emancipatórias, é capaz de se organizar como instituição social unificadora, pontuam Almeida e Silva (2014, 2018).

Este artigo busca contribuir com o diálogo e apontar caminhos para a construção de um currículo para consolidar o trabalho escolar de formação na participação na vida e de um digno viver coletivo, sempre ligados à história de vida da sociedade, dos estudantes e professores. Portanto, considera-se relevante que a escola traga ao debate a cidadania e o pensamento crítico, consciente e participante na sua realidade social em articulação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com os currículos dos estados e municípios, com base em suas realidades, suas explicitações culturais e suas viabilidades.

A argumentação central deste artigo versa sobre a educação para o mundo midiático e os multiletramentos. Os multiletramentos são necessários para ler, interpretar e atuar no mundo, o que pode ser analisado por diversas facetas, mas abarca a compreensão dos novos conceitos e subjetividades experimentados no mundo conectado e do conhecimento e das práticas sociais daí decorrentes – humanas e não humanas. Como espaço de formação de cidadãos, a escola é o lócus social e político da construção da cidadania na contemporaneidade durante todo o longo processo da educação.

A cidadania construída pela, na e com a educação

Neste artigo, os autores defendem que o eixo estruturante – o antídoto da “descidadanização” – está abalizado na educação escolar e na centralidade do currículo.

A cidadania tem presença significativa nas políticas públicas educacionais brasileiras mesmo que seu conceito não venha acompanhado de uma densa explicitação. Tal afirmação se pauta na tese de que a cidadania pode ser entendida sob diferentes olhares, portanto é imperativo que se esclareça a quem serve a cidadania, pois “a educação escolar sempre está a serviço de um tipo de cidadania” (Palma Filho, 2013). Aqui se defende a cidadania para a vida democrática, não como uma consequência da educação, mas como um processo que se constrói pela educação, na escola e com a escola e nas práticas sociais. Nesse sentido, a cidadania implica na formação de sujeitos críticos e participantes ativos da sociedade.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996, foi viabilizada, marcadamente, a partir da Constituição de 1988 – a constituição cidadã, que provocou a reordenação política e estipulou os direitos fundamentais dos cidadãos brasileiros, cujos desdobramentos se fazem notar no embasamento dos documentos oficiais da educação. A LDB é um dos exemplos que reafirma o direito à educação, destacando o “pleno exercício da cidadania” como finalidade do desenvolvimento do educando, deixando clara que a educação se desenvolve em diferentes contextos, seja na família, no trabalho, nas instituições de ensino, na convivência, na cultura e, assim, na vida mesma. Mais recentemente, em 2017, a BNCC trouxe, em suas dez competências gerais, temas relacionados à cidadania e a cita textualmente na competência 6, tornando-a mais próxima ao projeto de vida:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (Ministério da Educação, 2018).

Entretanto, a “vida mesma” contemporânea está imersa no processo de convivência e conexão entre humanos e não humanos (Latour, 2012) e em lugares e não lugares. É quase “natural” usar um aplicativo que nos informa como ir para onde queremos; acessar e fazer transações bancárias; apontar músicas que poderiam nos interessar com base nas referências anteriores, dentre inúmeros outros tipos de algoritmos que tomam

decisões por nós e que reúnem nossos dados nas plataformas buscando antecipar nossas escolhas. Sim, fazem parte da nossa “vida mesma” e passam a incorporar a natureza traçando uma nova arquitetura e uma nova história, ou mesmo uma hiper-história, como conceitua Floridi (2014), reconhecendo que as atividades desenvolvidas pelos humanos são realizadas em diálogo e por meio de tecnologias digitais. Não é tardia a afirmação de que habitamos os espaços físicos e espaços virtuais – redes e plataformas de interações.

Para Di Felice (2022, s.p.), passamos a habitar um novo comum composto não apenas de realidades físicas, mas também de *datas* [dados], um mundo de inforrealidades, ou seja, de materialidades, biodiversidades e superfícies físicas e conectadas, que se comunicam e interagem entre si pela combinação de dois processos: a digitalização e a “datificação”. Nesse sentido, o exercício da cidadania é estendido a novos atores não humanos e a novos espaços, novas arquiteturas.

O conceito de cidadania digital, como o de cidadania, se constrói e se modifica de acordo com o contexto, o período e as práticas sociais daqueles que compõem o mundo. Portanto, um mundo de dados, híbrido em sua dimensão físico-digital, mundo com diferentes direitos e formas de participação, demanda uma construção de cidadania que se afaste da tecnologização em si, que leia criticamente o mundo contemporâneo, que nele coloque suas palavras, intervenha e dele participe, parafraseando Paulo Freire (2007) no contexto da cultura digital. Experimentos em escolas brasileiras em vários graus de ensino já se avolumam, evidenciando que novas práticas podem ser construídas a partir da constatação dos riscos da “descidadanização” acima apontados.

Construindo cidadania na educação

Trazemos aqui o caso de curso da FGV, que trabalha articuladamente entre seus vários setores internos com a parceria da sociedade civil e do Estado no caminho da vivência da construção da cidadania na formação do administrador público. No curso de graduação em Administração Pública da FGV-EPPG, o currículo está sendo desenvolvido para formar profissionais para o diagnóstico, a compreensão de problemas estratégicos e a proposição de soluções que impactem política, econômica e socialmente a comunidade. Para tanto, o curso fundamenta-se em quatro pilares de sustentação: excelência acadêmica, formação integral, aprendizado na prática e experiência multicultural. No caso narrado a seguir, o pilar da prática de aprendizagem é apresentado como uma possibilidade de integração das necessidades do sujeito e aquelas trazidas pela sociedade, do conhecimento acadêmico e prático e, ainda, dos aparatos tecnológicos.

O aprendizado na prática convida os estudantes do segundo ano do curso a resolverem desafios reais e estratégicos de políticas públicas e governança de organizações públicas, privadas e do terceiro setor, como: Ministério da Educação (MEC), Ministério da Justiça e Segurança Pública, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), Ministério da Economia, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Tribunal de Contas da União (TCU), Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade), Programa do *Task Force for Global Health's Training Programs in Epidemiology and Public Health Interventions Network* (Tephinet), Câmara dos Deputados, Defensoria Pública da União, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), entre outras.

Desafios reais são trazidos por gestores dessas instituições, e os estudantes, em grupos, devem refletir sobre a temática, diagnosticar os fatores intervenientes, ampliar o olhar em diversas direções considerando o alcance político, econômico e social para proposição de soluções. Alguns exemplos de desafios elencados são: como aumentar a abrangência da assistência jurídica integral no âmbito federal sem aumento de custo orçamentário? Sistemas de financiamento com pagamentos vinculados à renda futura: como e para que finalidades poderiam existir no Brasil? Como um país se prepara para atuar frente a emergências em saúde pública relacionadas a surtos e epidemias?

Essa é uma disciplina orientada por projetos. A cada semestre são desenvolvidos entre três e cinco projetos por turma. No primeiro dia de aula, a proposta é apresentada e estudantes veteranos são convidados para relatar suas experiências prévias na disciplina. Em seguida, uma ou duas aulas são realizadas para apresentar a proposta metodológica de resolução de problemas complexos, intercalando com atividades práticas. Ao final do primeiro mês, todos os gestores se reúnem com os estudantes para apresentarem seus problemas-desafios estratégicos. Então, os estudantes, individualmente, priorizam o desafio de que mais têm interesse em participar e, a partir daí, formam-se os grupos.

No critério de formação dos grupos, incluem-se a diversidade, o coeficiente de rendimento escolar, além de serem considerados o gênero, a faixa etária e a cidade ou bairro de origem. Todos esses elementos são trabalhados com intenso uso das tecnologias, plataformas e redes de conhecimento como forma de compreensão do todo e do contexto territorial em que vivem e onde serão aplicadas as soluções.

No curso, duas abordagens são utilizadas para a resolução de desafios estratégicos complexos: métodos ágeis (SCRUM) e *Design Thinking* (DT), sendo que o SCRUM é utilizado no 3º período do curso, e o DT, no 4º. No SCRUM, o cronograma de desenvolvimento da solução do desafio segue o calendário das aulas contemplando quatro ciclos (*sprints*).⁴ Já no DT, em cada aula uma nova ferramenta é apresentada e colocada em prática pelos estudantes no contexto do desafio. Os estudantes são conduzidos ao longo das etapas do DT (imersão, definição, ideação, prototipação e teste) para elaborarem a solução do desafio proposto.

Ao longo do semestre, os estudantes são acompanhados pelos professores das disciplinas e um professor-especialista na temática do desafio, que está relacionada ao conteúdo das disciplinas do semestre vigente ou de semestres anteriores. São estimulados a interagirem com os gestores para sanarem eventuais dúvidas sobre o desafio e incentivados ao diálogo com o professor especialista. O papel de protagonista para propor soluções e resolver o desafio é dos estudantes. Todo o projeto é compartilhado com os demais grupos por meio da plataforma Miro, na qual professores e estudantes acompanham o desenvolvimento das soluções e podem analisar as dos demais grupos.

⁴ O projeto segue todas as etapas propostas pelo SCRUM: criação do *product backlog*, definição do SCRUM master, planejamento do primeiro *sprint*, criação do *sprint backlog*, execução do *sprint*, revisão do *sprint* ora com os professores, ora com os gestores, retrospectiva do *sprint*, para então repetir esse ciclo até quatro vezes.

A avaliação é formativa, realizada regularmente nas aulas. Ao longo do semestre, em grupos e com o apoio do gestor e dos professores, os estudantes apresentam o andamento de seus projetos para o problema-desafio, até culminar no evento de encerramento da disciplina, quando a proposta de solução final é apresentada. Nesse período, os estudantes são convidados a realizar a avaliação das competências de seus colegas e as suas próprias. O professor-especialista, que acompanha os grupos mais de perto, também avalia os estudantes do seu grupo. Os professores da disciplina avaliam o relatório parcial e final, e os gestores avaliam a apresentação e solução parcial e final.

Por meio dessa proposta, é possível construir um ambiente de aprendizagem propício para o desenvolvimento de competências para o gestor público, conforme proposta das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do Curso de Administração Pública, como: reconhecer, definir e analisar problemas de interesse público; apresentar soluções para processos complexos; desenvolver consciência quanto às implicações éticas do exercício profissional; estar preparado para participar, em diferentes graus de complexidade, do processo de tomada de decisão e da formulação de políticas, programas, planos e projetos públicos e para desenvolver avaliações, análises e reflexões críticas sobre a área pública; trabalhar de forma colaborativa e empática com seus colegas e professores, entre outros (DCN do curso de graduação em Administração Pública, 2014).

Os resultados de tais projetos vêm sendo acompanhados e, após o adensamento de seu histórico, avaliados não apenas como uma atividade pedagógica e formativa poderosa, mas como uma metodologia para despertar alunos-cidadãos participantes dos problemas sociais. São desafios que envolvem a articulação de saberes para proposições de caminhos no enfrentamento de problemas complexos que demandam, a um só tempo, o olhar aguçado sobre o mundo contemporâneo, a sensibilidade na construção de relações entre os diversos componentes que compõem o tecido social, a compreensão do papel do Estado a serviço dos cidadãos e o trabalho colaborativo para que tal empreitada construa sentidos para além do individualismo.

Conclusão

A relevância do caso aqui apresentado está voltada ao currículo que integra saberes e práticas, o amálgama necessário à construção da cidadania. Em projetos interdisciplinares, a participação dos estudantes nos desafios concretos da sociedade possibilita a intervenção na realidade, com base na leitura crítica e na interpretação do mundo. Esse processo implica em lançar o olhar para a humanidade, conhecer suas demandas, identificar suas mazelas, propor soluções e participar delas ativamente. Nesse sentido, é uma forma de despertar da “descidadanização” para a libertação dos enredamentos na plataformização e na “algoritmocracia”.

A iniciativa relatada apresenta também o exemplo de abertura de um espaço propício para a criação de novas realidades a partir da união de educadores, pesquisadores, futuros administradores públicos e gestores estratégicos da iniciativa pública, privada e do terceiro setor, abertos, disponíveis para aprender e cocriar juntos em um processo de retroalimentação. Visa-se a formação de cidadãos conscientes das necessidades da sociedade, dos sistemas em que estão imersos e da possibilidade de transformação

permanente e sustentável. Essa é a proposta do ecossistema de aprendizagem apresentado, que favorece a formação de futuros gestores públicos conscientes e vinculados aos preceitos da cidadania. Assim, o curso também favorece a formação do gestor atuante que pode ser um decisor à frente de políticas públicas e que contribuam com a educação de qualidade social.

A construção da cidadania tem seu lócus fundamental na educação e não se confunde com “dar aulas” ou uma disciplina destinada à cidadania, “mas de percepção do conceito, de criação de valores cidadãos, de construção da evolução das práticas e das consequências históricas, econômicas e culturais da cidadania”, como afirmam Almeida e Silva (2018, p. 604). Integrar a cidadania ao currículo, como o caso apresentado nesse artigo, busca apontar caminhos para a articulação de problemas-desafio em forma de projeto de estudos, pesquisas e intervenção.

Referências

- Almeida, F. J., & Silva, M. G. M. (2014). O currículo como direito e a cultura digital. *eCurriculum*, 12(2), 1233-1247. <https://revistas.pucsp.br//index.php/curriculum/article/view/20229>
- Almeida, F. J., & Silva, M. G. M. (2018). Currículo e conhecimento escolar como mediadores epistemológicos do projeto de nação e de cidadania. *eCurriculum*, 16(10), 594-620. <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/38034>
- Canclini, N. G. (2021). *Cidadãos substituídos por algoritmo*. Edusp.
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021a). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 - Metodologia adaptada)*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2020/>
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021b). *Pesquisa web sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus: Painel TIC COVID-19*. https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20210426095323/painel_tic_covid19_livro_eletronico.pdf
- Di Felice, M. (2022). *Cidadania digital: a expressão de um outro mundo, um novo tipo de civilização. Entrevista especial com Massimo Di Felice*. Instituto Humanitas Unisinos. <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/159-entrevistas/617587-cidadania-digital-a-expressao-de-um-outro-mundo-um-novo-tipo-de-civilizacao-entrevista-especial-com-massimo-di-felice>
- Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Administração Pública*. Resolução n. 01, de 13 de janeiro de 2014. (2014). Instituto as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Administração Pública, bacharelado, e dá outras providências. http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=14957-rces001-14&category_slug=janeiro-2014-pdf&Itemid=30192
- Floridi, L. (2014). *Fourth Revolution: How the infosphere is reshaping human reality*. Oxford University Press.
- Freire, P. (2007). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. (36ª ed.). Paz e Terra.
- Goodson, I. (2020). *Aprendizagem, currículo e política de vida: obras selecionadas de Ivor F. Goodson*. Vozes.
- Han, B. (2015). *A sociedade do cansaço*. Vozes.
- Latour, B. (2012). *Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede*. Edufba.
- Lipovetsky, G. (2020). *A sociedade da sedução*. Manole.
- Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- Palma Filho, J. C. (2013). Cidadania e educação. *Cadernos de Pesquisa*, 104, 101-121. <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/719>
- Zuboff, S. (2020). *Capitalismo de vigilância*. Intrínseca.

[The main body of the page is obscured by a large, solid light-brown rectangular block.]

Educação, computação e Inteligência Artificial¹

Rosa Maria Vicari² e Helder Coelho³

Os modelos educacionais da atualidade visam capacitar alunos para que tenham competências técnicas associadas a um modelo de desenvolvimento que favoreça o treinamento para uso de tecnologias e estratégias modernas, o que leva a um círculo vicioso que resulta na manutenção de dependências tecnológicas, econômicas e sociais. Para interromper esse ciclo é necessário reorientar os objetivos dos processos de aprendizagem em todos os seus níveis, desenvolvendo e consolidando competências (tais como empatia, resiliência e responsabilidade) que sejam compatíveis com a nova realidade tecnológica e social e que se concentrem em capacitar pessoas para que elas promovam um modelo alternativo de crescimento que conduza o país ao desenvolvimento sustentável.

Os cenários atuais de aprendizagem não permitem desenvolver as competências necessárias à concretização da Sociedade 5.0, já que estas foram criadas para atender a um modelo educacional composto de disciplinas isoladas ou baseado na interdisciplinaridade, realidade e necessidades da sociedade do século passado. Cenários participativos e inovadores favorecem a construção de conhecimento

¹ Este estudo foi financiado, em parte, pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) (código de financiamento 001).

² Doutora em Engenharia Eletrotécnica e Computadores pela Universidade de Coimbra (1990). Professora titular do Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e coordenadora da Cátedra UNESCO em Tecnologias de Comunicação e Informação na Educação. Tem experiência na área de Ciência da Computação e atua nos seguintes temas: sistemas tutores inteligentes, sistemas multiagentes e computação e educação.

³ Professor Catedrático Jubilado da Universidade de Lisboa, pelo Departamento de Informática da Faculdade de Ciências. Atuou entre agosto de 1995 e junho de 2014. É membro eleito e permanente da Academia de Engenharia de Portugal desde 1999 e membro do Programa EurAI Fellows desde 2002. Foi eleito membro da International Academy for Systems and Cybernetic Sciences (IASCYS) em 2019.

por meio da solução de problemas, como um fluxo de soluções vindas de todas as esferas da atividade educacional. A pergunta principal é: como obter as competências e habilidades que permitam às escolas serem um instrumento para que os alunos adquiram uma educação melhor?

A educação para o século 21 envolve reforçar a capacidade de aprendizagem e o desenvolvimento de uma série de competências importantes. Isso inclui a habilidade de agir conscientemente, o pensamento crítico, a criatividade necessária para reinventar-se e criar o próprio trabalho, a melhoria de habilidades pessoais intelectuais, a capacidade de desenvolver relações, as habilidades colaborativas e as competências profissionais fundamentais para participar de equipes formadas tanto por humanos quanto por máquinas (interação humano-máquina).

Para se atingir esse objetivo, faz-se necessária uma educação integral. Trata-se de um processo pelo qual os seres humanos passam por formação em todas as dimensões – cognitiva, ética, física, artística, social e afetiva. É uma educação que permite a formação integral de pessoas. Apesar de toda a tecnologia, os seres humanos continuam sendo humanos. Portanto, a educação integral deve ser guiada pelas necessidades humanas. Por exemplo, as relações sociais podem ter sido remodeladas ao longo do último século, dado que elas se tornaram, em grande parte, mediadas pela tecnologia, o que fez o contato presencial perder espaço. A educação física também pode ter migrado das atividades sociais ao ar livre para atividades personalizadas em academias. A afetividade pode manifestar-se mais por meio de *emojis* do que de abraços. Contudo, todos esses aspectos continuam presentes entre os seres humanos, ainda que as mudanças relacionadas à tecnologia tenham impactado a forma como as interações ocorrem hoje. A aprendizagem só é positiva quando se sabe explorá-la. Posto isso, este artigo discute algumas ideias de educação com e em tecnologia, e propõe o “pensamento em IA” como forma de ensinar princípios da Inteligência Artificial (IA) para o desenvolvimento de algoritmos e para a coleta de dados.

Os comportamentos são afetados pelas emoções

As pessoas que recebem uma formação integral apresentam mais equilíbrio em todos os aspectos da vida e, conseqüentemente, estão mais preparadas para contribuir ao progresso harmonioso de seus países.

A curiosidade é um fator que influencia a aprendizagem e, além de proporcionar surpresas, ela favorece a memória. A intuição e a especulação também são necessárias para impulsionar a criatividade. Primeiro, os alunos têm ideias; e depois as desenvolvem e as transformam em algo.

De acordo com o método dialético (Morin, 2017), a aprendizagem envolve um jogo com três contradições – ignorância e conhecimento, mistério e curiosidade, e inteligência e criatividade – como mecanismos para gerar movimento (discussão). Esse confronto é fundamental para a educação, pois permite que os alunos desenvolvam o senso crítico; isto é, a arte de debater, persuadir e raciocinar, com o objetivo de separar o que é fato do que é ficção, dividir ideias e confrontá-las de forma clara. Hoje, o caso exemplar é a disseminação de *fake news*, para enfrentar esse tipo de desinformação

os alunos precisam ser críticos. Nesse sentido, eles precisam examinar conteúdos, analisar correções e descobrir o que é falso e está errado. Deve-se, sempre, conferir com exatidão a fonte de qualquer informação.

Muitos professores seguem a curiosidade dos seus alunos, que vão da ignorância ao conhecimento, da curiosidade ao mistério, e fazem o caminho contrário, misturando inteligência e imaginação. É impossível que o surgimento de ideias novas em nossas mentes parta sempre de uma ideia anterior. Às vezes, pode-se ter uma ideia por meio de um processo integrativo, como um sentimento, emoção, intuição ou até ação.

As emoções auxiliam a aprendizagem por meio da percepção, da atenção e da memória, que estão associadas à codificação, à consolidação e à recordação. Todas elas auxiliam a tomada de decisão e melhoram resultados acadêmicos. Além disso, a alegria, a esperança, o orgulho, a gratidão e o conforto contribuem com os estudos. Por sua vez, a ansiedade, a vergonha, a raiva, a tristeza, o engano e o pesar favorecem retrocessos.

Estratégias que permitem aos alunos apropriarem-se de competências

Algumas estratégias permitem que escolas e comunidades promovam as características de uma formação integral do ser humano. Acredita-se que essas estratégias se baseiem na transdisciplinaridade e na interdisciplinaridade, e não em disciplinas isoladas. As interações entre as disciplinas são necessárias porque expandem a capacidade de promover a diversidade. O cérebro adora mudanças e sociabilidade, pois elas aumentam o número de novas conexões.

Estratégias ativas deveriam ter prioridade, independentemente de quais forem adotadas (por meio de projetos ativos, sala de aula invertida, *fab labs*⁴, experimentos de apoio ao pensamento, etc.). As estratégias ativas permitem às comunidades escolares identificarem problemas e aplicarem mudanças com sensibilidade social nos contextos de espaço e tempo em que atuam. É preciso soluções inovadoras para lidar com as mudanças na economia (tais como a mudança climática, a mobilização de recursos para promover a transformação ecológica e a transição digital, que acarreta ganhos de produtividade e crises de desemprego).

O papel dos educadores se modificou ao longo do tempo. Hoje, esses profissionais são uma referência de conhecimento e excelência, pessoas reflexivas que conduzem o debate, pois perguntas podem ser mais importantes do que respostas. Eles despertam habilidades e anseios nos alunos que, às vezes, não são percebidos.

Atividades podem fortalecer o raciocínio lógico e o uso de novas formas de atuar, como o ensino a distância. Foi por esse motivo que se desenvolveu uma educação para a cidadania digital, baseada em conceitos relacionados à manutenção da segurança dos dados, ao respeito pela privacidade de outros participantes, à atitude ética e à

⁴ Os *fab labs* são pequenos laboratórios de fabricação digital. Eles são equipados com um conjunto de ferramentas controladas por computador que permite criar produtos tecnológicos em pequena escala. Por exemplo, eles possibilitam a criação de dispositivos inteligentes para uso pessoal.

possibilidade de permitir que colegas tomem decisões e ajam proativamente nas atividades propostas. Questões éticas atuais em relação à IA na educação estão associadas à previsão, à tomada de decisões e à forma como os comportamentos dos alunos são afetados. A tomada de decisão automatizada pode gerar resultados distorcidos que reproduzem e amplificam vieses existentes. É importante que os alunos pratiquem o raciocínio crítico com base em dados e fatos e façam perguntas-chave. Assim, para que esse tipo de educação seja possível, os alunos precisam adquirir competências pessoais para a aprendizagem autônoma.

Atividades baseadas em projetos e desafios são uma forma de adquirir essas competências. Elas incluem a solução de problemas, a experimentação, o estímulo ao aprendizado por meio da experiência e o ensino interdisciplinar, iniciativas que requerem trabalho em equipe, coordenação e raciocínio crítico e inovador. Nesses projetos, os alunos “colocam a mão na massa”, dependendo dos problemas apresentados ou trazidos por eles.

Os alunos necessitam de uma série de competências e capacidades, incluindo ouvir e expressar opiniões com base em fatos, resolver problemas e atuar proativamente. A habilidade de trabalhar em equipes híbridas, compostas de humanos e máquinas inteligentes, também é relevante, visto que um número cada vez maior de pessoas precisará compartilhar suas opiniões e decisões com aquelas da IA. Outra habilidade necessária é adaptar-se a novos contextos sociais e obter informações de diferentes veículos. Um exemplo são as competências/habilidades de pensamento crítico que resultam de sessões sobre, por exemplo, IA e o Estado (democracia, legitimidade e transparência) e IA e a sociedade (desafios e oportunidades), que podem gerar debates sobre questões éticas cruciais inerentes à IA com pares e facilitadores.

Portanto, a comunidade acadêmica precisa adotar estratégias que permitam a construção coletiva de conhecimento, como grupos de trabalho com transdisciplinaridade e interdisciplinaridade de forma integrada. Isso é viável com metas e objetivos comuns. Esse tipo de atividade aperfeiçoa as competências de relacionamento e colaboração, o que pode ocorrer por meio de currículos que integrem os vários tipos de conteúdo necessários à capacitação dos alunos.

Os professores devem ser capazes de encorajar o debate, que vai além dos limites do conteúdo em si. Isso requer uma mudança na mentalidade desses profissionais, que necessitam evitar uma abordagem estática, desconectada de outros assuntos, e adotar um enfoque de enfrentamento de quaisquer dúvidas (perguntas do tipo “por quê?”). Os professores devem aproveitar essas oportunidades para oferecer explicações. O *Livro do Porquê* (Pearl & Mackenzie, 2019), sobre causalidade, é hoje especialmente valorizado nesse sentido.

Do ponto de vista tecnológico, a existência de plataformas compartilhadas (ferramentas) para a contribuição e construção do conhecimento e de atividades escolares pode tornar mais fácil alcançar esse objetivo. Em outra área, a habilidade do estudo personalizado (em que a IA proporciona benefícios por meio de Sistemas Tutores Inteligentes e assistentes pessoais para a área educacional, por exemplo) e o compartilhamento de resultados com outras pessoas proporcionam o conhecimento de várias culturas, competências éticas e empatia.

Os processos para aperfeiçoar competências transversais na formação prática⁵ estimulam o pensamento crítico e o desenvolvimento de projetos interdisciplinares e transdisciplinares, além de competências que expandam a habilidade de aumentar as capacidades dos alunos. Sabe-se que é possível introduzir conceitos computacionais com a abordagem do pensamento computacional⁶ (Wing, 2014). Na mesma linha, a ideia proposta neste artigo é a de que o pensamento em IA é crucial para o ensino e a aprendizagem da IA.

Computação e o pensamento em IA

A computação é um campo de estudo que tem os computadores como objetivo de pesquisa, artefatos que estão em constante desenvolvimento. Ela também abrange a materialização de ideias que tentam estruturar informações e conhecimentos sobre o mundo, incluindo os próprios computadores.

Contudo, a computação baseia-se em lógica e matemática e seus métodos de pesquisa teóricos e experimentais seguem padrões do método científico clássico (Tichy, 1998). A modelagem e a simulação computacionais, como métodos, são específicas para a formação e produzem resultados mesmo quando aplicadas a outras áreas. O pensamento computacional é uma maneira de aplicar a modelagem e a simulação a outras áreas.

Nas novas ciências, a interdisciplinaridade é uma tendência. Ela se abastece de métodos em áreas bastante amplas e, como forma de comunicação que ultrapassa as fronteiras de diferentes domínios científicos, é hoje mais necessária do que nunca. Por exemplo, a ciência da computação inclui o campo da IA, cujos fundamentos são a lógica matemática e a psicologia. Entretanto, atualmente, a IA assimila elementos de várias áreas, como a física, a química, a biologia e as neurociências. Logo, a IA é uma área interdisciplinar.

De acordo com a força-tarefa curricular da Association for Computing Machinery (ACM) e do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), a ciência da computação é definida como um campo de estudo integrado e fundamentado na matemática, na lógica, na engenharia e na tecnologia (ACM, 2021). A disciplina pode ser definida sob diferentes pontos de vista: a partir de uma tradição empírica, como vem ocorrendo desde a década de 1950 (Newell *et al.*, 1967); sob uma perspectiva matemática, como aconteceu na década de 1960 (Wegner, 1976); com base na teoria da informação (Wegner, 1976); ou conforme proposto por Dijkstra na década de 1970, como uma combinação das abordagens anteriores (Hartmanis, 1979). Na visão do autor, a computação também é o estudo e a gestão da ciência da complexidade.

⁵ Mais informações em <http://www.awt.org.pl/wp-content/uploads/2017/04/105-The-models-of-processes-of-developing-transversal-skills-in-practical-training.pdf>

⁶ O pensamento computacional (PC) está diretamente relacionado à ciência da computação, e seu desenvolvimento é concomitante ao desta, mas a proposta do PC como metodologia pode ser aplicada a várias áreas do conhecimento. Ou seja, considera-se que o PC é transversal a outras ciências. Para aplicar o PC na educação são necessárias novas competências em metodologias de ensino. https://www.technologyreview.com/2022/05/25/1052695/dark-secret-cute-ai-animal-images-dalle-openai-imagen-google/?truid=d4ecccc024ca29ae1928f73a383e7ebb&utm_source=the_download&utm_medium=email&utm_campaign=the_download.unpaid.engagement&utm_term=&utm_content=05-25-2022&mc_cid=d782056876&mc_eid=e348a441a3

Na mesma linha, Aho e Ullman (1992) apresentam uma definição que integra todas as anteriores: a computação é um campo de estudo que trata de disciplinas teóricas e aplicadas (a matemática, a lógica, a ciência e outras) que são usadas no desenvolvimento e no uso de computadores para o armazenamento e o processamento de informação (Mahoney, 1997). A lógica é uma parte importante, pois permite que números codificados sejam interpretados como dados e algoritmos (Dodig-Crnkovic, 2002). Essas definições refletem a complexidade dos problemas de engenharia encontrados quando se administra a construção de sistemas complexos de *software-hardware*. O conceito de computador muda ao longo do tempo e, atualmente, busca-se a computação quântica. Esse novo conceito é um prenúncio de que as bases teóricas da computação mudarão mais uma vez.

Uma característica específica da computação é que seus objetos de pesquisa são artefatos relacionados a computadores, recursos tecnológicos que são modificados paralelamente ao desenvolvimento de teorias que os descrevem e à crescente experiência prática do seu uso.

Além disso, de acordo com a ACM, a IA é parte da área da computação (ACM, 2021). A IA relaciona-se com a computação porque esta permite a simulação de modelos de IA. Tanto a computação quanto a IA buscam modelos do mundo real. Por exemplo: para um computador, o mundo real é o *hardware*, e o modelo é a simulação; para um *software*, o mundo real é um programa, e o modelo é um compilador ou um interpretador; para a IA, o mundo real pode ser uma rede neural⁷, e o modelo é o treinamento.

O principal objetivo da pesquisa em IA é a inteligência de máquina, que pode ser alterada, como a computação, de acordo com novas teorias, experimentos e aplicações. As definições de IA vêm mudando desde o seu surgimento, em 1956. Todavia, dois conceitos são fundamentais para a definição de IA: o de inteligência e o de máquina, sendo que eles também são alterados no decurso do tempo.

Soluções eficazes de problemas aplicadas por seres humanos e programas de IA parecem depender das características dos problemas e dos métodos de solução. Nem os pesquisadores da área de complexidade nem a comunidade da IA foram capazes de identificar esses métodos com exatidão. Teorias da computabilidade e complexidade computacional são relevantes, mas não abordam os problemas fundamentais da IA. A teoria da complexidade algorítmica (Wallace & Dowe, 1999) também é importante. Ela define a complexidade de um objeto simbólico como o tamanho do menor programa que vai gerar esse objeto. No entanto, a importância da complexidade computacional não é foco deste artigo.

É evidente que a IA e a computação estão interligadas. A abstração, o uso de heurísticas como técnica para a solução de problemas, a importância da teoria das probabilidades, o aprendizado de máquina e a ciência dos dados são diretamente aplicados à IA. Contudo, o uso da IA vai além do que a computação oferece.

⁷ Uma rede neural pode ser natural, composta de neurônios biológicos que formam um circuito, ou artificial, feita de neurônios ou nós artificiais e usada para resolver problemas de IA. As conexões entre neurônios biológicos são modeladas a partir de pesos sinápticos.

Ao longo das últimas três décadas, a abordagem interdisciplinar tem sido aceita pela IA, o que popularizou tecnologias de inteligência em razão de vários casos de sucesso (por exemplo, AlphaGo⁸ e AlphaFold⁹). Um resultado na área educacional é que o número de cursos de pós-graduação com foco em habilidades em IA aumentou 41,7% nos últimos quatro anos, indo de 151 para 214 cursos nos Estados Unidos e na União Europeia.¹⁰

Produtos resultantes da IA e outros artefatos (como o Watson, para diagnóstico de câncer), assuntos populares (aprendizado de máquina/aprendizado profundo, agentes autônomos, *Big Data*, Internet das Coisas [IoT]), linguagens de programação (Python, Prolog, NetLogo) e outras ferramentas (como a plataforma Coursera) foram adotados pela transformação digital (GPT-3, da OpenAI) de forma generalizada e com grande sucesso. Relações de causalidade e analogias (raciocínio abstrato centrado em modelos cognitivos) são alguns dos componentes essenciais da realidade física que conseguem aumentar a compreensão humana da realidade. Recentemente, esses progressos foram fundamentais para avanços e grandes impactos (algoritmos capazes de explicar a lógica que aplicam e a capacidade de analisar riscos e benefícios das tecnologias) com a ajuda do Future of Life Institute¹¹. Sistemas descentralizados de Inteligência Artificial Geral (AGI) têm mais habilidades para avançar no reconhecimento de imagem e na geração de linguagem.

A IA também diz respeito a ferramentas para a educação, que são de interesse geral. Comparado à computação, o pensamento em IA vai além da lógica e das perspectivas baseadas em algoritmos e enfatiza aspectos como o uso de bases de conhecimento e casos para contextualizar a solução de problemas; o raciocínio e a lógica não monotônica com base no senso comum; permitir o processamento de semântica e contextos, e lidar com dados não estruturados, entre outros.

A IA, de igual modo, deve abranger as ideias básicas subjacentes ao aprendizado profundo e à computação cognitiva. Além de referenciais gerais, a IA deve incluir o que há disponível em relação à solução de problemas genéricos: um conjunto de representações de conhecimento e os mecanismos de raciocínio correspondentes.

Como no caso da computação, talvez a implicação mais direta da IA seja em contextos educacionais formais. Se for reconhecida a contribuição que a IA pode proporcionar a várias disciplinas, ainda que sem o ensino de técnicas específicas de IA quanto à solução de problemas ou habilidades de programação, o pensamento em IA pode tornar-se parte integral de um tópico educacional em computação. Isso vale tanto para o pensamento em IA conectado quanto para o desconectado (com o uso de máquinas ou sem o uso de máquinas). O pensamento computacional serve

⁸ AlphaGo é um sistema de IA que joga o jogo de tabuleiro Go. Ele foi desenvolvido pela DeepMind, uma subsidiária do Google. O AlphaGo tornou-se o primeiro programa de computador Go a vencer um jogador humano profissional de Go, Lee Sedol. O programa usa um algoritmo para determinar suas jogadas com base no conhecimento adquirido por meio do aprendizado de máquina, especificamente uma rede neural.

⁹ AlphaFold é um sistema de IA desenvolvido pela DeepMind que prevê a estrutura tridimensional de uma proteína a partir da sua sequência de aminoácidos. O programa usa uma rede de atenção (um tipo de rede neural) para aprender estrutura proteica.

¹⁰ Mais informações em <https://hai.stanford.edu/ai-index-2021>

¹¹ Mais informações em <https://futureoflife.org/>

de inspiração para o pensamento em IA. Por exemplo, o conceito de aprendizado de máquina pode ser apresentado sem o uso de máquina ou com ferramentas do Quick, Draw!¹² ou Orange¹³ dependendo da idade do aluno. Ao compreender a essência da IA, os alunos podem aperfeiçoar suas competências para atuar em equipes híbridas de humanos e máquinas que estejam solucionando problemas comuns ou tomando decisões. Portanto, é, igualmente, fundamental regular ferramentas educativas baseadas em IA do ponto de vista ético.

Em geral, o letramento em IA pode incluir a compreensão e o letramento em algoritmos (não exatamente de programação), além de letramento em dados (Miao, 2022). O letramento em algoritmos pode incluir atividades com foco no possível impacto da IA; o que a IA consegue e não consegue fazer; quando ela é útil e quando seu uso pode ser questionado; e como ela pode ser direcionada para o bem comum. Os algoritmos podem lidar com questões relativas a entender como algoritmos de IA encontram padrões e conexões nos dados e quais algoritmos podem ser usados em interações entre humanos e máquinas. O letramento em dados refere-se ao processo de coletar, limpar, manipular e analisar dados. Essas competências podem ajudar os alunos a entenderem, usarem e desenvolverem a IA. Ademais, aprender IA pode estimular discussões sobre as suas implicações socioeconômicas na vida das pessoas.

Sob outro ponto de vista didático, de acordo com a Artificial Intelligence for K-12 Initiative (AI4K12)¹⁴, a educação em IA para alunos da Educação Infantil ao Ensino Médio pode considerar os conceitos de percepção (os computadores percebem o mundo usando sensores); representação e lógica (os algoritmos mantêm representações do mundo e usam-nas para estruturar sua lógica); aprendizado (os computadores conseguem aprender com os dados); interação natural (agentes inteligentes requerem muitos tipos de conhecimento para interagir com humanos de forma natural; e impactos sociais (a IA pode impactar na sociedade de formas positivas e negativas).

Educação para o século 21

É preciso preparar-se para transformações radicais e surpreendentes na estrutura das disciplinas da ciência e da tecnologia à medida que elas são permeadas pelo processamento de informações. O processo científico de observar, experimentar, teorizar, testar e registrar envolverá a compreensão desses processos de informação e a criação de sistemas concretos. A fronteira entre a ciência, que lida com a obtenção e a organização do conhecimento do mundo, e a IA, que diz respeito à compreensão de como o conhecimento (a exemplo dos modelos de linguagem) é adquirido e organizado, se tornará cada vez mais difusa (Newell, 1985).

¹² Mais informações em <https://quickdraw.withgoogle.com/>

¹³ Mais informações em <https://orangedatamining.com>

¹⁴ Mais informações em <https://ai4k12.org>

Hoje, ao priorizar a realidade das disciplinas, que é composta de diferentes partes, a educação simplifica o que é complexo, separa o que é inseparável e ignora conexões na diversidade multidisciplinar. A multiplicidade de disciplinas é natural, mas seu isolamento é apenas aparente, porque as conexões permanecem como formas de diálogo entre si. As estruturas dos cursos existem para facilitar o armazenamento e a organização do conteúdo e a exposição das disciplinas, de modo que se crie uma ordem que faça com que os sistemas educacionais sejam efetivos.

Tratar as disciplinas de forma isolada é uma abordagem ineficaz porque há conexões entre uma grande variedade de relações resultantes das interações entre as disciplinas. E sabe-se que o cérebro tenta obter mais conexões neuronais, pois isso permite mais raciocínio relacional, mais aprendizagem e mais habilidades que decorrem da inteligência. A educação deve romper a suposta ordem que existe nas fronteiras entre as disciplinas.

A IA foi desenvolvida de uma forma singular, primeiro, com a psicologia e a lógica; depois, com um número cada vez maior de disciplinas. O exemplo bastante recente das conexões entre a IA e a neurociência revela que ler a mente não é impossível. Foi a curiosidade que levou pesquisadores a adentrarem outras áreas da ciência para solucionar mistérios, esclarecer dúvidas, fazer perguntas e obter respostas satisfatórias.

Este artigo não abordou questões de disciplinaridade, mas sim tratou das habilidades e competências para ensinar computação e IA. Nesse contexto, a educação em computação e IA devem assegurar que futuros desenvolvedores apliquem princípios éticos ao criarem *software* e *hardware* (ética na robótica por *design*), garantindo, assim, a reprodução da experiência do aprendizado de máquina e o compartilhamento de conjuntos de dados para o seu treinamento. Algoritmos devem ser criados, de forma consciente, para evitar que um possível viés seja adquirido durante o processo de treinamento.

Nessa mesma linha, o conceito de ética na privacidade individual (na dimensão dos dados) deve ser considerado e bem-definido, não apenas para os alunos, mas também para a sociedade em geral. Quando se trata de IA, há inferências contextuais: os algoritmos aprendem com os dados. É diferente da informática, em que os dados são estáticos.

Por fim, a computação e a IA unem-se, por exemplo, quando as notícias relacionadas a tecnologias referem-se à computação em nuvem e IA, à IoT e IA, à segurança cibernética e IA, a *chips* inteligentes, etc. A inter, a multi e a transdisciplinaridade são os caminhos para a educação no século 21. A evolução da ciência e da tecnologia está nas fronteiras entre as disciplinas.

Conclusão

Desde 2000, os Estados Unidos, a Rússia e a China têm adotado a ciência, especificamente a pesquisa e o desenvolvimento (P&D), para guiar as escolhas sobre a educação com bons resultados. Na mesma linha, este artigo apresentou uma série de questões sobre a educação e a tecnologia atuais e sobre as competências e o entendimento necessários para que ferramentas de IA sejam usadas e desenvolvidas. Foi proposta também uma maneira de lidar com o tema, que é chamada de pensamento em IA. Ele pode ajudar alunos, de todos os níveis, a entenderem as aplicações de IA presentes na vida cotidiana, e não apenas aquelas inerentes à computação.

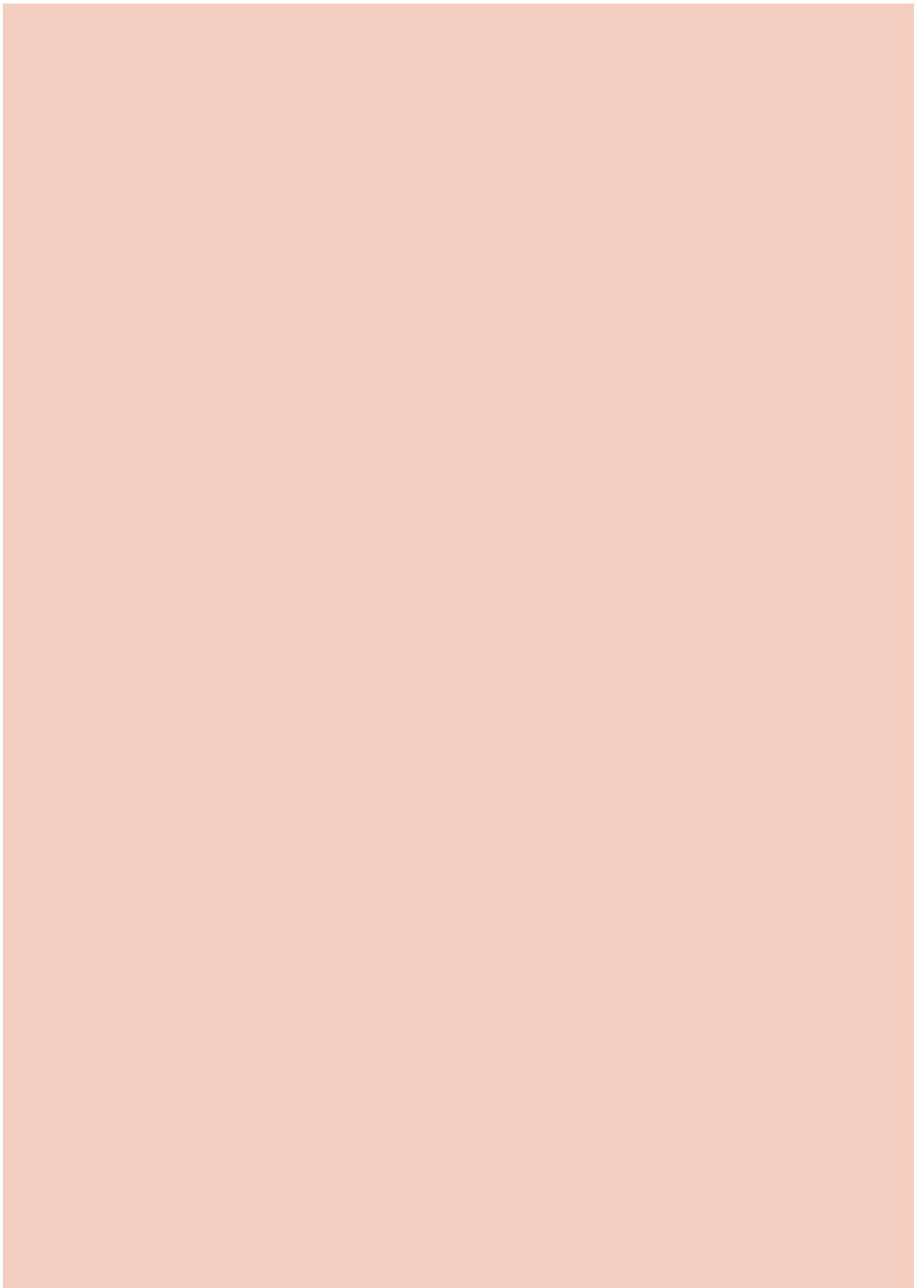
Compreender os limites da IA permite ter consciência do possível uso indevido de sistemas preditivos, vieses e uso impróprio de dados individuais e coletivos. Também pode orientar, por exemplo, escolhas profissionais. Esse entendimento é cada vez mais necessário visto que, atualmente, novas tecnologias estão nas mãos de um número pequeno de pessoas, apesar de terem penetração global.

Os jovens de hoje precisam ter uma grande capacidade de resiliência, porque a tecnologia os desafia a adaptarem-se e reinventarem-se a todo o momento. Contudo, isso só é possível se eles tiverem fundamentos básicos sólidos.

As escolas têm à sua disposição os elementos essenciais para o desenvolvimento, especificados no ensino e em diferentes atividades comunitárias. O setor produtivo exige que as escolas preparem recursos humanos e tecnologia, o que os permite enfrentar um ambiente altamente competitivo. A interação entre as escolas e as comunidades é um dos fatores do crescimento e desenvolvimento de cidades inteligentes e das regiões onde elas estão localizadas, gerando emprego e renda.

Referências

- Aho, A., & Ullman, J. (1992). *Foundations of computer science*. Computer Science Press.
- Association for Computing Machinery. (2021). *The ACM Curricula Recommendations Collection*. <https://dl.acm.org/collections/acm-curriculum>
- Dodig-Crnkovic, G. (2002). Scientific methods in computer science. *Proceedings of the 3rd Conference for the Promotion of Research into IT at New Universities and at University Colleges in Sweden*. https://www.academia.edu/35111214/Scientific_methods_in_computer_science
- Hartmanis, J. (1979). Observations about the development of theoretical computer science. *Proceedings of the 20th Annual Symposium on Foundations of Computer Science*. ACM.
- Mahoney, M. (1997). The search for a mathematical theory. In J. Krige, & D. Pestre (Eds.), *Science in the twentieth century* (cap. 31). Harwood Academic Publishers. <https://www.princeton.edu/~hos/Mahoney/articles/20thcSci/20thcent.html>
- Miao, F. (2022). *K-12 AI Curricula: A mapping for government-endorsed AI curricula*. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-releases-report-mapping-k-12-artificial-intelligence-curricula>
- Morin, E. (2017). *Connaissance, ignorance, mystère*. Fayard.
- Newell, A., Perlis, A., & Simon, H. (1967). Computer science. *Science*, 157(3795), 1373-1374. <https://doi.org/10.1126/science>
- Newell, K. (1985). Coordination, control and skill. *Advances in Psychology*, 27, 295-317. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62541-8](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62541-8)
- Pearl, J., & Mackenzie, D. (2019). *O livro do porquê: A nova ciência da causa e do efeito*. Temas e Debates.
- Tichy, W. F. (1998). Should computer scientists experiment more? *Computer*, 31(5), 32-40. <https://doi.org/10.1109/2.675631>
- Wallace, C. S., & Dowe, D. L. (1999). Minimum message length and Kolmogorov complexity. *The Computer Journal* 42(4), 270-283.
- Wegner, P. (1976). Research paradigms in computer science. *Proceedings of the 2nd International Conference on Software Engineering*. ACM.
- Wing, J. M. (2014, 10 de janeiro). Computational thinking benefits society. *Social Issues in Computing*. <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking>



O empoderamento de meninas periféricas na cidade de São Paulo por meio de tecnologias digitais de informação e comunicação e de alfabetização midiática e informacional para não deixar ninguém para trás

Maria Rehder¹

Não deixar ninguém para trás é a principal e transformadora promessa da Agenda 2030 e dos seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)². Os ODS constituem um compromisso assumido por 193 Estados-Membros das Nações Unidas, em 2015, com o intuito de erradicar a pobreza em todas as suas formas, acabar com a discriminação e a exclusão e reduzir desigualdades e vulnerabilidades que deixam uma parcela da população para trás. A educação é uma parte crucial da Agenda 2030. Entretanto, de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2020), a pandemia COVID-19 transformou o mundo e afetou o setor da educação em todas as regiões. O fechamento de escolas interrompeu o funcionamento de sistemas educacionais, assim, reduzindo a aprendizagem dos alunos e restringindo a atuação de autoridades educacionais, pais e tomadores de decisão. Conforme um relatório divulgado pela UNESCO, “em outubro de 2021, as escolas haviam permanecido abertas durante menos de 5% dos dias letivos totais em muitos países da América Latina, incluindo o Brasil” (UNESCO, 2021b, p. 213).

A UNESCO também chama atenção para o fato de que essa interrupção inédita na educação teve o potencial de reverter ganhos substanciais na educação das meninas nas últimas décadas. De acordo com as projeções de organizações internacionais, é possível que 11 milhões de meninas não voltem à escola (UNESCO, 2020).

¹ Consultora da UNESCO Brasil, trabalha com os ODS, educação e Alfabetização Midiática e Informacional (AMI). Mestre em direitos humanos (Centro Inter-Universitário Europeu para os Direitos Humanos e Democratização/Universidade de Pádua) e especialista em gestão da comunicação (Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo [ECA-USP]). Formou-se em jornalismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie em São Paulo e, há vinte anos, é membro do Núcleo de Comunicação e Educação da USP (NCE-USP).

² Mais informações sobre a Agenda 2030 e os ODS estão disponíveis em <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

O relatório *Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação*, publicado pela Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação em 2022, reconhece que a educação tem um papel fundamental no enfrentamento desses grandes desafios. Uma de suas principais recomendações reitera que “a pedagogia deve ser organizada em torno dos princípios de cooperação e solidariedade” (Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação, 2022, p. 58).

Mais de um milhão de pessoas foram ouvidas para a elaboração desse relatório global. Os especialistas que o organizaram entendem que “pedagogias de cooperação e solidariedade devem ser baseadas em princípios compartilhados de não discriminação, respeito à diversidade e justiça reparadora, e estruturadas com base em uma ética do cuidado e da reciprocidade. Também foi mencionado que tais pedagogias exigem uma aprendizagem participativa, colaborativa, problematizadora, interdisciplinar, intergeracional e intercultural” (Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação, 2022, p. 48).

Com o objetivo de oferecer uma contribuição a essas discussões sobre a necessidade de transformar a educação, este artigo apresenta algumas ideias sobre como as políticas públicas de educação para as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), alfabetização midiática e informacional (AMI) e educomunicação³ têm contribuído para a promoção de uma pedagogia baseada nos princípios de solidariedade e cooperação, com ênfase no empoderamento de meninas periféricas e no seu envolvimento no ativismo da Agenda 2030 no âmbito do Currículo da Cidade de São Paulo.

Alinhada à noção da pedagogia da solidariedade e em virtude do relatório da Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação, a inspiração para este artigo surgiu de uma iniciativa conduzida por duas meninas brasileiras que se identificam como periféricas. Logo após o fechamento das escolas em 2020 em razão da pandemia COVID-19, elas tomaram a iniciativa de criar tutoriais *online* no YouTube a fim de motivar e ensinar os alunos e os professores a acessarem plataformas virtuais para participar de aulas remotas *online*. Ayla Júlia Ferreira dos Santos e Winnie Stefany Alves da Silva, que estavam com 14 anos à época, eram alunas de uma escola municipal na Zona Sul de São Paulo. Com essa iniciativa digital dos tutoriais *online*, elas contribuíram, significativamente, para evitar a exclusão escolar entre muitos alunos da sua região, colocando em prática os princípios da solidariedade. Como infere Paulo Freire, deve haver solidariedade entre aqueles que têm os mesmos sonhos. Essa solidariedade implica esperança, e sem esperança e solidariedade é impossível lutar (Freire, 2021).

A iniciativa de Ayla e Winnie ajudou muitos alunos a não abandonarem a escola e a manterem sua presença em aulas *online*. Esses vídeos tutoriais tiveram mais de 50 mil visualizações.⁴

³ A Academia Brasileira de Letras incluiu o termo “educomunicação” na sua edição de 2021 do Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa, disponível em <https://www.academia.org.br/nossa-lingua/nova-palavra/educomunicacao>. Define-se a educomunicação como um conjunto de conhecimentos e ações que visam desenvolver ecossistemas comunicativos abertos, democráticos e criativos em espaços culturais, midiáticos e educativos formais (escolares), não formais (desenvolvidos por ONGs) e informais (meios de comunicação voltados para a educação), mediados pelas linguagens e recursos da comunicação, das artes e tecnologias da informação, garantindo-se as condições para a aprendizagem e o exercício prático da liberdade de expressão.

⁴ O tutorial *online* “Como acessar o Google Sala de Aula”, disponível no canal do YouTube da EMEF Professora Anna Silveira Pedreira, atingiu 51.257 visualizações até a data de acesso em 15 de abril de 2021, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=sgkPcRIFZjw>

Ao lembrar do compromisso de “Não deixar ninguém para trás” da Agenda 2030, pode-se considerar que, se essas meninas não tivessem liderado a implementação dessa iniciativa, muitas crianças em sua região poderiam ter abandonado a escola. Levando-se em conta essa iniciativa digital genuinamente centrada nos alunos, tendo a voz das crianças como base, este artigo propõe a seguinte reflexão: quais competências permitiram a essas meninas assumirem a liderança para ajudar outros alunos digitalmente?

Iniciativas centradas nos alunos implicam que a participação ocorre quando crianças e jovens concebem e executam projetos complexos, trabalhando de forma cooperativa em grupos pequenos ou grandes. Embora os adultos possam observar e ajudar as crianças, eles não interferem no processo e nem têm um papel diretivo ou gerencial (Hart, 1992).

Para os propósitos deste artigo, Ayla e Winnie foram contatadas pela autora, mas apenas Ayla tinha disponibilidade para participar de uma entrevista *online* até o fim do prazo estabelecido (março de 2022).⁵

A voz de uma menina como o ponto de partida das reflexões

A UNESCO reconhece que a educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) pode contribuir durante e após a pandemia, ajudando a desenvolver resiliência e a transformar a vida de todos rumo a um futuro mais sustentável.⁶

O sistema municipal de educação de São Paulo, do qual faz parte a escola onde estudavam Ayla e Winnie, é uma das maiores redes educacionais do mundo, com mais de 1 milhão de alunos matriculados.⁷ O Currículo da Cidade de São Paulo, implementado, em 2018, como parte de um projeto de cooperação técnica entre a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME-SP) e a UNESCO Brasil, incluiu os ODS de forma pioneira no mundo.

É amplamente reconhecido que a empatia é uma habilidade socioemocional importante a ser desenvolvida pelos alunos, em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).⁸ A empatia é a capacidade de compreender emocionalmente o que outras pessoas sentem. Nesse sentido, Ayla e Winnie desenvolveram essa capacidade, uma vez que tiveram a iniciativa de criar um projeto para ajudar outras pessoas digitalmente.

⁵ Em 20 de abril de 2020, Ana Maria Tiofilo Antonio, mãe de Ayla, autorizou o uso das informações fornecidas pela filha durante a entrevista *online* para a elaboração deste artigo.

⁶ A UNESCO organizou um *webinar* voltado a essa discussão, que está disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=HTxMNLuNW44>

⁷ Informações disponíveis em <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/noticias/mais-de-1-milhao-de-estudantes-da-rede-municipal-de-sp-voltam-as-aulas-nesta-segunda-feira/>

⁸ A empatia e a cooperação são uma das dez competências gerais da BNCC.

No contexto de implementação do Currículo da Cidade de São Paulo, logo no começo do período de fechamento das escolas devido à pandemia Covid-19, em março de 2020, iniciou-se o projeto para a criação de tutoriais *online* na EMEF Professora Anna Silveira Pedreira, idealizado por Ayla e Winnie.

As estudantes perceberam que seus colegas estavam tendo muita dificuldade para acessar as aulas *online* em casa. Então, com base em uma linguagem acessível e simples, elas implementaram o projeto de ensinar os usuários a acessarem a plataforma *online*. Acrescentaram animações e uma narração ao vídeo e criaram tutoriais para também ensinar os usuários a fazerem o *upload* de atividades e acessarem a Internet de forma gratuita e segura. Além disso, elas desenvolveram um sistema de suporte diário e de solução de dúvidas com um serviço personalizado por meio do WhatsApp.

Nesse contexto, este artigo concentra-se nos elementos que permitiram às duas meninas criarem e implementarem essa iniciativa. Ayla declarou: “O (Programa) Aluno Monitor e o (Programa) Imprensa Jovem fizeram com que eu me aproximasse das pessoas de uma forma que eu nunca havia experimentado antes, sabe? (...) Com certeza (isso) me tornou um ser humano melhor no sentido de compreensão, de olhar para o outro, ampliou a minha visão de mundo”.

As políticas públicas do sistema municipal de educação de São Paulo, tanto as vinculadas às TDIC quanto aquelas relacionadas à educomunicação, estão bem consolidadas e tiveram um impacto positivo na trajetória da educação básica de Ayla. Mas, antes de chegar a esse ponto, é preciso entender o que significa ser uma menina periférica.

TDIC, AMI, educomunicação: recursos para o empoderamento de meninas periféricas

Em 2022, Ayla revelou ter orgulho de ser uma menina periférica que atua nas áreas STEM.⁹ Ela agora é aluna do curso técnico em desenvolvimento de sistemas na ETEC Jardim Ângela, na Zona Sul de São Paulo. Ayla se identifica, inclusive, em seu discurso, como uma menina periférica negra de São Paulo: “São Paulo ainda carece bastante em relação à construção de políticas públicas e políticas afirmativas para meninas periféricas especialmente”.

Quando Ayla se apresenta como uma menina periférica negra é importante destacar que a palavra “periférica” não é usada apenas para indicar que ela mora longe do centro da cidade de São Paulo; ela também representa parte da identidade de Ayla como uma garota que luta contra as desigualdades que enfrenta, como a violência urbana e a falta de espaços culturais públicos e de áreas verdes. “Periferia é muito mais que território. É um ponto de referência. É uma perspectiva, um lugar de fala, um corpo no mundo.

⁹ STEM é a abreviação em inglês para “ciência, tecnologia, engenharia e matemática”. Apenas 17 mulheres receberam o Prêmio Nobel de Física ou Química desde 1903, quando Marie Curie foi contemplada, enquanto o número entre homens foi de 572. Hoje, só 28% dos cientistas no mundo são mulheres. Essas disparidades enormes e desigualdades profundas não acontecem por acaso. O desenvolvimento de muitas meninas é impedido em razão de discriminação, diferentes vieses e normas para a qualidade da educação social que elas recebem e para as disciplinas que cursam. A sub-representação de meninas nas áreas STEM tem um impacto profundo e compromete o progresso rumo ao desenvolvimento sustentável. Mais informações em <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>

Periferia é muito mais que geografia. É subjetividade, identidade, sentimento, memória afetiva. Periferia são narrativas contra a história única. Nossas vidas importam, e cada trajetória é singular” (Nós, Mulheres da Periferia, 2021, p. 7).

Um dado ilustra essa realidade difícil enfrentada pelas pessoas que moram na região de Ayla e Winnie. De acordo com o Mapa da Desigualdade de São Paulo, no Jardim Ângela, a expectativa média de vida é de 58,3 anos. Em um dos bairros mais ricos da mesma cidade, o Jardim São Paulo, essa idade é de 81,5 anos (Rede Nossa São Paulo, 2020).

Ayla também contou, durante a entrevista, que desenvolveu competências para atuar no ativismo de direitos humanos, principalmente com relação ao empoderamento de meninas e de igualdade de gênero, ao participar de iniciativas tecnológicas como os programas Aluno Monitor e Imprensa Jovem. Ela acrescentou que esses tipos de projeto contribuíram para que as meninas começassem a ocupar ambientes que antes não eram dados a elas. “Ainda é muito difícil que meninas periféricas consigam espaço para se expressar e o Imprensa Jovem e os projetos de Tecnologia oferecem esse espaço para que elas possam expor suas realidades. (...) É como se finalmente tivessem dado um megafone para que elas pudessem ecoar suas mensagens”.

Em relação à área da educomunicação, é importante mencionar os mais de 20 anos de políticas públicas sólidas de educomunicação que ajudaram a criar o Imprensa Jovem, da SME-SP. O professor Carlos Lima,¹⁰ criador do programa e coordenador do Núcleo de Educomunicação da SME-SP, foi um dos ganhadores do Prêmio Aliança para Mídia e Informação da UNESCO 2020. O prêmio internacional reconheceu esse programa brasileiro como uma metodologia de AMI, desenvolvida no referencial teórico da educomunicação e aplicável em diferentes regiões do mundo.

Durante entrevista concedida por *e-mail*, em 15 de março de 2020, para a elaboração deste artigo, Carlos Lima explicou que as políticas públicas de educomunicação na cidade de São Paulo foram formuladas para resolver um problema específico: combater a violência e promover uma cultura de paz em escolas municipais.

O programa Imprensa Jovem foi criado em 2005, para dar voz aos alunos por meio da implementação de agências de notícias juvenis em suas escolas públicas para aproximá-las das suas comunidades. A iniciativa começou com programas de rádio em escolas, mas hoje os alunos usam diferentes mídias, incluindo *podcasts* e vídeos. Juntos, de forma altamente colaborativa, eles escolhem os assuntos, formulam as perguntas, conduzem entrevistas e organizam a cobertura jornalística em eventos locais. O Imprensa Jovem “constitui-se em um processo formativo, pautado na alfabetização midiática e fundamentado na Educomunicação, por meio do qual estudantes e professores produzem conhecimento e ampliam suas capacidades de ação, interpretação e análise crítica com vistas a propiciar intervenções sociais transformadoras” (Lima *et al.*, 2020, p. 138).

¹⁰ Mais informações sobre o programa educacional Imprensa Jovem e o Prêmio Aliança para Mídia e Informação da UNESCO podem ser encontradas em um vídeo das Nações Unidas disponível em <https://news.un.org/pt/story/2020/11/1734222>

Entende-se a educomunicação como um “referencial teórico que sustenta a inter-relação comunicação/educação como campo de diálogo, espaço para o conhecimento crítico e criativo, para a cidadania e a solidariedade” (Soares, 2000, p. 12).

O relatório *Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação* enfatiza que “a disseminação de desinformação deve ser combatida por meio da alfabetização científica, digital e humanística, que desenvolva a capacidade dos estudantes de distinguir a falsidade da verdade” (Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação, 2022, p. 14). O programa educacional *Imprensa Jovem* começou a ser desenvolvido, no Brasil, a partir do trabalho pedagógico com estudantes sobre o tema da desinformação. De acordo com os dados fornecidos por e-mail por Carlos Lima (2022), “Não temos estes dados de forma objetiva, mas, observando o trabalho das equipes do *Imprensa Jovem*, a proporção é de 60% de meninas para 40% de meninos”.

Desde 2008, a UNESCO Brasil tem apoiado e cooperado com várias iniciativas que contribuíram para a expansão da educomunicação em escolas municipais. Em 2020, durante o fechamento das escolas, a UNESCO Brasil, em parceria com a SME-SP, implementou uma iniciativa pioneira chamada *Estudante Mediador dos ODS*, da qual participaram mais de 250 alunos, com seus professores, conectados *online* e em tempo real para atuarem como agentes de mudança em suas comunidades.

Em relação às TDIC, o Currículo da Cidade de São Paulo dedica uma parte específica para a área, o componente curricular *Tecnologias para Aprendizagem (TPA)*. Desenvolvido em 2017, ele aborda os ODS de diferentes formas, de modo inédito no Brasil.

O currículo de tecnologias traz objetivos que dialogam também com os cinco P's da Agenda 2030 (planeta, pessoas, prosperidade, paz e parcerias). Por exemplo, usar as redes sociais com responsabilidade e ética faz parte do conceito de cidadania digital. De acordo com Gavassa e Tadeu (2019, p. 70), “conhecer e pensar sobre as nossas emoções, sobre quem somos e de que forma estamos nos expondo enquanto navegamos na Internet é saber usar a tecnologia a favor das relações humanas, reunindo esforços e habilidades na resolução de problemas comuns e reais”.

Os resultados da sólida história das políticas públicas das TDIC no sistema de educação municipal da cidade de São Paulo se refletem no desenvolvimento das competências digitais e de cidadania de Ayla. De acordo com as respostas dadas por ela durante a entrevista conduzida pela autora deste artigo é possível identificar como a posição da professora orientadora de informática educativa (POIE)¹¹ foi importante para motivar o desenvolvimento de suas competências digitais. “Ela me fez passar a enxergar a escola como um ambiente além daquele do estudo técnico (...) me fez começar a enxergar a escola como um lugar que também tem gente, gente que sonha, que pensa, gente que quer mudar as coisas.”

¹¹ A Portaria n. 4.219/94 trata do funcionamento desses laboratórios e define a função dos POIE. Em 2019, o Decreto n. 59.072 alterou as denominações para laboratório de educação digital (LED) e professor de educação digital (POED). Mais informações em <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/tecnologias-para-aprendizagem/>

Durante entrevista concedida por Regina Gavassa, coordenadora do Núcleo de TPA da SME-SP, para a autora deste artigo, ela reflete sobre qual a principal contribuição dos programas de TPA e/ou Currículo de Tecnologias para a inclusão e o empoderamento das meninas periféricas. Segundo Regina, seu departamento tem prestado muita atenção à questão de engajar as meninas em linguagens de programação e projetos de robótica. No JAM de Robótica, que acontece desde 2015, um dos requisitos é que as equipes participantes incluam meninas, e há a possibilidade de as equipes inscritas serem formadas apenas por meninas. Nas suas palavras, “incentivar esta participação é fundamental para a inclusão e o empoderamento das meninas que estão em sua maioria em áreas periféricas”.

Ao inserir a educação *maker* como uma das estratégias para o trabalho do Laboratório de Educação Digital (LED) e tornar a programação parte dos objetivos de desenvolvimento e aprendizagem do currículo, o Núcleo de TPA possibilitou que os alunos entendessem e se familiarizassem com novas possibilidades de ação. Regina Gavassa acredita que, no futuro, isso pode ter efeito na escolha de áreas profissionais como engenharia e processamento de dados, nas quais o gênero masculino geralmente predomina. “Na tentativa de mudar uma estrutura que é cultural, a equidade está sempre presente nas decisões formativas e nas políticas públicas onde a experiência e a experimentação entram como estratégias importantes. É experienciando que nossas meninas percebem-se capazes de realizar e começam a definir seus caminhos.”

De acordo com Carlos Lima, a implementação da educomunicação em instituições educacionais municipais de São Paulo surgiu de uma necessidade de promover a redução da violência nas escolas. Estipulou-se uma lei a fim de que se difundissem esses temas, gerando resultados. A política foi consolidada como um instrumento para combater a violência, inclusive, a violência de gênero. A proposta da educomunicação baseada no programa Nas Ondas do Rádio, cujo propósito era potencializar o desenvolvimento de projetos para aumentar a jornada escolar, criou as condições para a continuação e a aplicação da política, com enfoque em vários projetos de mídia. Isso propiciou um espaço para os alunos expressarem suas ideias em atividades ligadas ao Programa Imprensa Jovem e em produções audiovisuais. O canal de YouTube Henfilmes é um excelente exemplo, com vídeos produzidos por alunos, além de vários produtos com temas voltados às meninas, tal como gravidez precoce.

Conclusões

As políticas públicas e os programas educacionais relacionados às tecnologias para aprendizagem e à AMI/educomunicação do sistema municipal de educação de São Paulo foram implementados no âmbito do Currículo da Cidade de São Paulo, o primeiro, no mundo, a incluir objetivos de aprendizagem alinhados com os ODS, em sintonia com os princípios do desenvolvimento sustentável. O exemplo do Currículo da Cidade de São Paulo pode proporcionar um importante conhecimento e apoio na forma de casos e iniciativas aplicadas, materiais curriculares e resultados para discussões globais sobre a importância de pedagogias que incluam a solidariedade e a cooperação, como recomendado pelo relatório *Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação* (Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação, 2022).

Ademais, há alguns aspectos relevantes do Currículo da Cidade de São Paulo que podem ter ajudado meninas periféricas a tomarem a iniciativa em um dos períodos mais difíceis que a sociedade contemporânea já enfrentou. Elas criaram tutoriais para ajudar outras pessoas, colocando em prática alguns dos princípios de uma pedagogia da solidariedade, como um currículo centrado no aluno que seja aberto à diversidade, valorize a educação inclusiva e seja inspirado pelos temas dos ODS.

Especificamente sobre TDIC, AMI e educomunicação é importante mencionar o fato de que 43.655 estudantes da educação básica paulistana fizeram parte do desenvolvimento do Currículo. Outro aspecto positivo é o componente curricular TPA, do Currículo da Cidade de São Paulo, um documento específico, elaborado em 2017 a partir de um processo participativo com a Rede Municipal de Ensino, baseado em experiências, avanços e resultados das políticas concretas no campo das tecnologias em educação em diferentes escolas da SME-SP.

Com relação à AMI, as políticas públicas de educomunicação da cidade de São Paulo e o programa educacional Imprensa Jovem são globalmente reconhecidos pela UNESCO, como boas práticas a serem implementadas em outras regiões do mundo.

Tendo em vista esses aspectos e sob a perspectiva do desenvolvimento de competências nos alunos, também é possível observar que as tecnologias para aprendizagem e AMI/educomunicação em São Paulo podem oferecer recursos importantes para o desenvolvimento de habilidades digitais, socioemocionais, de comunicação e de cidadania.

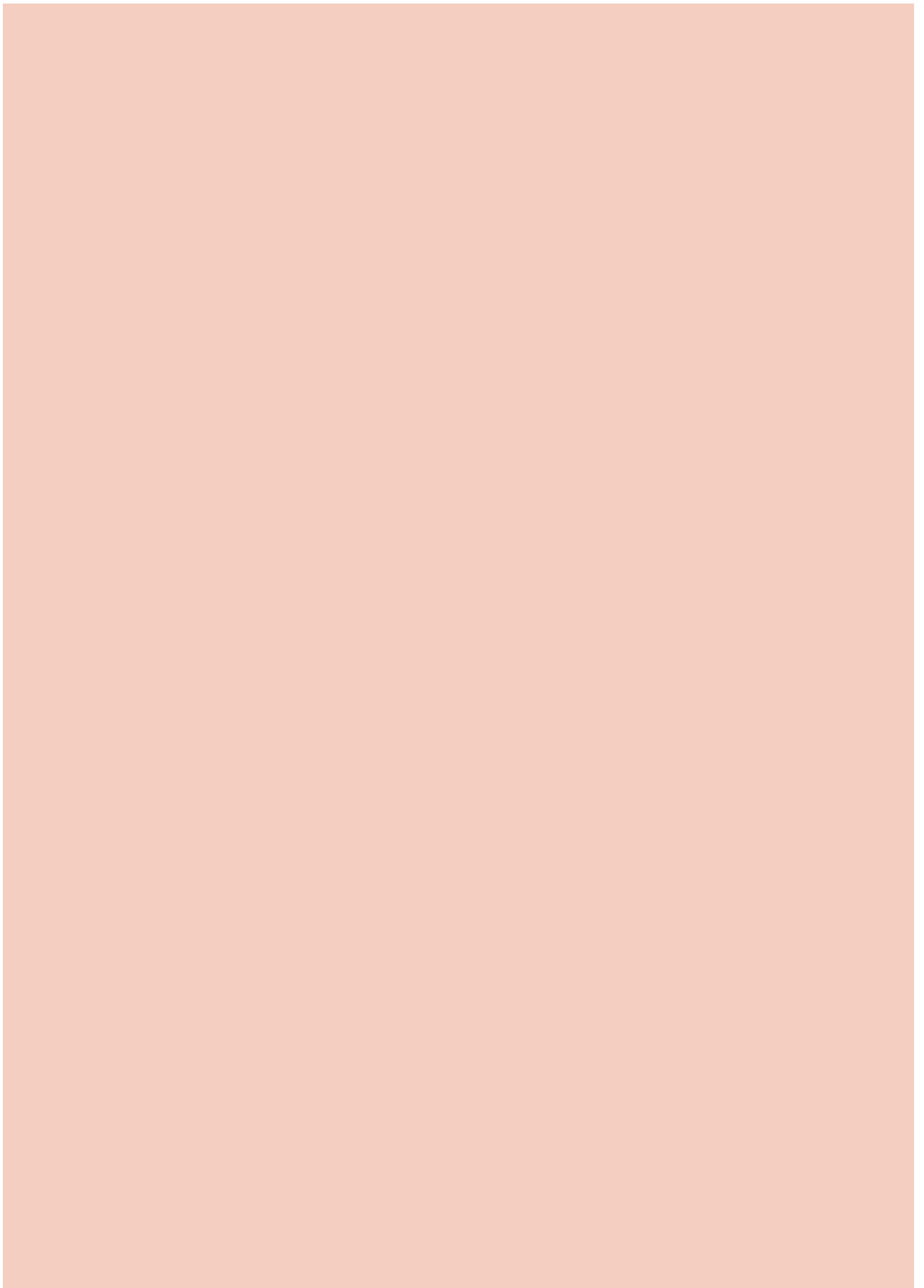
Todas essas competências podem contribuir diretamente para o empoderamento daqueles que estão sob o risco de serem deixados para trás, incluindo meninas periféricas. Isso foi expresso de forma veemente por Ayla na entrevista que concedeu para a preparação deste artigo, em que disse: “a educação me transformou de uma forma tão bonita que sinto que ela precisa transformar o mundo inteiro também”.

A análise da iniciativa das meninas periféricas é feita aqui no contexto do compromisso de todos os Estados-membros das Nações Unidas de não deixar ninguém para trás, de erradicar a pobreza em todas as suas formas, acabar com a discriminação e a exclusão e reduzir desigualdades e vulnerabilidades que deixam as pessoas para trás e afetam o potencial de indivíduos e da humanidade como um todo. As pessoas que são deixadas para trás, em geral, são excluídas econômica, social, espacial e/ou politicamente – por exemplo, como resultado de fatores de etnia, raça, gênero, idade, deficiência ou uma combinação deles, o que leva a discriminações múltiplas (United Nations Development Group [UNDG], 2022).

Para além da importância de apresentar conclusões, as vozes de Ayla e Winnie e o impacto do projeto dos tutoriais em outras crianças periféricas que estavam sob risco de ser deixadas de fora da vida escolar, durante a pandemia de COVID-19, foram analisados neste artigo com o objetivo de chamar atenção e direcionar os pensamentos dos leitores para que futuros estudos sejam planejados em torno de uma reflexão mais ampla: no âmbito da implementação da Agenda 2030, a inserção dos ODS nos currículos da Educação Básica e o desenvolvimento de tecnologias para aprendizagem e de programas de AMI/educomunicação podem contribuir, de alguma forma, para não deixar nenhuma menina periférica para trás?

Referências

- Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação. (2022). *Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381115>
- Freire, P. (2021). *Pedagogia da solidariedade* (A. M. A. Freire, & W. F. Oliveira, Orgs.; 4ª ed.). Editora Paz e Terra.
- Gavassa, R., & Tadeu, T. (2019). Currículo de tecnologias para aprendizagem e objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS). In: Comitê Gestor da Internet no Brasil. *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2018* (pp. 63-74). https://cetic.br/media/docs/publicacoes/216410120191105/tic_edu_2018_livro_eletronico.pdf
- Hart, R. (1992). *Children's participation: From tokenism to citizenship* (Innocenti Essay No. 4). UNICEF International Child Development Centre.
- Lima, C. (2020, 18 de novembro). *Brasileiro ganha prêmio da Unesco sobre mídia e informação 2020* [Vídeo]. UN News. <https://news.un.org/pt/audio/2020/11/1733312>
- Lima, C., Santos, I., & Soares, M. S. (2020). *Programa Imprensa Jovem e a educação midiática na rede municipal de São Paulo*. In: Comitê Gestor da Internet no Brasil. *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2019* (pp. 137-145). https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123090444/tic_edu_2019_livro_eletronico.pdf
- Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- Nós, Mulheres da Periferia. (2021). *Manifesto*. <http://nosmulheresdaperiferia.com.br/manifesto/>
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2017). *Educação para os objetivos de desenvolvimento sustentável: objetivos de aprendizagem*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197>
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2020). *UNESCO COVID-19 education response: How many students are at risk of not returning to school?* [Advocacy paper]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373992>
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2021a). *#HerEducation Our Future: Keeping girls in the picture during and after the COVID-19 crisis: The latest facts on gender equality in education* [Fact sheet]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375707>
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2021b). *Global education monitoring report, 2021/2: Non-state actors in education: Who chooses? who loses?* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379875>
- Rede Nossa São Paulo. (2020). *Mapa da desigualdade 2020*. <https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2020/10/Mapa-da-Desigualdade-2020-MAPAS-site-1.pdf>
- Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. (2017). *Currículo da cidade: Ensino Fundamental: componente curricular: tecnologias para aprendizagem*. <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/cc-ef-tecnologias-para-aprendizagem.pdf>
- Soares, I. O. (2000). Educomunicação: um campo de mediações. *Comunicação & Educação*, (19), 12-24. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v0i19p12-24>
- United Nations Development Group. (2022). *Operationalizing leaving no one behind: Good practice note for UN country teams*. <https://unsdg.un.org/sites/default/files/2022-04/Operationalizing%20LNOB%20-%20final%20with%20Annexes%20090422.pdf>



Educação não presencial e as evidências da desigualdade durante a pandemia COVID-19

Ana Lucia Lima¹, Esmeralda Correa Macana² e Matheus Nunes de Freitas³

O Brasil enfrenta, há mais de dois anos, os impactos do fechamento prolongado das mais de 170 mil escolas de Educação Básica por conta da pandemia COVID-19. Apesar do avanço do processo de reabertura dos estabelecimentos de educação, cerca de um em cada quatro estudantes (23%) da rede pública, segundo informação coletada junto a seus familiares no estudo “Educação não presencial na perspectiva dos estudantes e suas famílias” descrito a seguir, encerrou o ano de 2021 sem retornar presencialmente para a escola. As condições da oferta educacional e de acesso a atividades escolares durante esse período reproduziram as desigualdades sistêmicas de nosso país e as evidências indicam que tais brechas devem se ampliar ainda mais, em função de múltiplos fatores, que podem ser sintetizados em i) diferenças de tempos e estratégias de apoio pedagógico adotados pelas redes de ensino; e ii) diferenças de condições socioeconômicas e territoriais das famílias, que determinaram limitações em termos de acesso à Internet e outras condições dentro dos domicílios.

¹ Graduada em Economia pela Faculdade de Economia São Luís (MA) e especialização na Università Bocconi de Milão, Itália. É sócia-proprietária da consultoria Conhecimento Social – Estratégia e Gestão, especializada em pesquisa e avaliação na área social, com foco em educação. Foi CEO do Ibope Mídia e diretora executiva do Instituto Paulo Montenegro (IPM), organização sem fins lucrativos vinculada ao Grupo Ibope. Responsável pela coordenação do Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf), assegura sua continuidade agora pela Conhecimento Social, em parceria com a ONG Ação Educativa.

² Graduada em Economia pela Universidade de La Salle (Bogotá-Colômbia). Mestre e doutora em Economia do Desenvolvimento pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atuou como consultora do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) na equipe técnica e de escrita dos Relatórios Nacionais de Desenvolvimento Humano do Brasil (2010) e do Panamá (2014). Foi professora de Economia na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). É especialista em Monitoramento e Avaliação do Itaú Social.

³ É bacharel em Ciências e Humanidades e em Políticas Públicas pela Universidade Federal do ABC (UFABC). Analista de Conhecimento, Dados & Pesquisa da Fundação Lemann e mestrando em Administração Pública e Governo na Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP).

Tais fatores, quando combinados, desenham cenários marcadamente desiguais e que devem impactar diferentemente no aprendizado e na futura trajetória educacional de crianças, adolescentes e jovens brasileiros.

Buscando monitorar e avaliar como o fechamento das escolas complexificou os desafios do cenário educacional no país, Itaú Social, Fundação Lemann e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), com apoio técnico da Conhecimento Social, encomendaram ao Instituto Datafolha o estudo “Educação não presencial na perspectiva dos estudantes e suas famílias”. Ao longo de oito levantamentos de dados, cinco em 2020 e três em 2021, foram abordados pais e responsáveis por crianças e jovens entre 6 e 18 anos matriculados na rede pública de ensino, a fim de identificar as condições de aprendizagem e os desafios enfrentados durante o fechamento total ou parcial das escolas.

A Tabela 1 apresenta as principais informações sobre os levantamentos realizados em 2021 – focos do presente artigo –, todos eles com base em amostras com representatividade nacional e por região⁴. Para qualificar os questionários e os resultados, também foram realizados grupos focais com responsáveis por estudantes da Educação Básica pública (Tabela 2).

TABELA 1

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE AS RODADAS DA PESQUISA

	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3
Mês de referência	Maio/2021	Setembro/2021	Dezembro/2021
Responsáveis entrevistados	1 315	1 301	1 306
Estudantes representados	1 997	1 846	1 850

FONTE: ITAÚ SOCIAL, FUNDAÇÃO LEMANN E BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (2022).⁵

⁴ Amostras construídas com base nos dados sobre matrículas do Censo Escolar de 2020.

⁵ Dados completos dos estudos mais recentes (maio, setembro e dezembro de 2021) podem ser encontrados em

Rodada 1: <https://www.itausocial.org.br/divulgacao/educacao-nao-presencial-na-perspectiva-dos-estudantes-e-suas-familias-onda-6/>

Rodada 2: <https://www.itausocial.org.br/divulgacao/educacao-nao-presencial-na-perspectiva-dos-estudantes-e-suas-familias-onda-7/>

Rodada 3: <https://www.itausocial.org.br/noticias/familias-afirmam-que-estudantes-estao-evoluindo-na-aprendizagem-nas-aulas-presenciais-e-consideram-prioridade-reforco-escolar/>

TABELA 2

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE AS ETAPAS QUALITATIVAS DA PESQUISA

	Etapa 1	Etapa 2
Mês de referência	Julho/2021	Novembro/2021
Número de grupos focais	3	1
Número de responsáveis participantes	19	11

FONTE: ITAÚ SOCIAL, FUNDAÇÃO LEMANN E BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (2022).

Já a partir do terceiro mês após a interrupção das aulas presenciais (maio/2020), o estudo mostrou os desafios enfrentados tanto pelas redes de ensino e escolas quanto pelas famílias, para propiciar condições de continuidade do aprendizado das crianças e dos adolescentes matriculados na Educação Básica. Com base nos resultados obtidos, este artigo busca aprofundar a reflexão sobre como as experiências educativas ocorridas nesse período de interrupção das aulas presenciais materializaram as desigualdades de oportunidades entre os estudantes brasileiros, determinadas especialmente pelo contexto em que vivem, por sua cor da pele e pelas condições socioeconômicas de suas famílias.

Acesso às atividades escolares

“Nem todo mundo tem uma boa Internet em casa, nem um celular ou computador. É difícil estudar assim. Esses dias veio uma mãe pedir: ‘Você me empresta o Wi-Fi para o meu filho fazer a tarefa?’” (Responsável por estudante dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental)

Os dados da TIC Educação 2020 (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2020) demonstram que as redes de ensino possuíam condições desiguais para a oferta de atividades não presenciais durante o fechamento das escolas por conta da pandemia COVID-19. Indicadores sobre o percentual de escolas com acesso à Internet e que possuíam computador, por exemplo, ilustram as desigualdades existentes: enquanto na região Sul, 97% das escolas possuíam acesso à Internet, esse número era de apenas 51% na região Norte; no caso dos computadores, a presença era de 99% e 63% nas regiões Sul e Norte, respectivamente. Às desigualdades na oferta somam-se aquelas causadas pela dificuldade de acesso pelos estudantes, em grande parte, perversamente correlacionadas entre si, uma vez que estão associadas aos mesmos determinantes: localização geográfica e vulnerabilidade econômica.

De acordo com o primeiro levantamento do estudo “Educação não presencial na perspectiva dos estudantes e suas famílias”, em maio de 2020 (terceiro mês de fechamento das escolas), um a cada quatro estudantes (26%) não tinha acesso a qualquer tipo de atividade remota para fazer em casa (pela Internet, pela TV ou por materiais impressos).

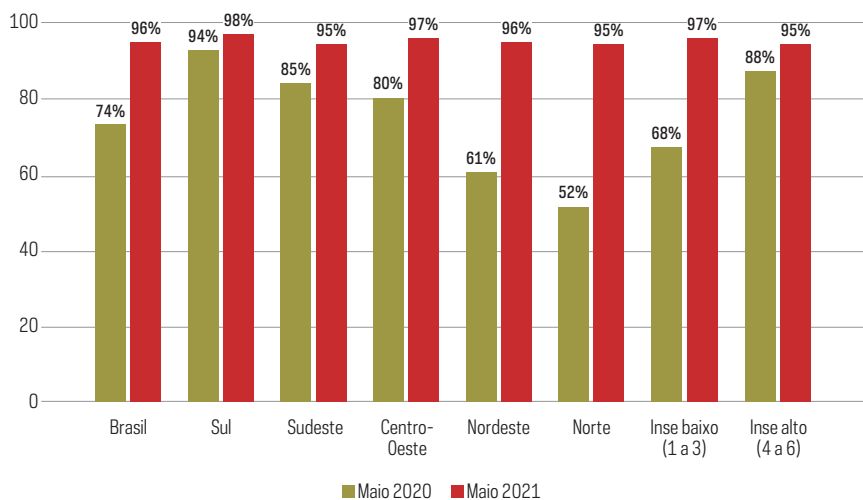
Naquele momento, as desigualdades regionais eram evidentes: na região Norte, 48% dos estudantes não tinham acesso a quaisquer atividades pedagógicas, enquanto na região Sul, essa condição atingia apenas 6% dos estudantes da Educação Básica.

Além dos desafios associados à capacidade instalada das redes de ensino, às especificidades de cada etapa ou a aspectos logísticos de cada território, a desigualdade no acesso às atividades pedagógicas era marcadamente relacionada ao nível socioeconômico: 20 pontos percentuais (68% ante 88%) separavam estudantes que frequentavam escolas públicas com menor nível socioeconômico⁶ daqueles matriculados em escolas públicas com nível socioeconômico mais alto.

Um ano depois, como revelado no levantamento de maio de 2021, o acesso às atividades remotas havia sido significativamente ampliado, atingindo o patamar de 98% dos estudantes e com forte redução das disparidades entre regiões e nível socioeconômico das escolas (Gráfico 1).

GRÁFICO 1

ACESSO A ATIVIDADES ESCOLARES, POR REGIÃO E INDICADOR DE NÍVEL SOCIOECONÔMICO DAS ESCOLAS - INSE (MAIO/2020 E MAIO/2021)



FONTE: ITAÚ SOCIAL, FUNDAÇÃO LEMANN E BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (2022).

⁶ Segundo Indicador de Nível Socioeconômico das Escolas de Educação Básica (Inse), do Inep: Inse baixo = Níveis 1, 2 e 3; e Inse alto = níveis 4, 5 e 6.

Vale destacar, no entanto, que a ampliação de acesso se deu de distintas maneiras e com diferentes intensidades, uma vez que as desigualdades de acesso a equipamentos e de conectividade não diminuíram ao longo do tempo. O telefone celular foi o equipamento a que os estudantes brasileiros de 6 a 18 anos da rede pública mais tiveram acesso para a realização de suas atividades (95% ou mais para todos os grupos). As características do equipamento, os custos e a qualidade da conexão e a alta proporção de estudantes que dividem esse dispositivo com outros moradores da casa fazem do celular uma alternativa pouco adequada para assegurar oportunidades de aprendizado no contexto remoto. A presença no domicílio de computadores ou *notebooks* com acesso à Internet e seu uso para a realização de atividades escolares – condições necessárias para favorecer a interação dos estudantes com as escolas e a possibilidade de continuidade do aprendizado mesmo durante a interrupção das aulas presenciais – foram marcadas por desigualdades territoriais, socioeconômicas e raciais, como sintetizado na Tabela 3.

TABELA 3
PROPORÇÃO DE ESTUDANTES QUE POSSUEM E UTILIZAM COMPUTADORES OU NOTEBOOKS COM ACESSO À INTERNET PARA ATIVIDADES ESCOLARES, POR REGIÃO, INSE E COR/RAÇA

	Brasil	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Inse baixo (1 a 3)	Inse alto (4 a 6)	Branços	Negros
Têm computador ou notebook com acesso à Internet em casa	46%	58%	61%	45%	27%	35%	27%	52%	57%	41%
Utilizam para realizar atividades escolares	36%	47%	49%	32%	20%	28%	20%	41%	46%	33%
Uso compartilhado	25%	29%	33%	21%	16%	23%	16%	29%	32%	23%
Uso exclusivo	11%	18%	15%	11%	5%	5%	4%	13%	14%	10%
Não utilizam o equipamento para atividades escolares	10%	11%	12%	13%	7%	8%	7%	11%	11%	9%
Não têm computador ou notebook com acesso à Internet em casa	54%	42%	39%	55%	73%	65%	73%	48%	43%	59%

FONTE: ITAÚ SOCIAL, FUNDAÇÃO LEMANN E BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (2022).

Mesmo diante dos desafios, além dos materiais impressos, o WhatsApp foi uma das estratégias encontradas para ampliar o acesso – 73% dos responsáveis e 81% dos estudantes recebiam orientações da escola por esse meio. Além disso, dois em cada três (67%) estudantes acessavam plataformas educacionais, e mais da metade deles assistia aulas *online*, síncronas ou assíncronas. Cientes dessa potência, 22% dos responsáveis apontavam a ampliação do uso de tecnologia nas escolas como prioridade para a educação brasileira nos próximos anos.

Agravamento das lacunas de aprendizagem

“Quando ele estava estudando (antes da pandemia), ele ainda aprendia alguma coisa. Quando ele ficou esses dois anos em casa, ele não aprendia, ele não sabia somar, não sabia diminuir. Ele ia para a sexta série sem saber nada.” (Responsável por estudante dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental)

Outro fator que influenciou na aprendizagem e motivação dos estudantes foi a mediação de professores e familiares. Pelo acompanhamento em todas as rodadas da pesquisa, percebeu-se que a aproximação e o fortalecimento da relação família-escola podem ser considerados fatores positivos deste período. Mas mesmo com todo o esforço de educadores, estudantes e seus familiares, a desmotivação dos estudantes foi aumentando ao longo do tempo, passando de 46% em maio de 2020 para 57% em 2021. Do ponto de vista dos pais e responsáveis, era também mais baixa a percepção sobre o aprendizado.

Chegando em 2021, após mais de um ano com atividades escolares apenas em modo remoto, o aumento do desânimo e do risco de abandono escolar deixava evidente que o modelo de atividades não presenciais não poderia cumprir com todo o propósito da aprendizagem. Particular preocupação suscitaram os dados coletados junto aos responsáveis pelas crianças na etapa de alfabetização, a partir da qual se fundam habilidades e competências estruturantes para a progressão escolar. Segundo os familiares entrevistados, metade das crianças dos 1º, 2º e 3º anos não aprendeu nada novo, tendo permanecido no mesmo estágio (29%) ou desaprendido ou esquecido o que já sabiam (22%). Ao desagregar por raça dos estudantes, percebe-se uma brecha de 17 pontos percentuais entre as crianças negras e brancas, como mostram os dados da Tabela 4.

TABELA 4

PERCEPÇÃO DE PAIS E RESPONSÁVEIS SOBRE ETAPA DE ALFABETIZAÇÃO DURANTE A PANDEMIA, POR REGIÃO E RAÇA/COR (MAIO/2021)

	Brasil	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Branços	Negros
Apreendeu coisas novas	48%	54%	49%	53%	38%	55%	57%	41%
Ficou no mesmo estágio	29%	29%	29%	28%	33%	25%	30%	30%
Desaprendeu o que já sabia	22%	17%	21%	19%	28%	19%	12%	29%

FONTE: ITAÚ SOCIAL, FUNDAÇÃO LEMANN E BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (2022).

Ao final do ano de 2021, quando questionados sobre quais deveriam ser as prioridades da gestão educacional nos próximos dois anos, 28% apontaram como principal prioridade a promoção de programas de reforço e recuperação para os estudantes. A percepção era de que seria necessário um apoio em disciplinas como Matemática e Língua Portuguesa para cerca de 70% das crianças e dos adolescentes. Tais percepções foram ainda mais marcadas nas regiões Norte e Nordeste, assim como para estudantes de escolas de baixo nível socioeconômico. Segundo os familiares entrevistados, 76% dos estudantes na etapa de alfabetização precisavam de suporte adicional, com patamares mais baixos apenas na região Sul do país, como indicado na Tabela 5.

TABELA 5

PERCEPÇÃO DE RESPONSÁVEIS SOBRE A NECESSIDADE DE APOIO AO APRENDIZADO DOS ESTUDANTES (DEZEMBRO/2021)

	Brasil	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Inse baixo (1 a 3)	Inse alto (4 a 6)
Matemática	71%	59%	68%	74%	76%	79%	75%	69%
Língua Portuguesa	70%	57%	67%	70%	76%	77%	77%	68%
Alfabetização	76%	57%	76%	76%	78%	86%	76%	73%

FONTE: ITAÚ SOCIAL, FUNDAÇÃO LEMANN E BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (2022).

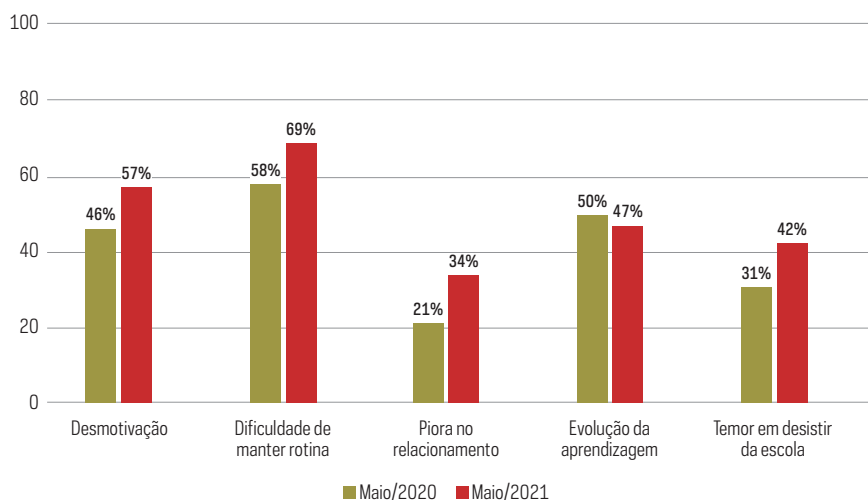
Descontinuidade da trajetória escolar

“A minha filha disse: ‘Ah, mãe, não vou estudar mais não, estudar para quê? Não estou aprendendo nada’. Se eu fosse fazer o que ela quer, ela não estava estudando mais.”
(Responsável por estudante do Ensino Fundamental)

Na percepção das famílias, foram inúmeros e crescentes os impactos negativos da interrupção das aulas presenciais, como indicam os dados do Gráfico 2.

GRÁFICO 2

DESAFIOS NO ENSINO NÃO PRESENCIAL (MAIO/2020 E MAIO/2021)



FONTE: ITAÚ SOCIAL, FUNDAÇÃO LEMANN E BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (2022).

Uma das consequências mais extremas do agravamento das lacunas de aprendizagem durante a pandemia é a possível descontinuidade da trajetória escolar. Em maio de 2021, a proporção de estudantes que, na percepção de seus responsáveis, tinha maior potencial de risco de abandonar a escola chegou a 40%, contra 26% no início da pandemia. Esse grupo era fortemente marcado por maiores condições de vulnerabilidade:

- escolas de baixo nível socioeconômico (43% vs. 33% de escolas de alto Inse);
- responsáveis de menor escolaridade (50% vs. 24% com Ensino Superior);
- responsáveis com renda de até um salário mínimo (48% vs. 31% com renda entre dois e cinco salários mínimos);
- estudantes negros (43% vs. 35% de estudantes brancos);
- região Nordeste (50% vs. 31% na região Sul);
- área rural (51% vs. 39% área urbana).

O levantamento de dezembro de 2021 revelou ainda que o principal motivo que levaria os estudantes a desistirem da escola estava associado a ter perdido o interesse nos estudos (29%) ou não estar conseguindo acompanhar as atividades (29%). Especificamente no caso dos estudantes negros, os familiares entrevistados indicaram que o receio de não se sentirem acolhidos pela escola era um dos fatores que poderiam levar à interrupção da trajetória escolar para 19% dos estudantes; esse motivo foi apontado em proporção significativamente menor pelos responsáveis por estudantes brancos (9%).

O retorno às atividades presenciais

“O fato deles estarem dentro da escola muda a autoestima, a vontade de aprender, tem aquele reconhecimento. O ambiente é mais estimulante. Uma coisa tem a ver com outra.”
(Responsável por estudante dos Anos Finais do Ensino Fundamental)

A mais recente rodada do estudo, realizada em dezembro de 2021, mostrou que 88% dos estudantes tiveram as escolas reabertas mesmo que parcialmente, um aumento muito significativo quando comparado aos 24% apurados em maio. O levantamento mostrou ainda que os diferentes elementos caracterizadores de desigualdades – como região e nível socioeconômico – continuavam a incidir no retorno às atividades presenciais: a proporção de estudantes que tiveram suas escolas reabertas ainda era muito desigual, como indicado na Tabela 6.

TABELA 6

PROPORÇÃO DE ESTUDANTES QUE TIVERAM AS ESCOLAS REABERTAS PARA ATIVIDADES PRESENCIAIS, POR REGIÃO, INSE E COR/RAÇA

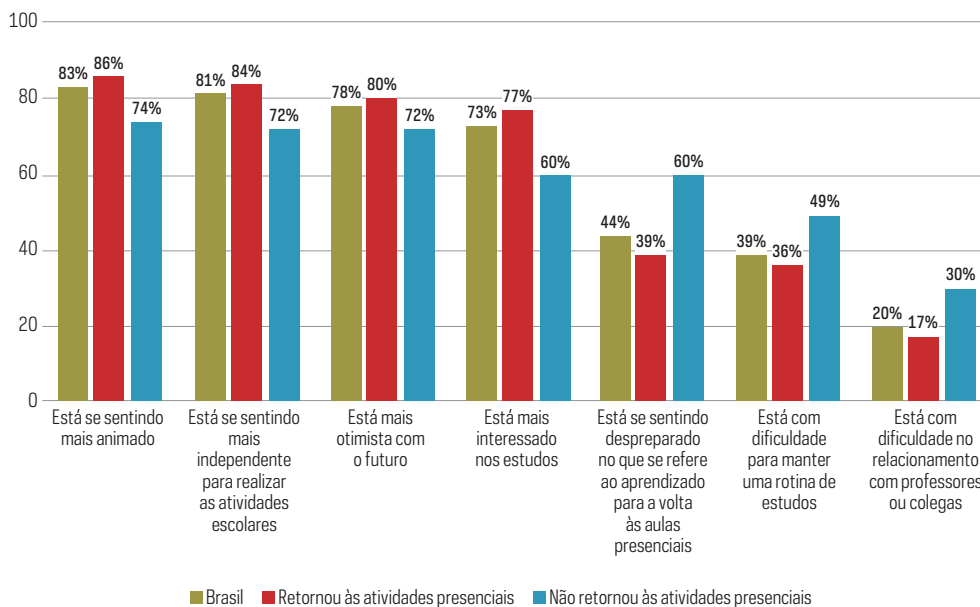
	Brasil	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Inse baixo (1 a 3)	Inse alto (4 a 6)	Branco	Negro
Escola reaberta	88%	94%	97%	94%	77%	80%	80%	92%	90%	88%
Escola fechada	12%	6%	3%	6%	23%	20%	20%	8%	10%	12%

FONTE: ITAÚ SOCIAL, FUNDAÇÃO LEMANN E BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (2022).

De acordo com os responsáveis, os estudantes que estavam indo presencialmente para a escola estavam mais animados, mais otimistas, mais independentes para realizar as tarefas e mais interessados nos estudos do que aqueles que ainda não haviam retornado para as aulas presenciais. Por outro lado, o não retorno ao ambiente escolar produzia, na visão dos responsáveis, efeitos negativos como o sentimento de despreparo no aprendizado e dificuldades de manter uma rotina de estudos e de relacionamento com professores e colegas (Gráfico 3).

GRÁFICO 3

PERCEÇÃO DOS RESPONSÁVEIS SOBRE OS ESTUDANTES APÓS RETOMADA DAS AULAS PRESENCIAIS (DEZEMBRO/2021)



FORNTE: ITAÚ SOCIAL, FUNDAÇÃO LEMANN E BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (2022).

Diante da percepção dos responsáveis sobre os efeitos positivos da reabertura das escolas, é evidente a necessidade de assegurar que esta seja feita de maneira equânime e com uma clara intencionalidade de minimizar desafios do retorno às atividades presenciais para todos os estudantes.

Conclusão

“A gente descobriu que a Internet pode ser usada não apenas para redes sociais e para bobagens. Existem cursos. Tem o YouTube que pode esclarecer alguma matéria que o aluno pode ter dificuldade. Na pandemia, a gente viu que a Internet pode ser usada muito mais nos estudos do que se usava antes. Tem muitas possibilidades.” (Responsável por estudante dos Anos Finais do Ensino Fundamental)

Diante de tantos desafios, parece difícil identificar impactos positivos desse longo biênio de interrupção das aulas presenciais. Mas há também evidências de aprendizados, reflexões e potências que precisam ser mais bem compreendidas. Dentre elas, a proximidade das famílias com a escola, a valorização do papel dos professores e as potencialidades do uso qualificado da tecnologia na educação. É fundamental converter tais potências em ações concretas que permitam não apenas recuperar danos, mas avançar na direção de uma educação de maior qualidade e acessível a todas as crianças e todos os adolescentes e jovens brasileiros.

Em particular, a emergência acelerou o processo de experimentação das tecnologias e ampliou consideravelmente a gama de conteúdos educacionais em diferentes suportes e formatos, tanto para os estudantes quanto para os educadores, com alto número de acessos. Inúmeras oportunidades formativas foram propiciadas a gestores e equipes das secretarias de educação, gestores escolares e educadores, que puderam acessá-las remotamente em todo o país. De igual forma, mesmo diante de todos os desafios enfrentados durante a pandemia, a tecnologia foi apontada pelas famílias como uma estratégia necessária e que deveria continuar sendo explorada dentro do processo de aprendizagem daqui para a frente.

Assegurar que a adoção dos recursos da tecnologia aplicados à educação pública não aprofunde ainda mais as desigualdades educacionais no país é o desafio que se coloca diante de educadores, gestores públicos, especialistas e toda a sociedade. Do mesmo modo, a mobilização de estratégias para a recomposição das aprendizagens, a busca ativa de crianças que foram desvinculadas da aprendizagem durante a pandemia e a redução das desigualdades educacionais deverão ser os temas prioritários da gestão educacional nos próximos anos, à procura da garantia do direito à educação para todos e todas as crianças, jovens e adolescentes do país.

Referências

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 - Metodologia adaptada)*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2020/>

Itaú Social. (2022, 16 de fevereiro). Famílias afirmam que estudantes estão evoluindo na aprendizagem nas aulas presenciais e consideram prioridade reforço escolar. *Agência de Notícias*. <https://www.itausocial.org.br/noticias/familias-afirmam-que-estudantes-estao-evoluindo-na-aprendizagem-nas-aulas-presenciais-e-consideram-prioridade-reforco-escolar/>

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records in a business setting. It highlights how proper record-keeping can help in decision-making, legal compliance, and financial management. The text emphasizes that records should be organized, up-to-date, and easily accessible to relevant personnel.

Next, the document addresses the challenges of data management in the digital age. With the increasing volume of data generated by various sources, businesses face significant challenges in storing, securing, and analyzing this information. The text suggests implementing robust data management strategies, including data backup, security protocols, and regular audits to ensure data integrity and confidentiality.

The third section focuses on the role of technology in enhancing record-keeping processes. It explores how cloud storage, data analytics, and automation tools can streamline operations and reduce the risk of human error. The document notes that while technology offers many benefits, it also requires careful implementation and ongoing maintenance to ensure it remains effective and secure.

Finally, the document concludes by emphasizing the long-term value of a well-maintained record-keeping system. It states that consistent and accurate records are essential for the success and sustainability of any business. By investing in proper record-keeping practices, businesses can gain valuable insights, improve efficiency, and ensure compliance with regulatory requirements.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records in a business setting. It highlights how proper record-keeping can help in decision-making, legal compliance, and financial management. The text emphasizes that records should be organized, up-to-date, and easily accessible.

Next, the document addresses the challenges of data management in the digital age. It notes that while digital storage offers convenience, it also introduces risks such as data loss, security breaches, and information overload. Solutions like cloud storage, encryption, and regular backups are suggested to mitigate these risks.

The third section focuses on the role of technology in record management. It explores how software solutions can streamline the process of creating, storing, and retrieving records. Automation and digital signatures are mentioned as key features that enhance efficiency and security.

Finally, the document concludes by stressing the long-term value of a robust record-keeping system. It states that well-maintained records are essential for business growth, transparency, and accountability. The text encourages businesses to invest in the right tools and training to ensure their records are always in order.

Como conectar as escolas brasileiras: um mergulho nos desafios de conexão e cobertura

Ana Luiza Prado de Almeida¹, Beatriz de Moraes Rodrigues² e Flavio Pro³

O acesso à educação de qualidade é direito básico de todos e todas. Em uma sociedade cada vez mais permeada por avanços tecnológicos que transformam o modo como existimos e nos relacionamos, não é possível dissociar educação de qualidade do uso de recursos tecnológicos em sala de aula. O acesso às tecnologias educacionais e à conexão à Internet tornou imprescindível para garantir a qualidade e a equidade na educação, proporcionando experiências educativas inovadoras e o acesso a uma ampla gama de conteúdos educacionais. Ao se observar a realidade brasileira, contudo, percebe-se que ainda são poucos os estudantes e professores da rede pública que têm acesso aos recursos e às oportunidades que a tecnologia permite acessar.

¹ Bacharel em Relações Internacionais pela Universidade de Brasília (UnB) com MBA em Gestão Escolar pela Universidade de São Paulo (USP). Trabalhou como professora no Estado do Mato Grosso do Sul, onde fundou e presidiu um cursinho pré-vestibular gratuito (2017-2018). Foi especialista em gestão e monitoramento na Secretaria de Educação de Minas Gerais (2019). Pesquisadora sobre Políticas Educacionais pelo Vozes da Educação, realizando levantamentos sobre pandemia, saúde mental e ensino técnico profissionalizante (2020-2021). Atualmente é coordenadora na MegaEdu.

² Bacharel em Ciências Sociais pela USP e mestre em Sociologia pela Universidade de Utrecht, na Holanda. Trabalhou no Fórum Brasileiro de Segurança Pública, atuando na realização de pesquisas e projetos sobre segurança pública e o sistema de justiça criminal brasileiro (2011-2015). Foi membro da Seção de Análise Investigativa do Tribunal Penal Internacional de Haia (2017-2020). Trabalhou como especialista em dados e estatística do Programa Justiça Presente, parceria do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) com o Conselho Nacional de Justiça (CNJ) (2020-2021). Atualmente é coordenadora na MegaEdu.

³ Doutor, mestre e bacharel em direito pela USP. Foi *fox fellow* na Universidade de Yale (2013-2014) e *visiting scholar* no Institute for Global Law and Policy na Harvard Law School (2016-2017). Coordenou projetos educacionais na Fundação Lemann (2018-2021). Atualmente é sócio do VMCA e do time da MegaEdu.

A falta de conexão à Internet se apresenta como uma grande barreira para estudantes e professores: de acordo com os dados do Censo Escolar 2021, 22% (30 mil) das escolas públicas em atividade não estão conectadas à Internet (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [Inep], 2022). Ainda que os dados demonstrem um progresso contínuo no número de escolas conectadas, estamos distantes da universalização do acesso à Internet.

O contexto consequente da pandemia do novo coronavírus evidenciou o lugar central da conectividade como possibilitadora do exercício de direitos. A desconexão se revelou um marcador e um reproduzidor de desigualdades sociais e educacionais e a falta de acesso à Internet mostrou-se fator impeditivo para uma educação de qualidade. Nesse sentido, garantir a conectividade das escolas não significa apenas garantir o acesso de todos os estudantes a uma educação inovadora, mas se configura também como uma obrigação social, uma vez que o direito à aprendizagem estará comprometido enquanto não for assegurado o direito à conectividade.

Ampliando o entendimento sobre conectividade de escolas: os diferentes desafios de cobertura e conexão

Para garantir a universalização do acesso à Internet nas escolas e para que a desconexão deixe de ser fator reproduzidor de desigualdades, é necessário identificar e buscar soluções para desafios complexos e diversos. É preciso, de antemão, reconhecer que não há uma única maneira de conectar escolas e que diferentes contextos pedem soluções e estratégias distintas.

Para compreender quais grupos de escolas podem se beneficiar de uma mesma abordagem, um primeiro desafio a ser superado diz respeito à falta de dados disponíveis sobre o cenário de conectividade das escolas. É primordial termos dados confiáveis sobre quais escolas estão ou não conectadas – incluindo informações sobre a qualidade da conexão, assim como dados precisos referentes à cobertura de Internet fixa.

Dados relativos ao *status* da conectividade das escolas são disponibilizados anualmente pelo Censo Escolar, que é conduzido pelo Inep. Por serem dados autodeclarados por representantes das instituições de ensino, as informações estão sujeitas a erros. Ainda assim, os dados do Censo Escolar permitem um diagnóstico satisfatório da situação das escolas. Por sua vez, informações sobre a qualidade da conexão podem ser obtidas por meio do Medidor Educação Conectada, *software* gratuito desenvolvido pelo Ministério da Educação e pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) com o objetivo de monitorar a velocidade e a qualidade da Internet entregue nas escolas da rede pública. Cabe aqui a ressalva que, ainda que o Medidor seja a principal ferramenta disponível para esse fim, reconhecido nacional e internacionalmente, apenas cerca de 49 mil das 138,8 mil⁴ escolas públicas em atividade em 2021 contavam com a ferramenta instalada⁵ e que o total de escolas com o Medidor não era ainda estatisticamente representativo da realidade nacional.

⁴ Consultado em 18 de fevereiro de 2022.

⁵ Para mais informações, acesse <https://medidor.educacaoconectada.mec.gov.br/>

No que se refere à cobertura fixa, a disponibilidade de dados é também escassa. O Projeto Crowdsourcing for Digital Connectivity in Brazil (C2DB), realizado em 2021 em uma parceria do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) com a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), buscou mapear de forma inédita a cobertura de banda larga fixa e móvel no país, trazendo para o debate público dados essenciais para se pensarem políticas para expansão das redes. O mapa permite identificar de forma microgranular (1,2 km × 600 m) áreas sem cobertura – isso contempla 15,8 milhões de pessoas, 3.771 unidades de saúde e 21.230 escolas públicas que poderiam se beneficiar de uma expansão de cobertura (Tele.Síntese, 2021).

Com o cruzamento dos dados disponibilizados por essas fontes, o *Estudo de Conectividade das Escolas Públicas* (Boston Consulting Group [BCG]; MegaEdu, 2021), realizado pela MegaEdu em parceria com o BCG, buscou reunir grupos de escolas com contextos semelhantes e, portanto, desafios similares para se conectar à Internet, para os quais podem ser propostos conjuntos de soluções. O principal diferencial do estudo é ter uma estimativa não apenas de escolas conectadas, mas também de escolas com cobertura ou fora de zona de cobertura. Cruzando os conceitos de “cobertura” e “conexão”, temos a compreensão de uma questão importante: qual é o tipo de desafio que cada escola enfrenta para se conectar e quais são as soluções que podem ser compartilhadas entre diferentes grupos de escolas?

Para escolas localizadas em zona de cobertura fixa, estima-se que haja pelo menos um provedor que ofereça planos de Internet por meio da tecnologia de par metálico ou fibra ótica na região. No caso de o serviço ser ofertado por par metálico, normalmente são redes legadas, que possuem velocidade limitada. Entretanto, na maior parte dos casos, a cobertura fixa normalmente significa presença de fibra ótica na região da escola. Ressalta-se que essa tecnologia garante parâmetros de qualidade melhores, isto é, velocidades altas e menor latência – o que propicia o uso pedagógico da Internet. Além disso, o custo do serviço cai, considerando o preço por Mbps. Em outras palavras, se a escola tem acesso à tecnologia de fibra, velocidades mais altas são mais acessíveis. Além disso, a fibra ótica permite escalabilidade ao longo do tempo, ou seja, com o passar do tempo, os pacotes de fibra tendem a permitir maior tráfego de dados e maior velocidade. Dessa maneira, o desafio das escolas que estão em zona de cobertura é realizar a contratação do serviço de Internet e distribuir adequadamente o sinal de Wi-Fi no espaço escolar, pois a infraestrutura de banda larga fixa já foi implementada na região.

O desafio é mais complexo quando olhamos para as escolas fora da zona de cobertura fixa. Nesses casos, por definição, não há provedor de serviço de banda larga fixa. Para garantir conexão, há dois cenários possíveis: investimento para levar a tecnologia de fibra ou considerar tecnologias alternativas que não necessitem de cabeamento (como satélites, 3G/4G ou rádio). As tecnologias alternativas, em diversas situações, apresentam um preço maior por Megabits por segundo (Mbps) (e por vezes até com condições inviáveis) para a contratação pela escola. Mesmo quando a contratação é factível, é provável que a conexão não seja rápida e estável o suficiente para garantir o uso pedagógico da Internet (além de não permitir aumentos escaláveis na rede). Logo, o desafio de conectar tais escolas é complexo e perpassa, muitas vezes, a própria expansão da infraestrutura de banda larga fixa do país.

Por que as escolas não estão conectadas? Organizando as escolas públicas brasileiras de acordo com as diferentes tecnologias disponíveis para conexão

O *Estudo de Conectividade das Escolas Públicas* (BCG; MegaEdu, 2021) dedicou-se a agrupar as escolas brasileiras de acordo com os diferentes desafios, de modo a compreender por que razões parte delas não tem conexão e quais são os possíveis caminhos para conectá-las.

ESCOLAS LOCALIZADAS FORA DE REGIÕES COBERTAS POR TECNOLOGIA DE BANDA LARGA FIXA

De acordo com as estimativas do estudo⁶, em 2020, cerca de 22 mil escolas públicas em atividade estão localizadas em áreas sem cobertura de banda larga fixa. Não há, portanto, planos de Internet fixa disponíveis para contratação, e conectar essas escolas com banda larga fixa implica primeiramente na implementação de infraestrutura. Dois terços dessas escolas (14 mil) estão localizadas a até 35 km do centro urbano mais próximo, o que pode significar viabilidade para a expansão da malha de fibra ótica. Cabe ressaltar que praticamente todas essas escolas estão localizadas em regiões para as quais estima-se não haver retornos econômicos significativos, ou seja, nas quais a demanda por conexão da comunidade do entorno da escola não geraria receita suficiente para justificar os custos implicados em levar fibra ótica por meio de investimentos privados. Em outras palavras, as estimativas do estudo indicam que tais regiões dependem de incentivos públicos para ter acesso a cobertura de banda larga fixa.

Uma vez ampliada a rede de cobertura, as operadoras passarão a comercializar planos de fibra ótica na região. É, portanto, imprescindível ter clareza sobre quais escolas e regiões devem ser priorizadas ao se elaborarem políticas e se destinarem recursos públicos para a ampliação da malha de fibra ótica, de modo a garantir não apenas Internet, mas tecnologia e velocidade adequadas para uso pedagógico.

Para outras sete mil escolas, entretanto, a conexão fixa não parece ser uma possibilidade, por se tratar de escolas em localidades bastante remotas e/ou de difícil acesso (estão a mais de 35 km do centro urbano mais próximo). Para esse grupo de escolas, muito provavelmente, é necessário pensar em tecnologias alternativas de conexão, como satélite, rádio ou Internet móvel (3G/4G). Políticas públicas como o programa Wi-Fi Brasil⁷, objetivando levar conectividade até as localidades do país onde não há viabilidade de conexão por tecnologia fixa, são essenciais para conectar esse grupo de escolas. No caso de conexão via satélite, é necessária a instalação de equipamento terrestre que permita a conexão e a contratação mensal de plano de conexão satelital, no caso de planos privados. É possível ainda avaliar a viabilidade

⁶ As estimativas do *Estudo de Conectividade das Escolas Públicas* foram feitas considerando os dados do Censo Escolar 2020 (Inep, 2021).

⁷ Para mais informações, acesse <https://www.gov.br/mcom/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/wi-fi-brasil>

de planos de Internet via rádio e a utilização de planos de Internet móvel. É preciso ter em mente que as velocidades de *download* alcançadas por essas tecnologias são limitadas, o que prejudicará a experiência do usuário na unidade escolar.

ESCOLAS LOCALIZADAS EM REGIÕES COBERTAS POR TECNOLOGIA DE BANDA LARGA FIXA

A maioria das escolas públicas brasileiras em atividade em 2020 (80%, ou cerca de 112 mil), contudo, está localizada em regiões onde já há oferta de banda larga fixa. Destas, estima-se que a maioria (72 mil) já possui conexões de fibra ótica disponíveis na região da escola. Para esse grupo, portanto, não há um desafio de infraestrutura externa a ser superado, e bastaria que fossem contratados planos de Internet em velocidade adequada para uso em sala de aula. Uma gama diferente de desafios, no entanto, pode impedir que escolas estejam conectadas, como: falta de informação acerca de quais operadoras disponibilizam planos na região ou sobre qual é a velocidade adequada a ser contratada; falta de recursos ou ainda dificuldades para executar recursos disponíveis; ou infraestrutura interna inadequada, resultando na má distribuição do sinal de Internet. Estes pontos serão explorados na seção seguinte.

Um segundo grupo de escolas localizadas em regiões cobertas por banda larga fixa, no entanto, conta apenas com conexões via cabo metálico (39,7 mil). Para esse grupo de escolas, além dos desafios de contratar um plano em velocidade suficiente e adequar a infraestrutura interna da escola para distribuição do sinal, é preciso que haja adequação da infraestrutura que viabilize conexões finais até a escola via fibra ótica, possibilitando altas velocidades de *download*.

Em síntese, o estudo buscou dividir as escolas entre aquelas localizadas em zonas com cobertura fixa (e, nesse caso, podem estar em região com fibra ótica disponível ou apenas com cabo metálico) ou fora de zonas com cobertura fixa (podendo aqui estar em região onde a fibra ótica é tecnicamente viável ou onde são necessárias tecnologias alternativas). A distribuição das escolas nesses grupos apresenta padrões, sendo que escolas maiores, urbanas e mais ao sul do Brasil têm maior disponibilidade de conexão via fibra ótica. Por sua vez, escolas localizadas fora de áreas de cobertura fixa são menores e estão concentradas nas regiões Norte e Nordeste, conforme pode ser observado na Tabela 1. É importante ainda observar as diferenças na velocidade mediana para os diferentes grupos de escolas: enquanto escolas localizadas em região com disponibilidade de fibra ótica chegam a mais de 50 Mbps, escolas que necessitam de conexão com tecnologias alternativas têm uma mediana de 11 Mbps, quase cinco vezes menor.

TABELA 1

CARACTERÍSTICAS DAS ESCOLAS NOS DIFERENTES AGRUPAMENTOS

Zona de cobertura	Grupo	Número de escolas	Mediana do número de estudantes	% Escolas urbanas	% de escolas no N/NE do Brasil	% de escolas desconectadas	Velocidade das escolas (Mbps)
Escolas em zonas de cobertura	Possui conexões de fibra ótica (FTTH) na região	72 282	277	84%	36%	10%	53
	Possui apenas conexões via cabo metálico na região	39 738	175	62%	56%	21%	19
Escolas fora de zonas de cobertura	Conexão com fibra viável tecnicamente	14 623	39	5%	76%	63%	12
	Necessária conexão por tecnologias alternativas	7 438	38	1%	91%	73%	11

FONTE: ELABORADA PELOS AUTORES COM BASE NOS DADOS DO ESTUDO DE CONECTIVIDADE DAS ESCOLAS PÚBLICAS (BCG; MEGAEDU, 2021).

ESCOLAS SEM ENERGIA ELÉTRICA, OU COM ENERGIA APENAS VIA GERADOR

Por fim, há cerca de cinco mil escolas que, de acordo com dados do Censo Escolar (Inep, 2022), não possuem energia elétrica, ou possuem energia apenas via gerador, o que em grande parte inviabiliza o suporte necessário para utilização de Internet. Para esse grupo de escolas, se faz necessário pensar em soluções estruturais que garantam acesso à infraestrutura tanto de eletricidade como de telecomunicações.

Garantir cobertura é o suficiente? Casos de problemas de contratação de conexão

Os dados do *Estudo de Conectividade das Escolas Públicas* (BCG; MegaEdu, 2021) trazem uma informação que talvez surpreenda analistas: há um número significativo de escolas que, mesmo em zona de cobertura fixa, informam estar desconectadas. Em trabalho próximo com secretarias de educação fica evidente, no entanto, que os desafios que impedem que uma escola esteja conectada à Internet vão além da

disponibilidade de cobertura de banda larga fixa. Nesta seção, serão exploradas três questões que impedem escolas de se conectarem, mesmo estando em uma zona de cobertura. Os desafios foram compilados por meio de um trabalho direto da equipe da MegaEdu com secretarias de educação municipais e estaduais.

O primeiro desafio para garantir a conectividade das escolas é assegurar o acesso aos recursos disponíveis. Diversas secretarias e escolas em 2021 tiveram dificuldades, por exemplo, em acessar os recursos disponíveis pela Política de Inovação Educação Conectada (Lei n. 14.180/2021) por não possuírem Unidade Executora própria (um critério de elegibilidade do programa) ou por estarem em situação de inadimplência. Mesmo escolas que receberam o recurso não necessariamente conseguiram executá-lo prontamente, reportando troca de gestores ou de outros membros do conselho responsável pela Unidade Executora da escola. Na prática, isso significa que a conta da escola está inoperante e não é possível realizar compras de bens e serviços (tampouco Internet) com os recursos do governo federal. Uma rede de ensino necessitou corrigir o *status* da Unidade Executora de ao menos metade das escolas a fim de possibilitar a obtenção e execução do recurso. A nível nacional, esse desafio se repete: em 2021, quase seis mil escolas estavam impossibilitadas de receber recursos por pendências na prestação de contas, e mais de 1.500 escolas, por falta de atualização cadastral (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação [FNDE], 2022).

Outro ponto que foi recorrente ao se investigar o que impedia uma escola em zona de cobertura de estar conectada é a dificuldade dos gestores em encontrar os provedores. Em três redes acompanhadas (duas municipais e uma estadual), a maior dificuldade citada pelos gestores foi encontrar prestadores de serviço de Internet na área da escola. Em várias situações, quando os gestores são auxiliados nesse processo, é possível identificar provedores que atendam a escola, mesmo quando, inicialmente, o gestor não os havia encontrado. Ressalta-se, portanto, a necessidade de facilitar o trabalho do gestor ao procurar os provedores de Internet. Garantir que não haja assimetria de informações tem o potencial de ampliar o número de escolas conectadas.

Por fim, o último problema detectado é a falta de infraestrutura interna adequada nas escolas. Segundo a pesquisa TIC Educação 2020 (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2021), 71% das escolas sem Internet reportaram que a escola não possui infraestrutura. Esse é o maior motivo pelo qual as escolas reportaram não ter acesso à conexão, segundo a pesquisa.

É evidente que, mesmo para escolas que estão em zona de cobertura, garantir a conexão não é trivial. O processo é complexo e passa por garantir recursos, encontrar o fornecedor e assegurar a realização da compra pública, bem como garantir que a unidade escolar possua infraestrutura para potencializar o uso da conectividade. Para garantir escolas conectadas, é fundamental auxiliar as instituições nessas etapas, além de garantir que toda comunidade escolar compreenda o potencial transformador da Internet na educação.

Conclusão

Levar Internet para as escolas significa garantir que todos os estudantes tenham iguais oportunidades de aprendizagem, diminuindo desigualdades e ampliando o repertório disponível para estudantes e professores. As possibilidades do uso da Internet são inúmeras: durante a pandemia, mais de 90% das escolas utilizaram estratégias por meio de redes sociais para se aproximar dos pais e estudantes, chegando a 99% entre as escolas cujo nível mais elevado de ensino é o Ensino Médio (CGI.br, 2021). O grande legado dos esforços empreendidos pelas redes de ensino para ofertar atividades educacionais aos estudantes durante a pandemia é, portanto, esse salto no uso de tecnologia, mesmo em lugares remotos, e o lugar de destaque que a conectividade ocupou no debate público. Para que esse avanço se concretize de fato, é necessário garantir a infraestrutura necessária para que professores e estudantes possam acessar os benefícios das tecnologias educacionais. É preciso garantir uma conectividade significativa, que chegue aos espaços pedagógicos e por meio da qual seja possível que estudantes realizem atividades *online* sem que a rede trave ou caia.

Em um primeiro momento, essa tarefa pode parecer simples, quando pensamos, por exemplo, que quase todas as agências bancárias ou empresas já desfrutam de altos níveis de conectividade. Como vimos, conectar as escolas públicas brasileiras, contudo, envolve desafios de naturezas diversas, passando por prioridades políticas, gestão pública, questões pedagógicas e pelo mercado das telecomunicações. A resposta não é simples e só pode ser alcançada de maneira sustentável por meio da articulação de esforços. Para além do mapeamento do estado de conexão das escolas, é preciso considerar as ofertas de tecnologias disponíveis em cada região, os modelos de contratação possíveis e as políticas, os programas e os recursos que podem ser mobilizados. O cruzamento dos dados sobre conexão à Internet, cobertura de banda larga fixa e acesso à rede de eletricidade representa um passo importante em direção a uma visão mais clara dos desafios e, conseqüentemente, dos caminhos possíveis para a estruturação, priorização e implementação de projetos que permitam a universalização da conectividade das escolas, levando em consideração tecnologias, custos e prazos viáveis para os diferentes grupos de desafios encontrados.

Referências

Boston Consulting Group & MegaEdu. (2021). *Estudo de Conectividade das Escolas Públicas*. https://www.megaedu.org.br/_files/ugd/1a73c8_6cc96307d4cf428bb2756b70104512a8.pdf

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia adaptada)*. https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic_educacao_2020_livro_eletronico.pdf

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (2022). PDDE Info: Relatórios. <https://www.fnde.gov.br/pddeinfo/pddeinfo/escola/consultar>

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2021). *Censo Escolar 2020*. <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados>

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2022). *Censo Escolar 2021*. <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados>

Lei n. 14.180, de 1 de julho de 2021. (2021). Institui a Política de Inovação Educação Conectada. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.180-de-1-de-julho-de-2021-329472130>

Tele.síntese. (2021). *Avança criação de plataforma de medição da conectividade de Anatel e BID*. <https://www.telesintese.com.br/avanca-criacao-de-plataforma-de-medicao-da-conectividade-de-anatel-e-bid/>

ENGLISH

[The main body of the page is obscured by a large, solid light-brown rectangular block.]

Foreword

In 2022, the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br), a department of the Brazilian Network Information Center (NIC.br), will complete a decade as a Category II Center under the auspices of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). As the first UNESCO center related to the topic of the development of information and knowledge societies, Cetic.br|NIC.br cooperates in capacity building in monitoring and measurement of the use of information and communication technologies (ICT) in Latin American and Portuguese-speaking countries in Africa. In addition to these objectives, since 2005, the Center has also taken steps to monitor access to, and use and appropriation of, these technologies in Brazil.

In November 2021, the partnership between Cetic.br|NIC.br and UNESCO was reaffirmed with the signing of a new agreement to strengthen the search for indicators that allow diagnosis of opportunities, inequalities, and trends in the appropriation of digital technologies by societies. In keeping with its mission, Cetic.br|NIC.br has collaborated in the dissemination of methodologies for the production of reliable, relevant and comparable data that is useful for public managers, researchers and other actors who are interested in how technologies have been adopted by societies. These contributions occur through different actions, including capacity-building programs and workshops, the development of policy briefs, and the promotion of public debates about ICT-related data collection and analysis.

In addition to Cetic.br, which regularly promotes the collection of indicators and the production of ICT statistics in the country, NIC.br maintains other centers that work on projects and research aimed at increasing the levels of security and capacity to manage incidents on the Internet (CERT.br), improving Internet infrastructure in Brazil (Ceptro.br), and stimulating the use of open and standardized technologies on the Web (Ceweb.br). Additionally, NIC.br operates the Internet exchange points in the country (IX.br). In December 2021, the Internet exchange points reached the record volume of 20 Tbit/s of peak traffic, which demonstrates the importance of the Internet infrastructure in Brazil.

The financial resources for the development of the Internet in Brazil, which subsidize the activities of the centers maintained by NIC.br, have come mainly from domain registrations under the .br ccTLD. With more than five million registrations managed by Registro.br, .br is the sixth-largest Internet country top-level domain

among the Group of Twenty (G20) and the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) countries.

Another set of actions undertaken by NIC.br are aimed at improving connectivity in Brazil. Various efforts have been made to increase understanding of challenges related to expanding the Internet and to generate evidence for policymaking in the country. Among the projects carried out in the last year, emphasis goes to the creation of tools to measure and assess the quality of the Internet broadband connections, such as platforms dedicated to health care¹ and education², which permit diagnosis of connectivity in public facilities in these sectors via data collected by the meters of the Internet Traffic Measurement System (SIMET). Other tools have also been launched to check Internet access conditions according to region³, type of user⁴, security practices⁵, accessibility⁶, and usage profiles⁷.

The role and contribution of NIC.br have been remarkable, especially during the pandemic, in monitoring the adoption and supply conditions for ICT. While the second year of the COVID19 pandemic was characterized by the intensification of health measures to reduce contamination, it was also characterized by increased demand for Internet access. Expansion of infrastructure, promotion of technologies and best practices to provide stable and high-quality connection, and monitoring the conditions of supply of these resources to the population have been essential to planning policies and projects aimed at ensuring the continuity of economic, educational, social, and healthcare activities, among others. They have also been paramount in facing barriers to accessing services and information through digital media during the pandemic.

In this context, Cetic.br|NIC.br developed innovative strategies to provide quality data during the health crisis, including new forms of data collection, studies, and research methodologies. In addition to mapping changes in the use of ICT by various segments of society – individuals, enterprises, schools, healthcare facilities and government organizations – the Center began to measure indicators related to new disruptive technologies, such as robotics, Artificial Intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT).

¹ More information at <https://conectividadenasauade.nic.br/>

² More information at <https://conectividadenaeducacao.nic.br/>

³ The Internet Quality Map (*Mapa de Qualidade da Internet*) (<https://qualidadedainternet.nic.br>) enables the comparison of Internet access conditions between various locations, such as states, municipalities or census enumeration areas.

⁴ The Measurement Portal (*Portal das Medições*) (<https://medicoes.nic.br/>) allows users to verify the quality of the Internet for Brazilian consumers, providers, and government agencies.

⁵ The "Test the Standards" (*Teste os Padrões - TOP*) (<https://top.nic.br/>) helps Internet enterprises identify whether their services are compliant with international technical security parameters.

⁶ The ICT Web Accessibility (*TIC Web Acessibilidade*) portal (<https://ticwebacessibilidade.ceweb.br/>) shows the level of compliance of gov.br websites with the Electronic Government Accessibility Model (eMag).

⁷ The "Internet I need" (*Internet que preciso*) platform (<https://internetquepreciso.nic.br/>) shows the recommended bandwidth volume for the user-filled usage profile.

The work of NIC.br reflect its commitment to giving back to society the revenues collected from domain registration, supporting activities that provide input for the development of the Internet in Brazil. Among these actions, the publications of Cetic.br|NIC.br stand out as essential references, both for the diagnosis of the main challenges to digital inclusion in the country, and for monitoring developments in the use of the Internet in the post-pandemic world.

Enjoy your reading!

Demi Getschko

Brazilian Network Information Center – NIC.br

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records in a business setting. It highlights how proper record-keeping can help in identifying trends, making informed decisions, and ensuring compliance with various regulations. The text emphasizes that records should be organized, up-to-date, and easily accessible to all relevant personnel.

Next, the document addresses the challenges associated with data management in the digital age. With the increasing volume of data generated by various sources, businesses face significant difficulties in storing, processing, and analyzing this information. The text suggests implementing robust data management strategies, such as data backup, security measures, and the use of advanced analytics tools, to overcome these challenges.

The third section focuses on the role of technology in enhancing business operations. It explores how automation, artificial intelligence, and cloud computing can streamline processes, reduce costs, and improve efficiency. The text provides examples of how these technologies are being used in various industries to drive growth and innovation.

Finally, the document concludes by discussing the importance of continuous learning and adaptation in a rapidly changing business environment. It encourages businesses to stay updated on the latest trends and technologies, invest in employee training, and foster a culture of innovation to remain competitive in the market.

Presentation

In recent years, Brazil has shown considerable advances in the adoption of information and communication technologies (ICT) by the population. The demand for these resources became even more visible as a result of the measures taken to address the COVID-19 pandemic, which intensified the use of digital technologies by society – especially the Internet – to maintain economic and social activities. The digital transformation in Brazil is progressing, and is an increasingly central factor in the creation of opportunities in diverse sectors, such as education and health care, and the performance of enterprises and public services.

To boost and maintain the country's progress toward the digital economy, it is crucial to promote a wide adoption of innovative technologies, facilitating their implementation and use by citizens and organizations. This is the case for the 5G infrastructure, which will introduce a new standard for connectivity, with the potential to leverage various economic sectors and the Internet access of the Brazilian population. One of its benefits is the possibility to widely adopt emerging digital technologies – such as the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), and virtual and augmented reality applications – that can be applied in various areas such as industry and agriculture, increasing productivity and national competitiveness in these sectors.

In this vein, the Ministry of Science, Technology and Innovation (MCTI) has contributed to the development of an ecosystem based on innovation with actions such as calls for financing proposals to support the development of technologies focused on 5G infrastructure, in addition to promoting new products and services made possible by this technology. Within the scope of emerging applications, such as AI and IoT, public plans and discussions have been established focusing on the guidelines and actions that should underpin the adoption of these technologies.

In 2021, the Brazilian Artificial Intelligence Strategy (Ebia) was launched, which included guidance on the adoption of AI in the country and actions related to legislation, regulation and ethical use, in addition to governance and international aspects of AI. In the same year, a public discussion was also held to update the Brazilian Digital Transformation Strategy (E-Digital), one of the main documents that outline the necessary competencies and goals for the country to be part of the global digital economy.

The multisectoral characteristic of the Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br) has been instrumental in developing the Internet in Brazil. Among its various activities, the Brazilian Network Information Center (NIC.br) is responsible for the regular production of ICT statistics and indicators to monitor the adoption of technologies among individuals and organizations, including schools, healthcare facilities, enterprises, and public organizations. The production of up-to-date and reliable statistical data through the Regional Center for Studies on the Development of the Information Society (Cetic.br) has been essential in guiding evidence-based public policies and in outlining national strategies such as Ebia and E-Digital.

The new publications of the ICT surveys offer important input to support public managers, researchers, enterprises, and society in general regarding the country's level of connectivity and adoption of innovative technologies. This information is essential for the inclusion of Brazil in the list of leading countries in technological development.

Jose Gustavo Sampaio Gontijo

Brazilian Internet Steering Committee – CGI.br



EXECUTIVE SUMMARY

ICT IN EDUCATION SURVEY 2021

Executive Summary

ICT in Education 2021

COVID-19 Edition - Adapted methodology

The year 2021 was marked by the continuation of health measures to contain the COVID-19 pandemic, with the closure of educational institutions during the most intense periods of spread of the disease. As in 2020, the implementation of remote classes and activities was adopted by public and private education systems to enable access to education. The indicators of the ICT in Education 2021 survey, collected from Primary and Secondary Education teachers, have made it possible to map the pedagogical practices carried out during this period and encourage reflection on post-pandemic education, especially with regard to the increasingly constant presence of digital technologies in school management and in teaching and learning processes.

Use of digital technologies in remote and hybrid activities

According to the ICT in Education 2021 survey, 98% of teachers carried out remote activities in the 12 months prior to the survey, either during strictly remote activities or as part of hybrid activities implemented by schools. To carry out these activities, most teachers used their own resources, such as personal computers and mobile phones, and household Internet connections. Although 84% of the teachers mentioned portable computers as the devices used to carry out remote activities, the use of mobile phones was the most

prevalent among them (93%). Among teachers in rural areas, 12% did not have computers at home (desktops, portable computers, or tablets) and used mobile phones exclusively to conduct remote activities.

Free access to digital educational applications, platforms and resources was the type of support received from schools or education systems most frequently reported by teachers (60%), especially among those who taught in private schools (70%). However, 26% of teachers said they had not received any type of support from schools or education systems (Chart 1).

One of the main difficulties reported by teachers in carrying out remote educational activities was lack of devices, such as computers or mobile phones, and Internet access in students' households (86%), a percentage that reached 91% among teachers who taught in public schools (municipal, state, and federal). In the 2020 edition of the ICT in Education survey, 86% of school managers also mentioned lack of connectivity among students as one of the main difficulties faced by schools. Challenges related to assisting socially vulnerable students and students' difficulties in contacting schools were also reported by both teachers and school managers (Chart 2).

THE MOBILE PHONE
WAS THE DEVICE
MOST USED BY
TEACHERS IN
REMOTE ACTIVITIES

Digital educational resources used in activities with students

As a way to overcome these challenges, teachers adopted several educational resources and pedagogical strategies to share content with

students. Printed materials were the resource most frequently used by teachers (92%). Videorecorded classes, such as video lessons (72%), were also among the resources most adopted by teachers in all education systems. However, there were significant variations in the adoption of digital technologies among teachers by administrative jurisdiction (Table 2), with higher proportions of use of videoconferencing platforms, virtual learning environments and applications or resources for synchronous transmission of classes, such as live broadcasts, by teachers in state and private education systems. State school teachers also used applications, didactic materials, and activities available on public administration websites more frequently, or remote activities through television or radio channels.

In the 12 months prior to the survey, 84% of teachers said they had answered students' questions online. To interact with students, most teachers used instant messaging applications such as WhatsApp and Telegram (91%), and this resource was the most frequently used by public school teachers. Printed activities handed in by students and the use of the telephone and communication tools such as chats and forums, present on websites, platforms, and applications, were also mentioned among the main strategies used by teachers to answer students' questions.

Inequalities and difficulties in using digital technologies

Students' difficulties regarding connectivity and appropriation of pedagogical activities may have influenced the selection of didactic resources used by teachers. Among rural school teachers, 55% used virtual environments or platforms in remote activities with students, a percentage that was 71% among urban school teachers.

STUDENTS' CONNECTIVITY DIFFICULTIES WERE AMONG THE MAIN CHALLENGES FACED BY TEACHERS DURING THE PANDEMIC

Unequal opportunities for access to education among students were one of the main challenges for teachers and school systems. For 76% of teachers, assisting students with disabilities was one of the main difficulties faced in carrying out remote activities during the pandemic (Chart 2). Although 94% of teachers used some type of digital educational resource in the preparation of pedagogical activities for students in the 12 months prior to the survey,

only 46% said they adopted these resources in activities with students with disabilities, a percentage that was 33% among rural school teachers. Of all teachers, half used virtual learning environments or platforms (54%), and 21% said that the platforms were not adapted for the development of activities with students with disabilities, while 14% said they made adjustments to the

resources offered by the platforms.

Efforts undertaken by teachers were essential in continuing to provide pedagogical activities and assistance to students during the pandemic. Even so, the perception of most teachers was that there was a gap in student learning, a challenge reported by 93% of all teachers.

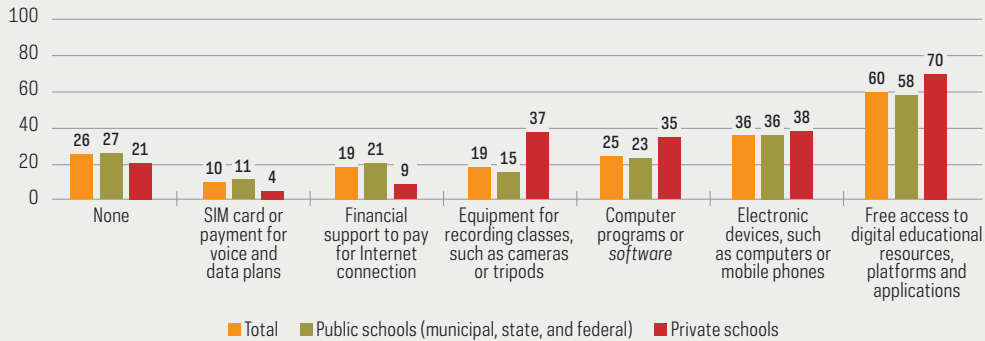
Teacher training and support for the use of digital technologies

The search for strategies to help pedagogical activities and content reach the students may have led teachers to discover ways to innovate in their own teaching practices. For 92% of the teachers, the use of digital technologies in teaching and learning activities led them to adopt new teaching methods, and 84% said they gained access to more diverse didactic materials. The demand for teachers' digital skills also increased during this period. Of all teachers, 82% said they made educational

CHART 1

TEACHERS BY SUPPORT RECEIVED FROM THE SCHOOLS OR TEACHING NETWORKS TO CARRY OUT EDUCATIONAL ACTIVITIES, BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers whose schools offered remote or hybrid classes (%)



93%

of teachers used mobile phones in remote activities

84%

of teachers used portable computers in remote activities

23%

of teachers said they shared the devices with other household members

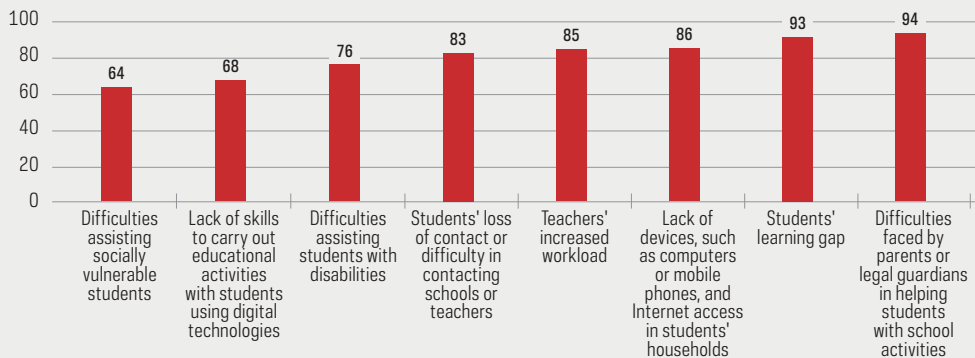
12%

of rural school teachers did not have computers and used mobile phones exclusively for remote activities

CHART 2

TEACHERS BY CHALLENGES FACED IN CONTINUING TO CARRY OUT PEDAGOGICAL ACTIVITIES DURING THE COVID-19 PANDEMIC (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers (%)



Media and digital citizenship education

Half of the teachers (49%) said they supported students in dealing with sensitive situations on the Internet in the 12 months prior to the survey. Excessive use of digital games, discrimination, and cyberbullying were among the main situations experienced by students for which teachers said they offered support. Activities about cyberbullying, hate speech, and discrimination on the Internet were also among those most frequently performed by teachers with students (57%). However, only 37% of teachers reported having participated in training courses on ways to guide students regarding safe use of digital technologies, which highlights the need to expand opportunities for teachers to be prepared to address these issues.

content available to students on the Internet in the 12 months prior to the survey, 81% received students' schoolwork and activities over the Internet, and 75% used the Internet to assess their students' performance.

However, 59% of teachers reported that lack of specific training made it very difficult to use technology in pedagogical activities, a percentage that reached 73% among rural school teachers and 64% among teachers who taught in public schools (municipal, state and federal) (Chart 3). In the 12 months prior to the survey, 65% of teachers took a continuing education course on the subject, a percentage that was 48% among teachers in rural schools. The development of digital skills among teachers is one of the main areas of concern for educational policies in the post-pandemic period.

Survey methodology and access to data

Carried out annually since 2010, the ICT in Education survey investigates access to, and use and appropriation of, information and communication technologies by educational communities, especially students and teachers, in teaching and learning activities and school management. The data collection for the ICT in Education 2021 survey took place between October 2021 and May 2022. Because of the health measures adopted by schools to contain the spread of the COVID-19 pandemic during this period, the survey was conducted by telephone, with 1,865 teachers in active public (municipal, state, and federal) and private schools that provided regular Primary and Secondary Education, based on the institutions that participate in the 2020 edition of the survey. The results of the ICT in Education survey, including tables of proportions, total values, and margins of error, are available on Cetic.br|NIC.br's website (<https://www.cetic.br>). The "Methodological Report" and the "Data Collection Report" can be accessed in both the printed publication and the website.

TABLE 1

TEACHERS BY MEANS OF COMMUNICATION USED (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers whose schools offered remote or hybrid classes (%)

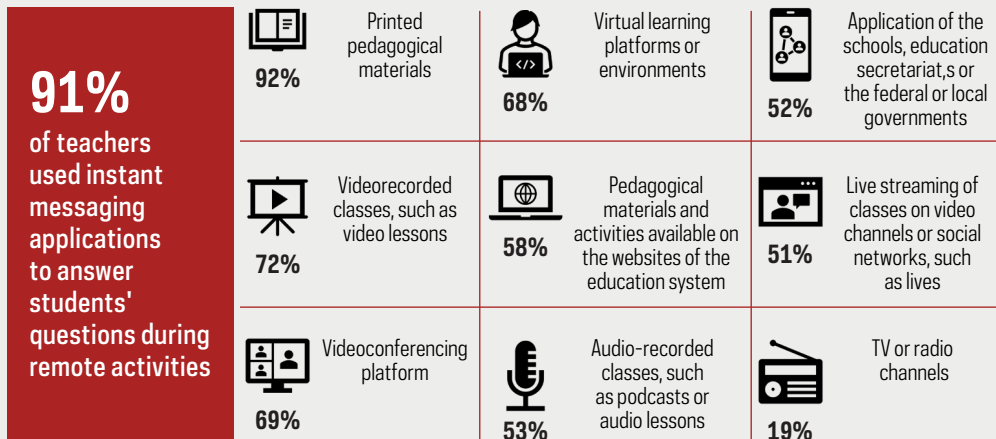
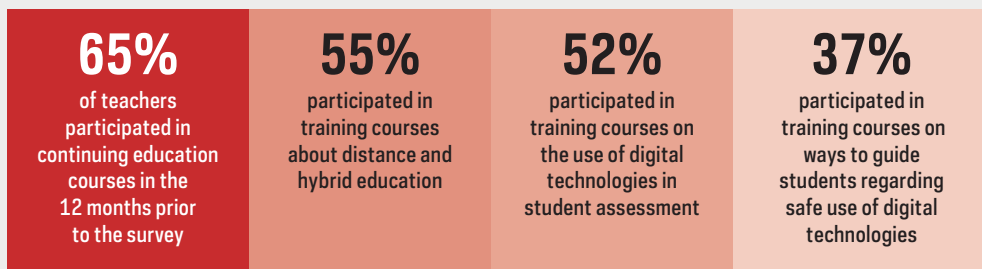
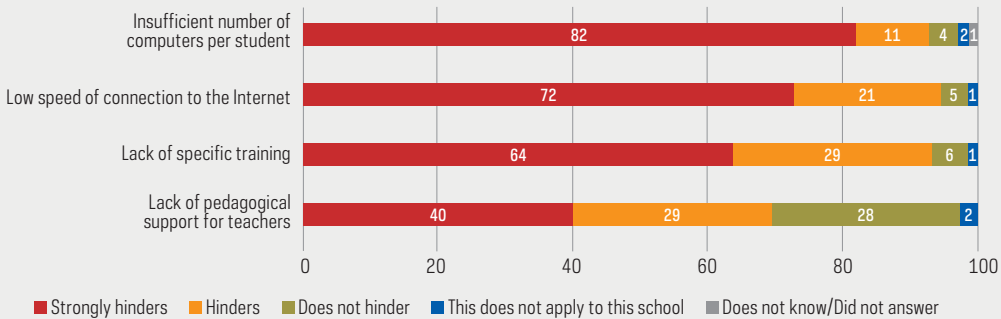


CHART 3

PUBLIC SCHOOL TEACHERS, BY PERCEPTIONS OF BARRIERS TO ICT USE IN SCHOOLS (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers of public schools (%)





Access complete data from the survey

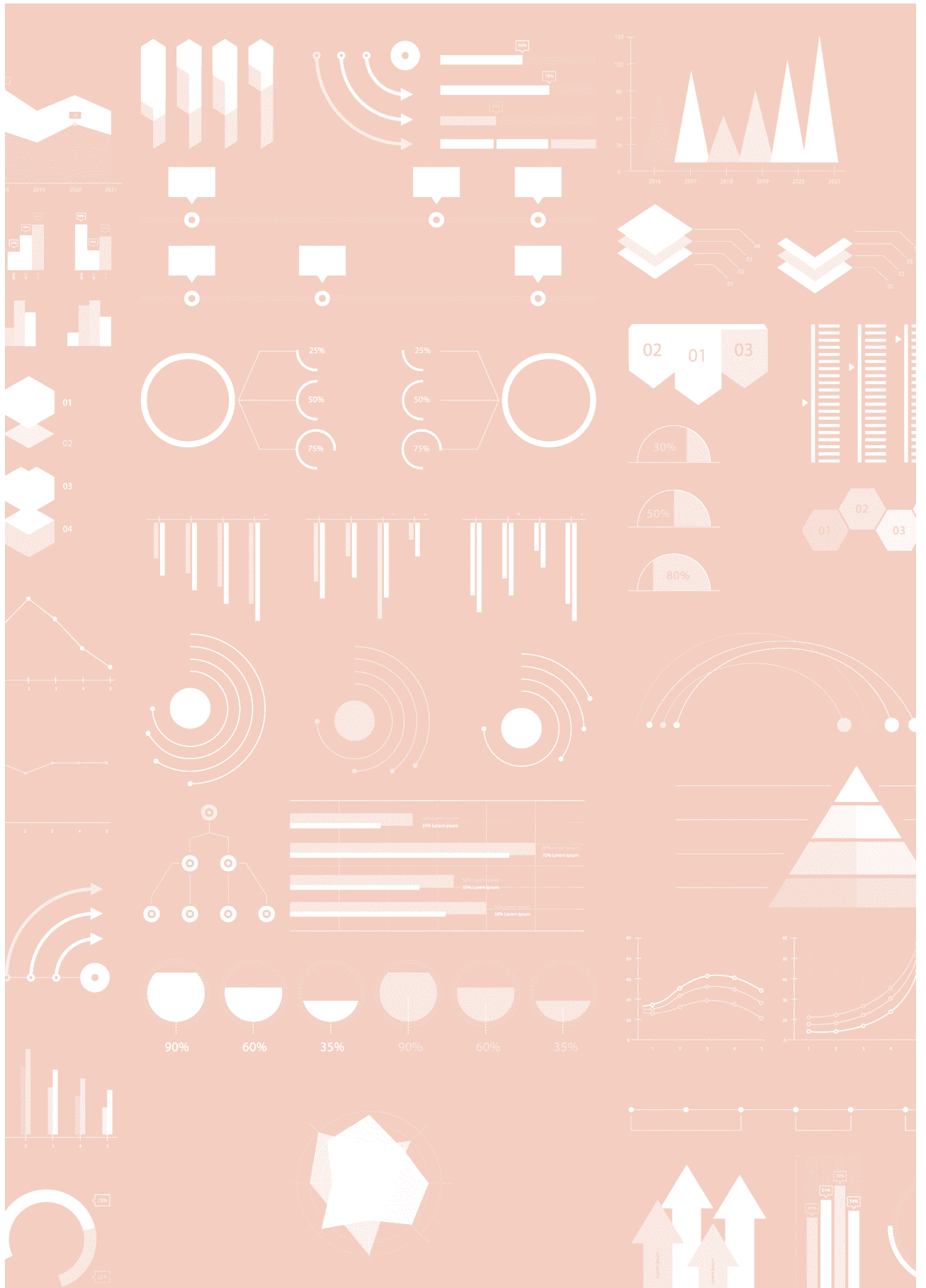
The full publication and survey results are available on the **Cetic.br** website, including the tables of proportions, totals and margins of error.





METHODOLOGICAL REPORT

ICT IN EDUCATION SURVEY 2021



Methodological Report

ICT in Education

COVID-19 Edition – Adapted methodology

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.

In 2020, the methodology of the ICT in Education survey was reviewed with the aim of expanding qualified information on access to and use of digital technologies in Brazilian schools and by the educational community, especially students and teachers. The review also considered the limitations on face-to-face data collection imposed by the COVID-19 pandemic. The survey methodology was adapted, considering the procedures adopted by other public and private research institutes, which followed special protocols to comply with restriction measures adopted to cope with the health crisis.¹

In the second half of 2021, when data collection for this edition of the survey began, some education networks were beginning the process of reopening schools, but many institutions still remained closed or in a system of hybrid classes, partly distance and partly face-to-face. For this reason, this edition adopted, once again, an adapted methodology that would allow the collection and dissemination of data on the appropriation of technologies by the school community was once again adopted. For this purpose, telephone interviews were planned with teachers who worked in the schools participating in the 2020 edition of the survey (CGI.br, 2021): public (municipal, state and federal) and private schools, located in urban and rural areas, and which offered Primary and Secondary Education.

¹For more information, see the publication *Plano de Contingência para as Pesquisas TIC do CGI.br: estratégia de coleta de dados durante a pandemia COVID-19* (<https://cetic.br/pt/publicacao/plano-de-contingencia-para-as-pesquisas-tic-do-cgi-br/>).

Future editions of the survey should consider the expanded universe of schools and adopt the same approach to the other target populations of interest to the survey: school managers, directors of studies, teachers, and students.

Survey objectives

Carried out since 2010, the objective of the ICT in Education survey is to investigate access to, and use and appropriation of, information and communication technologies (ICT) in Brazilian public and private schools that offer Primary and Secondary Education, in relation to the use of these resources by students and teachers in teaching and learning activities.

Concepts and definitions

TARGET POPULATION

The target population for the survey consisted of Primary or Secondary Education teachers of functioning public (municipal, state and federal) and private schools located in Brazilian urban and rural areas that offer regular modality of Primary and Secondary Education. The sample of schools in the 2021 edition of the ICT in Education survey was the same as that of the 2020 edition (CGI.br, 2021).

REFERENCE AND ANALYSIS UNITS

The unit of analysis and reference of the 2021 edition of the ICT Education survey are Primary and Secondary Education teachers of public and private schools located in Brazilian urban and rural areas. Among the dimensions related to teachers investigated by the research are:

- sociodemographic profile;
- digital technology use profile;
- digital skills;
- training activities in the use of digital technologies;
- use of digital technologies in remote, distance or hybrid educational activities;
- use of digital technologies by teachers in face-to-face activities in schools;
- use of digital technologies by students in face-to-face activities in schools;
- use of digital educational resources;
- use of social networks, applications and virtual learning platforms or environments;
- educational activities mediated by digital technologies;
- education for digital citizenship;

- accessibility to and use of digital technologies by students with disabilities;
- management of the implementation of digital technologies in schools.

The 2021 edition of the survey also included specific questions regarding the second year of the COVID-19 pandemic and the adaptation of teaching and learning activities for this period.

DOMAINS OF INTEREST FOR ANALYSIS AND DISSEMINATION

For the reference and analysis unit *teachers*, the results were reported for domains defined according to the variables and levels described below.

- **sex:** Division into male or female;
- **age group:** Age groups of the respondents on the day of the interview, expressed in whole years;
- **region:** Regional division of Brazil, according to criteria of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), into the macro-regions Center-West, Northeast, North, Southeast and South;
- **administrative jurisdiction:** Administrative levels of the schools – municipal public, state public, federal public or private. Data for the units *municipal public* and *state public* are published considering specific data disaggregation. The *public* category includes municipal, state and federal jurisdictions;
- **area:** Definition of the schools, according to criteria of the National Institute for Educational Studies and Research “Anísio Teixeira” (Inep), classified as rural or urban;
- **location:** Definition of schools located in capitals or other municipalities, here classified as non-capital cities.

Data collection instruments

INFORMATION ON THE DATA COLLECTION INSTRUMENTS

Interviews were conducted using a structured questionnaire specific to the approach and collection of information with Primary and Secondary Education teachers, who teach any subject and year within these levels of education.²

² More information on the data collection instruments can be found in the “Data Collection Report” of the survey.

Sampling plan

The sample of teachers for the 2021 edition was obtained from the sample of schools for the ICT in Education 2020 survey, based on single-stage probability stratified simple sampling (Cochran, 1977). This stage of school sample selection consisted of stratifying the target population according to the following variables: federative unit (27 classes), administrative jurisdiction (federal, state, municipal, private), and location (capitals, urban non-capital cities, rural non-capital cities).³

SURVEY FRAME AND SOURCES OF INFORMATION

The basis used to select the teachers was that of respondents to the ICT in Education 2020 survey. Based on this set of schools, an initial approach was made to list the teachers and, from this list, select a sample of teachers to carry out the survey.

SAMPLE SELECTION AND DESIGN CRITERIA

The initial sample of teachers was based on a sample of schools. Each school in the sample was considered a cluster for the selection of units for this stage of the survey.

A list of the teachers that could be interviewed at a later stage was requested from each school, according to the following criteria:

- If up to 15 teachers taught in the school altogether, all teachers were listed, regardless of levels of education.
- If more than 15 teachers taught in the school altogether and the institution offered classes in the Primary Education, all teachers at this level were listed, without the need to select classes.
- If more than 15 teachers taught in the school altogether and the institution offered classes in the Lower Secondary Education, the teachers who taught two classes were listed.
- If more than 15 teachers taught in the school altogether and the institution offered Upper Secondary Education, the teachers who taught two classes were listed.
- If the school offered more than one level of education, the list of teachers should be presented by level, according to the above criteria. There was no selection of level of education.

³ More information on the sampling plan can be found in the "Methodological Report" of the 2020 edition of the ICT in Education survey (CGI.br, 2021).

SAMPLE SIZE DETERMINATION

The 3,678 schools that responded to the ICT Education 2020 survey were approached for listing and selection of teachers.

Field data collection

DATA COLLECTION METHOD

Data collection was conducted by telephone both in the stage of obtaining the list of teachers in the schools, and in the stage of interviewing the teachers selected to make up the survey sample.⁴

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 public and private schools before and during the field work, 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 weights adjusted for nonresponse and calibrated for the ICT Education 2020 survey (CGI.br, 2021). These weights were combined with the basic weights for teacher selection (reciprocal with the probabilities of teacher selection in each school), derived from the selection probabilities defined according to the previously established criteria. Nonresponse corrections were applied to these weights. The weights for schools where there was at least one responding teacher were adjusted for the known total number of schools in the survey's target population.

Weight for schools

Each school in the sample for the ICT Education 2020 survey was associated with a weight, which was obtained in the survey weighting procedures. This weight was calculated with nonresponse correction adjustment and a calibration process, in which w_{ih} is the weight for school i in stratum h .

Correction for nonresponse

To correct cases in which responses were not obtained from at least one teacher in the school, a nonresponse correction adjustment was made. Because each stratum may have a different number of responding schools, the adjustment within each stratum was carried out using the following the Formula 1.

⁴ More information on the field data collection for the 2021 edition of the survey can be found in the "Data Collection Report" of this publication.

FORMULA 1

$$w_{ih}^* = w_{ih} \times \frac{N_h}{n_h^r}$$

n_h^r is the total number of responding schools in stratum h

w_{ih}^* is the adjusted nonresponse weight of school i in stratum h

Calibration

The weights adjusted for nonresponse were calibrated for the total number of schools by federative unit, administrative jurisdiction, location and situation (rural or urban). The total number of calibration variables was obtained from the sample for the ICT in Education 2020 survey, in which these totals were calibrated for the registry data of the Basic Education School Census (MEC & INEP, 2020), according to 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_{ih}^C .

Weight for teachers

The weight of responding teachers was calculated considering the teachers listed in the schools and those who responded to the interviews in the schools participating in the survey.

The weight of the teachers, in each school, was obtained by Formula 2.

FORMULA 2

$$p_g = \frac{P}{Pr}, \text{ regardless of the level of education}$$

P is the total number of teachers provided by the school

Pr is the total number of responding teachers in the school

The final weight of the responding teachers was obtained by Formula 3.

FORMULA 3

$$w_p^* = w_{ih}^{*C} \times p_g$$

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 et al. (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 method, 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 disclosed 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.

Data dissemination

The results of the ICT in Education survey are presented according to the variables described in the "Domains of interest for analysis and dissemination" section. In some results, rounding caused the sum of partial categories to be different from 100% for single-answer questions. The sum of frequencies in multiple-answer questions usually exceeds 100%. It is worth mentioning that, in the tables of results, hyphens (-) are used to represent nonresponse. Furthermore, since the results are presented without decimal places, cells with zero value mean that there was an answer to the item, but it was explicitly greater than zero and lower than one.

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

References

Brazilian Internet Steering Committee. (2021). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in Education (COVID-19 Edition – Adapted Methodology)*. https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic_educacao_2020_livro_eletronico.pdf

Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3rd Ed.). John Wiley & Sons.

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

Ministry of Education & National Institute for Educational Studies and Research “Anísio Teixeira”. (2020). *Censo escolar 2019*. <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/censo-escolar>



DATA COLLECTION REPORT

ICT IN EDUCATION SURVEY 2021

Data Collection Report

ICT in Education 2021

COVID-19 Edition – Adapted methodology

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 2021 survey. The objective of this report is to provide information about specific characteristics of this edition of the survey, including changes made to data collection instruments, sample allocation implemented this year, and response rates.

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

Sample allocation

The initial sample of schools for the ICT in Education 2021 survey followed the distribution presented in Table 1.

TABLE 1
SCHOOL SAMPLE DISTRIBUTION, BY FEDERATIVE UNIT, ADMINISTRATIVE JURISDICTION AND LOCATION

	Federative units	Initial sample
North region	Acre	155
	Amapá	117
	Amazonas	105
	Pará	122
	Rondônia	113
	Roraima	105
	Tocantins	117

CONTINUES ►

► CONCLUSION

Federative units		Initial sample
Northeast region	Alagoas	107
	Bahia	150
	Ceará	111
	Maranhão	138
	Paraíba	129
	Pernambuco	135
	Piauí	109
	Rio Grande do Norte	135
	Sergipe	144
Southeast region	Espírito Santo	181
	Minas Gerais	170
	Rio de Janeiro	124
	São Paulo	142
South region	Paraná	196
	Rio Grande do Sul	183
	Santa Catarina	183
Center-West region	Federal District	64
	Goiás	115
	Mato Grosso	170
	Mato Grosso do Sul	158
Administrative jurisdiction		Initial sample
Federal		95
State		1 061
Municipal		1 891
Private		631
Location		Initial sample
Urban		2 009
Rural		1 669

Data collection instruments

COGNITIVE INTERVIEWS AND PRETESTS

In order to identify whether the data collection instrument would be well understood by teachers, 18 pretest interviews with the questionnaire were conducted, between October 8 and 15, 2021, with teachers in 13 public schools and 5 private schools, according to the Table 2 below.

TABLE 2

CASES REGISTERED IN THE PRETEST BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION, CITY AND FEDERATIVE UNIT

Administrative jurisdiction	City	Federative unit
Private	São Paulo	São Paulo
Private	Indaiatuba	São Paulo
Private	Guarulhos	São Paulo
Private	Vinhedo	São Paulo
Private	Curitiba	Paraná
State public	Ribeirão das Neves	Minas Gerais
State public	Fortaleza	Ceará
State public	Betim	Minas Gerais
State public	Minas Novas	Minas Gerais
State public	Presidente Kennedy	Espírito Santo
State public	Nova Iguaçu	Rio de Janeiro
State public	Fortaleza	Ceará
State public	Dois Irmãos	Rio Grande do Sul
Municipal public	Belo Horizonte	Minas Gerais
Municipal public (two schools)	São Paulo	São Paulo
Municipal public	Belo Horizonte	Minas Gerais
Municipal public	Minas Novas	Minas Gerais

After the pretest, 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.

CHANGES IN THE DATA COLLECTION INSTRUMENTS

In order to better illustrate the educational practices mediated by digital technologies in schools and among Basic Education teachers and students, since 2020, Cetic.br has implemented initiatives to expand the thematic areas covered by the survey and the dissemination of data on new units of analysis, such as the inclusion of federal schools and interviews with the school communities of institutions located in rural areas.

Seeking to investigate the opportunities, challenges, and inequalities related to the use of digital technologies in teaching and learning processes, this edition of the ICT in Education survey focuses on four dimensions of analysis:

1. **access to and use of digital technologies:** a dimension that focuses on measuring the conditions of connectivity and appropriation of technologies by teachers and students, and the supply of digital resources in schools;
2. **pedagogical use of technologies:** i.e., the understanding that technologies can be relevant resources to support the curriculum;
3. **development of digital skills:** refers to the understanding of digital technologies as skills or knowledge that are acquired or improved by students and can be useful in their daily lives and in life projects;
4. **education for digital citizenship:** related to the promotion of reflection by students and teachers and the inclusion of debates in the school curriculum about the social impacts of adopting digital technologies.

The survey also investigated the use of digital technology in school management and the participation of managers in decisions relative to the technology policies that are implemented in schools.

Based on these dimensions, the survey also began to collect data, starting in 2020, about the provision of digital technology in schools to mediate the learning of students with disabilities, also encompassing indicators about the use of accessible digital educational resources and about the preparation and support given to teachers to use these resources in teaching and learning activities with these students.

In the 2021 edition, continuing the dissemination of data on these themes, the interviews with teachers included new modules and indicators with the aim of allowing a deeper understanding of issues related to the use of digital applications, platforms and networks by teachers in the preparation and development of educational activities, training and institutional support for teachers in the use of digital technologies in teaching and learning processes, and the development of hybrid and remote activities, especially during the pandemic period.

The “Methodological Report” available in this publication provides more information on the objective of the ICT in Education survey and the modules investigated in the 2021 edition.

INTERVIEWER TRAINING

The interviews were conducted by a team of trained and supervised interviewers. The data collection team 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 35 interviewers, two supervisors and two assistants.

Data collection procedures

DATA COLLECTION METHOD

Schools were contacted using the computer-assisted telephone interviewing (CATI) technique. In a first contact with the schools, lists of names and telephone numbers of teachers in the levels of education or classes of interest to the survey were obtained from the school managers. Based on these lists, attempts were made to contact the teachers directly. The interviews with the teachers lasted an average of 42 minutes, and an average of six calls was needed prior to administering the questionnaire to the teachers. 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 public and private 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 schools for ICT in Education 2021 took place between October 2021 and April 2022.

PROCEDURES AND CONTROLS

Several actions were developed to ensure the greatest possible standardization in data collection. The standard situations adopted and the number of cases recorded at the end of data collection are described in Tables 3 and 4. Every time interviewers called a number on the list of schools, the final outcome of that call was recorded, which allowed for follow up of the detailed call history.

The situations were monitored through weekly controls that contained a summary of the number of schools by situation in each stratum, in addition to information about the number of completed and missing interviews.

TABLE 3
NUMBER OF CASES RECORDED BY FIELD SITUATION

Situations	Description	
Did not speak to school representatives		
No answer	Number rang several times and nobody picked up.	0
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.	0
Phone temporarily out of area/ out of service	Number gave a message indicating that the phone was temporarily out of area or out of service.	0
Spoke with school representatives, but was not able to schedule an interview		
Scheduled	The respondent (principal or person responsible for the school) was contacted and asked the interviewer to return the call at a scheduled date and time.	12
Return	Someone close to the respondent was contacted; however, the respondent could not be reached to schedule the interview. This third person provided a date and time for the new attempt to reach the respondent through that phone number.	349
Completed interview		
Completed interview	List of teachers fully obtained with at least one teacher interviewed.	664
Definite impossibility of conducting interviews		
The list was obtained but no interview was conducted	Schools with list of teachers fully obtained, but no interview was conducted with the teachers.	768
Refused	The school refused to participate in the survey.	368
School closed/no longer exists	The school was closed with no plans to reopen.	30
INEP code of the school not confirmed	The INEP code on the listing used for selecting the sample was not confirmed in the beginning of the questionnaire.	6
School with no teacher	The school had no teachers at the time of contact.	8
School with no students enrolled	The school had no students enrolled at the time of contact.	2
School does not offer levels of education of interest	The school does not offer the levels of education of interest to the survey.	67
School with no principal	The school had no principal responsible for the institution.	15

CONTINUES ►

► CONCLUSION

Situations	Description	
The Secretariat of Education did not grant the school permission to participate in the survey	The Secretariat of Education or another competent government organization did not grant the school permission to participate in the survey.	5
Classes over (end of the school semester)	Classes for the selected grades were over.	3
Contact deadline expired	End of the deadline of seven business days after first return or scheduling call.	1 234
Excess dialing	Reached 12 unsuccessful systematic contact attempts.	2
Invalid phone number	The phone number was invalid, did not belong to the school or did not exist.	145

In order to reduce the number of lost interviews, when the situation was "Invalid phone number," the researchers looked for alternative phone numbers on the Internet, using the name of the school as the key word. The same procedure was carried out with the institutions selected for the sample that did not have a registered telephone number, with the aim of enabling a telephone interview.

TABLE 4

NUMBER OF TEACHERS CONTACTED BY FIELD SITUATION

Situations	Description	
Did not speak to the teacher		
No answer	Number rang several times and nobody picked up.	1 103
Fax	Number gave a fax signal.	1
Answering machine	Number was picked up by an answering machine only for messages.	104
Line busy	Number gave a busy signal.	16
Phone temporarily out of area/ out of service	Number gave a message indicating that it was temporarily out of area or out of service.	16
Spoke to someone, but could not finish the interview		
Scheduled	The respondent (principal or person responsible for the school) was contacted and asked the interviewer to return the call at a scheduled date and time.	334
Return	The respondent could not be reached; the person who picked up the phone provided a date and time for the new attempt to reach the respondent through that phone number.	3915

CONTINUES ►

► CONCLUSION

Situations	Description	
Completed interview		
Completed interview	Interview was completed with the teacher.	1865
Definite impossibility of conducting interviews		
Refused	The teacher refused to participate in the survey.	562
Abandoned	The respondent began answering the questionnaire and at some point decided to stop.	151
Duplicate	There were teachers selected who worked in more than one school in the sample, and refused to answer for each school separately.	15
Phone number does not exist	Automatic message that the number did not exist.	217
Wrong number	The number reached households or other facilities that were not the school.	470
Contact deadline expired	End of the deadline of 15 business days after first return or scheduling call.	3420
Excess dialing	Reached 15 unsuccessful systematic contact attempts.	969
Teacher no longer works in the school	The teacher does not work in the school anymore.	460

DATA COLLECTION RESULTS

As a result of the health measures implemented by the education networks to fight the COVID-19 pandemic, during the second half of 2021, when data collection for the 2021 edition of the ICT in Education survey took place, many schools were still closed or under a hybrid class system, with both face-to-face and remote activities. The diversity of contexts experienced by schools during this period made it difficult to carry out face-to-face interviews and determined the adaptation of the methodology to be adopted by the survey, carried out only with Primary and Secondary Education teachers, by telephone.

The difficulties in contacting teachers impacted the expected response rates for the survey, not allowing interviews to be conducted in 56 out of 192 strata. However, for the first time, it was possible to interview teachers who teach in schools located in rural areas, which provided data of great relevance for educational policies, especially public policies.

In the ICT in Education 2021 survey, interviews were conducted with 1,865 teachers in 664 schools, of which 359 were located in urban areas and 305 in rural areas. The distribution of response rates varied among federative units and administrative jurisdictions, as shown in Table 5.

TABLE 5
SCHOOL RESPONSE RATE BY FEDERATIVE UNIT, ADMINISTRATIVE JURISDICTION AND LOCATION

	Federative units	Response rate (%)
North region	Acre	20
	Amapá	18
	Amazonas	19
	Pará	14
	Rondônia	22
	Roraima	15
	Tocantins	26
Northeast region	Alagoas	20
	Bahia	17
	Ceará	26
	Maranhão	19
	Paraíba	24
	Pernambuco	29
	Piauí	22
	Rio Grande do Norte	20
	Sergipe	28
Southeast region	Espírito Santo	17
	Minas Gerais	15
	Rio de Janeiro	15
	São Paulo	11
South region	Paraná	10
	Rio Grande do Sul	14
	Santa Catarina	23
Center-West region	Federal District	8
	Goiás	17
	Mato Grosso	13
	Mato Grosso do Sul	12

CONTINUES ►

► CONCLUSION

Administrative jurisdiction	Response rate (%)
Federal	5
State	20
Municipal	20
Private	12
Location	Response rate (%)
Urban	18
Rural	18



ANALYSIS OF RESULTS

ICT IN EDUCATION SURVEY 2021

Analysis of Results

ICT in Education 2021

COVID-19 Edition – Adapted methodology

The year 2021 was once again marked by health measures to confront the COVID-19 pandemic. During the first semester, Brazil recorded the highest rates of spread of the disease among the population, leading states and municipalities to reinforce restrictive measures for public activities and social interaction, including pedagogical activities. The decrease in cases of the disease at the end of 2020 had encouraged education systems to start the process of gradually reopening schools, with the implementation of hybrid activities during some periods, but the disease levels reached in the first months of 2021 led once again to the closing of institutions.

The initiatives developed by managers and educators were essential to continue pedagogical activities, even if remotely. The adoption of game-based strategies and diversified educational resources may have helped to lessen the impacts caused on students by distance from their peers, reductions in direct interactions with teachers, and lack of access to resources offered by schools. These strategies may have also contributed to the development of new pedagogical approaches to support teaching and learning processes in the post-pandemic period.

However, these opportunities were not available to all students and educators. The use of emergency remote pedagogical activities based on digital technologies depended, among other factors, on students' conditions of access to digital devices and quality Internet (Brazilian Internet Steering Committee [CGI.br], 2022c). Moreover, among teachers, it was evident that greater or lesser proficiency in digital skills was a defining factor for the quality of the activities offered in distance education. In addition to the challenging conditions of the pandemic, other factors of inequality affected the most vulnerable groups of the population.

Reopening of schools and returning to classroom activities became more effective in early 2022, after expansion of vaccination campaigns and decreases in COVID-19 cases. This return to classroom activities required schools to adapt their physical

and organizational structure to implement the health measures still necessary to contain the spread of the virus. At the same time, schools were faced with new and important challenges represented by the emotional, social, and cognitive conditions of students and educators.

Researchers and representatives of national and international institutions have also warned about the impacts of school closures on students' learning levels, especially among those who have faced the greatest difficulties in accessing education (Meinck et al., 2022; United Nations [UN], 2021). This situation is seen as even more serious for students who were at the beginning of their school journey, such as those in the literacy stage (Todos pela Educação, 2021). In addition to developing strategies for curricular redesign and recovery of student learning, these studies have pointed out that education systems need to develop active search actions to support children who have dropped out or abandoned their studies, so that they can gain qualitative benefits from the right to education. The achievement of this objective is one of the main challenges for public managers in the coming years.

For some researchers and institutions, the ways to overcome the impacts of the pandemic on education, making it more equitable, qualitative, and inclusive, as proposed by the UN 2030 Agenda¹, involve the dissemination of access to digital technologies, such as with investments in expanding the supply of Internet connections for students, teachers and schools. The use of resources based on Artificial Intelligence (AI) is one example of technologies that are considered relevant in the recovery of education in the post-pandemic period (Miao et al., 2022; Vincent-Lancrin, 2020). According to the cited analysts, increased digitalization of teaching and learning processes and personalization of activities, combined with increasingly intense use of Big Data for decision-making, could help managers, educators, students and families access educational tools to boost learning.

In Brazil, the last two years have been marked by the dissemination of public policies and initiatives based on public-private partnerships focused on increasing Internet connection coverage, especially in regions with the highest proportions of unconnected individuals.²

Concurrently with connectivity policies, national and international documents also emphasize the need for investments in other dimensions of educational policies, such as attention to welfare measures, especially with regard to access to quality food for children, reorganization of the curriculum with the aim of redesigning learning processes in school systems, and more effective measures to support and train teachers.

In 2022, the *Berlin Declaration on Education for Sustainable Development* was launched by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO, 2022). The commitments made by the countries that supported the drafting of the

¹For more information, visit <https://sdgs.un.org/2030agenda>

²For more information, visit Monitoring Group for the Costing of School Connectivity Projects (<https://www.gov.br/mcom/en/news/gape-approves-pilot-project-to-offer-internet-to-181-public-schools>); Internet Brazil Program (<https://www.gov.br/mcom/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/internet-brasil>); Connected Education Innovation Policy (<https://educacaoconectada.mec.gov.br/>)

document included recognition of the role played by teachers in promoting the critical and meaningful learning among students to be active and participatory actors in social settings, which also include virtual environments. To this end, the Declaration highlights the need to provide education professionals with tools and opportunities for improvement, as resources to qualify their practices.

Some of these issues are part of the discussions sparked by the analysis of the indicators for the ICT in Education 2021 survey, whose data were collected between October 2021 and May 2022. Due to the health measures implemented in schools during this period to fight the COVID-19 pandemic, data collection was carried out by telephone, through interviews with teachers who taught in Primary and Secondary Education schools that had participated in the 2020 edition of the survey. The ICT in Education 2021 survey also brings unprecedented data collected from teachers in schools located in rural areas, which expands the representation and the possibilities of geographical disaggregation provided by the survey.

To organize the debate, this report is divided into seven thematic sections and a section dedicated to final considerations, as shown below:

- Pedagogical practices during the COVID-19 pandemic;
- Use of digital technologies in activities with students;
- Connectivity and supply of digital technologies to students in schools;
- Digital educational resources and adoption of digital platforms, networks and applications;
- Inclusive education, accessibility, and use of assistive technology resources;
- Media education and digital citizenship;
- Digital skills and teacher training; and
- Final considerations: Agenda for public policies.

Pedagogical practices during the COVID-19 pandemic

According to data from the ICT in Education 2021 survey, hybrid education, which combines remote pedagogical activities with face-to-face activities, was the modality most frequently adopted by most schools in the 12 months prior to the survey, cited by 91% of teachers who taught in Primary and Secondary Education schools. During this period, there were also times when schools offered strictly remote activities, which was cited by 39% of all teachers, but in larger proportions by teachers who taught in schools located in the North (47%) and Northeast (51%) regions and in rural areas (57%).

Nearly all teachers (98%) carried out remote activities in the 12 months prior to the survey, either at times of strictly remote activities or as part of the hybrid activities adopted by schools. To carry out these activities, most Brazilian teachers used their own connectivity resources, such as personal devices and household Internet connections. Mobile phones were used by 93% of teachers whose schools offered

remote or hybrid activities to students, 84% used portable computers, 44% used desktop computers, and 11% used tablets. A large proportion of teachers (85%) had portable computers at home. However, of the total number of teachers who taught in schools located in rural areas, 12% did not have computers (desktops, portable computers, or tablets) at home.

The devices used in remote or hybrid classes were mostly for the exclusive use of teachers (74%). Just over one-fifth of teachers shared devices with other residents in their household (23%). The proportion of teachers who made exclusive use of mobile phones was 4%, but with higher incidence among teachers who taught in rural schools (12%) and in schools located in the Northeast region (10%).

Regarding Internet access, the majority (98%) of teachers had Internet access at home. Most teachers accessed the Internet from home (94%), to teach classes and carry out remote or distance activities, and 75% reported using the school's Internet connection, with lower proportions among teachers from schools located in rural areas (66%). In addition, 15% of the teachers used the Internet at someone else's home, and 11% reported using it at places where free access was available, such as shopping malls, gyms, restaurants, or cafeterias. Free public access centers, such as telecenters, public libraries, cultural centers, or community organizations (9%) and paid access centers, such as LAN houses or Internet cafés (9%), were also cited for carrying out remote pedagogical activities.

Teachers also reported unfavorable conditions of access to digital technologies among students, which was in their perception one of the main difficulties experienced in the period. Lack of devices, such as computers or mobile phones, and of Internet access in students' households was mentioned by 86% of teachers whose schools offered remote or hybrid activities, a percentage that reached 91% among public school teachers (municipal, state, and federal). Given this scenario, 29% of teachers said that the school communities or educators had taken actions to support the most vulnerable students by offering devices and help connecting to the Internet, a percentage that was 38% among state school teachers.³

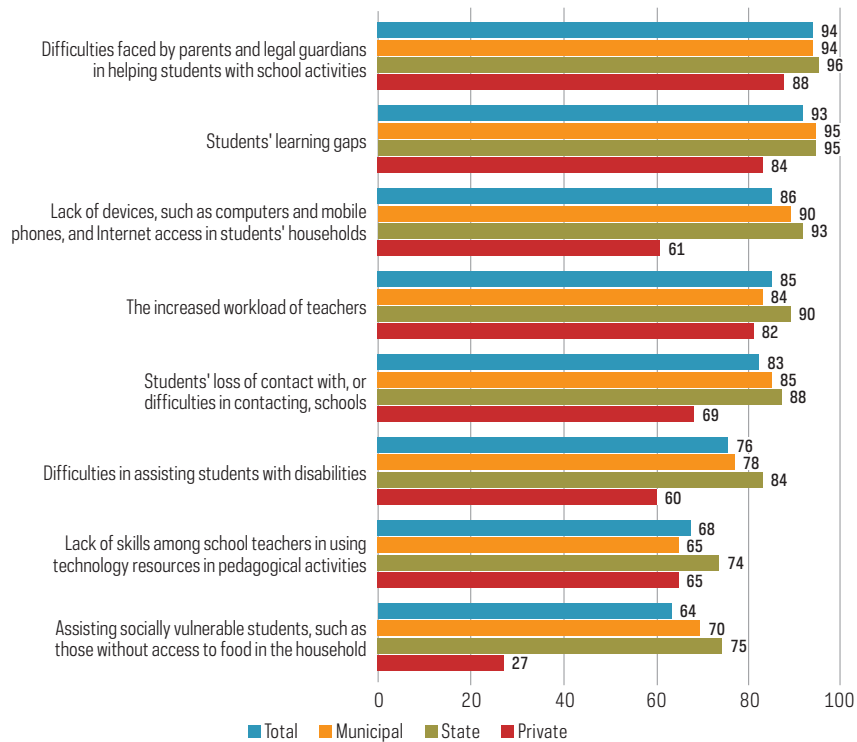
Chart 1 shows other difficulties faced by teachers in carrying out remote or hybrid activities, in addition to students' connectivity. All the aspects investigated on the topic by the survey were mentioned by most teachers, which confirms the broad variety of challenges experienced in this period, with special mention of the difficulties faced by parents or legal guardians in helping students with school activities, and of learning gaps among students. The challenges in assisting socially vulnerable students and those with disabilities, and students' loss of contact with, or difficulties in contacting, schools or teachers showed variations between public and private school teachers.

³ The study *Frontiers of digital inclusion: Social dynamics and public policies of Internet access in small Brazilian municipalities* (CGI.br, 2022b) pointed out that municipalities with up to 20,000 inhabitants faced greater difficulties in the implementation of remote education during the pandemic, especially with regard to the provision of classes and activities for students in socially vulnerable conditions or living in isolated areas, without access to the Internet and the digital technologies necessary for the appropriation of educational content.

CHART 1

TEACHERS BY CHALLENGES FACED IN CONTINUING PEDAGOGICAL ACTIVITIES DURING THE COVID-19 PANDEMIC, BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers (%)



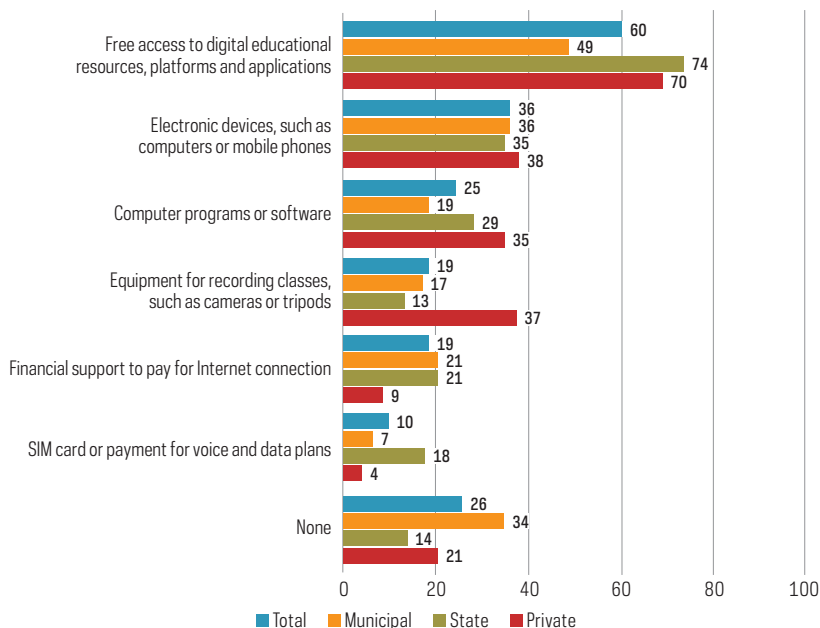
Regarding assistance to socially vulnerable students, 51% of the teachers stated that the students they taught faced difficulties in accessing food, housing, and basic sanitation, whereas 17% perceived their students' access to these resources as precarious. The proportions of municipal (19%) and state school teachers (21%) were similar in relation to the perception that their students faced precarious conditions, whereas only 3% of private school teachers said that their students experienced such difficulties.

Some of the challenges most frequently mentioned among teachers are similar to those indicated by school managers in the ICT in Education 2020 survey (CGI.br, 2021). This is the case for the perception of the difficulties faced by parents and legal guardians in assisting students in school activities, an aspect mentioned by 93% of the managers, and of the lack of devices and Internet access in the students' households (86%).

The professional performance of teachers was also impacted by the effort to adapt pedagogical activities to remote teaching strategies. For 85% of the teachers, the increased workload was also one of the main challenges faced in continuing pedagogical activities during the pandemic, a percentage that was very similar among all strata considered in the survey. Among public school teachers, 45% said they had a weekly workload of between 31 and 40 hours, but, among state school teachers, 23% said they worked more than 40 hours a week.

Free access to digital educational resources, applications and platforms was the type of support received from schools or education systems most frequently reported by teachers whose schools offered remote or hybrid classes (60%), especially state and private school teachers. Other types of support were mentioned by a smaller proportion of teachers (Chart 2), including the provision of electronic devices, such as computers or mobile phones; software or computer programs; equipment to record classes, such as cameras or tripods; and financial support to pay for Internet connections. In addition, the survey found that only 10% of teachers whose schools offered remote or hybrid classes reported having received a mobile phone SIM card or paid for data and voice plans, especially state school teachers.

CHART 2
TEACHERS BY SUPPORT RECEIVED FROM SCHOOLS OR EDUCATION SYSTEMS FOR CARRYING OUT PEDAGOGICAL ACTIVITIES, BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)
Total number of Primary and Secondary Education teachers whose schools offered remote or hybrid classes (%)



According to data from the ICT Electronic Government 2021 survey (CGI.br, 2022f), collected from those responsible for the IT areas of Brazilian local governments, actions to support teachers in carrying out remote pedagogical activities were found in greater proportions than actions to support students. The delivery of digital devices such as portable computers, tablets and mobile phones to teachers was the action most mentioned, especially in municipalities with more than 500,000 inhabitants.

Regarding the support given to students, the most frequently mentioned action was offering Internet connections, such as data plans and SIM cards, among other resources. Although the municipalities have prioritized actions to support teachers, such as the provision of devices, the survey showed that these initiatives were not widespread among local governments, having been carried out by just over 40%.

The ICT in Education 2021 survey found that a quarter (26%) of the teachers whose schools offered remote or hybrid classes reported not having received any type of support from schools or education systems to carry out pedagogical activities, a proportion that was even higher in the North (42%) and Northeast (33%) regions, and among rural school (36%) and municipal school teachers (34%).

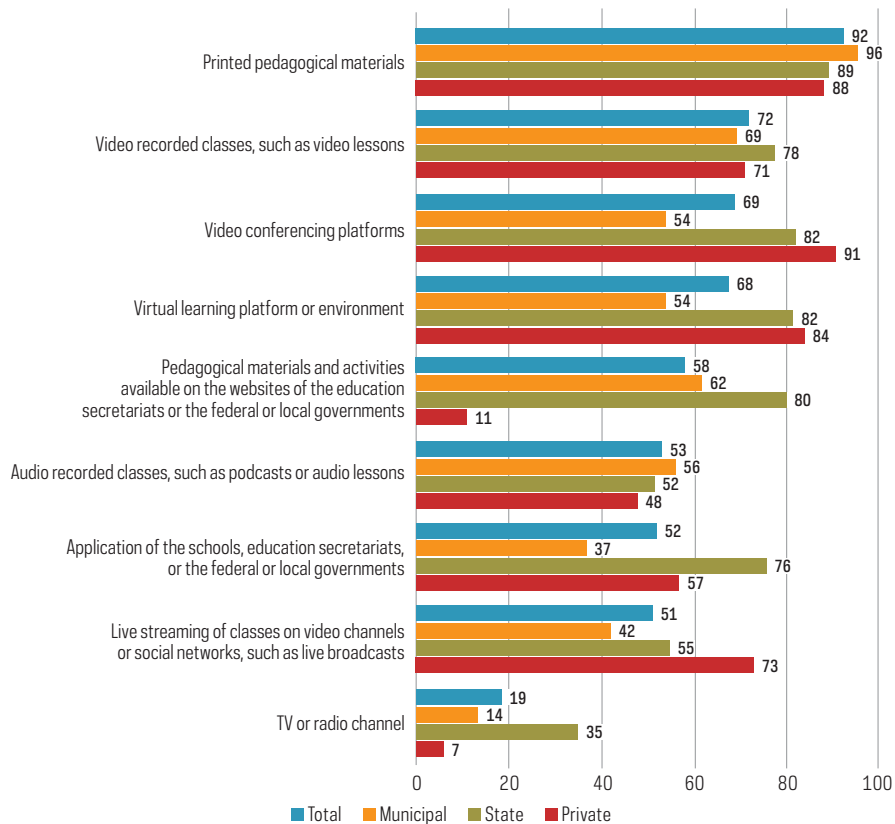
Use of digital technologies in activities with students

Considering the challenges faced during the pandemic, teachers used a variety of strategies to prepare remote classes and activities for students. Among teachers whose schools offered remote or hybrid classes or activities, 92% used printed materials in carrying out these educational initiatives, with similar proportions among municipal (96%), state (89%), and private (88%) school teachers. The use of audio-recorded classes (53%), such as podcasts or audio lessons, and video-recorded classes (72%), such as video lessons, also showed less variation among schools by administrative jurisdiction, as shown in Chart 3.

However, the use of digital technologies, such as videoconferencing platforms, virtual learning environments, applications, and resources for synchronous transmission of classes to students, such as live broadcasts, was different among teachers. There were greater proportions of adoption of these resources among teachers who taught in state schools and, especially, in private schools.

Regarding educational resources made available by the secretariat of education or other public administration agencies, such as didactic materials or applications and activities available on websites, there was greater adoption of these resources by state school teachers, who also reported in larger proportions the provision of remote activities to students through television or radio channels.

CHART 3

TEACHERS BY MEANS OF COMMUNICATION USED, BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)*Total number of Primary and Secondary Education teachers whose schools offered remote or hybrid classes (%)*

The availability of digital devices and Internet connections among students to access these resources may have been one of the factors influencing the selection of digital resources adopted by teachers. Among rural school teachers, who generally face greater connectivity limitations (CGI.br, 2022e), 55% of teachers used virtual learning environments or platforms in remote activities with students. In urban areas, this percentage was 71%.

Similar variations were observed among teachers according to the level of education they taught, and the age of the students may also have influenced the selection of teaching strategies by educators. For example, among teachers in schools whose highest levels of education offered were Primary Education, 64% used virtual learning environments or platforms, while among teachers in schools whose highest levels of education offered were Secondary Education or Professional Training, this percentage was 85%.

Of all Primary and Secondary Education teachers, 82% said they had made content available to students over the Internet in the 12 months prior to the survey, and 81% said they had received students' assignments and schoolwork over the Internet. Answering students' questions on the Internet was another activity carried out by a large proportion of the teachers (84%). To do this, most teachers used tools that were not originally designed for the educational context, such as instant messaging and social network applications.

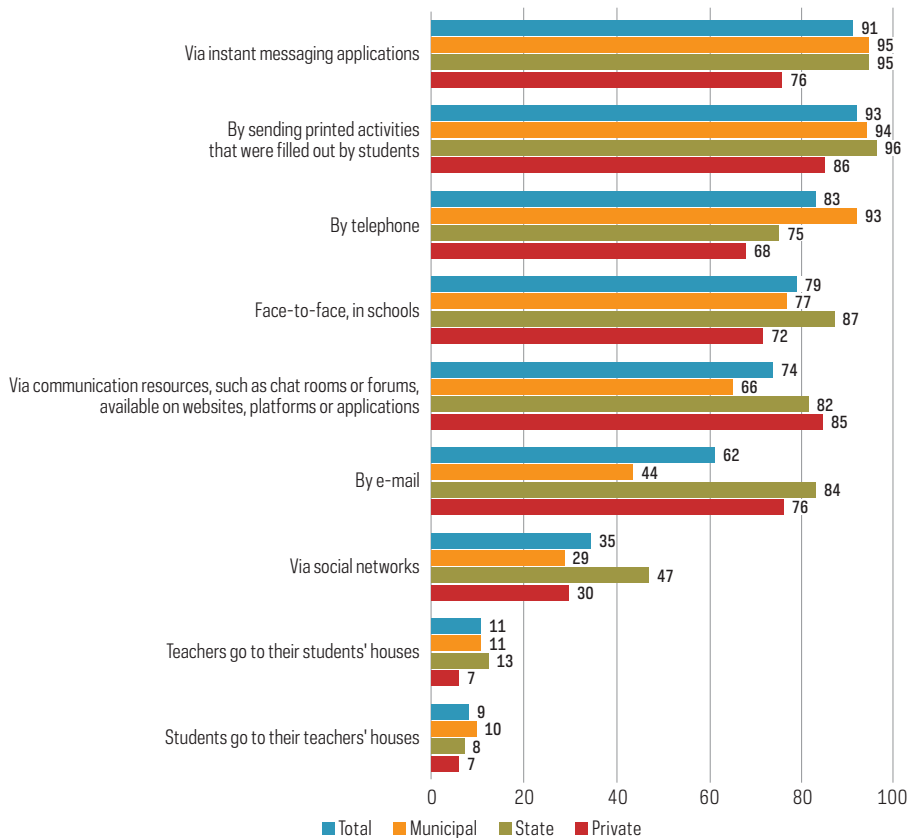
Among teachers whose schools offered remote or hybrid activities, the use of instant messaging applications such as WhatsApp or Telegram was cited by 91% of teachers as the means of communication used by students to ask questions about syllabuses for subjects.

Chart 4 shows that communication resources, such as chats or forums, present on websites, platforms or applications, and e-mails were also among the main digital technologies used by students to ask their teachers questions.

CHART 4

TEACHERS BY STRATEGIES USED BY STUDENTS TO ASK THEM QUESTIONS, BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers whose schools offered remote or hybrid classes (%)



Among teachers in municipal and state schools, and those located in rural areas, there were higher proportions of use of resources such as instant messaging applications or social networks. Among private school teachers, the digital resource most frequently used in interactions with students was communication tools, such as chats or forums present in websites, platforms or applications. Most private school teachers also mentioned the adoption of videoconferencing platforms (91%) and virtual learning environments or platforms (84%) as resources used in remote classes and activities. These were the digital tools most frequently mentioned by teachers in these institutions.

In addition to strategies for interactions with students based on the use of digital technologies, other forms of communication were cited, such as printed activities, the use of telephone calls, and in-person support in schools, when the institutions allowed student access.

Among the teachers who taught in schools located in rural areas, there were also initiatives to provide home support to students, such as the strategy of students going to their teachers' homes to ask questions about syllabuses for subjects (20%) or teachers going to their students' homes (27%), percentages that varied in relation to the other strata considered in the survey.

Despite the efforts made to continue pedagogical activities during the pandemic, 93% of teachers stated that the gap in student learning was one of the main challenges they faced. International reports on pedagogical activities during the pandemic (UNESCO et al., 2021). suggested that in countries where schools had to remain closed, students showed reduced levels of learning or slower progress than they would have made in a typical year, largely as a result of unequal opportunities to access remote teaching strategies.

At the regional level, the report *Education in Latin America and the Caribbean at a crossroads* (UNESCO et al., 2022) argued that learning levels among students in the most vulnerable social groups had already been declining for the past five years, but that this situation was exacerbated by the COVID-19 pandemic. The fact that educational institutions in the region remained closed for very long periods during 2020 and 2021 affected learning opportunities for these groups.

These studies highlight the importance of applying consistent assessment techniques to measure the impacts of unequal access to education on student learning and to plan more effective curricular redesign measures. According to the ICT in Education 2021 survey, 87% of teachers said that the schools where they worked had carried out diagnostic assessments of students in the 12 months prior to the survey to measure their learning levels during the pandemic.

In relation to remedial and reinforcement measures offered to students, 55% of teachers said that the schools where they worked had grouped students by learning levels. Less than half of the teachers reported that schools had applied parallel remedial activities after school hours or on weekends (45%), and 34% that school hours had been extended. As revealed by the survey, 19% of teachers indicated that none of the learning reinforcement activities investigated had been implemented in the schools where they taught, which was more common among teachers in the Northeast region

(28%). The use of digital technologies in student learning reinforcement initiatives, combining face-to-face and remote activities, was cited by 58% of teachers.

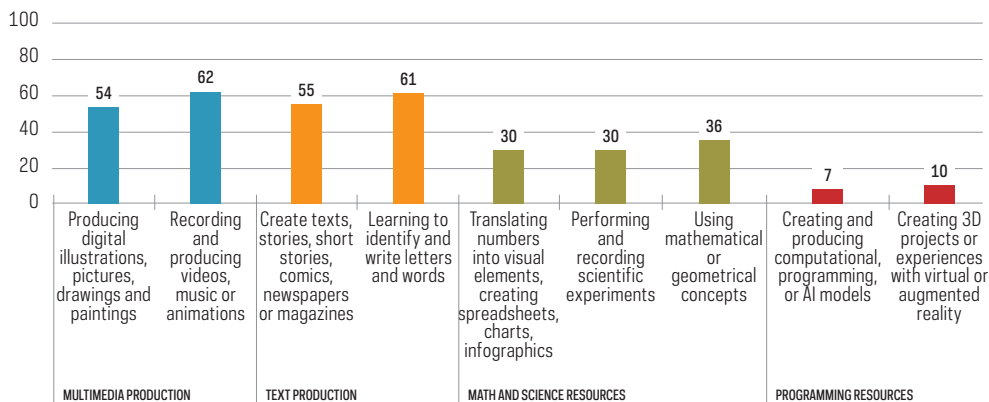
Regarding pedagogical activities carried out by teachers with students, there was an emphasis on requesting exercises (97%) and theme assignments (88%). The use of educational games with students (77%) also stood out among the pedagogical strategies implemented by teachers. However, requesting group assignments was carried out in smaller proportions (55%).

Activities that demanded the use of digital technologies by students were also less reported by teachers (Chart 5). Activities that involved the use of multimedia resources or that encouraged text production, such as learning to identify and write letters and words, were among those most mentioned by teachers. A smaller percentage of teachers requested exercises involving the production of mathematical or scientific resources. More complex resources, such as those involving programming, were requested by a minority of teachers in Brazil in the 12 months prior to the survey.

CHART 5

TEACHERS BY REQUESTS MADE FOR STUDENTS TO USE DIGITAL TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL ACTIVITIES IN THE LAST 12 MONTHS (2021)

Total number of teachers who are Internet users (%)



It is important to note that many of these activities requested of students may have been carried out by teachers during either face-to-face or hybrid activities. The ICT in Education 2021 survey investigated the activities that teachers carried out with students, mediated by digital technologies, in school settings. Requesting exercises with the use of computers or the Internet (65%) was the activity most often mentioned by teachers, followed by the use of these digital resources to present content (64%). Group assignments with the use of digital technologies were requested by only 24% of municipal school teachers, while the same activity was performed by about half of teachers in state (51%) and private schools (49%). In addition, 61% of teachers requested theme assignments with the use of digital technologies, and 52% of teachers worked with educational games and applications with students.

In addition to the circumstances imposed on teachers and students during the pandemic, the use of digital technologies in pedagogical activities in schools was also linked to the connectivity conditions of these institutions. Digital resources, especially for students, were not available in a significant proportion of schools, a situation that had been observed in the survey even before the pandemic.

Connectivity and supply of digital technologies to students in schools

The growth in demand for the use of digital technologies, enhanced by the pandemic, and explicit disparities in access, have caused connectivity to become a key issue in the institutions involved in monitoring actions to meet the targets of the 2030 Agenda (International Telecommunication Union [ITU] & UNESCO, 2022b).

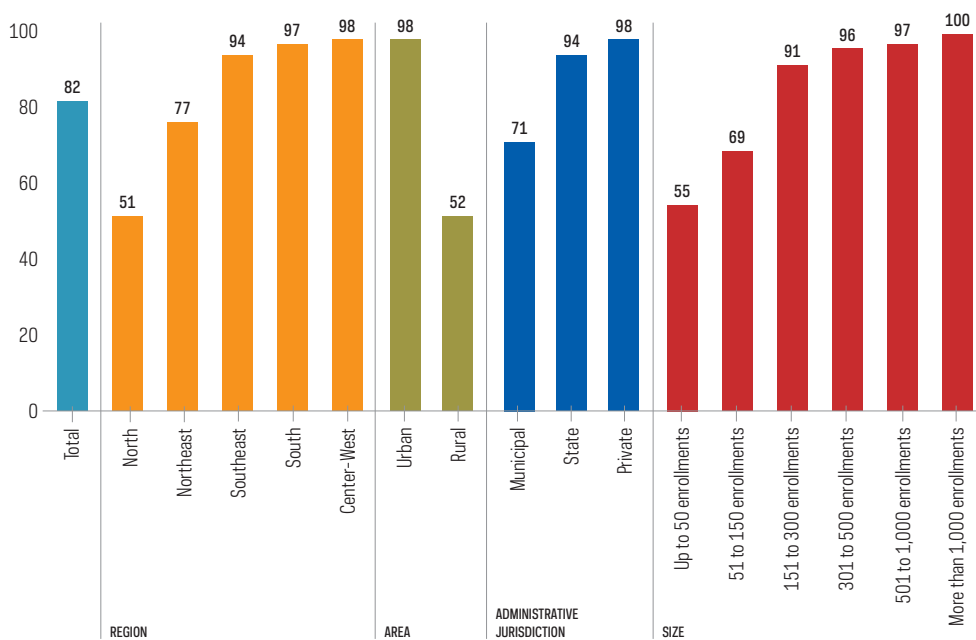
In Brazil, initiatives such as the Connected Education Innovation Policy (Piec) (Law No. 14180/2021) and the law for the Universal Service Fund (Fust) (Law No. 14109/2020) have been considered some of the main strategies to increase Internet access in schools and among students and teachers.

Nonetheless, the greatest challenge for the country, in addition to universal access, is to ensure that individuals can make qualitative use of digital resources. This includes the use of adequate devices, with good quality Internet access, through sufficient data plans for satisfactory Internet browsing, so that individuals can access the most varied digital content whenever they want, aspects that are part of the concept of meaningful connectivity (Alliance for Affordable Internet [A4AI], 2021; ITU, 2022).

Schools, as places for dissemination of access to and use of technologies in communities, must also be equipped with the necessary infrastructure to offer meaningful connectivity to individuals. Among the aspects to be considered are the availability of working and up-to-date devices for access to the latest digital resources, and the presence of Internet connection with sufficient bandwidth and adequate quality. The schools' Internet connections should also allow shared access between the various school environments, and the appropriation of digital content that requires better quality connections, such as videos and digital games. In addition, these digital resources need to be available primarily to educators and students for use in teaching and learning activities (ITU & UNESCO, 2021).

According to the ICT in Education 2020 survey, 82% of Primary and Secondary Education schools had Internet access, as reported by their managers. However, while 98% of schools located in urban areas had Internet access, this percentage was 52% among schools located in rural areas. Similar variations could also be observed among other strata investigated in the survey (Chart 6).

CHART 6

SCHOOLS WITH INTERNET ACCESS (2020)*Total number of Primary and Secondary Education schools (%)*

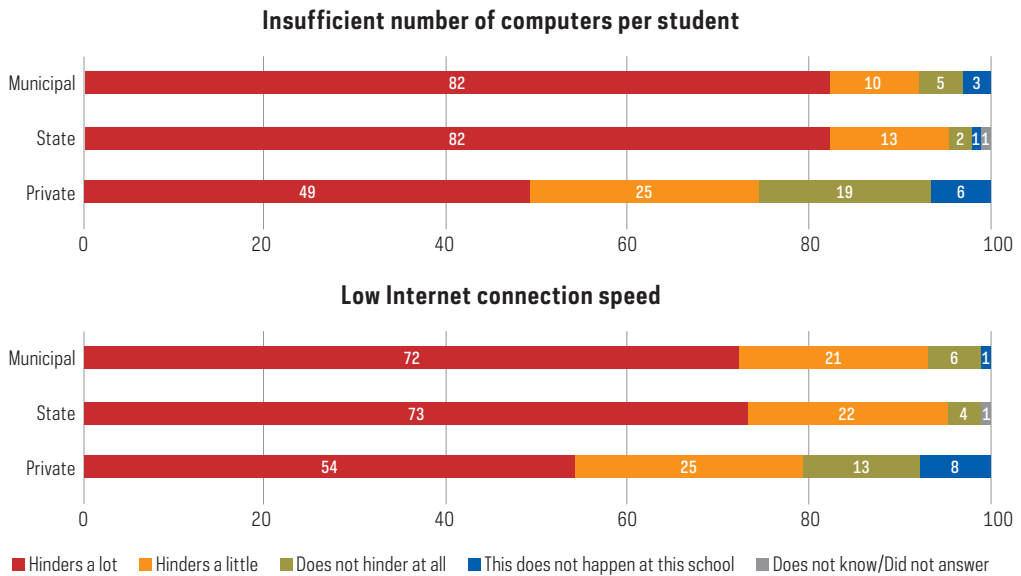
Although schools had Internet access, the 2020 survey showed that the challenge remained of providing access in places that could be used for teaching and learning activities, especially for students. Among municipal schools, 60% had Internet access in classrooms, but only 43% provided access for students in these areas. Libraries, study rooms and computer labs were more compatible with the presence of Internet access and availability for students; however, is important to consider that they have a more restricted capacity for simultaneous use of the Internet because these are places for shared use, which may limit the access of students and teachers in pedagogical activities.

The survey conducted with school managers in 2020 indicated that 37% of schools located in rural areas and 21% of municipal schools did not have any type of computers (tablets, portable computers or desktops). Among institutions with working computers, the availability of devices for student use also differed between state (81%) and municipal schools (43%), and those located in urban (73%) and rural areas (30%).

These issues were also reported by teachers in the 2021 edition of the ICT in Education survey (Chart 7). Almost all teachers in municipal (82%) and state (82%) schools stated that the insufficient number of computers per student made it very difficult to use digital technologies in teaching and learning activities in schools. Teachers also had a similar perception regarding the low speed of Internet connections in schools. It was observed that, although to a lesser extent, private school teachers also shared the same perception regarding the connectivity of the institutions where they taught.

CHART 7
TEACHERS BY PERCEPTIONS OF BARRIERS TO ICT USE IN SCHOOLS, BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers (%)



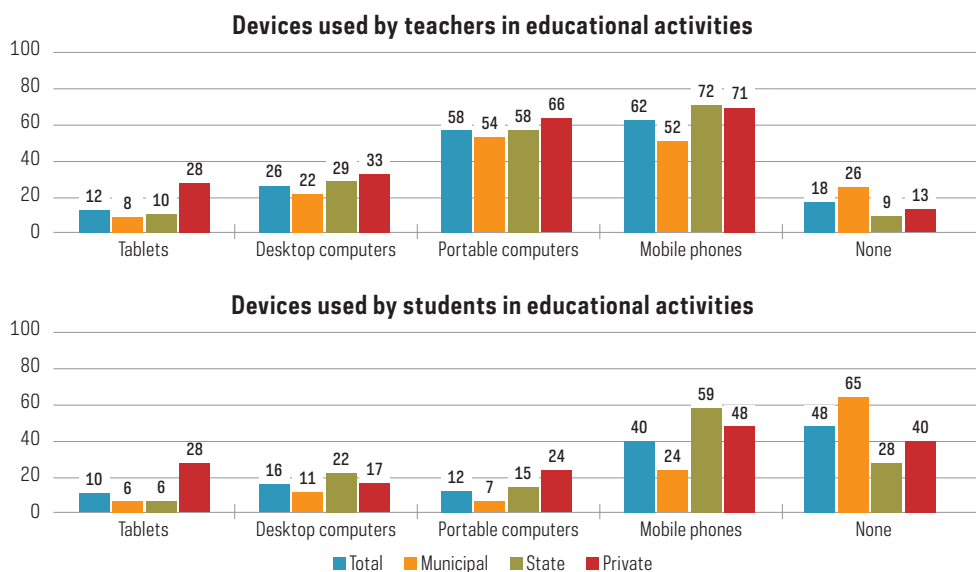
To overcome these challenges, educators and students have resorted to alternative strategies, such as using their own devices. Of all public school teachers (municipal, state, and federal) whose schools offered face-to-face or hybrid classes, 56% said they used portable computers and 9% used tablets with students in pedagogical activities, and 37% used their own devices. Among private school teachers whose schools offered face-to-face or hybrid classes, 66% used portable computers and 28% used tablets with students, and 31% used their own devices. However, there were lower proportions of student use of these resources: Only 10% of public school teachers (municipal, state, and federal) mentioned that students used portable computers and 6% used tablets in learning activities, with 2% saying that the devices belonged to the students themselves. The proportions were slightly higher in private schools: 24% of teachers said that students used portable computers and 28% used tablets in pedagogical activities, and 13% used their own devices.

Despite the relevance of tablets and portable computers in teachers' pedagogical practices, mobile phones were the devices most commonly used by teachers with students in teaching and learning activities (62%) (Chart 8). The prominent role played by mobile phones in pedagogical activities was even more evident when analyzing the data on students' use of digital devices: 40% of teachers said that their students used mobile phones during teaching and learning activities in schools, percentage that was almost 30 percentage points higher than the proportions for computer use. Mobile phones were the only digital devices mentioned by 15% of teachers for use in pedagogical activities with students, and 24% of teachers also mentioned the exclusive use of mobile devices by students in activities carried out in schools.

CHART 8

TEACHERS BY DEVICES USED TO CARRY OUT EDUCATIONAL ACTIVITIES IN SCHOOLS, BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers whose schools offered face-to-face or hybrid classes (%)



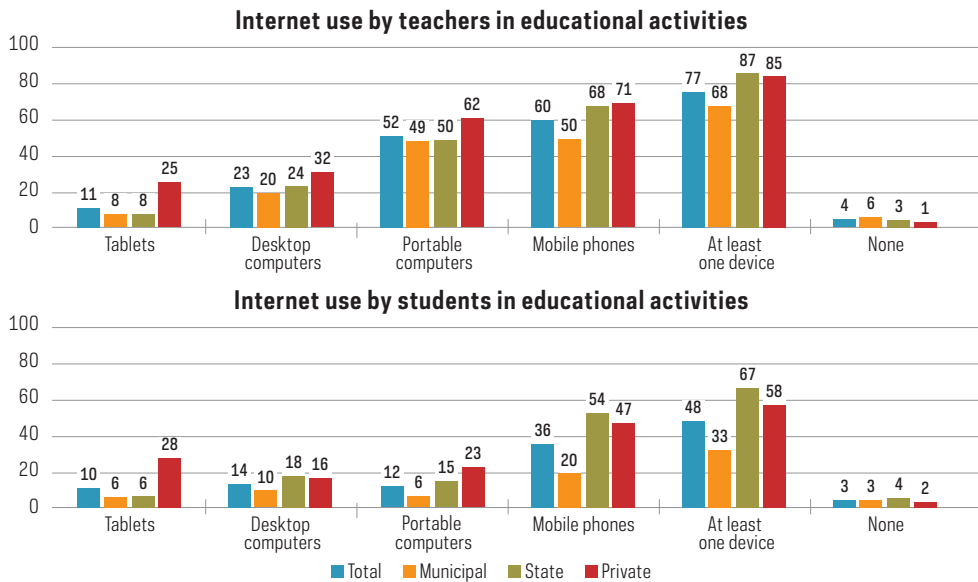
Teachers who taught in municipal schools reported the use of mobile phones in activities with students in smaller proportions. Just over half of the teachers (52%) said they made use of these devices in their teaching practices, and 24% said students used mobile phones in classes. The data collected with school managers for the ICT in Education 2020 survey had already provided evidence that municipal schools adopted specific measures regarding the use of mobile phones: In 34% of municipal schools, students were not allowed to use these devices at schools, a percentage that was 27% among private schools and 13% among state schools.

The age of students attending municipal schools may have influenced the implementation of restrictive measures adopted by these institutions, since most of them receive students in the Primary Education, children who are generally between 6 and 10 years old, and who are considered by the literature on childhood very carefully when it comes to appropriation of digital resources (Livingstone, 2016). In 32% of schools whose highest levels of education were Primary Education, mobile phone use was not allowed, a percentage that was 10% among schools whose highest levels of education were the Lower Secondary Education and 7% among schools where Upper Secondary Education was the highest level of education.

Three quarters of teachers (77%) whose schools offered face-to-face or hybrid classes mentioned having accessed the Internet when they used computers or mobile phones with students in teaching and learning activities at school, with higher proportions of Internet use via mobile phones when compared to other devices (Chart 9). A similar

dynamic of use was also observed in relation to the use of the Internet by students on digital devices, mentioned by 48% of teachers. The use of tablets among the private school teachers while carrying out educational activities also stood out, regarding both the use of devices and access to the Internet.

CHART 9
TEACHERS BY INTERNET USE IN CARRYING OUT EDUCATIONAL ACTIVITIES IN SCHOOLS, BY DEVICES AND ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)
Total number of Primary and Secondary Education teachers whose schools offered face-to-face or hybrid classes (%)



To access the Internet via mobile phones during teaching and learning activities, 37% of teachers used schools' Wi-Fi and 22%, the 3G or 4G connections of the devices themselves. However, there were variations in use among the types of administrative jurisdictions of schools: In state institutions, the proportions of school Wi-Fi use (35%) and the use of the 3G or 4G connections of their own devices (33%) were similar, while in private schools, there was an emphasis on the use of schools' Wi-Fi connections (53%) when compared with the 3G or 4G connections of their own devices (17%). Among municipal schools, 33% of teachers said they used schools' Wi-Fi connections, and 18% used the 3G or 4G connections of their own devices.

Considering student access to the Internet when using their mobile phones in educational activities, 25% of teachers stated that students used schools' Wi-Fi connections and 10% said they used the 3G or 4G connections of the students' own devices. Among private schools, there were higher proportions of use of schools' Wi-Fi connections (35%) compared with the 3G or 4G connections of the students' devices (13%), an aspect also observed in municipal schools, in which 14% of teachers

mentioned using schools' Wi-Fi connection and 6%, the 3G or 4G connections of the students' own devices. However, among state schools, there was a variation in the use of the Internet by students compared to the use data by teachers. There was a greater emphasis on the use of schools' Internet connections by students: 27% of teachers said that students went online to carry out educational activities using schools' Wi-Fi connections, while 16% cited the use of the 3G or 4G connections of the students' devices.

According to ICT in Education 2020, 94% of schools with Internet access had Wi-Fi. However, only 45% of connected schools made it available to students, being that in 48% of schools, this access was restricted or password-protected, so students could not use it. In addition to the measures implemented by schools for security reasons or to restrict the use of the Internet by students to certain periods or spaces, it is possible that the quality of Internet connections in schools was the preponderant factor in the decision to limit students' access to the Internet.

Providing Internet connections for students, especially for simultaneous uses, demands a bandwidth quality that many schools do not have. In the survey administered to school managers conducted in 2020, only 19% of Brazilian schools had connections higher than 51 Mbps, with higher proportions among private schools (32%) and large schools with more than 1,000 enrollments (30%).

Digital educational resources and adoption of digital platforms, networks, and applications

In addition to the use of digital devices such as computers and mobile phones, teachers also made use of digital educational resources such as software, platforms, applications, and social networks, among others, both to create activities to be administered in classrooms and in the development of educational initiatives with students. The ICT in Education 2021 survey provided data on some of these resources used by teachers in the 12 months prior to conducting the survey, whether in face-to-face activities or in periods that required the adoption of remote models, according to the conditions for schools to open or close in this period.

Most teachers (94%) said they had used pedagogical materials obtained on the Internet or digital resources to prepare lessons or activities for students. Films, videos, or animations (89%) were the most cited resources by teachers in all the strata investigated by the research.

Digital resources predominantly based on text or on content available on the Internet were also among the most mentioned by teachers, such as the use of digital books and e-books, or literary texts, news, newspapers, or magazines, available on blog, websites or applications, the latter mentioned in greater proportions by teachers who taught in state schools, as observed in Chart 10.

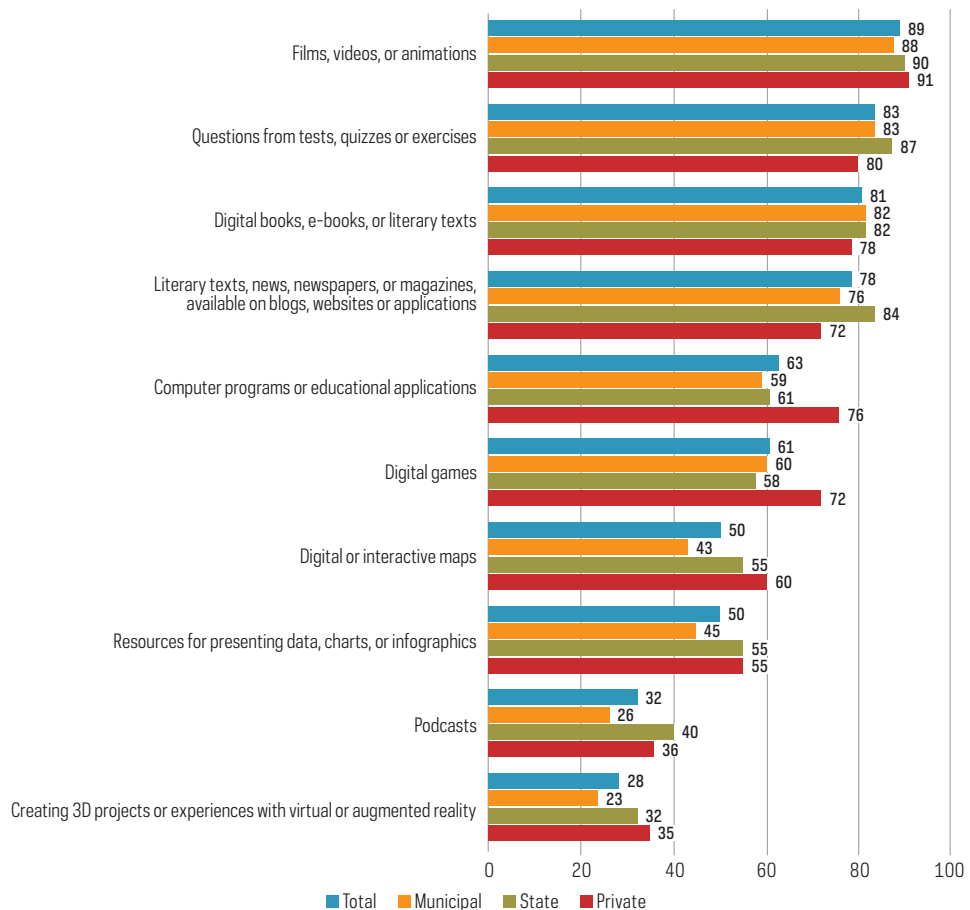
The use of digital resources that may require students to install software or specific applications such as computer programs or educational applications, digital games, and digital maps were mentioned to a lesser extent. In the same way, the adoption of resources for presenting data, charts, or infographics were also less mentioned by teachers.

The use of 3D objects, virtual or augmented reality resources was also cited by a smaller proportion of teachers, with emphasis on those who taught in private schools (35%). Another highlight was the use of podcasts by teachers who taught in state schools (40%), a percentage higher than the proportions of use among teachers in municipal schools (26%) and private schools (36%).

CHART 10

TEACHERS BY TYPES OF DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES USED TO PREPARE CLASSES OR ACTIVITIES FOR STUDENTS IN THE 12 MONTHS PRIOR TO THE SURVEY, BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers who are Internet users (%)

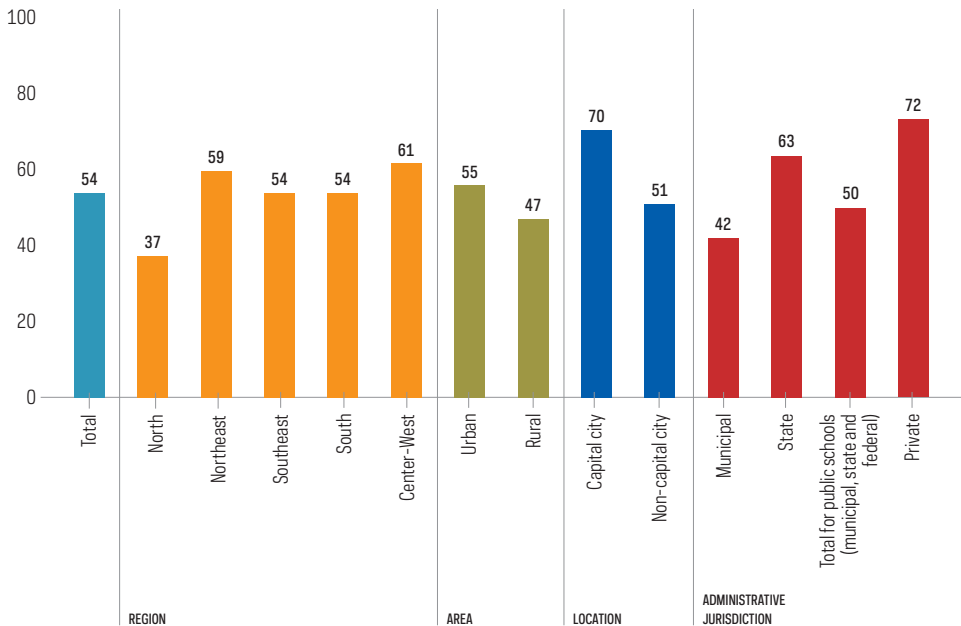


Just over half of teachers (54%) said they used virtual learning platforms or environments in activities with students (Chart 11). As observed in the data on the means of communication used by teachers during the COVID-19 pandemic, teachers in municipal schools and those who taught in schools located in municipalities in non-capital-cities, in rural areas, and in the North region mentioned the adoption of these resources at lower proportions.

CHART 11

TEACHERS WHO USE VIRTUAL LEARNING PLATFORMS OR ENVIRONMENTS IN ACTIVITIES WITH STUDENTS (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers (%)



The use of specific virtual learning platforms and environments were more frequent. Of the total number of teachers, 56% mentioned using the educational resource Google Classroom in teaching and learning activities. Among teachers who taught in state schools, there was a variation in relation to the declaration of use of virtual learning environments or platforms: 63% said they used virtual learning platforms or environments, while 78% said they made use of Google Classroom.

The use of virtual platforms in education has become increasingly important in the agendas of researchers. On the one hand, the use of these resources is considered an opportunity to provide educators with tools to more accurately measure the progress made by students, individualizing support procedures, with the offer, for example, of personalized educational resources and activities, according to identified needs. In addition, the use of systems based on AI tools can allow the analysis of student performance and the offer of personalized learning paths to be done in an automated

manner. Studies on the application of AI in education (OECD, 2021; UNESCO, 2022), and *Data for learning* (Abdul-Hamid, 2017; ITU & UNESCO, 2022b) have pointed out several benefits of using digital platforms and systems in teaching and learning processes, such as measures that detect the effectiveness of teaching strategies early on and allow the development of recovery interventions.

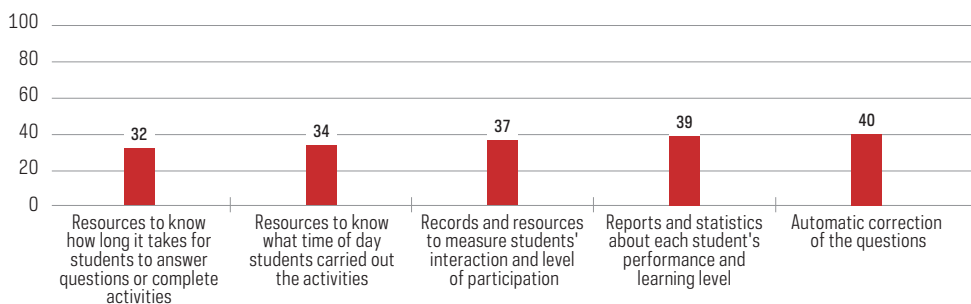
On the other hand, the use of these resources in education has aroused debates because of the risks involved in massive data collection and processing. Automated decisions require great attention, because biases included in the data used to train these systems can be discriminatory or biased towards certain groups, especially in relation to gender, race, religion and socioeconomic conditions, among other aspects. Researchers and digital rights defenders also warn of the dangers associated with the privacy of individuals in these systems, especially with regard to children (CGI.br, 2022a; Human Rights Watch, 2022; UNICEF, 2021; UNESCO, 2022d).

According to data from the ICT in Education 2021 survey, 40% of Primary and Secondary Education teachers mentioned that the virtual learning platforms or environments they used offered tools to automatically correct questions, which was the resource most cited by them (Chart 12). Other data analysis tools and content posted by students on digital platforms and environments were cited to a lesser extent, such as the provision of reports and statistics about each student's performance and learning level and records and resources to measure students' interaction and level of participation.

CHART 12

TEACHERS BY TYPES OF LEARNING ANALYSIS RESOURCES AVAILABLE ON THE VIRTUAL LEARNING PLATFORMS OR ENVIRONMENTS THEY USE (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers (%)



Unlike the data on the use of virtual learning environments or platforms, the proportion of teachers who said they used social media platforms showed how widespread these resources are among educators and school institutions. In that regard, 80% of teachers mentioned the use of instant messaging applications such as WhatsApp or Telegram to carry out educational activities or to interact with students. This use showed even higher proportions among municipal (82%) and state school teachers (84%) and among those who taught in institutions located in rural areas (87%).

As mentioned earlier, the implementation of emergency remote educational activities during the COVID-19 pandemic has caused educators to seek alternative strategies for interacting with students, and these applications have become important resources to support pedagogical practice. Data from the ICT in Education 2020 survey collected from school managers had already indicated high proportions of adoption of instant messaging applications by schools during the pandemic period: 91% of school managers said they created groups in applications or social networks as one of the strategies adopted by schools to give continuity to remote pedagogical activities.

Although at smaller proportions, video channels such as YouTube or Vimeo were also used by a large proportion of educators (66%). Among private schools, the use of these resources was mentioned at higher proportions (78%) than the use of instant messaging applications (67%). It is possible that the fact that a higher proportion of teachers in these institutions used virtual platforms or learning environments and applications provided by the schools themselves to interact and offer educational activities to students, as shown by the data from the ICT in Education 2020 survey collected with school managers, led teachers to use platforms such as WhatsApp or Telegram less. The adoption of video channels among private school teachers was also higher than the proportions of use by public school teachers (municipal, state, and federal) (63%).

According to the ICT Kids Online Brazil 2021 survey (CGI.br, 2022d), TikTok (58%) and Instagram (62%) were among the social network platforms in which the largest share of Internet users 9 to 17 years old had profiles. However, the use of these platforms by teachers in activities with students was less mentioned: Only 10% said they used TikTok and 19% cited Instagram or Flickr. The use of Instagram or Flickr in educational activities was higher only among teachers up to 30 years old (27%). Pinterest was the third most used social network by teachers (31%) to carry out educational activities or to interact with students, with higher proportions of use by teachers who taught in municipal schools (36%). Facebook was mentioned by 20% of teachers, and Twitter, by 5%.

Inclusive education, accessibility, and use of assistive technology resources

Inclusive education encompasses educational initiatives that fully address the characteristics, preferences and learning needs of all students. From the point of view of inclusive education, efforts should be invested in offering students support resources that allow them to take advantage of opportunities and actively participate in learning initiatives, based on the same rights (Instituto Rodrigo Mendes [IRM], 2021; UNESCO, 2019a).

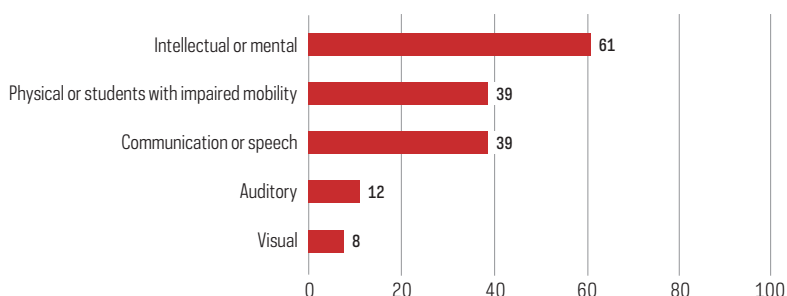
Although inclusive education is not restricted to students with disabilities, the concept of creating an inclusive school environment has been appropriated by policies that aim to ensure conditions of access to education in ordinary schools for students with disabilities, global developmental disorders, and high abilities or giftedness, a right provided for in the National Education Bases and Guidelines Law (Law No. 9.394, 1996) and the Statute of the Person with Disabilities (Law No. 13.146, 2015), among other documents.

According to ICT in Education 2021, 72% of teachers taught students with at least one type of disability, with higher proportions among teachers in schools located in capital cities (81%) compared to teachers in institutions located in municipalities in non-capital cities (70%). Teaching students with intellectual or mental disabilities was cited by most teachers (61%) (Chart 13).

CHART 13

TEACHERS WHO TEACH STUDENTS WITH DISABILITIES BY TYPE (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers (%)



In the context of inclusive education, digital technologies can act to expand the possibilities of education provision, contemplating diversity and acting to construct methodologies that make learning unique (IRM, 2021). The *Cali commitment to equity and inclusion in education* (UNESCO, 2019a) argued that the use of digital technologies in education has the potential to improve teaching and learning models considering the diversity of students, promote collaborative work, and facilitate the monitoring of educational initiatives. However, the document warns of the risks that technologies may widen inequalities in opportunities among students, because in many countries, access to the Internet and digital devices is still a factor of exclusion (UNESCO, 2019b), a scenario that has been shown more clearly during the COVID-19 pandemic.

With the closure of schools and the implementation of emergency remote teaching, activities that were previously carried out in educational institutions began to take place in the homes of students and educators. Many students with disabilities no longer had access to specialized educational care, assistive technology resources, or follow-up by health professionals, in addition to the loss of social interaction with peers and teachers (UNESCO, 2021).

Many families did not have assistive technology resources in their homes, nor did they have devices that allowed the installation of software or assistive applications; furthermore, in some cases, parents and legal guardians lacked the skills to use these tools to help students carry out educational activities. Teachers had to take on the responsibility of selecting activities mediated by digital technologies that could be implemented with students with disabilities, facing difficulties in using digital educational resources and appropriate virtual learning environments and platforms.

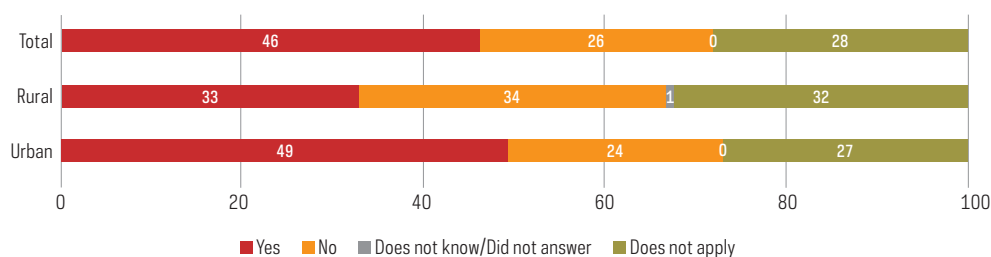
Of the total number of Brazilian Primary and Secondary Education teachers, 76% said that teaching students with disabilities was one of the main challenges faced in giving continuity to remote educational activities during the pandemic. The data showed variations between teachers who taught in public schools (80%) and private school teachers (60%).

Although 94% of all teachers used digital educational resources to prepare classes or activities for students, only 46% used these resources in teaching and learning activities with students with disabilities. Among teachers in schools located in rural areas, this proportion was even lower (33%), as shown in Chart 14.

CHART 14

TEACHERS BY USE OF DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN TEACHING AND LEARNING ACTIVITIES WITH STUDENTS WITH DISABILITIES (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers (%)



The *Global Report on Assistive Technology* (World Health Organization [WHO]; UNICEF, 2022) stressed the importance of offering assistive technologies in teaching and learning spaces as a way to support students to achieve better educational results and more opportunities for social participation, especially when this offer is associated with the integration of students with disabilities into school communities, in environments that provide these individuals with a warm welcome and appreciation by educators and students. Digital resources can also offer these benefits and opportunities to students with disabilities in distance education if they are designed based on the needs of all students.

Regarding the use of virtual learning platforms by teachers and the suitability of these resources for students with disabilities, 7% of teachers said that the platforms used offered adapted or accessible resources for students with disabilities, while 21% of teachers stated that virtual learning platforms were not adapted to develop activities with students with disabilities, and 14% made adaptations in the resources offered by the platforms to develop activities with students with disabilities.

In addition to the provision of educational resources that allow their use with students with disabilities, one of the main challenges to the implementation of effective inclusive education in schools is teacher preparation (UNESCO, 2020). According to data from the ICT in Education 2021 survey, 30% of teachers had taken a continuing education course about the use of digital technologies with students with disabilities in the last 12 months.

For students with disabilities, schools are important spaces for physical, cognitive, and social development, which also includes the development of the skills needed to use digital technologies in ways that help them expand opportunities to overcome difficulties and be active participants in society. Offering educators opportunities to improve their knowledge and skills in designing inclusive education initiatives, in addition to preparing schools to be inclusive spaces, are actions that can benefit not only students with disabilities, but also entire school communities.

Media education and digital citizenship

The objectives and principles of education, especially at the basic levels, need to be systematically reviewed and redefined, so that they consider advances observed in society in relation to the fulfillment of the guarantee of rights and in view of the perspective of inclusive education. Regarding the digital rights of children, educational institutions play a prominent role in training students for a more qualitative, safe, critical and responsible participation in digital culture, and also in raising community awareness of the relevance of these rights.

According to data from the ICT Kids Online Brazil 2021 survey (CGI.br, 2022d), the use of digital technologies is becoming increasingly widespread among Internet users 9 to 17 years old. The use of social networks increased between 2019 and 2021, from 68% to 78%. Instagram and TikTok were among the social networks most used by children 39% of Internet users 9 to 10 years old said that TikTok was their most frequently used social network. Having profiles in instant messaging applications, such as WhatsApp, went from 70% in 2019 to 80% in 2021, a variation possibly driven by the adoption of these resources in remote classes and activities during the pandemic, but also by the dissemination among children of sociocultural practices permeated by these resources.

Considering that, in most cases, these applications were not originally created with use by children in mind, the possible risks associated with data protection and the identity of young people in these environments have been increasingly discussed, as well as the impacts of these digital resources on the cognitive, emotional, and social development of individuals at this stage (UN, 2021). However, it is important to remember that digital environments play an important role in the socialization of children, in providing access to opportunities for intellectual, professional, and cognitive growth, in the development of skills that tend to be increasingly useful for their participation in society, and in the formation of their identity.

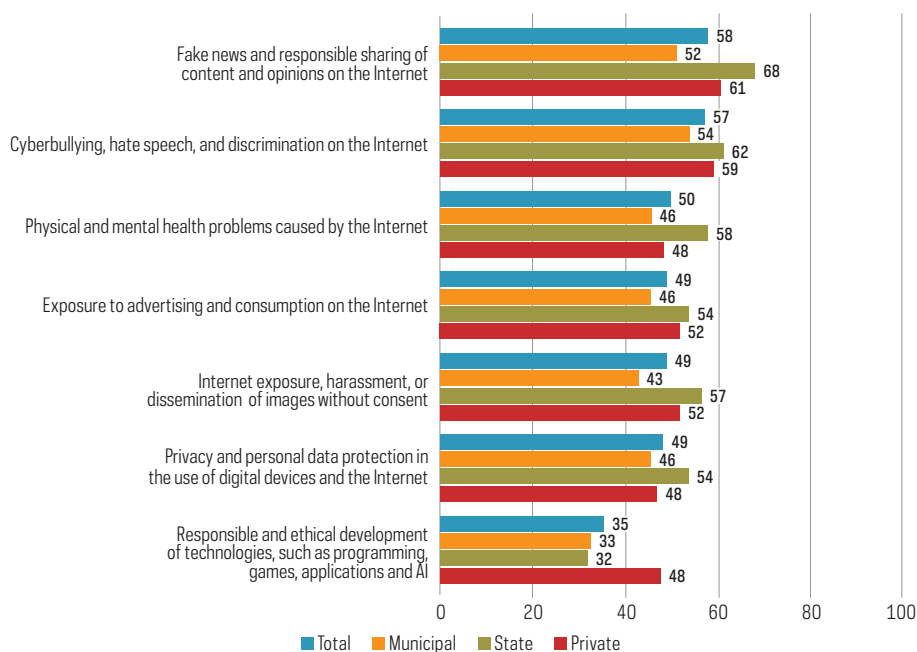
The balance between these two points of view on the use of digital technologies by children lies in preparing these individuals so that they can enjoy the benefits provided by access to these technologies, preventing risks from turning into harm. Including themes relative to the safe, critical, and responsible use of technologies in teaching and learning activities is one way of supporting children in their maturation trajectory mediated by these digital resources (Selwyn, 2022; UNESCO, 2022c).

According to the ICT in Education 2021 survey, activities carried out with students on themes linked to fake news, responsible sharing of content and opinions on the Internet, and prevention of aggressive behavior, such as cyberbullying, hate speech, and discrimination online, were the most mentioned by teachers who taught in Primary and Secondary Education schools (Chart 15). Activities with other themes were carried out by teachers at similar proportions, such as discussions about online well-being, consumption, security, and privacy, which were mentioned by half of the teachers.

CHART 15

TEACHERS BY THEMES OF ACTIVITIES CARRIED OUT WITH STUDENTS REGARDING SAFE, RESPONSIBLE AND CRITICAL USE OF THE INTERNET IN THE LAST 12 MONTHS, BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers (%)



These themes are considered by researchers on childhood and by representatives of institutions that work in the defense of the rights of children as paramount for supporting young people in their online activities. Also considered effective in strengthening students' digital skills are activities that allow students to learn about the functioning of technologies, understand their social impacts, and reflect on how to extract benefits critically and ethically from them for society (Cortesi et al., 2020).

In this regard, data from the ICT in Education 2021 survey revealed that activities on the responsible and ethical development of technologies, such as games, applications, and AI-based systems or the use of programming, were cited by a smaller proportion of teachers. Although these topics are among the educational guidelines contemplated by the National Common Curricular Base (Ministry of Education [MEC], 2018), their

insertion in teaching and learning activities is not yet widespread among most teachers and schools. Activities related to the responsible and ethical development of technologies were cited in higher proportions only among private school teachers (48%).

Discussions about online exposure, harassment, image leakage or dissemination without consent, misinformation, responsible sharing of online content, and physical and mental health problems caused by inappropriate use of the Internet showed variations in the proportions among teachers who taught in municipal and state schools. Teachers in state institutions mentioned discussing these issues with their students more often, which may be associated with the age of students in these educational systems.

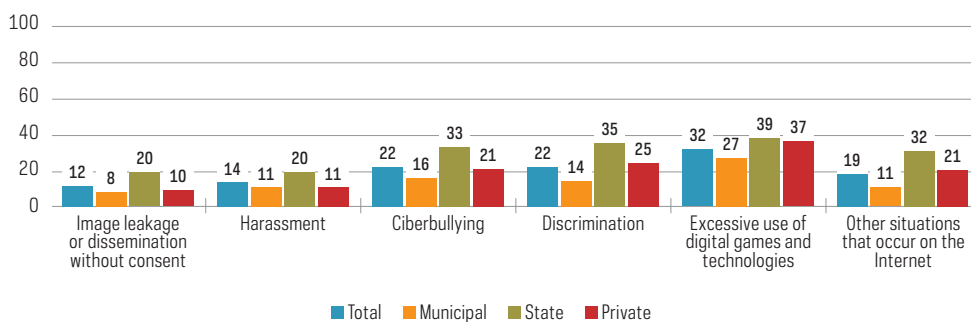
Carrying out activities on at least one of these topics with students was mentioned by 75% of teachers. In general, they were carried out through classroom conversations and discussion (64%), the type of initiative most reported by teachers, followed by delivery of assignments and research done by students (56%) and interdisciplinary projects developed with students (51%). Activities involving conflict mediation groups maintained by schools were mentioned by 30% of the teachers. Lectures with specialists (27%) or courses promoted by the schools (27%) were less mentioned by teachers.

Half of the teachers (49%) said they had supported students with sensitive situations in the 12 months before the survey was carried out, a percentage that reached 60% among teachers who taught in state schools. Excessive use of digital games and technologies was the situation experienced by students for which the highest proportion of teachers said they had offered support (32%), a percentage that was 39% among teachers in state schools, 37% among teachers in private schools, and 27% among teachers in municipal schools (Chart 16).

CHART 16

TEACHERS WHO HAVE SUPPORTED STUDENTS IN DEALING WITH SENSITIVE SITUATIONS THAT OCCURRED ON THE INTERNET IN THE LAST 12 MONTHS, BY TYPES OF SITUATIONS AND ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers whose schools offered remote or hybrid classes (%)



Other types of situations experienced by students were mentioned in smaller proportions by teachers of municipal schools, but reached higher levels among teachers in state and private schools. The proportion of state school teachers who said they had supported students in facing situations of discrimination (35%) and cyberbullying on the Internet (33%) reinforces the importance of policies and actions to guarantee the digital rights of children, including digital citizenship education initiatives carried out in schools. In addition, the data also demonstrated the urgency of offering initiatives to prepare teachers to deal properly with these situations in classrooms. The role of technologies in the curriculum goes far beyond its use as a tool to support educational content, advancing increasingly toward a discussion agenda that involves entire school communities.

Digital skills and teacher training

The development of consistent policies to support and provide professional development opportunities for teachers is one of the main recommendations made by national and international organizations dedicated to monitoring the quality of access to education (OECD, 2021; UNESCO et al., 2022). Students are at the center of teaching and learning processes. They are the focus of educational policies, not only as recipients of these actions, but also as participants in decisions about the strategies to be adopted in their education. However, it is through the mediation of educators and their engagement in actions for the development of students that these policies become more effective.

Within the context of digital technologies, lack of training was indicated by most teachers as an obstacle to the use of these resources in teaching and learning activities. According to the ICT in Education 2021 survey, lack of skills in using technology resources in pedagogical activities was mentioned by 68% of Primary and Secondary Education teachers as one of the challenges to ensuring continuity of educational activities during the pandemic. Higher proportions for this indicator were observed among teachers who taught in state schools (74%) and among those who taught in schools located in rural areas (76%).

Lack of specific courses on the use of technologies in teaching and learning activities was pointed out by 59% of teachers as strongly hindering the development of teaching and learning activities with these resources in digital activities with students in schools. Teachers who taught in schools located in rural areas, again, mentioned the absence of specific training in greater proportions (73%) than those who taught in schools located in urban areas (56%). Lack of professional qualification was also more frequently reported by teachers who taught in public schools (municipal, state, and federal) (64%) than among those who taught in private schools (36%).

Of the total number of teachers, 65% said they taken a continuing education course about the use of digital technologies in teaching and learning activities in the 12 months prior to the survey with very similar proportions among teachers in municipal (62%), state (69%) and private (66%) schools. However, while 69% of teachers in schools located in urban areas reported having participated in continuing education during this period, among rural school teachers, this percentage was 48%.

Just over half of the teachers (54%) stated that the continuing education in which they participated was carried out through video classes. Courses with the mediation of a teacher or tutor (53%) and lectures on the topic with experts (47%) were also among the main types of activities mentioned by teachers. Participating in workshops or training conducted by technology companies was the type of training activity most cited by teachers who taught in private schools (44%).

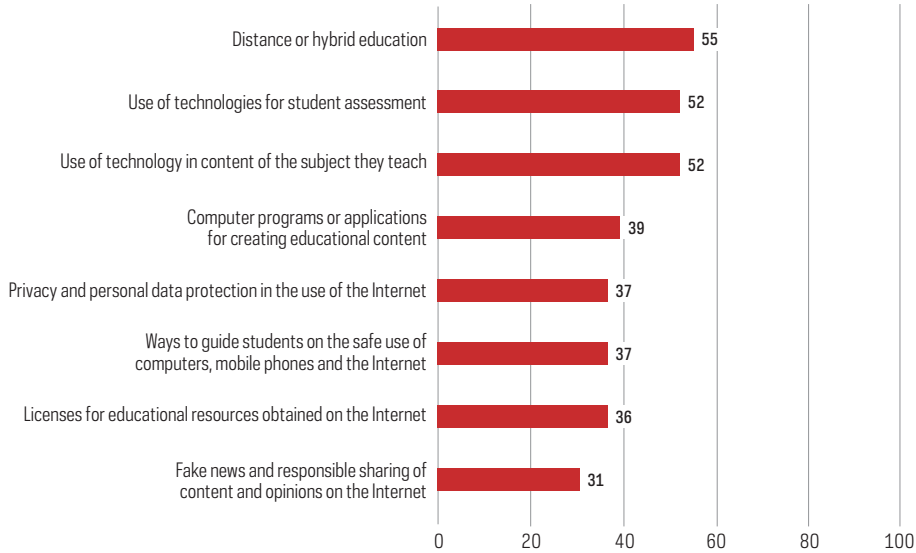
Most teachers who taught in public schools stated that the continuing education in which they participated was offered by a public administration organization, a percentage that was 61% among teachers in state schools and 51% among teachers in municipal schools. Among teachers who taught in private institutions, 52% stated that the training was offered by the school itself. The offer of training by higher education institutions was cited by 25% of teachers; 16% mentioned nonprofit institutions, such as non-governmental organizations (NGO), an association, or a telecenter. One-fifth of teachers (21%) said they paid for training with their own resources.

Training initiatives on distance or hybrid education were the most cited by teachers in Primary and Secondary Education schools (56%), with higher proportions among teachers who taught in state schools (62%) and in private schools (59%) and lower proportions among teachers who taught in municipal schools (51%). Chart 17 shows the proportions for other topics covered by the training initiatives in which teachers participated. There was a greater emphasis on themes related to the demands imposed by the implementation of remote classes and activities during the pandemic, such as distance or hybrid education, the use of technology in the content of the subjects they teach, and the adoption of technologies in student assessments. Teachers who taught in private institutions cited in even greater proportions training initiatives on computer programs or applications for creating educational content.

CHART 17

TEACHERS OF PUBLIC SCHOOLS BY THEMES OF CONTINUING EDUCATION ACTIVITIES THEY PARTICIPATED IN DURING THE 12 MONTHS PRIOR TO THE SURVEY (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers of public schools (%)



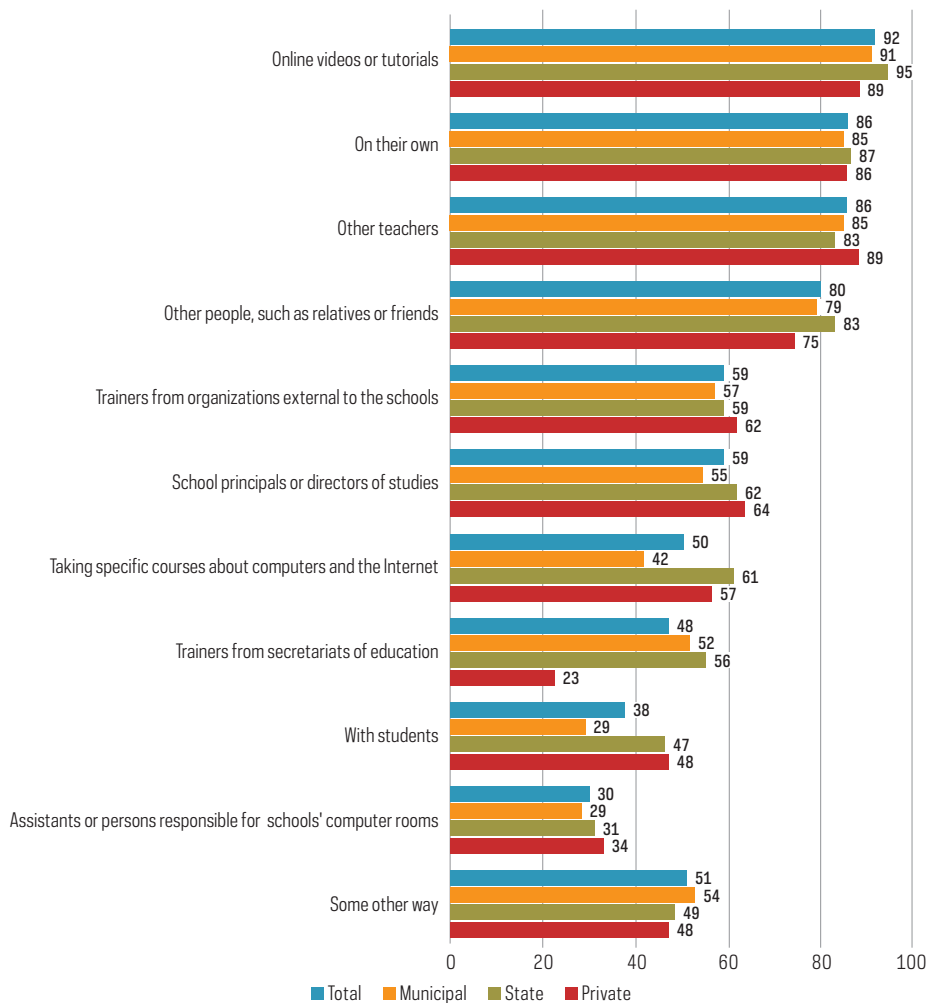
However, training initiatives on the safe, critical, and responsible use of digital technologies, such as ways to guide students on the safe use of digital resources, disinformation, or privacy, were mentioned by a smaller proportion of teachers. With the increasingly intense digitization of sectors of society and the intensification of the use of platforms in the daily lives of students and teachers, the inclusion of these themes in the curriculum of schools becomes even more pressing, demanding greater attention from educational policies focused on training initiatives and skills development for teachers (CGI.br, 2022a; Rivas, 2021).

In addition to the continuing education actions offered by schools, public administration organizations, or academic and assistance institutions, most teachers said they resorted to other strategies for learning and staying up to date on the use of digital technologies in educational activities. The use of online videos or tutorials, for example, was mentioned by 93% of the teachers. Exchanging experiences with other teachers, relatives or friends was also one of the strategies most used by teachers to inform themselves about the use of digital resources in educational activities, as observed in Chart 18.

CHART 18

TEACHERS BY HOW THEY LEARN ABOUT AND UPDATE THEMSELVES ON COMPUTER AND INTERNET USE, BY ADMINISTRATIVE JURISDICTION (2021)

Total number of Primary and Secondary Education teachers (%)



A lesser proportion of teachers worked to train other educators, producing video lessons or materials (21%) or teaching a course or giving a lecture (10%); even so, this is an initiative that deserves to be highlighted. When teachers work as multipliers of knowledge among peers, it is an important way to expand the opportunities for developing the skills of education professionals (Meyer et al., 2017).

In October 2020, Resolution No. 1 of the National Council of Education (CNE) was promulgated, which provides for the National Curriculum Guidelines (DCN) for the continuous training of Basic Education teachers (Resolution No. 1/2020). Among the document's recommendations are the use of knowledge from varied resources, including digital technologies, to engage students cognitively and emotionally, and the use of communication strategies, such as digital resources, to interact with

students' families and communities, involving them in educational initiatives. All these recommendations explain the importance of digital skills among teachers. The analysis of data from the ICT in Education 2021 survey showed that the demands placed on teachers because of the emergency measures adopted during the pandemic, and by advances in the dissemination of the use of digital technologies in society, with the impacts that this dissemination can bring to education, may make the development of digital skills among educators even more central in educational policies.

Final considerations: Agenda for public policies

The evidence gathered by the ICT in Education 2021 survey indicated that there was dissemination in the use of digital technologies among teachers, with greater intensity during the implementation of emergency remote activities. However, there were still significant challenges to better integration of these resources into the pedagogical practice of teachers in post-pandemic period.

The types and levels of quality of education provision mediated by digital technologies during the pandemic period varied greatly, depending on the contexts of students, teachers, schools, and educational systems, as shown by the research data. Teachers who taught in municipal schools, for example, reported having faced more difficulties in adapting educational activities to the modality of remote classes mediated by digital technologies. The fact that these schools, in general, served younger students and that many of these institutions were located in regions that had less access to the Internet may have influenced the use of digital technologies by teachers in educational activities.

It is important to emphasize the effort of teachers and school communities in the search for alternatives that can help guarantee access to education for students through the most diverse means of communication and interaction. In this search, it is possible that teachers have experimented with innovative methods of mediating learning and discovered new tools to support their pedagogical practice. However, for some teachers, the digital tools most used during classes and emergency remote activities were limited to instant messaging applications and social networks.

When observing the data on the activities carried out with the students, it is possible to see that initiatives such as sending content and receiving tasks through digital resources were carried out by most teachers, but a smaller proportion of teachers actually used technologies with students or requested that students make use of these resources in school assignments. To a large extent, remote educational activities were mediated by printed educational resources.

The pandemic showed that education can happen anywhere and at any time, but for it to be truly ubiquitous, mobile, and flexible, there must first be an effort to make it inclusive (IRM, 2021; Participants in an Ethics of Digitalization Research Sprint, 2021; UNESCO, 2019a). Many teachers turned to instant messaging apps or printed materials because students were unable to access digital technologies. As a result of its impacts on society and the economy, the pandemic not only highlighted inequalities, it also intensified them. With greater digitization of daily activities, the distance between those who were able, and those who were unable, to take advantage of opportunities increased.

The use of digital technologies can be an important ally in the education of students with disabilities, for example, helping students to act more autonomously and actively in teaching and learning activities (UNESCO, 2019a). Most of the teachers stated that in the classes they taught there were students with at least one type of disability; however, less than half of the teachers made use of digital resources with these students during the 12 months prior to the survey. Among other factors, teachers reported difficulties in adapting digital resources to the needs of students and the lack of qualified support, such as the presence of specialized professionals in educational institutions that could assist in the selection and adaptation of content.

For teachers to adopt new practices and new teaching methods mediated by digital technologies, it is necessary that they also find in school institutions conditions conducive to incorporating these resources into the curriculum. The indicators relative to teachers' perception of the barriers to the use of digital resources in teaching and learning activities revealed the need to improve the connectivity of institutions, such as the supply of adequate devices and in sufficient quantity, in addition to the presence of quality Internet connection for students to use.

Teachers also reported the need for professional improvement, with opportunities to develop digital skills so that they can select and make more qualitative use of digital educational resources. Furthermore, the data reinforced the key role of training strategies in strengthening the ability of teachers to guide students so that they can extract from technologies opportunities for intellectual, social, cultural, and professional growth, in a safe, critical, and responsible way (UNESCO 2022c).

It is worth highlighting the positive aspects of the protagonism of young people in digital environments, in their participation as citizens, with their own voices and ideas. However, it is also necessary for them to receive support and solid training so that their digital rights are guaranteed, especially about the protection of online privacy, security, and identity (Lombana-Bermudez et al., 2020).

The experience accumulated across the country in more than thirty years of implementation of educational policies for the adoption of digital technologies in schools, and the learning acquired during the pandemic, can be very important in the development of more effective actions in favor of school communities. The challenge remains of enabling public policies to reach the most vulnerable populations. Data and evidence production can contribute to meeting this challenge by identifying who these individuals are, where they live, and how they can be helped (UNESCO et al., 2022; UNICEF; 2022). Public-private partnerships and the contribution of civil society institutions are also considered possible ways of implementing policies that aim to benefit these populations (ITU & UNESCO, 2022a).

The pandemic also brought to light the importance of education and schools, of the active and joint participation of educators, students, parents and guardians and people involved with the quality of access to educational opportunities (UNESCO et al., 2022). In this context, the provision of significant connectivity and the development of digital skills can contribute to the expansion of school communities' spaces of action, fostering more qualitative, equitable and inclusive education.

References

- Abdul-Hamid, H. (2017). *Data for learning: Building a smart education data system*. World Bank. <https://www.openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28336>
- Alliance for Affordable Internet. (2021). *The affordability report 2021*. Web Foundation. https://www.a4ai.org/wp-content/uploads/2021/12/A4AI_2021_AR_AW.pdf
- Brazilian Internet Steering Committee. (2021). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in Education 2020 (COVID-19 Edition – Adapted Methodology)*. CGI.br. <https://www.cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2020/>
- Brazilian Internet Steering Committee. (2022a). *Educação em um cenário de plataformização e de economia dos dados: problemas e conceitos* (GT Plataformas Digitais do CGI.br). <https://www.cgi.br/publicacao/educacao-em-um-cenario-de-plataformizacao-e-de-economia-dos-dados-problemas-e-conceitos/>
- Brazilian Internet Steering Committee. (2022b). *Frontiers of digital inclusion: Social dynamics and public policies of Internet access in small Brazilian municipalities*. <https://www.cgi.br/publicacao/frontiers-of-digital-inclusion/>
- Brazilian Internet Steering Committee. (2022c). *Painel TIC COVID-19: Pesquisa on-line com usuários de Internet no Brasil – 4ª edição: cultura, comércio eletrônico, serviços públicos on-line, telessaúde, ensino remoto e teletrabalho*. <https://cetic.br/pt/publicacao/painel-tic-covid-19-pesquisa-online-com-usuarios-de-internet-no-brasil-4edicao/>
- Brazilian Internet Steering Committee. (2022d). *Survey on Internet use by children in Brazil: ICT Kids Online Brazil 2021*.
- Brazilian Internet Steering Committee. (2022e). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian households: ICT Households 2021*.
- Brazilian Internet Steering Committee. (2022f). *Survey on the use of information and communication technologies in the Brazilian public sector: ICT Electronic Government 2021*. <https://www.cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-no-setor-publico-brasileiro-tic-governo-eletronico-2021/>
- 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 for Internet & Society.
- Human Rights Watch. (2022). *“How dare they peep into my private life?” Children’s rights violations by governments that endorsed online learning during the Covid-19 pandemic*. <https://www.hrw.org/report/2022/05/25/how-dare-they-peep-my-private-life/childrens-rights-violations-governments>
- Instituto Rodrigo Mendes. (2021). *Tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva: fortalecendo o desenho universal para a aprendizagem*. Instituto Rodrigo Mendes.
- International Telecommunication Union. (2022). *The affordability of ICT services 2021* [Policy brief]. <http://handle.itu.int/11.1002/pub/81c276fe-en>

- International Telecommunication Union, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2022a) *The State of Broadband 2022: Accelerating broadband for new realities*. <https://www.itu.int/hub/publication/s-pol-broadband-26-2022/>
- International Telecommunication Union, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2022b). *The transformative potential of data for learning: Preliminary findings of the working group on data for learning*. Broadband Commission for Sustainable Development. <https://www.broadbandcommission.org/publication/the-transformative-potential-of-data-for-learning-interim-report/>
- International Telecommunication Union, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2021). *Connecting learning spaces: Possibilities for hybrid learning*. Broadband Commission for Sustainable Development. Working Group on Digital Learning.
- Law No. 9.394, of December 20, 1996. (1996). Establishes Brazilian national education guidelines and framework. (*Brazilian National Education Guidelines and Framework Law*). http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm
- Law No. 13.146, of July 6, 2015. (2015). Establishes the Brazilian law for the inclusion of persons with disability. (*Statute of Persons with Disabilities*) http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm
- Livingstone, S. (2016). *What are pre-schoolers doing with tablets and is it good for them?* Parenting for a digital future blog. London School of Economics and Political Science. <https://blogs.lse.ac.uk/parenting4digitalfuture/2016/02/29/what-are-pre-schoolers-doing-with-tablets-and-is-it-good-for-them/>
- Lombana-Bermudez, A., Cortesi, S., Fieseler, C., Gasser, U., Hasse, A., Newlands, G., & Wu, S. (2020). *Youth and the digital economy: Exploring youth practices, motivations, skills, pathways, and value creation*. Youth and Media, Berkman Klein Center for Internet & Society. <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:42669835>
- Meinck, S., Fraillon, J., & Strietholt, R. (2022). *The impact of the COVID-19 pandemic on education: International evidence from the responses to educational disruptions Survey (REDS)*. UNESCO; IEA. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380398>
- Meyer, P., Vosgerau, D. S. R., & Borges, C. (2017). Collaboration between colleagues in teaching professional development programs. *Práxis Educativa*, 13(2), 312-329. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.13i2.0004>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2022). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- Ministry of Education. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2021a). *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the frontiers with Artificial Intelligence*. OECD. <https://www.oecd.org/education/oecd-digital-education-outlook-7fbfff45-en.htm>
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2021b). *Education policy outlook in Brazil: With a focus on international policies* (Education policy perspectives n. 37). https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-policy-outlook-in-brazil_e97e4f72-en

- Participants in an Ethics of Digitalization Research Sprint. (2021). *Digital ethics in times of crisis: COVID-19 and access to education and learning spaces*. Berkman Klein Center for Internet & Society. <https://cyber.harvard.edu/publication/2021/digital-ethics-times-crisis-covid-19-and-access-education-and-learning-spaces>
-
- Resolution No. 1, of October 27, 2020. (2020). Provides for the National Curricular Guidelines for the Continuing Education of Basic Education Teachers and establishes the National Common Base for the Continuing Education of Basic Education Teachers (BNC-Continuing Education). National Council of Education. http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=164841-rcp001-20&category_slug=outubro-2020-pdf&Itemid=30192
-
- Rivas, A. (2021). *The platformization of education: A framework to map the new directions of hybrid education systems* (Current and critical issues in curriculum, learning and assessment n. 46). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377733>
-
- Selwyn, N. (2022). *What should 'digital literacy' look like in an age of algorithms and AI?* Parenting for a digital future blog. London School of Economics and Political Science. <https://blogs.lse.ac.uk/parenting4digitalfuture/2022/04/06/digital-literacy-and-ai/>
-
- Todos pela Educação. (2021). *Nota técnica: Impactos da pandemia na alfabetização de crianças*. <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2022/02/digital-nota-tecnica-alfabetizacao-1.pdf>
-
- United Nations. (2021a). *General comment No. 25 (2021) on children's rights in relation to the digital environment*. United Nations Convention on the Rights of the Child. <https://www.ohchr.org/en/documents/general-comments-and-recommendations/general-comment-no-25-2021-childrens-rights-relation>
-
- United Nations. (2021b). *United Nations survey on Latin American and Caribbean youth within the context of the COVID-19 pandemic*. Working Group on Youth of the Regional Collaborative Platform for Latin America and the Caribbean. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46981>
-
- United Nations Children's Fund. (2021). *Policy guidance on AI for children*. <https://www.unicef.org/globalinsight/media/2356/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf>
-
- United Nations Children's Fund. (2022). *Children in monetary poverty in Brazil: Impacts of the pandemic on the income of families with children and adolescents*. <https://www.unicef.org/brazil/media/18866/file/children-in-monetary-poverty-in-brazil.pdf>
-
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2019a). *Cali commitment to equity and inclusion in education*. International Forum on Inclusion and Equity in Education. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370910>
-
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2019b). *International forum on inclusion and equity in education - Every learner matters*. <https://en.unesco.org/themes/inclusion-in-education/international-forum-2019>
-

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2020). *Global education monitoring report, 2020, Latin America and the Caribbean: Inclusion and education: All means all*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374614>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2021). *Understanding the impact of COVID-19 on the education of persons with disabilities: Challenges and opportunities of distance education* [Policy brief]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378404>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2022a). *Berlin Declaration on Education for Sustainable Development*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381228>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2022b). *K-12 AI curricula: A mapping of government-endorsed AI curricula*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2022c). *Minding the data: Protecting learners' privacy and security*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381494>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2022d). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, United Nations Children's Fund, World Bank, & Organization for Economic Co-operation and Development. (2021). *What's next? Lessons on education recovery: Findings from a survey of ministries of education amid the COVID-19 pandemic*. <https://www.oecd.org/education/what-s-next-lessons-on-education-recovery-697bc36e-en.htm>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, United Nations Children's Fund, Economic Commission for Latin America and the Caribbean. (2022). *Education in Latin America and the Caribbean at a crossroads: regional monitoring report SDG4 - Education 2030*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382919>

Vincent-Lancrin, S. (2020). *Coronavirus and the future of learning: What AI could have made possible* (OECD Education and Skills Today). OECD. <https://www.oecdeditoday.com/coronavirus-future-learning-artificial-intelligence-ai/>

World Health Organization & United Nations Children's Fund. (2022). *Global report on assistive technology*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/354357>

From inclusion to literacy: Skills for a less asymmetric insertion in the digital world

Rafael de Almeida Evangelista¹

Public and academic debates about the concepts of digital inclusion and digital literacy have historically emerged reactively, associated with solutions that need to be immediate to problems that are urgent at that moment. In the 1990s, there was a fear that the announced “information age” would lead to the loss of job opportunities, especially for the most vulnerable populations (generally in the Global South), in view of the increasing digitalization of the world of work. The second half of the 2010s witnessed an epidemic of misinformation, in part derived from fragmentation of the information ecosystem. This would demand efforts to promote digital literacy that would instill in citizens a rationale to make them immune to manipulation.

This article examines the emergence of both digital inclusion instrumentalized for sub-alternative insertion in the labor market, and digital literacy as a palliative agent against the misinformation epidemic. In parallel, there are debates around an amplified concept of digital inclusion – which reflects the importance of going beyond computer education policies for the use of specific software, including education for the autonomy of individuals and the appropriation of technologies (Evangelista, 2014, 2018). In addition, the idea of digital literacy should not be restricted to teaching users to make consistent searches on the Internet or to individually protect their privacy, but also to move toward a broad understanding of the role of algorithms and software architectures in the production and reproduction of behaviors.

¹ Graduated in social sciences, with a master's degree in linguistics and a PhD in social anthropology from the State University of Campinas (Unicamp). Visiting professor, in 2018, at the Surveillance Studies Center (SSC), at Queen's University. Researcher at the Laboratory of Advanced Studies on Journalism (Lajor/Unicamp) and a postgraduate professor in scientific and cultural dissemination (Unicamp). Member of the Latin American Network of Surveillance, Technology and Society Studies (Lavits). Advisor representing the scientific and technological community on the Brazilian Internet Steering Committee (CGI.br).

This article starts from historical debates, albeit from a relatively recent time, in order to carry out a discussion based on studies in the sociology of surveillance, political economy of information, and social studies of science, from which proposals for didactic content to be incorporated by policies for digital literacy are derived.

Historical analysis of social and technological change

It is a commonplace to say that a lot has changed in the last 20 or 30 years. And this commonplace is likely itself a commonplace. In other words, not only is it a banality, but it is also something that is repeated over time – every generation thinks they are living in an extraordinary time of great change. But this article is an invitation to take the commonplace seriously, to look at some technological and cultural processes (because technological processes are also cultural) that originated in the middle of the last century, and to think about their significant impact on our time, which has led to new ways of thinking and relating to the world. These transformations, in turn, demand both an analytical effort to understand the character and foundations of these changes, and an effort to develop public and educational policies that are capable of reacting to these processes and purposefully relating to them. Both efforts offer mutual contributions, which feed into each other. Relating purposefully does not mean stopping the processes, going back to the past, or trying to put the genie back in the bottle, although it is true that resistance or deceleration is reasonable. It means trying to direct the effects of these changes so that the needs and welfare of humans come first.

I do not want to argue for any kind of technological determinism here, attributing to technical objects undisputed agency over individuals and society. There is a long tradition of socioanthropological studies that support, although not necessarily in these terms, the dialectical and inseparable relationship between the world of ideas and that of material inventions². Still, I think the changes we are seeing are equivalent, historically, to the invention of the printing press and radio-frequency transmissions. The first disseminated the written word, and gradually reading became part of people's lives. The effect was felt both at the subjective level, with the formation of new mental capacities, and at the level of society, which started to organize itself around the production and administration of written texts and documents. The same goes for radio and television, which signified the incorporation of a whole new repertoire of new human capacities to decode and interpret images. Contemporary individuals are heirs of societies that are organized around documents and that read reality from sound files and moving images.

In fact, it is very difficult to understand, from the present historical point of view, what is at stake in these moments of transition. Individuals are created, effectively become citizens, based on a certain learning process to deal with the written word and with sound and video recordings. By gradually gaining social relevance, new communication practices transform the way people relate to the world and to each

² To give just one example, it is worth mentioning a classic discussion on the lack of distinction between nature and culture in *The Companion Species Manifesto* (Haraway, 2003).

other. Daily contact, whether through reading or interpreting images, means creating, not only new skills, but also different mental capacities.

If the press and radio are our references for changes in the past, today we need to develop skills to deal with the digital, a direct result of cybernetics. Zuboff (1988), to a certain extent, addresses this process when he explores, ethnographically, the computerization of work environments, whether in offices or factories. Automation, driven by computerization, leads to the production of abundant records of all computer-mediated activities, which, in turn, are linked to virtualization processes that allow the production of simulations. These involve the development of new types of mental capabilities by workers and managers.

Cybernetics was an interdisciplinary movement that flourished at the end of World War II and laid the theoretical foundation of the development of computer science (Evangelista, 2018), among other scientific branches, by working with concepts such as information, which reflected the ambition to “conceive a common substrate for inert matter, for the living being and for the technical object” (Santos, 2003, p. 13). In this sense, the digital emerges as a synthetic language with universal pretension, capable, not only of “translating” other expressions of human communication (such as text, audio and video), but also of enabling the entry of other types of data or signals that are quantifiable and captured by new sensors.

What appears to our time as the challenges posed by digitalization are actually the contemporary result of processes that began at least in the middle of the last century. In this period, cybernetics has advanced in the technological development of information systems, while opening a new cosmology (Chiodi, 2017), a new synthesis of understanding about humanity, nature and machines (Evangelista, 2018). This interdisciplinary branch influences and is influenced by radical behaviorism, which, in turn, is an attempt to understand human psychology that is inspired by the natural sciences (Zuboff, 2019). Cybernetics has also reaped the rewards of developments in mathematics and physics, the latter dedicated to the understanding of communication and radio transmission systems. In turn, even before advancing to become the renowned computer science, cybernetics has exerted influence on the most diverse fields, from anthropology to medicine, from linguistics to economics.

Transformations in the philosophical-scientific field have a sociohistorical impact, and at the same time, they have broader consequences for societies. The foundations and political theories about people that feed into neoliberalism, for example, are inspired by a vision of markets that behave like computers, that are capable of calculating fair allocation of resources from the interaction of consumers and producers. Friedrich Hayek, a neoliberal thinker, admitted that interdisciplinary studies of communication systems are a better reference for understanding exchanges and markets than econometrics itself (Soares, 2019). Markets would be more powerful and effective information processors than human planners (Mirowski, 2019). It is a profoundly ideological vision, but one that seeks a scientific truth beyond the political. At the same time, the ideological precepts of neoliberalism constitute an attack on traditional institutions, considering the idea that markets are central institutions of greater value. Criticisms of markets then take on aspects of both science and the production of incontestable truths.

Still in the transition to the 21st century, Laymert Garcia dos Santos (2003) began talking about the “cybernetic turn,” establishing a link, both material and cultural, between the theoretical debates of the post-war period and the explosion of informatization at the turn of the century. By using this expression, Santos both dialogues with Jameson’s idea of cultural turn (2009), which speaks of capitalism’s incorporation of the cultural dimension in its valorization processes (Mariutti, 2020), and brings in the technical-philosophical dimension of cybernetics.

The limits of media education

The challenges posed at the turn of the 21st century regarding the increasing computerization of the world are structurally similar to those we face today. Public and academic debates about the concepts of digital inclusion and digital literacy have historically emerged in a reactive way, associated with solutions that need to be immediate to problems that are urgent at that moment. The end of the 20th century was marked by a fear that the technological transformations derived from the pervasiveness of computers would lead to unemployment, especially for the most vulnerable populations, who already suffer from historical inequalities (generally in the Global South). Almost two decades later, it is the popularization of computer communication devices that emerges linked to a disinformation epidemic, in part derived from fragmentation of the information ecosystem, characterized by the loss of public trust in traditional communication enterprises in favor of small initiatives for information investigation mediated by digital platforms. The low quality of the work of these producers, added to an interest in gaining an audience at any cost, would require efforts to promote digital literacy that would instill in citizens a rationale capable of making them immune to manipulation (Silverblatt, 2018).

It was Donald Trump’s election in 2016, as well as the rise of other outsiders in politics around the world, that raised red flags about the problem of misinformation. Is the Internet, with its diversity of information channels, creating a context in which societies do not share a common vision of what is real, fragmenting into niches or opposing factions that are not in agreement about basic facts? What weight does the current communication ecosystem have in the acceptance of conspiracy theories, which used to be minor, but are now part of the repertoire of contemporary discussions?

I think it is reductionist to attribute, in a simplistic and direct way, election results, which sometimes seem unique, to the Internet or social networks. Communication cannot be separated from real social, political and economic conditions. However, this does not prevent us from weighing the factors.

In any case, it is in this context that the demands for media education have arisen, which have been confused with the discussion about digital literacy³. But if understood narrowly and instrumentally as a miracle cure for fake news or misinformation, media education will consistently fail. Although it is clearly positive, in the sense of contributing to the educational process about the media, media education is just one of the dimensions to be addressed. The “media educated” individual shoulders the solitary burden of separating what is information from what is misinformation, seeking to navigate a turbulent sea without knowing where to row and thus reach calmer waters.

Policies in favor of digital literacy have the potential to go further. If understood as an expanded concept, which involves the development of capacities that focus on the emancipation and autonomy of individuals, digital literacy can give rise to complex structural transformations, and not mere conservative adaptations.

The sense of urgency for digital inclusion

It would not exactly be something new. Although the context has become more complex, there is an important tradition of transformative educational processes. It is even possible to establish a parallel with a relatively recent period, between the 1990s and 2000s.

If, today, more than 80% of Brazilian households have access to the Internet (CGI.br, 2021), during that period dramatic consequences were anticipated related to the lack of computers and Internet for all. Knowing how to operate computers would be essential to have a job in the 21st century, and the lack of access felt by the poorest populations could irrevocably condemn them to poverty⁴. We would be entering the so-called “knowledge age,” in which the best jobs would involve the innovation and creativity exercised in this new digital media.

At that time, several initiatives emerged, which were announced as meritorious, to bring computers and networks to the poorest populations. Some even had the sponsorship of hardware and software enterprises, which took the opportunity to position their products within schools and the state machine in general⁵.

³ For more information, see this article, in which respondents use digital literacy and media education almost as synonyms: <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2022/02/15/educacao-midiatica-protege-democracia-e-ajuda-a-combater-fake-news-entenda.htm>. Proposals in media education date back to before the Internet and refer to preparation of the public to deal with the mass media (Buckingham, 2016). However, nowadays the term has been used more frequently to refer to education for the Internet.

⁴ Silveira (2003) critically commented that “public and business leaders still think that computer use is only important for the professionalization of the population.”

⁵ In an article (Queiroz, 2003) that circulated widely among the free software community (Evangelista, 2005), the author surveyed several donations of software licenses made by Microsoft around the world and accused the company of offering a “curse in disguise.” Then-president of National Institute of Information Technology (ITI), Sergio Amadeu da Silveira classified Microsoft’s action as a “drug dealer’s practice,” carried out in order to cause dependence on its products.

In addition to digital inclusion, educational processes using computers have become a demand for states, and government purchases have started to happen in this direction. In capitalist economies, states have great power to induce market sectors, a power that is also exercised through their purchases. If governments decide to hire teachers and developers, they increase the number of employees and internalize that capacity. If they decide to hire enterprises or social organizations to carry out tasks, it is the market that grows.

Since the 1980s, the free software movement has been questioning the privatization of knowledge resulting from the rise of new computer companies. This was derived from new business models that were emerging. Until that time, whoever bought a computer, the machine, got software with it. Not only the program was installed on the computer, but its recipe, the source code, the programming code written in human language, which was then compiled and translated into machine language. Copying and changing this code was free, and buyers could use their own ability, whether a company's technical staff or a customer interested in coding, to adapt the machine to their needs and thereby learn about it in the process (Williams, 2010).

When that began to change, and enterprises started to treat software as a product that was protected by copyright, resistance arose from the free software movement. It was a form of protest against the business model, but it was also based on the viability of a collective effort of purposeful political opposition. What if we made, collaboratively, systems that maintained the freedom of copy, use, study and modification as we desired, without this knowledge being alienated from societies?⁶ This was the main thrust of the movement. A curious and revealing fact is how the sectors of the movement most attached to this practical-philosophical proposal never used the word "user" to refer to those who operated computers. It was as if they did not want anyone to be mere users. Everyone would be producers, creators (Evangelista, 2005).

Based on this philosophy, the free software movement, especially groups located in the poorest countries, such as Brazil, began to harshly criticize digital inclusion programs. For them, digital inclusion was necessary, but not based on a model that would create mere computer users. Digital inclusion programs often justified their existence based on premises such as: we need to teach young people in the suburbs to handle office programs, to make a résumé⁷. The movement replied, it was not this limited digital inclusion they wanted. We need to train, not just software users, but also people capable of understanding the machines they operate, so that they can appropriate them and be creative, innovative individuals⁸. This small controversy

⁶ Söderberg (2002), in a review of several Marxist authors who discussed the impact and role of movements that question copyright laws, pointed out that the hacker philosophy, which is the basis of the free software movement, dialogues with concepts of Karl Marx on alienation, division of labor, loss of qualification and reification.

⁷ Digital inclusion or computer access programs often provide tips on how to prepare résumés. For more information, see <http://www.acessasp.sp.gov.br/trilhas/momento-3-2/>

⁸ Silveira (2005) associated digital inclusion with the formation of individuals and scenarios in sufficient numbers to take advantage of development gaps in the context of the globalization of unequal exchanges and, also, to acquire the capacity to generate innovations.

embodies an important philosophical perspective on how and under what conditions individuals should be inserted and exercise their roles in society.

The free software movement carried out an important political operation on the concept of digital inclusion. Claiming that real digital inclusion can only be achieved with free software, it was possible to politically operate on the term, expanding it and supporting policies that sought to provide other conditions for the insertion of thousands of young people across the country. It is important to emphasize that the free software movement should not be understood only as those who program, who make free software. It is a whole complex set of actors, ranging from enthusiasts who install free programs on their machines and are able to help others, to high-ranking government officials, passing through journalists who deal with the subject and policymakers. All of them acted to popularize the idea that inferior digital inclusion means a type of inclusion that does not emancipate.

Contemporary challenges of digital literacy

Above, I pointed out that media literacy, while important, is insufficient to deal with contemporary challenges. Along similar lines, in seeking complementary practices that can contribute to facing challenges brought, among other factors, by datification, Buzato (2019) emphasized the importance of data journalism as a privileged place in which “the tension between quantitativism and qualitativism will appear, discursively, in the relationships established between people, tasks/activities and texts” (p. 137). He envisioned a research agenda, linked to an educational agenda, in the context of what he called “data literacy,” which is a transdisciplinary activity.

If Buzato’s proposal adds to the idea of literacy critical education to deal with ideological aspects that mask the epistemological limits of quantification⁹, I contend that there are other equally important fields to be incorporated. In the introduction to this article, I commented on the “cybernetic turn,” understanding it in its intertwining with the contemporary economy – which Zuboff (2019) calls surveillance capitalism, and Srnicek (2016) calls platform capitalism, among other interchangeable terms. Cybernetics, as an intellectual and scientific movement, underpins the contemporary episteme.

In the same way, it is remarkable how the idea of fighting alienation, which authors such as Söderberg (2002) have pointed out as an integral part of the hacker philosophy, and which justified calls for an expanded sense of digital inclusion made by the free software movement (Evangelista, 2018), reappeared as an issue in the work of authors such as Mark Andrejevic (2011). Discussing how much user activity on Internet platforms can be considered as work, extracted free of charge and in a covert way by enterprises, this author also brought up the issue of alienation from a Marxist perspective. According to him, “Exploitation, then, is not simply about a loss of monetary value, but also a loss of control over one’s productive and creative activity” (Andrejevic, 2012, p. 199).

⁹This critique is also presented very consistently in Kitchin (2014).

This means that activities in the digital and connected environment, which today are mostly carried out on platforms, are being targeted by commercial exploitation operations, driven by surveillance, and by power relations derived from the lack of control on the part of “users” of the environments in which these activities take place. Shoshana Zuboff (2019), who developed the concept of surveillance capitalism, talked about the emergence of what she called instrumental power. It is developed in a close relationship with the knowledge of radical behaviorism. The main operators and developers of this instrumental power are the vast platforms of Silicon Valley.

Surveillance capitalism, in short, can be conceptualized as the use of information surveillance practices on a large scale, and using Big Data technologies to create market advantages in which consumer behavior is predicted or produced. Digital platforms, used for information searches and interactivity between users, not only provide and mediate information, but also capture data from their users, seeking to know them intimately. The data, in turn, is used, not only in behavior prediction practices, but also in structuring architectures and stimuli, which are redirected to users, seeking to make them behave in desired ways. This is clearly the exercise of a form of power.

This instrumental power, which is typical of the digital world, operates by dealing with individuals as if they were electronic signals whose frequency must be modulated. The performance of this power is contextual and episodic. It is not about convincing someone to choose a certain option, but about limiting the scope of options and inducing false free choices. Instrumental power operates within a strategy of controlling and directing individuals and population groups. In other words, it is a power that is operationalized by organizing contexts, leading behaviors, and limiting possibilities. It differs from disciplinary power, as discussed by Foucault (1977), as it does not aim at a process of subjectivation, of internalization of conduct. This does not mean that subjectivation processes do not occur, but only that this is not the final method of action of instrumental power.

Let’s consider election campaigns that are based more on bombarding voters with misinformation on the eve of the election than on the conviction that a given candidate has proposals that are more in line with how a part of the electorate identifies itself. In this case, voters react more to momentary stimuli than becoming ideologically consistent supporters of candidates. The major platforms have been experimenting with the exercise of instrumental power since at least, 2010. Corbyn (2012) reported how Facebook, in that year of congressional elections in the US, managed to get 340,000 more people to vote with the addition of a simple message on the platform. The operation was not about convincing people that voting was important, but about social pressure based on contrast and comparison with other users.

Digital literacy for the governance of the Digital World

Filgueiras and Almeida (2020), when discussing the need to create new governance bodies and practices of transparency and regulation whose imposition are necessary, given the transformations caused by the Internet, coined the concept of the Digital World. This is based on common resources, developed by collaboration and interaction of various public and private agents, collectives and individuals, operating in a system of coproduction in cyberspace. The Digital World is understood as having several layers of communication infrastructure, software, protocols, devices and data.

The governance of the Digital World cannot take place in a vacuum, in the absence of the individuals who produce the data and who interact using the Internet. It needs to be open and participatory – also for it to be legitimate – in the best spirit that guided the network's most democratic years. It is about acting politically in relation to Internet governance in order to act against one of the great contemporary wounds: the growing asymmetry of power between institutions, countries and people who control the infrastructure, the data and interpretations produced, and those who are their subjects.

The Digital World needs citizens more than users. This article sought to provide general guidelines for reexamination of the notion of literacy, which goes beyond the instrumental aspect of education, considering the formation of conscious agents for the use, innovation and governance of the Internet. Digital literacy that deals, not only with technical skills, but also with economic, political, social and philosophical aspects, can contribute to the formation of individuals who, in addition to being able to survive in this world, will be able to make it more human.

References

- Andrejevic, M. (2011). Surveillance and alienation in the online economy. *Surveillance & Society*, 8(3), 278–287.
- Andrejevic, M. (2012). Estranged free labor. In T. Scholz (Ed.), *Digital labor: the Internet as playground and factory*. Routledge.
- Brazilian Internet Steering Committee. (2021). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian households: ICT Households 2020 (COVID-19 Edition – Adapted methodology)*. https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124201233/tic_domicilios_2020_livro_eletronico.pdf
- Buckingham, D. (2016). A evolução da educação midiática no Reino Unido: algumas lições da história. *Comunicação & Educação*, 21(1), 73–83. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v21i1p73-83>
- Buzato, M. E. K., & Torres, C. C. (2019). Dadificação e transdisciplinaridade nos estudos do letramento: o jornalismo de dados como contexto de pesquisa. *Revista da Anpoll*, 1(49), 128–141. <https://doi.org/10.18309/anp.v1i49.1307>
- Chiodi, V. F. N. (2017). *O singularismo como ideologia e a reconstrução da relação centro-periferia no capitalismo informacional* [Master's thesis, State University of Campinas]. Repositórios Latinoamericanos. <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1630898>
- Corbyn, Z. (2012). Facebook experiment boosts US voter turnout. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/nature.2012.11401>
- Evangelista, R. (2005). *Política e linguagem nos debates sobre o software livre* [Doctoral thesis, State University of Campinas].
- Evangelista, R. (2014). O movimento software livre do Brasil: política, trabalho e hacking. *Horizontes Antropológicos*, 20(41), 173–200. <https://doi.org/10.1590/S0104-71832014000100007>
- Evangelista, R. (2018). *Para além das máquinas de adorável graça: cultura hacker, cibernética e democracia*. Edições Sesc.
- Filgueiras, F., & Almeida, V. (2020). *Governance for the digital world: Neither more state nor more market*. Springer.
- Foucault, M. (1977). *Discipline and punish: The birth of the prison*. Pantheon Books.
- Haraway, D. (2003). *The companion species manifesto: Dogs, people, and significant otherness*. Prickly Paradigm Press.
- Jameson, F. (2009). *The cultural turn: Selected writings on the postmodern, 1983-1998: Series 4*. Verso.
- Kitchin, R. (2014). Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.1177/2053951714528481>
- Mariutti, E. B. (2020). *A “virada cibernética”: capitalismo, informação e direitos de propriedade*. Instituto de Economia, Unicamp. <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD390.pdf>
- Mirowski, P. (2019). Hell is truth seen too late. *Boundary 2*, 46(1), 1–53. <https://doi.org/10.1215/01903659-7271327>
- Queiroz, R. (2003). *Presente de grego*. Dicas-L. https://web.archive.org/web/20030608212532/http://www.dicas-l.unicamp.br/artigos/linux/presente_de_grego.shtml

Santos, L. G. (2003). *Politizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. Editora 34.

Silveira, S. A. (2005). Inclusão digital, software livre e globalização contra-hegemônica. *Parcerias Estratégicas*, 20, 421-446.

Silveira, S. A., & Cassino, J. (Orgs.). (2003). *Software livre e inclusão digital*. Conrad Editora.

Silverblatt, A. (2018). Media literacy and critical thinking. *International Journal of Media and Information Literacy*, 3(2), 66-71.

Soares, T. C. (2019). *Make it new: Hayek, modernismo e a invenção do neoliberalismo (1920-1950)* [Doctoral thesis, University of São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/T.8.2019.tde-16122019-183100>

Söderberg, J. (2002). Copyleft vs. copyright: A Marxist critique. *First Monday*, 7(3). <https://doi.org/10.5210/fm.v7i3.938>

Srnicek, N. (2016). *Platform capitalism*. John Wiley & Sons.

Williams, S. (2010). *Free as in freedom (2.0): Richard Stallman and the free software revolution*. Free Software Foundation.

Zuboff, S. (1988). *In the age of the smart machine: The future of work and power*. Heinemann Professional.

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.

[The main body of the page is obscured by a large, solid light-brown rectangular block.]

Platforms, algorithms, and de-citizenship: The school curriculum as an antidote

Fernando José de Almeida¹, Maria da Graça Moreira da Silva² and Tatiana Sansone Soster³

The perplexity brought about by the avalanche of solutions, counter-solutions, and cultural and political obstacles experienced in the COVID-19 pandemic demanded a new position from managers, educators, and policymakers of educational institutions so that chaos was not naturalized. Additionally, it is essential to avoid quick and easy solutions, which often cause long-term pedagogical and educational distortions in the hearts and minds of generations of the millions of children and young people involved. The political-pedagogical decisions taken in the present have a long-term impact on the formation of values and the ideological formatting of society.

The demands of physical isolation have caused impasses and opportunities (Brazilian Internet Steering Committee [CGI.br], 2021b) for globalized electronic capitalism that, through its platforms, have been inserted into the operational

¹ Master's degree and PhD in philosophy of education from the Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP), where he teaches as a full professor in the graduate program in education: curriculum. Academic vice-dean of PUC-SP (1992-1995), municipal secretary of education of São Paulo (2001-2002), vice-president of Fundação Padre and its director of education (2007-2013). National director of the Brazilian Social Service of Commerce (Sesc) in the areas of education and culture (2017) and director of evaluation, curriculum, and training of the Pedagogical Coordination of the Municipal Secretariat of Education of São Paulo (COPEP – SME SP).

² PhD in education: curriculum from PUC-SP, where she is a professor in the graduate program in education: curriculum. Consultant in the implementation of educational projects in secretariats of education, educational institutions, NGOs, and private initiatives. Participated in international and national projects focused on public educational management with the Ministry of Education (MEC), the United Nations Development Programme (UNDP), and others.

³ PhD in education: curriculum from PUC-SP, with an internship at the Graduate School of Education at Stanford University. Master's degree in business administration with an emphasis on administration, analysis, and information technology from the São Paulo's School of Business Administration at the Getúlio Vargas Foundation (FGV-EAESP). Specialist in business management (MBA) from the Brazilian School of Public and Business Administration (FGV-EBAPE). Bachelor's degree in computer science from the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (PUCRS). Coordinator and professor in the Graduate School of Public Policy and Government of FGV in Brasília (FGV-EPPG). Consultant in the areas of management, education, and technology.

web of schools around the world. Its ability to make networks and data available ubiquitously instantly induced thousands of institutional users and government organizations to an unthinking adherence to the available “educational” platforms. The sociotechnical approach to education, and the business management approaches applied as organizational models to achieve success for schools, were imposed as an undisputed and saving preconception.

This is the context of the ICT in Education survey in which the present article is inserted. In the presentation of the CGI.br surveys, Getschko states that “The new projects currently being developed also include topics such as skills measurement and digital literacy, which are critical in the face of the repercussions of disinformation.” (CGI.br, 2021a, p. 167). The data generated in CGI.br’s publications has been presented over the course of their 17-year historical series as macro trends of Internet use, and which must be processed for the critical analyses of their results, and to understand the impacts of these macro trends and inform policy guidelines aimed at the social good. The present article describes the risks and benefits of Internet use in the sphere of digital citizenship.

Since the second decade of the 21st century, information posted on social networks and news produced in disinformation centers and instantly disseminated to billions of people have created a sort of video-political narrative that changes, step-by-step, citizens into spectators. The “algorithmic” processing of data makes opinions and behaviors (concrete actions of life) “de-citizenized,” reducing us to mere consumers or spectators of decisions that exclude us from the political and participatory strategy. The meaning of the State and Nation is stigmatized, and individualism is exacerbated, reducing the role of the other, of different cultures, the arts, and collective causes, which leads to neglect of chronic inequalities that are generated by the economy. A large proportion of the inhabitants of this universe of media and social networks seeks to become the subjects of performance and production. Byung-Chul Han (2015) stated that the organization of society and the patterns of its economy are based on the continuous appeal to a new modality of individualism: “Twenty-first-century society is no longer a disciplinary society, but rather an achievement society. Also, its inhabitants are no longer ‘obedience-subjects’ but ‘achievement-subjects.’” (p. 22). The actions of each person are not directed to the collective good or to the tasks and purposes of social cohesion, nor are they based on deep attention to the questions of the self in society. Instead, they focus on a hermetic “self” aimed exclusively at growing and expanding as a vital tendency (neither moral nor immoral). The attention to such tensions and elementary tendencies of being finds in the closed and individualizing environments of social networks the ideal climate to develop life as a will to power.

The environments, platforms, numerical networks, and the surveillance society are the ideal ecology to produce such ways of life. The digital technologies associated with socioeconomic globalization expand the borders of isolation in the name of networks that are not always social, but rather numerical-digital and stations for behavior control (Zuboff, 2020).

Individuals, therefore, aim to isolate themselves as their own entrepreneurs. Although the reduction of spaces to theoretical-critical political or educational institutions is a fact, this is the challenge to creating reflective projects for individuality

with a citizen dimension. History, territory, cultures, and collaborations are landmarks that oppose segregationist processes, and are generators of true negro politics. The aim of this article is to show – contrary to what is defended by common sense and in the face of the promises of the world of networks – that it is very difficult (but not impossible) for individuals to reinvent themselves as citizens in the digital age. The formation of digital citizens is the result of a collective project, not just the commitment of the sum of individuals.

Liberal parties, even social democrats, are unable to create laws, update the public order, and regulate abuses of the rights of spectators-users or workers in precarious conditions by national and transnational corporations (Canclini, 2021).

Brazilian schools and schools around the world cannot avoid being charmed (or cornered) by the seductive construction (Lipovetsky, 2020) of this system, which is marked by a kind of data religion. Citizens are replaced by algorithms (Canclini, 2021) or live under their government, the “algorithmocracy”. Social history, geography, the arts, and the sciences, i.e., the path of humankind’s development denies simple determinism or fatalism and seeks to overcome itself, is the path of education and its legacy toward the opposite direction of such de-citizenship.

Schools are the place where life stories overcome individualism and disregard for others and for the future of all:

In the life history, the intention is to understand the patterns of social relations, interactions and constructions in which lives are embedded. The life history pushes the question whether private issues are also public matters, the life story individualizes and personalizes, the life history contextualizes and politicizes. (Goodson, 2005, p. 185)

According to Almeida and Silva (2014, 2018), through pedagogical activities (reflection and practices, questioning and doubts), interdisciplinary productions, methodologies, projects, and emancipatory evaluations, a curriculum can organize itself as a unifying social institution.

The present article seeks to contribute to this dialogue and point out paths for creating a curriculum that can consolidate the schoolwork that nurtures individuals who will participate in their own life and in a decent collective life, always in association with the life history of society, students, and teachers. Therefore, it is important that schools bring citizenship and critical thinking to the debate and be aware of and participate in their social realities in coordination with the National Common Curricular Base (BNCC) and with the curricula of states and municipalities, based on their realities, their cultural expressions, and their viability.

The central argument of this article is about education for the mediatic world and the multiliteracies required to read, interpret, and act in that world, which can be analyzed according to several aspects, but also encompasses the understanding of new concepts and subjectivities experienced in the connected world and the resulting knowledge and social practices – whether human or not. As a space to form citizens, schools are the social and political locus of the construction of citizenship in contemporary times throughout the long process of education.

Citizenship built by, in, and with education

In this article, the authors argue that the structuring axis – the antidote to de-citizenship – is based on school education and the centrality of the curriculum.

Citizenship has a significant presence in Brazilian educational public policies, even if that concept is not accompanied by a detailed explanation. This statement is based on the thesis that citizenship can be understood from different perspectives, so it is imperative to clarify to whom citizenship applies, because “school education is always at the service of a type of citizenship” (Palma Filho, 2013). Here, citizenship is defended as necessary to democratic life, not because of education, but as a process that is created via education, in schools and with schools and in social practices. In this regard, citizenship implies the formation of critical subjects and active participants in society.

The Brazilian National Education Guideline and Framework Law (LDB) of 1996 was greatly influenced by the Constitution of 1988 – the citizen constitution, which led to political reordering and established the fundamental rights of Brazilian citizens, whose developments are noted in the basis of official education documents. The LDB is an example of the reaffirmation of the right to education, highlighting the “full exercise of citizenship” as the purpose of student development, making it clear that education takes place in different contexts, whether within families, work, educational institutions, coexistence with others, culture, and, thus, life itself. More recently, in 2017, the BNCC, in its ten general competencies, addressed topics related to citizenship and cites it textually in competence 6, bringing it closer to the life project:

To recognize the value of the diversity of knowledge and cultural experiences and appropriate knowledge and experiences that enable students to understand the relationships of the world of work and make choices aligned with the exercise of citizenship and their life project, with freedom, autonomy, critical awareness, and responsibility. (Ministry of Education, 2018)

However, contemporary “life itself” is immersed in the process of coexistence and connection among humans and non-humans (Latour, 2012) and in places and non-places. It is almost “natural” to use an application that tells us how to go where we want; access, and carry out banking transactions; and recommend songs that may interest us based on previous references, among countless other types of algorithms that make decisions for us and gather our data on platforms seeking to anticipate our choices. Yes, they are part of our “life itself” and begin to be part of nature by tracing a new architecture and a new history, or even a hyper-history, as conceptualized by Floridi (2014), recognizing that the activities developed by humans are carried out in dialogue and through digital technologies. It has been well known that we inhabit physical spaces and virtual spaces – networks and platforms for interactions.

According to Di Felice (2022, n.p.), this is a world “of dates [data], a world of inforealities, i.e., of materialities, biodiversities, and physical and connected surfaces, which communicate and interact with one another by combining two processes: digitization and datification”. In this sense, the exercise of citizenship is extended to new non-human actors and to new spaces, new architectures.

The concept of digital citizenship, like the concept of citizenship, is constructed and modified according to the context, time period, and social practices of those who make up the world. Therefore, a world of data, hybrid in its physical-digital dimension, a world with different rights and forms of participation, demands the construction of citizenship that moves away from technologization itself and critically reads the contemporary world, that places its words in it, intervenes, and participates in it, to paraphrase Paulo Freire (2007) in the context of digital culture. Experiments in Brazilian schools at different levels of education are already increasing, showing that new practices can be built from the observation of the risks of “de-citizenship” mentioned above.

Building citizenship in education

This section presents the case of the FGV program, which involves coordination among its various internal sectors, in partnership with civil society and the state, in the journey toward the development of citizenship in the education of public administrators. In the undergraduate public administration program of the School of Public Policy and Government of the FGV-EPPG, the curriculum is being developed to educate professionals to diagnose and understand strategic problems and propose solutions that impact society politically, economically, and socially. To this end, the program is based on four supporting pillars: academic excellence, comprehensive education, learning in practice, and multicultural experience. In the case described below, the pillar of learning in practice is presented as a possibility for integrating the needs of subjects and the needs of society, academic and practical knowledge, and technological devices.

Learning in practice invites students in the second year of the program to solve real-world and strategic challenges of public policies and governance of public, private, and third-sector organizations, such as the Ministry of Education (MEC), the Ministry of Justice and Public Security, the National Institute for Educational Studies and Research Anísio Teixeira (Inep), the Ministry of Economy, the Institute for Applied Economic Research (Ipea), the Brazilian Federal Court of Accounts (TCU), the Administrative Council for Economic Defense (Cade), the Task Force for Global Health’s Training Programs in Epidemiology and Public Health Interventions Network (Tepinet), the Chamber of Deputies, the Union Public Defender’s Office, and the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa), among others.

Real-world challenges are presented by the managers of these institutions, and then the students, in groups, reflect on the themes, diagnose the intervening factors, and broaden their outlook in various directions, considering the political, economic, and social scope, to propose solutions. These challenges include the following: How to increase the coverage of comprehensive legal aid at the federal level without increasing budget costs? Financing systems with payments linked to future income: How and for what purposes could they exist in Brazil? How does a country prepare to act in the face of public health emergencies related to outbreaks and epidemics?

This is a project-driven course. Each semester three to five projects are developed per class. On the first day of class the proposal is presented, and veteran students are invited to present their previous experiences in the course. Then one or two classes are held to present the methodological proposal for solving complex problems, interspersed with practical activities. At the end of the first month, all managers meet with students to present their problems and strategic challenges. Then, individually, the students list the challenge they were most interested in and based on these lists, groups are formed.

The criteria for forming groups include diversity, academic performance coefficients, gender, age group, and the city or neighborhood of origin. All these elements are processed through the intense use of technologies, platforms, and knowledge networks to understand the whole and the territorial contexts in which the students live and where the solutions will be applied.

In the course, two approaches are used for solving complex strategic challenges: agile methods (SCRUM) and design thinking (DT). SCRUM is used in the course's third semester, and DT, in the fourth. With SCRUM, the development schedule of the challenge solutions follows the course calendar, which includes four cycles (sprints)⁴. With DT, in each class a new tool is presented and put into practice by the students in the context of the challenges. Students are led through the stages of DT (immersion, definition, ideation, prototyping and testing) to create solutions for the proposed challenges.

Throughout the semester, students are supervised by the course teachers and a teacher-specialist in the theme of the given challenge, which are related to the course content of the current semester or previous semesters. They are encouraged to interact with managers to get answers to any questions they might have about the challenge and are also incentivized to dialogue with expert teachers. Students take the leading role in proposing solutions and solving the challenge. Each group's project is shared with the other groups through the Miro platform, on which teachers and students follow the development of the solutions and can analyze those of the other groups.

Assessment is formative and conducted regularly in the classroom. Throughout the semester, in groups and with the support of the managers and teachers, students present the progress of their projects aimed at the problem-challenge, culminating in the closing event of the discipline, when the final solution proposals are presented. During this period, students are invited to evaluate their skills and those of their peers. The teacher-specialists, who supervise the groups more closely, also evaluate the students in their group. Course teachers evaluate the partial and final reports, and managers evaluate the partial and final presentations and solutions.

This setup makes it possible to create a learning environment that is conducive to the development of public manager skills as proposed by the National Curricular Guidelines (DCN) for the public administration program. Those skills include the

⁴ The project follows all the steps proposed by SCRUM: creating a product backlog, defining the SCRUM master, planning the first sprint, creating the sprint backlog, executing the sprint, reviewing the sprint with teachers, then with managers, carrying out a review of the sprint, and then repeating this cycle up to four times.

following: recognizing, defining, and analyzing problems of public interest; presenting solutions to complex processes; developing awareness of the ethical implications of professional practice; being prepared to participate, with different degrees of complexity, in the decision-making process and the formulation of public policies, programs, plans, and projects and to develop evaluations, analyses, and critical reflections on the public area; working collaboratively and empathetically with peers and teacher, DCN among others for the undergraduate public administration program, 2014).

The results of these projects have been monitored and, after setting their background, they were evaluated not only as a powerful pedagogical and formative activity, but also as a methodology for inspiring student-citizen participation in social problems. These are challenges that involve coordinating knowledge related to proposals about how to confront complex problems that simultaneously demand a keen eye for the contemporary world, sensitivity in the creation of relationships among the various components that make up the social fabric, an understanding of the role of the State in the service of citizens, and collaborative work so that such an undertaking can build meanings beyond individualism.

Conclusion

This article presented a case in which a curriculum that integrates knowledge and practice serves as a necessary element in the development of citizenship. In interdisciplinary projects, students' participation in the concrete challenges of society enables interventions that are based on critical reading and interpretation of the world. This process implies looking at humanity, getting to know its demands, identifying its discontents, proposing solutions, and actively participating in them. It is a way of awakening from "de-citizenship" and being liberated from the entanglements of platformization and "algorithmocracy."

The reported initiative also presents an example of opening a space conducive to the creation of new realities based on the coming together of educators, researchers, future public administrators, and strategic managers of public, private and third-sector initiatives, who were open to and available for learning and co-creating together in a feedback process. The goal is to educate citizens who are aware of the needs of society, the systems in which they are immersed, and the possibility of permanent and sustainable transformation. This is the proposal of the learning ecosystem presented, which favors the education of future public managers who are aware of and connected with the precepts of citizenship. The course also favors the education of acting managers who can be decision makers in charge of public policies and contribute to quality social education.

The development of citizenship is essentially centered on education, which is not to be confused with "teaching" or courses aimed at citizenship, but is "the perception of the concept, the creation of citizen values, the construction of the evolution of practices, and the historical, economic and cultural consequences of citizenship," as stated by Almeida and Silva (2018, p. 604). The goal of integrating citizenship into the curriculum, such as in the case presented in this article, is to point to pathways to coordinate problem-challenges in the form of study, research, and intervention projects.

References

- Almeida, F. J., & Silva, M. G. M. (2014). O currículo como direito e a cultura digital. *eCurriculum*, 12(2), 1233-1247. <https://revistas.pucsp.br//index.php/curriculum/article/view/20229>
- Almeida, F. J., & Silva, M. G. M. (2018). Currículo e conhecimento escolar como mediadores epistemológicos do projeto de nação e de cidadania. *eCurriculum*, 16(10), 594-620. <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/38034>
- Brazilian Internet Steering Committee. (2021a). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in Education 2020 (COVID-19 Edition – Adapted methodology)*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2020/>
- Brazilian Internet Steering Committee. (2021b). *Web survey on the use of Internet in Brazil during the new coronavirus pandemic: ICT Panel COVID-19*. https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20210426095323/painel_tic_covid19_livro_eletronico.pdf
- Canclini, N. G. (2021). *Cidadãos substituídos por algoritmo*. Edusp.
- Di Felice, M. (2022). *Cidadania digital: a expressão de um outro mundo, um novo tipo de civilização. Entrevista especial com Massimo Di Felice*. Instituto Humanitas Unisinos. <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/159-entrevistas/617587-cidadania-digital-a-expressao-de-um-outro-mundo-um-novo-tipo-de-civilizacao-entrevista-especial-com-massimo-di-felice>
- Floridi, L. (2014). *The Fourth Revolution: How the infosphere Is reshaping human reality*. Oxford University Press.
- Freire, P. (2007). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa (36th ed.)*. Paz e Terra.
- Goodson, I. (2005). *Learning, curriculum and life politics: The selected works of Ivor F. Goodson*. Routledge.
- Han, B. (2015). *The burnout society*. Stanford Briefs.
- Latour, B. (2012). *Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede*. Edufba.
- Lipovetsky, G. (2020). *A sociedade da sedução*. Manole.
- Ministry of Education. (2018). *National Common Curricular Base: Education is the base*. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- National Curricular Guidelines for the undergraduate public administration program*. Resolution No. 1 of January 13, 2014. (2014). It establishes the National Curricular Guidelines for the undergraduate public administration program, bachelor's degree, in addition to other provisions. http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=14957-rces001-14&category_slug=janeiro-2014-pdf&Itemid=30192
- Palma Filho, J. C. (2013). Cidadania e educação. *Cadernos de Pesquisa*, 104, 101-121. <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/719>
- Zuboff, S. (2020). *Capitalismo de vigilância*. Intrínseca.

[The main body of the page is obscured by a large, solid light-brown rectangular block.]

[The main body of the page is a large, solid light-brown rectangular area, which appears to be a redaction or a placeholder for content.]

Education, computing, and Artificial Intelligence¹

Rosa Maria Vicari² and Helder Coelho³

Current educational models are aimed at training students in hard skills associated with a development model that favours training for the use of actual technologies and strategies. This generates a vicious cycle that leads to the maintenance of technological, economic and social dependence. To break this cycle, it is necessary to reorient the objectives of the learning processes at all levels, creating and strengthening competencies (such as empathy, resilience, and responsibility) that are adapted to the new technological and social reality and that focus on training persons who can promote an alternative model of development that leads our country toward sustainable development.

Current learning scenarios do not allow the development of the skills required for achievement of the Society 5.0, since they were designed to respond to an educational model made up of isolated disciplines or based on the interdisciplinarity, reality, and needs of the society of the last century. Disruptive and participatory scenarios favour the construction of knowledge through problem, as a flux of solutions from all spheres of educational activity. The main question is: How to achieve the competencies and abilities that allow schools to be a means for students to acquire a better education?

¹ This study was financed in part by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (Capes) (under Finance Code 001).

² PhD in electrical and computer engineering from the University of Coimbra (1990). Full professor at the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) in the Informatics Institute and coordinator of the Chair in Communication and Information Technologies in Education at UNESCO. Has experience in Computer Science, acting on the following topics: intelligent tutor systems, multi-agent systems and computer and education.

³ Retired full professor and Emeritus of the University of Lisbon (UL), in the Department of Informatics of the Faculty of Sciences. He was active from August 1995 to June 2014. He is a permanent and elected member of the Portuguese National Academy of Engineering from 1999. EurAI/ECCAI. Fellows Program member since 2002. Elected member of the International Academy for Systems and Cybernetic Sciences (IASCYS) in 2019.

Education for the 21st century involves strengthening learning capacity and development of a number of important competences. These include: the ability to do things consciously; critical thinking; creativity needed to reinvent oneself and to create one's own work; improving intellectual personal skills; ability to develop relationships; collaboration skills; and the work skills necessary for participation in mixed teams of humans and machines (human-machine interaction).

To achieve this objective, comprehensive education is necessary. It is a process where human beings think in all dimensions – cognitive, ethical, physical, artistic, social, and affective. It is about education that enables comprehensive formation of human beings. Despite all their technology, human beings remain human. Therefore, comprehensive education must be guided by human needs. For example, social relationships may have changed over the past century, since they have largely become mediated by technology, to the detriment of face-to-face contact. Physical education may also have migrated from outdoor social activities to personalized activities in gyms. Affectivity may manifest itself more through “emoji” than through hugs. However, all these aspects are still present in human beings, and changes involving technology have impacted how interactions now occur. Learning is only good when we know how to explore it. This paper discusses some ideas for education with and about technology. We propose “AI thinking” as a way to teach Artificial Intelligence (AI) principles for algorithmics and data collection.

Behaviours are affected by emotions

People who experience comprehensive training have more balance in all aspects of their lives. Consequently, they are more prepared to contribute to the harmonious development of their countries.

Curiosity is a learning factor, and along with surprises, it favours memory. Intuition and conjecture are also needed to push creativity. First, students generate ideas; after that, they develop them and transform them into something more.

According to the dialectic method (Morin, 2017), learning involves playing with the three contradictions — ignorance and knowledge, mystery and curiosity, and intelligence and creativity — as mechanisms for generating movement (discussion). This confrontation is fundamental for education, in order for students to develop a critical sense. It is the art of debating, persuading and reasoning, and it is meant to separate facts from fiction, divide ideas, and confront them clearly. Today, the exemplary case is the use of fake news, yet students have to be critical. They need to examine content, analyse corrections, and discover falsity and errors. We must look deeply at the source of any information.

Many teachers follow the curiosity of their students, who move from ignorance to knowledge, from curiosity to mystery, and back, and mix intelligence and imagination. It is impossible for every new idea in our mind to always be deduced from a previous idea. Sometimes, an idea may be generated through an integration process, such as a feeling, emotion, intuition, or even action.

Emotions help learning, via perception, attention, and memory, linked to codification, consolidation and remembrance. All of them help decision-making and improve study outcomes. Also, joy, hope, pride, gratitude and comfort help in studies. Yet, anxiety, shame, rage, sadness, deception and sorrow favour setbacks.

Strategies that allow students to appropriate competencies

Some strategies allow schools and communities to promote the characteristics of a comprehensive human being. These strategies are based on transdisciplinary and interdisciplinarity (instead of isolated disciplines). Interactions among disciplines are needed because they expand our capability to promote diversity. The brain loves changes and sociality, because they increase the number of new connections.

Work strategies should have a priority, regardless of the teaching and learning strategies adopted (through active projects, flipped classes, Fab Labs⁴, experiments to support thinking, etc.). Strategies allow school communities to identify issues and change, with social sensitivity, in the space-time contexts where they operate. Innovative solutions are needed to deal with changes in economy (such as climate change, mobilization of resources to foster the ecological transformation, and the digital transition, with productivity gains and unemployment crises).

The role of educators has changed over time. They are now a reference for knowledge and excellence, reflective people who conduct debate, because questions may be more important than answers. They awaken skills and desires in students that sometimes go unnoticed.

Activities can reinforce logical reasoning and utilize new ways of working, such as distance learning. That is why a digital citizenship education has developed, based on the concepts of keeping your data safe, respecting the privacy of other participants, acting ethically, and enabling colleagues to make decisions and act proactively in proposed activities. Current ethical issues regarding AI in education relate to prediction, decision-making, and how students' behaviours are affected. Automated decision-making may produce skewed results that replicate and amplify existing biases. It is important for students to practice critical reasoning, based on data and facts, and to ask key questions. For this kind of education, students must acquire personal skills for autonomous learning.

Project and challenge-based activities are one way to acquire these skills. They include problem-solving, experimentation, stimulating learning through experience, and interdisciplinary teaching, initiatives that require teamwork, coordination, and critical and innovative thinking. In these projects, students "get their hands dirty", depending on the problems posed or coming from them.

⁴ These are small labs that offer digital fabrication. They are equipped with a set of computer-controlled tools that allow the building of technological products on a small scale. For example, they allow people to create intelligent devices for personal use.

Students will need a variety of skills and capabilities. This includes the ability to listen and express opinions based on facts, solve problems, and act proactively. It also includes working in mixed teams made up of intelligent machines and humans, because more and more humans will have to share their opinions and decisions with those of the AI. Also needed is the ability to adapt to new social contexts and get more information from different media. An example is the critical thinking skills resulting from sessions for example, on AI and the state (democracy, legitimacy, and transparency), and AI and society (challenges and opportunities), which may generate debates of key ethical issues inherent in AI with peers and facilitators.

So, the academic community needs to adopt strategies that allow collective construction of knowledge using transdisciplinary and interdisciplinary working groups in integrated ways. It is necessary to have common goals and objectives. These kinds of activities improve relationships and collaboration skills. This can occur through the establishment of curriculums that integrate the various types of content necessary for training students.

Teachers must be able to stimulate debate that goes beyond the limits of factual content. This requires a change in teachers' mentality, moving away from a static approach that is disconnected from other subjects, and adopting an approach toward facing any doubts (why questions). Teachers must take the opportunity to explain. The *Book of Why* (Pearl & Mackenzie, 2018), about causality, is now well appreciated.

From the technological point of view, the existence of shared platforms (tools) for contribution and construction of knowledge and school activities can facilitate the achievement of this aim. In another area, the capacity for personalized study (AI is good for it through for example, intelligent tutor systems and personal assistants) and sharing results with others bring knowledge of various cultures, ethical competence, and empathy.

The processes of developing transversal skills in practical training⁵ encourage critical thinking and the development of interdisciplinary and transdisciplinary projects, along with skills that expand the ability to augment the capabilities of students. It is well known that it is possible to introduce computational concepts using the computational thinking⁶ approach (Wing, 2014). Along the same lines, the idea proposed in this paper is that AI thinking is crucial for teaching and learning about AI.

⁵ More information available at <http://www.awt.org.pl/wp-content/uploads/2017/04/05-The-models-of-processes-of-developing-transversal-skills-in-practical-training.pdf>

⁶ Computational thinking (CT) is directly related, and its development is concomitant with that of computer science, but its proposal, as a methodology, can be used in several areas of knowledge, that is, CT is considered transversal to other sciences. To apply CT in education, we need new skills in teaching methodologies. https://www.technologyreview.com/2022/05/25/1052695/dark-secret-cute-ai-animal-images-dalle-openai-imagen-google/?truid=d4ecccc024ca29ae1928f73a383e7ebb&utm_source=the_download&utm_medium=email&utm_campaign=the_download.unpaid_engagement&utm_term=&utm_content=05-25-2022&mc_cid=d782056876&mc_eid=e348a441a3

Computing and AI thinking

Computing is an area of study that has computers as a object of investigation, artifacts that are in constant development. It also covers the materialization of ideas that try to structure information and knowledge about the world, including computers themselves.

However, computing is based on logic and mathematics, and both its theoretical and experimental research methods follow patterns of the classical scientific method (Tichy, 1998). Computer modelling and simulation, as methods, are specific to training, and they produce results even when applied to computers and other disciplines. Computational thinking is one way to apply it to other disciplines.

In new science, interdisciplinarity is a trend. It draws on methods in very broad areas and, as a form of communication that goes beyond the borders of different scientific domains, it is more necessary today than ever. For example, computer science includes the field of AI, which has its roots in mathematical logic and psychology. However, today it takes in elements of several fields, such as physics, chemistry, biology, and the neurosciences. So, AI is an interdisciplinary field.

According to the Association for Computing Machinery (ACM), and the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Curriculum Task Force (ACM), computer science is defined as an integrated field of study that draws its foundations from mathematics, logic, engineering and technology (ACM, 2021). The discipline can be defined from different points of views: from an empirical tradition since the 1950s (Newell et al., 1967); from a mathematical point of view in the 1960s (Wegner, 1976); from an information theory base (Wegner, 1976); or it can be defined as presented by Dijkstra in the 1970s, as a mix of the previous approaches (Hartmanis, 1979). For the author, computing is also the study and management of complexity science. Along the same line, Aho & Ullman (1992) proposed a definition that integrated all the previous definitions: computing is a field of study that is concerned with theoretical and applied disciplines (mathematics, logic, science, and other areas) in the development and use of computers for information storage and processing (Mahoney, 1997). Logic is an important part, because it allows encoded numbers to be interpreted as data and algorithms (Dodig-Crnkovic, 2002). These definitions reflect the complexity of the engineering problems that are encountered in managing the construction of complex software-hardware systems. The concept of a computer changes over time. At present, we are looking for quantum computing. This new concept promises that the theoretical foundation of computing will change again.

What is specific to computing is that its objects of investigation are computer-related artifacts, technological resources that change concurrently with the development of theories describing them, and simultaneously with growing practical experience with their use.

Also, according to the ACM, AI is part of the computing area (ACM, 2021). AI is connected to computing, because it allows the simulation of AI models. Both computing and AI look for models of the real world. For example, the real world for a computer is the hardware and the model is the simulation; the real world for software is a program and the model is a compiler or an interpreter; the real world for AI can be a neural network⁷ and the model is training.

The main objective of AI research is machine intelligence, which can change, as in computing, according to new theories, experiments, and applications. Definitions of AI have also changed from its birth in 1956 to the present day. But two concepts are key to the definition of AI: intelligence and machines, which also change over time.

Successful problem-solving by humans and AI programs seems to rely on the properties of the problems and the solution methods. Neither complexity researchers nor the AI community have been able to precisely identify these methods. Actual computability theories and computational complexity are relevant, but they do not address the fundamental problems of AI. Algorithmic complexity theory (Wallace & Dowe, 1999) is also relevant. It defines the complexity of a symbolic object as the length of the shortest program that will generate it. Therefore, the importance of computational complexity is not our focus in this paper.

Obviously, AI and computing are intertwined. Abstraction, the use of heuristics as a problem-solving technique, the importance of probability theory, machine learning, and data science are applied directly to the AI side. However, the use of AI goes beyond what computing offers.

Over the last three decades, the interdisciplinarity approach has been accepted by AI and has made intelligence technologies popular, because of several successful cases (for example, AlphaGo⁸ and AlphaFold⁹). One result for education is that graduate courses that are focused on AI skills have increased by 41.7% in the last four years, from 151 to 214 courses in the United States and European Union¹⁰.

AI products and other artifacts (such as Watson, for cancer diagnosis), popular topics (machine learning/deep learning, autonomous agents, Big Data, Internet of Things [IoT]), programming languages (Python, Prolog, NetLogo), and other tools (Coursera platforms) have now been adopted by digital transformation (GPT-3 by OpenAI) at large and with great success. Causal relationships and analogies (abstract reasoning centered around cognitive models) are some of the key building blocks of physical reality capable of increasing the human understanding of reality. Recently, those advances have

⁷ A neural network is either a biological neural network, made up of biological neurons forming a circuit, or an artificial neural network, composed of artificial neurons or nodes, for solving AI problems. The connections of biological neurons are modeled as synaptic weights.

⁸ AlphaGo is an AI system that plays the game Go. It was developed by DeepMind, a subsidiary of Google. AlphaGo became the first computer Go program to beat a human professional Go player, Lee Sedol. It uses an algorithm to find its moves based on knowledge acquired by machine learning, specifically by a neural network.

⁹ AlphaFold is an AI system developed by DeepMind that predicts a protein's 3D structure from its aminoacyl sequence. The program uses an attention network (a kind of neural network) to learn about protein structure.

¹⁰ More information available at <https://hai.stanford.edu/ai-index-2021>

been key to jumps ahead and great impacts (algorithms able to explain their reasoning, and ability to analyse risks and benefits of technologies) and with the help of Future of Life Institute¹¹. Decentralized Artificial General Intelligence (AGI) systems have more abilities to move beyond image recognition and language generation.

AI is concerned with tools for education that are of general interest. Compared to computing, AI thinking goes beyond the logic and algorithm-based perspectives and emphasizes things such as: using knowledge and case bases to contextualize problem-solving; reasoning non-monotonic logic by default based on common sense; allowing processing of semantics, and contexts; and dealing with unstructured data, among others.

It should also cover the basic ideas behind deep learning and cognitive computing. In addition to general frameworks, AI must also include what it has to offer in relation to solving generic problems: a set of knowledge representations and the corresponding reasoning mechanisms.

As in the case of computing, perhaps the most direct implication of AI is in formal educational settings. By recognizing what AI can offer across disciplines, even without teaching specific AI techniques for problem-solving or programming skills, AI thinking can become an integral part of an educational topic in computing. This is true for both unplugged and plugged AI thinking. Computational thinking is an inspiration for AI thinking. For example, the concept of machine learning can be introduced by Quick, Draw!¹² or Orange¹³ tools based on a student's age. Understanding AI spirit, students can improve their skills for work in mixed teams made up of humans and machines that are solving common problems or making decisions. Therefore, we must also ethically regulate instructive AI-powered tools.

In general, AI literacy can include understanding of and literacy about algorithms (not exact programming), and data literacy (Miao, 2022). Algorithm literacy can include activities focused on what the impact of AI might be; what AI can and cannot do; when AI is useful and when its use can be questioned; and how AI might be steered for the public good. Algorithms can deal with questions such as: understanding how AI algorithms find patterns and connections in data; and which algorithms might be used for human-machine interactions. Data literacy refers to the process of collecting, cleaning, manipulating, and analysing data. These skills can help students to understand, use, and develop AI. Also, learning about AI can foster discussions of the socioeconomic implications of AI in our lives.

From another didactic viewpoint, according the Artificial Intelligence for K-12 Initiative (AI4K12)¹⁴, education about Artificial Intelligence for K-12 may consider the concepts of perception (computers perceive the world using sensors); representation and reasoning (algorithms maintain representations of the world and use them for

¹¹ More information available at <https://futureoflife.org/>

¹² More information available at <https://quickdraw.withgoogle.com/>

¹³ More information available at <https://orangedatamining.com>

¹⁴ More information available at <https://ai4k12.org>

reasoning); learning (computers can learn from data); natural interaction (intelligent agents require many kinds of knowledge to interact naturally with humans); and social impacts (AI can impact society in both positive and negative ways).

Education for the 21st century

We should be prepared for some radical and surprising transformations of the disciplinary structure of science and technology as information processing pervades it. The scientific process of observing, experimenting, theorizing, testing, and registering will involve understanding these information processes, and building concrete systems. The boundary between science, which is concerned with the acquisition and organization of knowledge of the world, and the AI, which deal with the understanding of how knowledge (the example of language models) is acquired and organized, will become increasingly fuzzy (Newell, 1985).

Today, by privileging the disciplinary reality, which is made up of parts, education simplifies the complex, separates what is inseparable, and ignores connections in multidisciplinary diversity. Multiplicity of disciplines is natural, but their isolation is only apparent, because connections remain as ways of talking to each other. Course structures are in place to facilitate storage and exposure of disciplines in a way that creates an order that allows education systems to be effective.

Looking to isolated disciplines is an ineffective approach. The reason is that there are connections among a multitude of relations, generated by interactions among many disciplines. And we know that the brain seeks more neuron connections, because that allows for more relational reasoning, more learning, and more abilities that arise from intelligence. Education should break with the apparent order at the frontiers between disciplines.

AI was constructed in a unique way, first with psychology and logic, and then with more and more disciplines. The very recent case of links between AI and neuroscience shows that mind reading is not impossible. It was curiosity that led researchers to enter other areas of science to solve mysteries, resolve doubts, ask questions, and get good answers.

This paper did not aim to address disciplinary questions. Therefore, it approached skills and competencies for teaching computing, and AI. In this context, education in computing and AI must ensure that future developers use ethical principles in the development of software and hardware (robotic ethics by design), guaranteeing the reproducibility of machine learning experience and sharing of data sets for training. Algorithms must be consciously created to prevent the acquisition of possible bias during the training process.

Along the same lines, the concept of ethics in individual privacy (data dimension) must be considered and well-defined, not only for students, but also for society in general. When we are talking about AI, there are contextual inferences: algorithms learn from data. This is different from informatics, where data are static.

Finally, computing and IA come together, for example, when the news about technologies talk about cloud computing plus AI, IoT plus AI, cybersecurity plus AI, intelligent chips, etc. The inter, multi, and transdisciplinarity is the way for education in the 21st century. The evolution of science and technology is at the frontiers of disciplines.

Conclusion

Since 2000, the United States, Russia, and China have adopted science Research & Development to guide choices for all education and with good results. Along the same lines, this paper presents a set of questions about education and technology in our time, and about the skills and understanding needed to use and develop AI tools. We also propose a way to deal with it, which we call AI thinking. It can help students in general to understand the AI applications present in our daily lives, and not just those involved in computing.

Understanding the limits of AI allows us to be aware of the possible misuse of predictive systems, bias, and misuse of individual and collective data. This can also guide our professional choices, for example. This understanding is increasingly necessary at a time when new technologies are in the hands of a small number of people, but reach global penetration.

Today young people need to have a great capacity for resilience, because technology challenges them to adapt and reinvent themselves at any time. This is possible if they have a strong basic foundation.

Schools have in their hands the essential elements for development, which are specified in teaching and diverse community activities. The productive sector demands that schools prepare human resources and technology, which enables them to face a highly competitive environment. The interaction between schools and communities is a factor in growth and development of (smart) cities and the regions where they are installed, since they generate employment and income.

References

- Aho, A., & Ullman, J. (1992). *Foundations of computer science*. Computer Science Press.
-
- Association for Computing Machinery. (2021). *The ACM Curricula Recommendations Collection*. <https://dl.acm.org/collections/acm-curriculum>
-
- Dodig-Crnkovic, G. (2002). Scientific methods in computer science. *Proceedings of the 3rd Conference for the Promotion of Research into IT at New Universities and at University Colleges in Sweden*. https://www.academia.edu/35111214//Scientific_methods_in_computer_science
-
- Hartmanis, J. (1979). Observations about the development of theoretical computer science. *Proceedings of the 20th Annual Symposium on Foundations of Computer Science*. ACM.
-
- Mahoney, M. (1997). The search for a mathematical theory. In J. Krige, & D. Pestre (Eds.), *Science in the twentieth century* (chap. 31). Harwood Academic Publishers. <https://www.princeton.edu/~hos/Mahoney/articles/20thSci/20thcent.html>
-
- Miao, F. (2022). *K-12 AI Curricula: A mapping for government-endorsed AI curricula*. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-releases-report-mapping-k-12-artificial-intelligence-curricula>
-
- Morin, E. (2017). *Connaissance, ignorance, mystère*. Fayard.
-
- Newell, A., Perlis, A., & Simon, H. (1967). Computer science. *Science*, 157(3795), 1373-1374. <https://doi.org/10.1126/science>
-
- Newell, K. (1985). Coordination, control and skill. *Advances in Psychology*, 27, 295-317. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62541-8](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62541-8)
-
- Pearl, J., & Mackenzie, D. (2018) *The book of why: the new science of cause and effect*. Basics Books.
-
- Tichy, W. F. (1998). Should computer scientists experiment more? *Computer*, 31(5), 32-40. <https://doi.org/10.1109/2.675631>
-
- Wallace, C. S., & Dowe, D. L. (1999). Minimum message length and Kolmogorov complexity. *The Computer Journal* 42(4), 270-283.
-
- Wegner, P. (1976). Research paradigms in computer science. *Proceedings of the 2nd International Conference on Software Engineering*. ACM.
-
- Wing, J. M. (2014, January 10). Computational thinking benefits society. *Social Issues in Computing*. <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking>
-

[The main body of the page is obscured by a large, solid light-brown rectangular block.]

[The main body of the page is obscured by a large, solid light-brown rectangular block.]

The empowerment of peripheral girls in São Paulo city through digital information and communication technologies and media and information literacy to leave no one behind

*Maria Rehder*¹

Leave no one behind is the central and transformative promise of the 2030 Agenda and its 17 Sustainable Development Goals (SDG)². The SDG were committed to by 193 United Nations Member-States in 2015, with the objective of eradicating poverty in all its forms, ending discrimination and exclusion, and reducing inequalities and vulnerabilities that leave people behind. Education is a key piece of the 2030 Agenda. However, according to the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO, 2020), COVID-19 has transformed the world and affected the education sector across all regions. The closing of schools has interrupted the functioning of educational systems, reducing student learning and restricting the activities of educational authorities, parents, and decision-makers. According to a report released by UNESCO, “by October 2021, schools had been open for less than 5% of total instruction days in many Latin American countries, including Brazil” (UNESCO, 2021b, p. 213).

UNESCO also calls attention to the fact that this unprecedented disruption to education has the potential to roll back substantial gains made in girls’ education in recent decades. According to projections made by international organizations, 11 million girls might not return to school (UNESCO, 2020).

¹ Consultant at UNESCO Brazil, working with the SDG, education, and MIL. Master’s degree in human rights (European Interuniversity Centre for Human Rights and Democratization/University of Padua) and specialization in communication (School of Communications and Arts, University of São Paulo [ECA-USP]). Graduated in journalism from Mackenzie Presbyterian University in São Paulo, and has for 20 years been a member of the Nucleus of Communication and Education of USP (NCE-USP).

² More information about the 2030 Agenda and the SDG available at <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>

The report *Reimagining our futures together: A new social contract for education*, released by the International Commission on the Futures of Education in 2021, recognizes that education plays a vital role in addressing these daunting challenges. One of its main recommendations is that “Pedagogy should be organized around the principles of cooperation, collaboration, and solidarity.” (International Commission on the Futures of Education, 2021, p. 60).

The creation of this global report involved hearing from more than one million people, and the experts who organized it understand that “pedagogies of cooperation and solidarity should be based on shared principles of non-discrimination, respect for diversity, and reparative justice, and framed by an ethic of care and reciprocity. Of necessity, they require participatory, collaborative, problem-posing, and interdisciplinary, intergenerational, and intercultural learning” (International Commission on the Futures of Education, 2021, p. 50).

With the aim of providing a contribution to these discussions about the need for transformation of education, this article presents some thoughts on how education public policies on digital information and communication technologies (DICT), media and information literacy (MIL) and educommunication³ have been contributing to the promotion of a pedagogy that is based on the principles of solidarity and cooperation, with a special focus on the empowerment of peripheral girls and their engagement in 2030 Agenda activism in the framework of the São Paulo City Curriculum.

Aligned with the understanding of the pedagogy of solidarity, and in view of the report of the International Commission on the Futures of Education, the inspiration for this article was an initiative led by two Brazilian girls who identify themselves as peripheral girls. Right after the school closures in 2020 due to the COVID-19 pandemic, they took action to help other students and teachers. They created online tutorials (on YouTube) to motivate and teach the students how to access virtual platforms to attend online remote classes. Ayla Júlia Ferreira dos Santos and Winnie Stefany Alves da Silva, who were both 14 years old at the time, were students at a municipal school in the South zone of São Paulo. With this digital initiative for online tutorials, they made a very important contribution to avoiding school exclusion among many students of their region, putting into practice the principles of solidarity. As Paulo Freire said, we have to have solidarity among those who have the same dreams. This solidarity implies hope, and without hope and solidarity it is impossible to fight (Freire, 2021).

³The Brazilian Academy of Letters included the term “educommunication” in its 2021 edition of the Orthographic Vocabulary of the Portuguese Language (Volp), available online at <https://www.academia.org.br/nossa-lingua/nova-palavra/educomunicacao>. Educommunication is defined as a set of knowledge and actions aimed at developing open, democratic and creative communicative ecosystems in formal (school), non-formal (developed by NGOs) and informal (educational media) cultural, media and educational spaces, mediated by languages and communication resources, the arts, and information technologies, guaranteeing the conditions for learning and the practical exercise of freedom of expression.

Thanks to Ayla and Winnie's initiative, they have supported many students in not dropping out of school, maintaining their attendance in online classes. These tutorial videos got more than 50,000 views.⁴

Recalling the pledge of the 2030 Agenda, "Leave no one behind," if these girls had not lead this initiative, many kids in their territory could have dropped out of school. In light of this genuine student-centered digital initiative, the voice of children is the basis of this article, which invites reflections on this question: What were the skills that enabled these girls to take the lead to digitally help other students?

Student-centered initiatives mean that participation occurs when children and youths conceptualize and carry out complex projects by working cooperatively in small or large groups. While adults may observe and assist the children, they do not interfere with the process or play a directive or managerial role (Hart, 1992).

For the purposes of this article, both Ayla and Winnie were contacted by the author, but only Ayla was available to participate in an online interview by the required deadline (in March 2022).⁵

The voice of a girl as the starting point of the reflections

UNESCO recognizes that education for sustainable development (ESD) can contribute during and after the pandemic by helping to build resilience and transform our lives toward a more sustainable future.⁶

The municipal educational system of São Paulo, which includes the school where Ayla and Winnie studied, is one of the largest education networks in the world with more than 1 million students enrolled⁷. The São Paulo City Curriculum, implemented in 2018 as part of a technical cooperation project between the São Paulo Municipal Secretariat of Education (SME-SP) and UNESCO Brazil, included the SDG in a pioneering way in the world.

It is well understood that empathy is an important socioemotional skill to be developed by students, according to the National Common Curricular Base (BNCC)⁸. Empathy is the ability to emotionally understand what other people feel. We can say that Ayla and Winnie had developed this skill, and that they had the initiative to create a project to digitally help others.

⁴ The online tutorial "How to access Google Classroom" (*Como acessar o Google Sala de Aula*), available at the YouTube channel of the EMEF School Professora Anna Silveira Pedreira, has reached 51,257 viewers, available at <https://www.youtube.com/watch?v=sgkPcRfZjw>

⁵ On April 20, 2020, Ana Maria Tiofilo Antonio, Ayla's mother, gave permission for the use of the information provided by her daughter during the online interview for the purpose of this article.

⁶ UNESCO has organized a webinar for this discussion, available at <https://www.youtube.com/watch?v=HTxMNLuNW44>

⁷ Information available at <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/noticias/mais-de-1-milhao-de-estudantes-da-rede-municipal-de-sp-voltam-as-aulas-nesta-segunda-feira/>

⁸ Empathy and cooperation is one of the 10 general competencies of the BNCC.

In the context of the implementation of the São Paulo City Curriculum, during the period of school closures in 2020 due to the COVID-19 pandemic, the project for the creation of online tutorials was begun at EMEF Professora Anna Silveira Pedreira, designed by Ayla and Winnie.

The students noticed that their fellow students were having a lot of difficulty accessing online classes from home. Then, based on an accessible and simple language, they implemented the project of teaching users how to access the online platform. They added animations and narration to the video and created tutorials to also teach users how to upload activities and how to access free and safe Internet. And they created daily support and resolution of questions with a personalized service through WhatsApp.

In this context, this article focuses on the elements that enabled the two girls to create and implement this initiative. Ayla said, Aluno Monitor (Program) and Imprensa Jovem (Educational Program) brought me closer to people in a way that I had never experienced before, you know. (...) It certainly made me a better human being in the sense of understanding people, looking at others, and expanding my view of the world.

Both DICT and educommunication public policies of the municipal education system of São Paulo are well-consolidated, and they have positively impacted Ayla's basic education pathway. But before getting to that point, we must understand what it means to be a peripheral girl.

DICT, MIL, educommunication: Resources for empowerment of peripheral girls

In 2022, Ayla shared that she is proud to be a peripheral girl in STEM⁹. Now, she studies technical education in systems development at ETEC Jardim Angela, in the South zone of São Paulo. Ayla identifies herself as, and calls herself, a black peripheral girl of São Paulo: "In São Paulo, a lot is still lacking in relation to the creation of public policies and affirmative policies, especially for peripheral girls".

When Ayla presents herself as a black peripheral girl, it is important to clarify that "peripheral" is not just used to indicate that she lives far from the downtown area of São Paulo, but it also represents part of her identity as a girl who fights against the inequalities she faces, such as urban violence, lack of cultural public spaces, and lack of green areas. "Periphery is much more than territory. It's a reference point. It is a perspective, a place of speech, a body in the world. Periphery is much more than geography. It is subjectivity, identity, feeling, and affective memory. The periphery is a narrative against a single History. Our lives matter, and each trajectory is unique" (Nós, Mulheres da Periferia, 2021, p. 7).

⁹ STEM stands for "science, technology, engineering and mathematics." Only 17 women have received the Nobel Prize in Physics or Chemistry since Marie Curie in 1903, compared to 572 men. Today, only 28% of scientists around the world are women. These huge disparities and this profound inequality do not happen by chance. Many girls are blocked in their development because of discrimination and various biases, and because of norms for the quality of social education that they receive, as well as the subjects they study. The underrepresentation of girls in STEM education has deep impact and compromises progress towards sustainable development. More information available at <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>

To provide an idea about the difficult reality faced by the people who live in Ayla and Winnie's territory, we share one example that illustrates it very well. According to the Map of Inequalities in São Paulo, produced by Rede Nossa São Paulo, the average age of death in Jardim Ângela is around 58.3 years old. In one of the richest neighborhoods in the same city, Jardim São Paulo, the average age of death is 81.5 years old (Rede Nossa São Paulo, 2020).

Ayla also shared during her interview that she developed skills for human rights activism, especially those related to gender and girl empowerment, by her participation in technologies as a Student Monitor and also in Youth Press. She added that these kinds of projects contributed to girls beginning to occupy spaces that are “not supposed to be assigned to them. It is still very difficult for peripheral girls to get space to express themselves. Technologies, as well as Youth Press, provide this space so that they can expose their reality. It's as if they've finally been given a megaphone so they can deliver their messages”.

Regarding the area of educommunication, it is important to mention more than 20 years of solid educommunication public policies that helped create Youth Press. This educommunication is a program of SME-SP. Teacher Carlos Lima,¹⁰ creator of the program and coordinator of the Nucleus of Educommunication of SME-SP, was one of the winners of the international UNESCO MIL Alliance Awards 2020. This prize recognized the Brazilian program as an MIL methodology, developed within the educommunication theoretical framework, that is applicable in different territories of the world.

According to Carlos Lima's answers to an interview provided by e-mail on March 15, 2020, for the purpose of this article, the creation of educommunication public policies in the city of São Paulo was designed to solve a specific problem: to combat violence and promote a culture of peace in municipal schools.

In 2005, the Youth Press Educational Program was born through the voice of students who had the idea of implementing youth news agencies within their public schools in order to bring the schools closer to their communities. It started with radios in schools, but the students currently use different media, including podcasts and videos. Together, in a highly collaborative way, they choose the subjects, prepare the questions, interview people, and organize press coverage in local events. The Youth Press “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” (Lima et al., 2020, p. 292).

Educommunication is understood to be “an established theoretical framework that supports the interrelation between communication and education as a field of dialogue, opening up spaces for critical and creative knowledge, citizenship, and solidarity” (Soares, 2000, p.12).

¹⁰ More information about Youth Press Educational Program and UNESCO MIL Alliance Award can be found in this UN News video, available at <https://news.un.org/pt/story/2020/11/1734222>

The report *Reimagining our futures together: a new social contract for education* emphasizes that “the spread of misinformation should be countered through scientific, digital and humanistic literacies that develop the ability to distinguish falsehoods from truth” (International Commission on the Futures of Education, 2021, p. 4). The Youth Press Educational Program was pioneered in Brazil with pedagogical work with students about the theme of disinformation. According to information provided by e-mail by Carlos Lima (2022): “Observing the work of the Youth Press teams, I may say the proportion of participants is 60% girls to 40% boys”.

Since 2008, UNESCO Brazil has cooperated in and supported various initiatives that have contributed to the expansion of educommunication in municipal schools. In 2020, during school closures, UNESCO Brazil, in partnership with SME-SP, implemented a pioneering initiative called Student Mediators for the SDG. More than 250 students participated, along with their teachers, connected online in real time to act as change makers in their communities.

Regarding DICT, the São Paulo City Curriculum developed a specific curriculum for the area, curricular component Technologies for Learning (TPA). Developed in 2017, it was unprecedented in Brazil, and approaches the SDG in different ways.

The objectives of the technology curriculum also align with the five Ps of the 2030 Agenda (planet, people, prosperity, peace and partnership). For example, responsible and ethical use of social networks is part of the concept of digital citizenship. According to Gavassa and Tadeu (2019, p. 198), “being familiar with and thinking about our emotions, who we are, and how we are exposing ourselves when browsing the Internet involve knowing how to use technology in favor of human relationships, gathering efforts and skills to solve common and real problems”.

The results of the solid history of DICT public policies in the municipal education system of São Paulo city are reflected in the development of Ayla’s digital and citizenship skills. According to Ayla’s responses to the interview conducted by the author of this article, it is possible to identify how the position of teacher/advisor of educational informatics (POIE)¹¹ was important to motivate the development of her digital skills. “She made me start to see the school as an environment beyond that technical study (...). She made me start to see school as a place that also has people who dream, who think, who want to change things”.

During an interview granted by Regina Gavassa, coordinator of the TPA Nucleus (SME-SP), to the author of this article, she reflects on the main contribution of TPA and/or technology curriculum programs to the inclusion and empowerment of peripheral girls. According to Regina, her department has paid a lot of attention to the issue of involving girls in programming language and robotics projects. She also shared that in the Robotics JAM, held since 2015, one of the requirements is that teams for participation must include girls, with the possibility of registered teams being made up only of girls. In her own words: “Encouraging this participation is fundamental for the inclusion and empowerment of girls who are mostly in peripheral areas”.

¹¹ Ordinance No 4.219/94, which deals with the operation of these laboratories and defined the role of these professionals (POIE). In 2019, Decree No. 59.072 changed the names to digital education laboratory (LED) and digital education teacher (POED). More information available at <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/tecnologias-para-aprendizagem/>

By inserting maker education as one of the strategies for the work of the digital education laboratory (LED) and making programming part of the development and learning objectives of the curriculum, the Technologies for Learning Nucleus have enabled students to understand and become familiar with new possibilities of action. Regina Gavassa mentioned that she believes that in the future, this may have an impact on the choice of professional fields such as engineering and data processing, which are normally fields in which the male gender predominates. “When an attempt is made to change a cultural structure, equity must always be present in formative decisions and public policies that include experience and experimentation as important strategies. It is by experience that our girls realize that they are capable of achievement and begin to define their paths”.

According to Carlos Lima, the implementation of educommunication in municipal schools of São Paulo arose from a need to promote the reduction of violence in schools. A law was established in order to generate results in schools. The public policy was consolidated as an instrument to combat violence, including gender violence. The educommunication proposal based on the Nas Ondas do Rádio Program, whose purpose was to enhance the development of projects to expand the school day, created conditions for the continuation and application of the policy, focusing on various media projects. This provided a space for the expression of the students’ ideas, in activities linked to Youth Press and in audiovisual productions. Canal Henfilmes is an excellent example, with films produced by students, along with various products with girls’ themes, such as early pregnancy.

Conclusions

Public policies and education programs related to technologies for learning and MIL/educommunication of the municipal education system of São Paulo city have been implemented under the framework of the São Paulo City Curriculum. It is the first such curriculum in the world to include objectives for learning aligned with the SDG regarding education aligned with the sustainable development (ESD) principles. The example of the Curriculum of the City of São Paulo can provide important knowledge and support, such as cases, curriculum-related materials, and results, for global discussions about the importance of pedagogies that include solidarity and cooperation, as recommended by the report *Reimagining our futures together: a new social contract for education* (International Commission on the Futures of Education, 2021).

In addition, there are some important aspects of the São Paulo City Curriculum that may have positively supported peripheral girls to take the lead in one of the most difficult times our contemporary society has faced. They have created tutorials to help others, putting into practice some of the principles of a pedagogy of solidarity such as a student-centered curriculum that is open to diversity, values inclusive education and is inspired by the themes in the SDG.

More specifically regarding DICT, MIL, and educommunication, it is important to mention the fact that 43,655 basic education students had a voice in the development of the curriculum. Another positive aspect is the TPA curricular component, of the Curriculum of the City of São Paulo, a specific document, prepared in 2017 supported

on a participatory process with the Municipal Education System, based on experiences, advances and results of concrete policies in the field of technologies in education in different schools of the SME-SP. Regarding MIL, the educommunication public policies of São Paulo city, such as the Youth Press Educational Program, are globally recognized by UNESCO as good practices to be implemented in other territories of the world.

Analyzing these aspects from the perspective of the development of skills in students, we can also observe that technologies for learning and MIL/educommunication in São Paulo can provide important resources for the development of communication, citizenship, digital, and socioemotional skills.

These can all make a direct contribution to the empowerment of those who are at risk of being left behind, including peripheral girls. This is strongly expressed by Ayla in the interview with her for this article. She said, “Education has transformed me in such a beautiful way that I feel it must transform the whole world as well”.

The analysis of peripheral girls is mentioned here in the context of leaving no one behind (LNOB), understood as the commitment of all UN Member States to eradicate poverty in all its forms, end discrimination and exclusion, and reduce the inequalities and vulnerabilities that leave people behind and undermine the potential of individuals and humanity as a whole. People who are left behind in development are often economically, socially, spatially and/or politically excluded – for example, due to ethnicity, race, gender, age, disability, or a combination of these, leading to multiple discriminations (United Nations Sustainable Development Group, 2022).

More than presenting conclusions, Ayla’s voice and the impact of this tutorial project on other peripheral children that were at risk of being left out of school during the COVID-19 pandemic are analyzed in this article with the aim of drawing readers’ attention and thoughts to develop further research and studies around a broader reflection: Can the insertion of the SDG in basic education curriculums as well as the development of technologies for learning and MIL/educommunication programs provide any contribution to leave no peripheral girls behind in the context of the 2030 Agenda implementation?

References

- Freire, P. (2021). *Pedagogia da solidariedade* (A. M. A. Freire, & W. F. Oliveira, Eds.; 4th ed.). Editora Paz e Terra.
- Gavassa, R., & Tadeu, T. (2019). Technologies in the curriculum for learning and sustainable development goals. In Brazilian Internet Steering Committee. *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in Education 2018* (pp. 191-205). https://cetic.br/media/docs/publicacoes/216410120191105/tic_edu_2018_livro_eletronico.pdf
- Hart, R. (1992). *Children's participation: From tokenism to citizenship* (Innocenti Essay No. 4). UNICEF International Child Development Centre.
- International Commission on the Futures of Education. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>
- Lima, C. (2020, November 18). *Brazilian wins UNESCO prize in Media and Information 2020* [Video]. UN News. <https://news.un.org/pt/audio/2020/11/1733312>
- Lima, C., Santos, I., & Soares, M. S. (2020). The *Imprensa Jovem* program and media education in the municipal school system of São Paulo. In Brazilian Internet Steering Committee. *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in Education 2019* (pp. 291-300). https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123090444/tic_edu_2019_livro_eletronico.pdf
- Ministry of Education. (2018). *National Common Curricular: Education is the base*. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- Municipal Department of Education of São Paulo. (2017). *Currículo da cidade: Ensino Fundamental: componente curricular: tecnologias para aprendizagem*. <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/cc-ef-tecnologias-para-aprendizagem.pdf>
- Nós, Mulheres da Periferia. (2021). *Manifesto*. <http://nosmulheresdaperiferia.com.br/manifesto/>
- Rede Nossa São Paulo. (2020). *Mapa da desigualdade 2020*. <https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2020/10/Mapa-da-Desigualdade-2020-MAPAS-site-1.pdf>
- Soares, I. O. (2000). Educomunicação: um campo de mediações. *Comunicação & Educação*, (19), 12-24. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v0i19p12-24>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2020). *UNESCO COVID-19 education response: How many students are at risk of not returning to school?* [Advocacy paper]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373992>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2021a). *#HerEducationOurFuture: Keeping girls in the picture during and after the COVID-19 crisis: The latest facts on gender equality in education* [Fact sheet]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375707>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2021b). *Global education monitoring report, 2021/2: Non-state actors in education: Who chooses? who loses?* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379875>

United Nations Sustainable Development Group. (2022). *Operationalizing leaving no one behind: Good practice note for UN country teams.* <https://unsdg.un.org/sites/default/files/2022-04/Operationalizing%20LNOB%20-%20final%20with%20Annexes%20090422.pdf>

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every sale, purchase, and payment must be properly documented to ensure the integrity of the financial statements. This includes keeping receipts, invoices, and bank statements in a secure and organized manner.

Next, the document outlines the various methods used to collect and analyze financial data. It describes how data is gathered from different sources, such as sales reports, inventory records, and customer feedback. The analysis involves identifying trends, patterns, and anomalies that can provide valuable insights into the company's performance and market position.

The document also addresses the challenges of data collection and analysis. It notes that incomplete or inconsistent data can lead to inaccurate conclusions. To overcome these challenges, it suggests implementing robust data management systems and establishing clear protocols for data collection and verification.

Finally, the document discusses the role of technology in financial data management. It highlights how software solutions can streamline data collection, storage, and analysis, reducing the risk of human error and improving the efficiency of the financial reporting process.

[The main body of the page is obscured by a large, solid light-brown rectangular block.]

Non-face-to-face education and evidence of inequality during the COVID-19 pandemic

Ana Lucia Lima¹, Esmeralda Correa Macana² and Matheus Nunes de Freitas³

For more than two years, Brazil has been facing the impacts of the prolonged closure of more than 170,000 Basic Education schools due to the COVID-19 pandemic. Despite progress in the process of reopening educational establishments, about one in four students (23%) in the public system, according to information collected from their families in the study “*Educação não presencial na perspectiva dos estudantes e suas famílias*” (Non-face-to-face education from the perspective of students and their families) described below, ended the year 2021 without returning to school face-to-face. The conditions of educational provision and access to school activities during this period reproduced the systemic inequalities of our country and indicate that such inequalities are likely to increase even more, due to multiple factors, which can be summarized as: i) differences of pedagogical support strategies and periods adopted by education systems; and ii) differences in socioeconomic and territorial

¹ Undergraduate degree in economics from São Luis Faculty of Economics (Maranhão-Brazil) and specialization at Bocconi University (Milan-Italy). Partner-owner at the consulting firm Conhecimento Social – Strategy and Management, which specializes in research and evaluation in the social area, with a focus on education. Worked as CEO of Ibope Media and executive director of Paulo Montenegro Institut (IPM), a non-profit organization linked to the Ibope Group. Responsible for coordinating the Brazilian Indicator of Functional Literacy (Inaf), whose continuity is now insured through Conhecimento Social, in partnership with the NGO Action for Education.

² Undergraduate degree in economics from La Salle University (Bogota-Colombia). Master's degree and PhD in development economics from Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS). Worked as a consultant for the United Nations Development Programme (UNDP), in the technical and writing team of the Human Development Reports of Brazil (2010) and Panama (2014). Was a professor of economics at Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (PUCRS). Specialist in monitoring and evaluation at Itaú Social.

³ Undergraduate degree in sciences and humanities and in public policies from Federal University of ABC (UFABC). Knowledge, data & research analyst at the Lemann Foundation and master student in public administration and government at the Getulio Vargas Foundation São Paulo School of Business Administration (FGV- EAESP).

conditions of families, which created limitations in terms of Internet access and other conditions within the households. These factors, when combined, create markedly unequal scenarios that have different impacts on the learning and future educational trajectory of Brazilian children and young adults.

Seeking to monitor and assess how the closing of schools has complicated the challenges of the educational scenario in the country, Itaú Social, the Lemann Foundation, and the Inter-American Development Bank (IDB), with technical support from Conhecimento Social, commissioned Datafolha to carry out the study “*Educação não presencial na perspectiva dos estudantes e suas famílias*”. Throughout eight data surveys, five in 2020 and three in 2021, parents and legal guardians of children and young adults between the ages of 6 and 18 enrolled in the public school system were interviewed, in order to identify the learning conditions and challenges faced during the total or partial closure of schools.

Table 1 presents the main information about the surveys carried out in 2021, which are the focus of this article and were all based on samples with national and regional representation⁴. To qualify the questionnaires and the results, focus groups were also employed with those responsible for public Basic Education students (Table 2).

TABLE 1

GENERAL INFORMATION ABOUT THE ROUNDS OF INTERVIEWS FOR THE SURVEY

	Round 1	Round 2	Round 3
Reference month	May 2021	September 2021	December 2021
Caregivers interviewed	1,315	1,301	1,306
Students represented	1,997	1,846	1,850

SOURCE: ITAÚ SOCIAL, LEMANN FOUNDATION, AND INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (2022).⁵

⁴ Samples constructed based on enrollment data from the 2020 School Census.

⁵ Full data from the most recent surveys (May, September, and December 2021) can be found at:

Batch 1: <https://www.itausocial.org.br/divulgacao/educacao-nao-presencial-na-perspectiva-dos-estudantes-e-suas-familias-onda-6/>

Batch 2: <https://www.itausocial.org.br/divulgacao/educacao-nao-presencial-na-perspectiva-dos-estudantes-e-suas-familias-onda-7/>

Batch 3: <https://www.itausocial.org.br/noticias/familias-afirmam-que-estudantes-estao-evoluindo-na-aprendizagem-nas-aulas-presenciais-e-consideram-prioridade-reforco-escolar/>

TABLE 2

GENERAL INFORMATION ABOUT THE QUALITATIVE STAGES OF THE SURVEY

	Batch 1	Batch 2
Reference month	July 2021	November 2021
Number of focus groups	3	1
Number of participating caregivers	19	11

SOURCE: ITAÚ SOCIAL, LEMANN FOUNDATION, AND INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (2022).

As of the third month after the interruption of face-to-face classes (May 2020), the study showed the challenges faced by both the education systems and schools and by families to providing conditions for continuity of learning for children enrolled in Basic Education.

Based on those results, this article seeks to deepen the reflection about how the educational experiences that took place during this period of interruption of face-to-face classes reified inequalities of opportunity among Brazilian students, influenced especially by the contexts in which they live, their skin color, and the socioeconomic conditions of their families.

Access to school activities

“Not everyone has good Internet at home, or a cell phone or computer. It’s hard to study like that. These days a mother came to ask: ‘Will you lend me the Wi-Fi for my son to do the homework?’” (Caregiver of a student in the Primary Education)

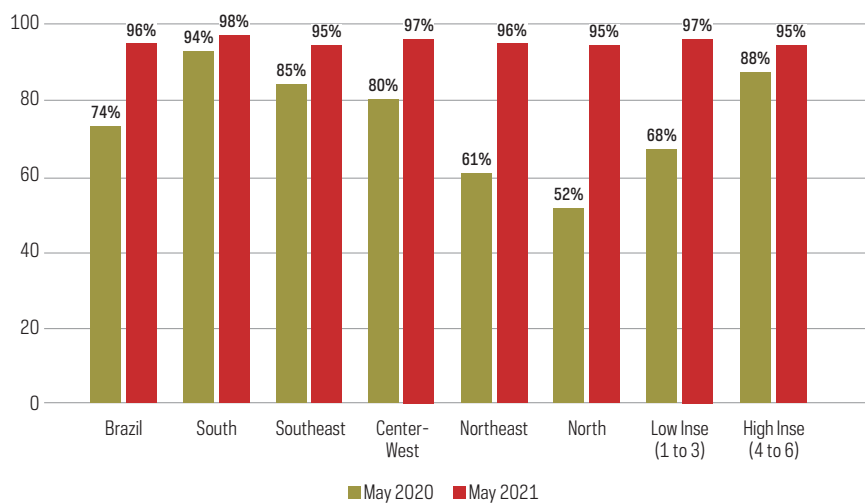
Data from the ICT in Education 2020 survey (Brazilian Internet Steering Committee [CGI.br], 2020) showed that education systems had unequal conditions for offering non-face-to-face activities during the closure of schools due to the COVID-19 pandemic. Indicators on the percentage of schools with Internet access and computers illustrated the existing inequalities: While in the South region, 97% of schools had Internet access, this number was only 51% in the North; in the case of computers, the percentages were 99% and 63% in the South and North, respectively. Added to inequalities in supply are those caused by difficulty of access by students, and these factors are largely perversely correlated with each other, since they are associated with the same determinants: geographic location and economic vulnerability.

According to the first survey of the study “*Educação não presencial na perspectiva dos estudantes e suas famílias*,” in May 2020 (the third month of school closures), one in four students (26%) did not have access to any type of remote activity to do at home (via the Internet, TV, or printed materials). At that time, regional inequalities were evident: in the North, 48% of students did not have access to any pedagogical activities, while in the South, this condition reached only 6% of Basic Education students.

In addition to challenges associated with the installed capacity of education systems, the specificities of each stage, or the logistical aspects of each territory, inequality in access to pedagogical activities was markedly related to socioeconomic level: 20 percentage points (68% vs. 88%) separated students attending public schools with a lower socioeconomic⁶ level from those enrolled in public schools with a higher socioeconomic level.

A year later, as revealed in the May 2021 survey, access to remote activities had been significantly expanded, reaching the level of 98% of students, and there was a marked reduction in disparities between regions and the socioeconomic level of schools (Chart 1).

CHART 1
ACCESS TO SCHOOL ACTIVITIES, BY REGION AND SCHOOL SOCIOECONOMIC LEVEL INDICATOR (INSE) (MAY 2020 AND MAY 2021)



SOURCE: ITAÚ SOCIAL, LEMANN FOUNDATION, AND INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (2022).

⁶ According to School Socioeconomic Level Indicator – Inse, from Inep: Low Inse = Levels 1, 2, and 3; High Inse = Levels 4, 5, and 6.

It is worth noting, however, that the expansion of access took place in different ways and with different intensities, since inequalities in access to devices and connectivity did not decrease over time.

Mobile phones were the devices that Brazilian students between the ages of 6 and 18 from public schools had access to the most to carry out their activities (95% or more for all groups). The characteristics of the devices, the costs and quality of connections, and the high proportion of students who shared these devices with other residents of their households make mobile phones an inadequate alternative to ensure learning opportunities in the remote context.

The presence of computers or notebooks with Internet access in the household and their use for carrying out school activities – necessary conditions to favor student interaction with schools and the possibility of continuing learning even during the interruption of face-to-face classes – were marked by geographic, socioeconomic and racial inequalities, as summarized in Table 3.

TABLE 3

PROPORTION OF STUDENTS WHO HAVE AND USE COMPUTERS OR NOTEBOOKS WITH INTERNET ACCESS FOR SCHOOL ACTIVITIES, BY REGION, INSE, AND COLOR/RACE

	Brazil	South	Southeast	Center-West	Northeast	North	Low Inse (1 to 3)	High Inse (4 to 6)	White	Black
Have a computer or notebook with Internet access at home	46%	58%	61%	45%	27%	35%	27%	52%	57%	41%
Use the devices for school activities	36%	47%	49%	32%	20%	28%	20%	41%	46%	33%
Shared use	25%	29%	33%	21%	16%	23%	16%	29%	32%	23%
Exclusive use	11%	18%	15%	11%	5%	5%	4%	13%	14%	10%
Do not use the devices for school activities	10%	11%	12%	13%	7%	8%	7%	11%	11%	9%
Do not have a computer or notebook with Internet access at home	54%	42%	39%	55%	73%	65%	73%	48%	43%	59%

SOURCE: ITAÚ SOCIAL, LEMANN FOUNDATION, AND INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (2022).

Even in the face of challenges, in addition to printed materials, WhatsApp was one of the strategies found to expand access – 73% of caregivers and 81% of students received guidance from schools through this platform. In addition, two out of three (67%) students accessed educational platforms, and more than half attended online classes, synchronous or asynchronous. Aware of this power, 22% of the caregivers pointed to the expansion of the use of technology in schools as a priority for Brazilian education in the coming years.

Worsening of learning gaps

“When he was studying (before the pandemic), he was still learning something. When he stayed at home these two years, he didn’t learn, he didn’t know how to add, he didn’t know how to subtract. He was going to sixth year knowing nothing.” (Caregiver of a student in the Primary Education)

Another factor that influenced students’ learning and motivation was the mediation of teachers and family members. By monitoring all batches of the survey, it was noticed that the bonding and strengthening of family-school relationships can be considered positive factors during this period. But even with all the efforts of educators, students, and their families, students’ lack of motivation increased over time, from 46% in May 2020 to 57% in 2021. From the point of view of parents and legal guardians, the perceptions of learning were also lower.

In 2021, after more than a year of remote-only school activities, the increase in discouragement and the risk of dropping out of school made it evident that the model of non-face-to-face activities could not fulfill the entire purpose of learning.

Concerns arose from the data collected from the caregivers of the children in the literacy development stage, on which structuring skills and competencies for school progression are based. According to the family members interviewed, half of the children in the 1st, 2nd and 3rd years did not learn anything new, having remained at the same stage (29%) or unlearned or forgotten what they already knew (22%). When disaggregated by race of the students, a gap of 17 percentage points between black and white children can be seen, as shown in Table 4.

TABLE 4

PERCEPTION OF PARENTS AND LEGAL GUARDIANS ABOUT THE LITERACY DEVELOPMENT DURING THE PANDEMIC, BY REGION AND RACE/COLOR (MAY 2021)

	Brazil	South	Southeast	Center-West	Northeast	North	White	Black
Learned new things	48%	54%	49%	53%	38%	55%	57%	41%
Remained at the same stage	29%	29%	29%	28%	33%	25%	30%	30%
Unlearned what they already knew	22%	17%	21%	19%	28%	19%	12%	29%

Source: Itaú Social, Lemann Foundation, and Inter-American Development Bank (2022).

At the end of 2021, when asked about what the priorities of educational management should be in the next two years, 28% indicated the promotion of reinforcement and recovery programs for students as the main priority. The perception was that support in subjects such as Mathematics and Portuguese would be necessary for around 70% of children. These perceptions were even more significant in the North and Northeast, as well as for students from low socioeconomic level schools. According to the family members interviewed, 76% of students in the literacy development stage needed additional support, with lower levels only in the Southern region of the country, as shown in Table 5.

TABLE 5

PERCEPTION OF CAREGIVERS ABOUT THE NEED OF SUPPORT FOR THE LEARNING OF THE STUDENTS (DECEMBER 2021)

	Brazil	South	Southeast	Center-West	Northeast	North	Low Inse (1 to 3)	High Inse (4 to 6)
Mathematics	71%	59%	68%	74%	76%	79%	75%	69%
Portuguese	70%	57%	67%	70%	76%	77%	77%	68%
Literacy development	76%	57%	76%	76%	78%	86%	76%	73%

SOURCE: ITAÚ SOCIAL, LEMANN FOUNDATION, AND INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (2022).

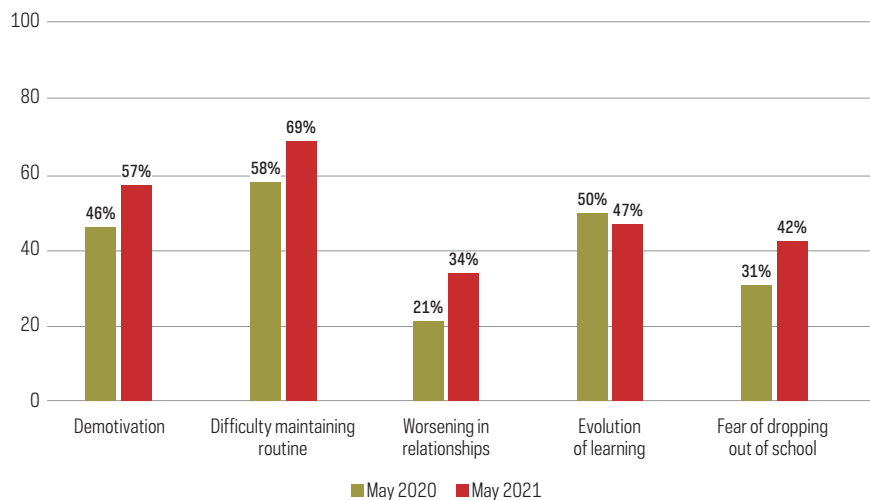
Discontinuity of the school trajectory

“My daughter said: ‘Oh, mom, I’m not going to study anymore, what’s the point of studying? I’m not learning anything’. If I was going to do what she wants, she wouldn’t be studying anymore.” (Caregiver of an Elementary Education student)

In the families’ perception, there were numerous and increasing negative impacts of the interruption of face-to-face classes, as shown in Chart 2.

CHART 2

CHALLENGES IN NON-FACE-TO-FACE EDUCATION (MAY 2020 AND MAY 2021)



SOURCE: ITAÚ SOCIAL, LEMANN FOUNDATION, AND INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (2022).

One of the most extreme consequences of the worsening of learning gaps during the pandemic is the possible discontinuity of the school trajectory. In May 2021, the proportion of students who was perceived by their caregivers as having a greater risk of dropping out of school reached 40%, as against 26% at the beginning of the pandemic. This group was strongly defined by greater vulnerability conditions:

- low socioeconomic level schools (43% vs. 33% high Inse schools);
- caregivers with lower educational level (50% vs. 24% with Tertiary Education);
- caregivers with income of up to one minimum wage (48% vs. 31% with income between two and five minimum wages);
- black students (43% vs. 35% white students);
- Northeast Region (50% vs. 31% in the South region);
- rural area (51% vs. 39% in urban area).

The December 2021 survey also revealed that the main reason that would lead students to drop out of school was associated with having lost interest in studying (29%) or not being able to keep up with activities (29%). Specifically in the case of black students, the family members interviewed indicated that the fear of not feeling welcomed by the school was one of the factors that could lead to the interruption of the school trajectory for 19% of the students; this reason was pointed out in a significantly lower proportion by the caregivers of white students (9%).

Return to face-to-face activities

“The fact that they are in the school changes their self-esteem, their desire to learn, there is that recognition. The environment is more stimulating. One thing has to do with another.” (Caregiver of a student in the Lower Secondary Education)

The most recent batch of the study, carried out in December 2021, showed that 88% of students had their schools reopened at least partially, a very significant increase when compared to the 24% verified in May. The survey also showed that the different elements that characterize inequalities – such as region and socioeconomic level – continued to affect the return to face-to-face activities: The proportion of students who had their schools reopened was still very unequal, as shown in Table 6.

TABLE 6
PROPORTION OF STUDENTS WHO HAD SCHOOLS REOPENED FOR FACE-TO-FACE
ACTIVITIES, BY REGION, INSE, AND COLOR/RACE

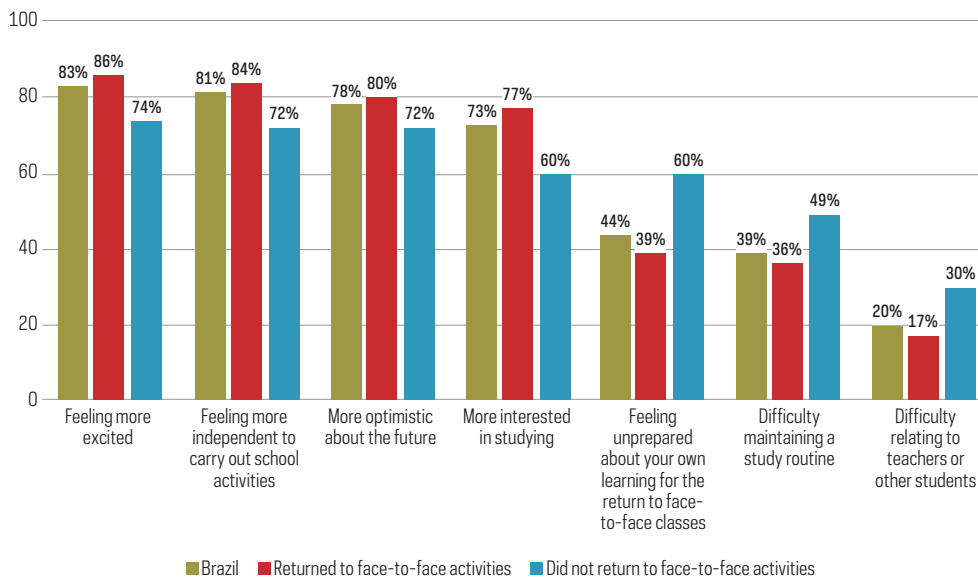
	Brazil	South	Southeast	Center- West	Northeast	North	Low Inse (1 to 3)	High Inse (4 to 6)	White	Black
Reopened school	88%	94%	97%	94%	77%	80%	80%	92%	90%	88%
Closed school	12%	6%	3%	6%	23%	20%	20%	8%	10%	12%

SOURCE: ITAÚ SOCIAL, LEMANN FOUNDATION, AND INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (2022).

According to the caregivers, students who were going to school face-to-face were more excited, more optimistic, more independent in carrying out tasks, and more interested in studying than those who had not yet returned to face-to-face classes. On the other hand, not returning to the school environment produced, in the view of the caregivers, negative effects such as feelings of unpreparedness to learn and difficulties in maintaining a routine of studies and relationships with teachers and other students (Chart 3).

CHART 3

PERCEPTION OF CAREGIVERS ABOUT STUDENTS AFTER RETURNING TO FACE-TO-FACE CLASSES (DECEMBER 2021)



SOURCE: ITAÚ SOCIAL, LEMANN FOUNDATION, AND INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (2022).

Given the perception of caregivers about the positive effects of reopening schools, there is an evident need to ensure that this is done in an equitable manner and with a clear intention to minimize the challenges of returning to face-to-face activities for all students.

Conclusion

“We discovered that the Internet can be used not just for social networks and nonsense. There are courses. There is YouTube that can clarify a subject that the student may have difficulty with. In the pandemic, we saw that the Internet can be used much more for studying than it was used before. There are many possibilities.” (Caregiver of a student in the Lower Secondary Education)

Faced with so many challenges, it seems difficult to identify positive impacts of this long biennium of interruption of face-to-face classes. But there is also evidence of learning, reflections, and strengths that need to be better understood. This includes the proximity of families to schools, the appreciation of the role of teachers, and the potential for qualified use of technology in education. It is essential to convert these strengths into concrete actions that allow not only the repair of damage, but also progress toward higher quality education that is accessible to all Brazilian children and young adults.

In particular, the emergency accelerated the process of experimenting with technologies and considerably expanded the range of educational content in different media and formats, for both students and educators, with a high rate of access. Numerous training opportunities were provided to managers and teams in education departments, school managers, and educators, who were able to access them remotely throughout the country. Likewise, even in the face of all the challenges encountered during the pandemic, technology was pointed out by families as a necessary strategy that should continue to be explored within the learning process going forward.

Ensuring that the adoption of technology resources applied to public education does not deepen educational inequalities in Brazil is the challenge facing educators, public managers, specialists, and society. Likewise, the mobilization of strategies for the restructuring of learning, the active search for children who were disconnected from learning during the pandemic, and the reduction of educational inequalities should be the priority issues for educational management in the coming years, seeking to guarantee the right to education for all children and young adults in the country.

References

Brazilian Internet Steering Committee. (2021). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in Education 2020 (COVID-19 edition - Adapted methodology)*. <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2020/>

Itaú Social, Lemann Foundation, & Inter-American Development Bank. 2022, February 16). Famílias afirmam que estudantes estão evoluindo na aprendizagem nas aulas presenciais e consideram prioridade reforço escolar. *Agência de Notícias*. <https://www.itausocial.org.br/noticias/familias-afirmam-que-estudantes-estao-evoluindo-na-aprendizagem-nas-aulas-presenciais-e-consideram-prioridade-reforco-escolar/>

[The main body of the page is obscured by a large, solid light-brown rectangular block.]

[The main body of the page is obscured by a large, solid light-brown rectangular block.]

How to connect Brazilian schools: An overview of the challenges of connection and coverage

Ana Luiza Prado de Almeida¹, Beatriz de Moraes Rodrigues² and Flavio Proff³

Access to quality education is a basic right of all. In a society increasingly permeated by technological advances that transform the way we exist and relate to each other, quality education cannot be dissociated from the use of technological resources in classrooms. Access to educational technologies and Internet connection has become essential to ensure quality and equity in education, providing innovative educational experiences and access to a wide range of educational content. When observing the Brazilian reality, however, there are still few students and teachers in the public school system who have access to the resources and opportunities offered by technology.

¹ Bachelor's degree in international relations from the University of Brasilia (UnB) with an MBA in school management from the University of São Paulo (USP). Worked as a teacher in the state of Mato Grosso do Sul, where she founded and chaired a free university preparatory course (2017-2018). Specialist in management and monitoring at the Secretariat of Education of Minas Gerais (2019). Researcher on educational policies at Vozes da Educação, conducting surveys on the pandemic, mental health, and vocational technical education (2020-2021). Currently works as a coordinator at MegaEdu.

² Bachelor's degree in social sciences from USP and a master's degree in sociology from Utrecht University, Netherlands. Worked at the Brazilian Public Security Forum, conducting research and projects on public security and the Brazilian criminal justice system (2011-2015). Was a member of the investigative analysis section of the International Criminal Court in The Hague (2017-2020). Worked as a data and statistics specialist for the Justiça Presente Program, a partnership between the United Nations Development Programme (UNDP) and the Brazilian National Council of Justice (CNJ) (2020-2021). Currently works as a coordinator at MegaEdu.

³ PhD, master's and bachelor's degrees in law from USP. Was a Fox fellow at Yale University (2013-2014) and visiting scholar at the Institute for Global Law and Policy at Harvard Law School (2016-2017). Coordinated educational projects at the Lemann Foundation (2018-2021). Is currently a partner at VMCA Law Firm and part of the MegaEdu team.

The lack of Internet connection represents a major barrier for students and teachers: According to data from the 2021 School Census, 22% (30,000) of active public schools were not connected to the Internet (National Institute for Educational Studies and Research Anísio Teixeira [Inep], 2022). Although the data showed continued progress in the number of connected schools, Brazil is far from universalizing Internet access.

The context that resulted from the new coronavirus pandemic evidenced the core place of connectivity as an enabler for people to exercise their rights. Disconnection proved to be a marker and a reproducer of social and educational inequalities, and lack of Internet access became an impediment to quality education. In this regard, guaranteeing the connectivity of schools not only means ensuring the access of all students to innovative education, but also becomes a social obligation, because the right to learning is compromised unless the right to connectivity is ensured.

Expanding the understanding of school connectivity: The different challenges of connection and coverage

To ensure the universalization of Internet access in schools and make sure that disconnection is no longer a factor that reproduces inequalities require identifying and seeking out solutions to complex and diverse challenges. First, it is necessary to recognize that there is no single way to connect schools, and that different contexts call for different solutions and strategies.

To understand which groups of schools can benefit from the same approach, an initial challenge to be overcome concerns the lack of available data on the connectivity of schools. Reliable data regarding which schools are or are not connected – including information on connection quality and accurate data on fixed Internet coverage – is paramount.

Data relating to the status of school connectivity is made available annually by the School Census, which is carried out by Inep. Because the data is self-declared by the representatives of educational institutions, the information is subject to errors. Still, the data from the School Census allows for a satisfactory diagnosis of the situation of schools. Information about the quality of connections can be obtained through the Connected Education Internet Measurement System, an open software program developed by the Ministry of Education and the Brazilian Network Information Center (NIC.br) with the aim of monitoring the speed and quality of the Internet delivered to schools in the public network. It should be noted that, although the measurement system is the main tool available for this purpose, and is nationally and internationally recognized, only about 49,000 of the 138,800⁴ functioning public schools in 2021 had installed the tool⁵, and the total number of schools with the measurement system was not yet statistically representative of the national reality.

⁴ Retrieved on February 18, 2022.

⁵ More information available at <https://medidor.educacaoconectada.mec.gov.br/>

Regarding fixed coverage, data availability is also scarce. The Crowdsourcing for Digital Connectivity in Brazil (C2DB) project, carried out in 2021 in a partnership between the Inter-American Development Bank (IDB) and the National Telecommunications Agency (Anatel), sought to map fixed and mobile broadband coverage in the country in an unprecedented way, presenting essential data for the public discussion about how to develop policies for network expansion. The map allowed identification of microgranular (1.2 km × 600 m) areas without coverage – which includes 15.8 million people, 3,771 healthcare facilities and 21,230 public schools that could benefit from coverage expansion (Tele.Síntese, 2021).

By combining data from these sources, the *Estudo de Conectividade das Escolas Públicas* (Public School Connectivity Study) (Boston Consulting Group [BCG]; MegaEdu, 2021), carried out by MegaEdu in partnership with the BCG, sought to bring together groups of schools with similar contexts, and therefore similar barriers to Internet connection, for which sets of solutions can be proposed. The main differential of the study is that it estimated not only the number of connected schools, but also schools with coverage or that are outside the coverage zone. Cross-referencing the concepts of “coverage “and” connection” leads to the understanding of an important question: What is the type of challenge faced by each school to connect to the Internet and what are the solutions that can be shared among different groups of schools?

For schools located in fixed coverage zones, it was estimated that there was at least one provider that offered Internet plans through twisted metallic wire pair or fiber optic technology in the region. Services that are offered via twisted pairs are usually part of legacy networks, which have limited speed. However, in most cases, fixed coverage usually means the presence of fiber optics in the school area. It should be noted that this technology guarantees better quality parameters, i.e., high speeds and lower latency, which allows for the pedagogical use of the Internet. Additionally, the cost of the service is lower, considering the price per Mbps. In other words, if schools have access to fiber technology, higher speeds are more affordable. In addition, fiber optics allows scalability over time, i.e., fiber packs tend to allow greater data traffic and higher speed over time. Thus, the challenge for schools in coverage zones is to contract Internet service providers and properly distribute Wi-Fi signals among their facilities, because fixed broadband infrastructure has already been implemented in the region.

The challenge is more complex when considering schools outside fixed coverage zones. In these cases, by definition, there are no fixed broadband service providers. To ensure connection, there are two possible scenarios: investment to extend fiber optic technology to the area; or considering alternative technologies that do not require cabling (such as satellites, 3G/4G, or radio). Alternative technologies, in various situations, have a higher cost per Mbps (and sometimes even with unfeasible conditions) for schools to contract these services. Even when contracting is feasible, it is likely that the connection will not be fast and stable enough to guarantee the pedagogical use of the Internet (in addition to not allowing scalable increases in Internet speed). Therefore, the challenge of connecting such schools is complex and often includes expanding the country’s fixed broadband infrastructure.

Why aren't schools connected? Organizing Brazilian public schools according to the different technologies available for connection

The Public School Connectivity Study (BCG; MegaEdu, 2021) grouped Brazilian schools according to the different challenges they face to better understand why some do not have Internet connection and how they could be connected.

SCHOOLS LOCATED OUTSIDE REGIONS COVERED BY FIXED BROADBAND TECHNOLOGY

According to the study estimates⁶, there were about 22,000 functioning public schools located in areas without fixed broadband coverage in 2020. There were therefore no fixed Internet plans available to be contracted, and connecting these schools with fixed broadband requires that infrastructure be implemented first. Two-thirds of these schools (14,000) were located within 35 km of the nearest urban centers, which may make it feasible to expand the fiber optic network. It should be noted that practically all of these schools were located in regions for which it was estimated that there were no significant economic returns, i.e., in which the demand for connection from the communities adjacent to the schools would not generate enough revenue to justify the costs involved in deploying fiber optic connection through private investments. In other words, the study's estimates indicated that such regions depend on public incentives to have access to fixed broadband coverage.

Once the coverage network is expanded, operators will begin to market fiber optic plans in the region. It is therefore essential to be clear about which schools and regions should be prioritized when creating policies and allocating public resources to expand the fiber optic network, in order to guarantee not only Internet access, but also technology and speed suitable for pedagogical use.

For another 7,000 schools, however, fixed connections were not a possibility, because they were in very remote and/or hard-to-reach locations (more than 35 km from the nearest urban centers). This group of schools most likely requires alternative connection technologies, such as satellite, radio, or mobile Internet (3G/4G). Public policies such as the Wi-Fi Brasil program⁷, which aims to bring connectivity to locations in the country where connection via fixed technology is not feasible, are essential to connect this group of schools. Satellite connection requires the installment of terrestrial equipment that allows for the connection and the monthly contracting of satellite connection plans, in the case of private plans. It is also possible to evaluate the feasibility of radio Internet plans and the use of mobile Internet plans. It is important to keep in mind that the download speeds of these technologies are limited, which impairs user experience in schools.

⁶ The estimates of the Public School Connectivity Study were made considering the data of the 2020 School Census (Inep, 2021).

⁷ More information available at <https://www.gov.br/en/government-of-brazil/latest-news/2022/the-wi-fi-brasil-program>

SCHOOLS LOCATED IN REGIONS COVERED BY FIXED BROADBAND TECHNOLOGY

Most of functioning Brazilian public schools in 2020 (80%, or about 112,000), however, were in regions where fixed broadband was already available. Of these, it was estimated that most (72,000) already had fiber optic connections available in the school region. For this group, therefore, there was no external infrastructure challenge to overcome, and it would be enough if Internet plans were contracted at an adequate speed for classroom use. A different range of challenges, however, can prevent schools from being connected, such as lack of information about which operators offer plans in the region or the appropriate speed to hire; lack of resources or even difficulties in deploying available resources; or inadequate internal infrastructure, resulting in poor distribution of the Internet signal. These points will be explored in the following section.

There was a second group of schools located in regions covered by fixed broadband, however, that only had metallic cable connections (39,700). For this group of schools, in addition to the challenges of contracting plans with sufficient speed and adapting the internal infrastructures of the schools for signal distribution, it is necessary to adapt the infrastructures to enable end connections to the schools via fiber optics, enabling high download speeds.

In summary, the study divided schools into those located in areas with fixed coverage (and, in this case, whether they were in a region with available fiber optics or only with metallic cabling) or outside areas with fixed coverage (regions where fiber optic connections were technically feasible or where alternative technologies were needed). The distribution of schools in these groups presented patterns, with larger, urban, and southernmost schools in Brazil having greater availability of fiber optic connections. In turn, schools located outside fixed coverage areas were smaller and concentrated in the North and Northeast regions, as shown in Table 1. It is also important to note the differences in the median speed for different groups of schools: while schools located in regions with fiber optics availability reached more than 50 Mbps, schools that need alternative forms of connection had a median of 11 Mbps, almost five times lower.

TABLE 1
CHARACTERISTICS OF SCHOOLS IN DIFFERENT GROUPS

Coverage area	Group	Number of schools	Median number of students	% of urban schools	% of schools in the North/Northeast of Brazil	% of disconnected schools	Speed in schools (Mbps)
Schools in coverage areas	There were fiber optic (FTTH) connections in the region	72 282	277	84%	36%	10%	53
	There were only metallic cable connections in the region	39 738	175	62%	56%	21%	19
Schools outside coverage areas	Technically feasible fiber connection	14 623	39	5%	76%	63%	12
	Alternative connection technologies necessary	7 438	38	1%	91%	73%	11

SOURCE: PREPARED BY THE AUTHORS BASED ON DATA FROM THE PUBLIC SCHOOL CONNECTIVITY STUDY (BCG; MEGAEDU, 2021).

SCHOOLS WITHOUT ELECTRICITY, OR WITH ONLY POWER GENERATORS

Finally, there were about 5,000 schools that, according to data from the School Census (Inep, 2022), did not have electricity, or only had power generators, which greatly hinders the necessary support for Internet use. For this group of schools, it is necessary to think about structural solutions that guarantee access to both electricity and telecommunications infrastructure.

Is ensuring coverage enough? Cases of connection contracting problems

The data of the Public School Connectivity Study (BCG; MegaEdu, 2021) presented information that may surprise analysts: There was a significant number of schools that reported being disconnected, despite being within fixed coverage areas. By working closely with secretariats of education it became evident, however, that the challenges that prevented schools from being connected to the Internet went beyond the availability of fixed broadband coverage. This section explores three issues that prevented schools from being connected to the Internet, even when they were within coverage zones. The challenges were compiled through the direct work of the MegaEdu team with municipal and state secretariats of education.

The first challenge to ensuring the connectivity of schools is to ensure access to available resources. Various secretaries and schools in 2021 had difficulties, for example, in accessing the resources provided via the Connected Education Innovation Policy (Piec) (Law No. 14.180/2021) because they did not have their own deployment units (one of the program's eligibility criteria) or because they were in default. Even schools that received the resources were not necessarily able to deploy them promptly, reporting that managers or other board members responsible for the schools' deployment units had been replaced. In practice, this means that the school accounts are inoperative, and it was not possible to purchase goods and services (including Internet) with federal government resources. One school system had to correct the status of the deployment units of at least half of its schools so they could receive and deploy the resources. At the national level, this challenge appears again: In 2021, almost 6,000 schools were unable to receive funds due to pending accountability, and more than 1,500 schools, due to lack of registration updates (National Fund for Education Development [FNDE], 2022).

Another recurring point in terms of what prevented schools in coverage areas from being connected was the difficulty of managers in finding providers. In three monitored school systems (two municipal and one state system), the greatest difficulty mentioned by managers was finding Internet service providers in their school areas. In several situations, when managers were assisted in this process, they were able to identify providers who could serve the schools, even when, initially, the managers had not been able to find providers. Therefore, there is a need to facilitate the work of managers when searching for Internet service providers. Ensuring that there is no information asymmetry has the potential to expand the number of connected schools.

Finally, the last problem detected was the lack of adequate internal infrastructure in schools. According to the ICT in Education 2020 survey (Brazilian Internet Steering Committee [CGI.br], 2021), 71% of schools without Internet connection reported lack of infrastructure. This was the most common reason why schools reported not having access to Internet connection, according to the survey.

Even among schools that are in coverage zones, ensuring connection is not simple. The process is complex and involves ensuring resources, finding providers, and guaranteeing public purchase, in addition to ensuring that the schools have the infrastructure to enhance connectivity. To ensure connected schools, it is essential to assist institutions in these steps, in addition to making sure that the entire school community understands the transformative potential of the Internet in education.

Conclusion

Extending the Internet to schools means ensuring that all students have equal learning opportunities, reducing inequalities, and expanding the sociocultural repertoire available to students and teachers. The possibilities of using the Internet are numerous: During the pandemic, more than 90% of schools used strategies based on social networks to communicate with students and parents, reaching 99% among schools whose highest level of education was Secondary Education (CGI.br, 2021).

The great legacy of the efforts undertaken by school systems to offer educational activities to students during the pandemic has been, therefore, this leap in the use of technology, even in remote places, and the prominent place that connectivity has occupied in the public debate. For this advance to effectively occur, the necessary infrastructure must be ensured so that teachers and students can access the benefits of educational technologies. It is essential to guarantee meaningful connectivity that reaches educational settings, and through which it is possible for students to carry out activities online without the Internet freezing or losing connection.

At first, this task may seem simple, considering that almost all bank branches and enterprises already enjoy high levels of connectivity. However, as has been shown, connecting Brazilian public schools involves many different types of challenges, ranging from political priorities, public management, and pedagogical issues, to the telecommunications market. The answer is not simple and can only be achieved sustainably through coordinated efforts. In addition to mapping the state of connectivity of schools, it is necessary to consider the technology available in each region, possible contracting models, and the policies, programs and resources that can be mobilized. The intersection of data on Internet connection, fixed broadband coverage, and access to the power network represents an important step toward a clearer vision of the challenges and, consequently, of the possible paths for structuring, prioritizing, and implementing projects that allow the universalization of school connectivity, considering technologies, costs, and viable deadlines for the different groups of challenges encountered.

References

Brazilian Internet Steering Committee. (2021a). *Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in Education 2020 (COVID-19 edition – Adapted methodology)*. https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic_educacao_2020_livro_eletronico.pdf

Boston Consulting Group & MegaEdu. (2021). *Estudo de conectividade nas escolas públicas*. https://www.megaedu.org.br/_files/ugd/1a73c8_6cc96307d4cf428bb2756b70104512a8.pdf

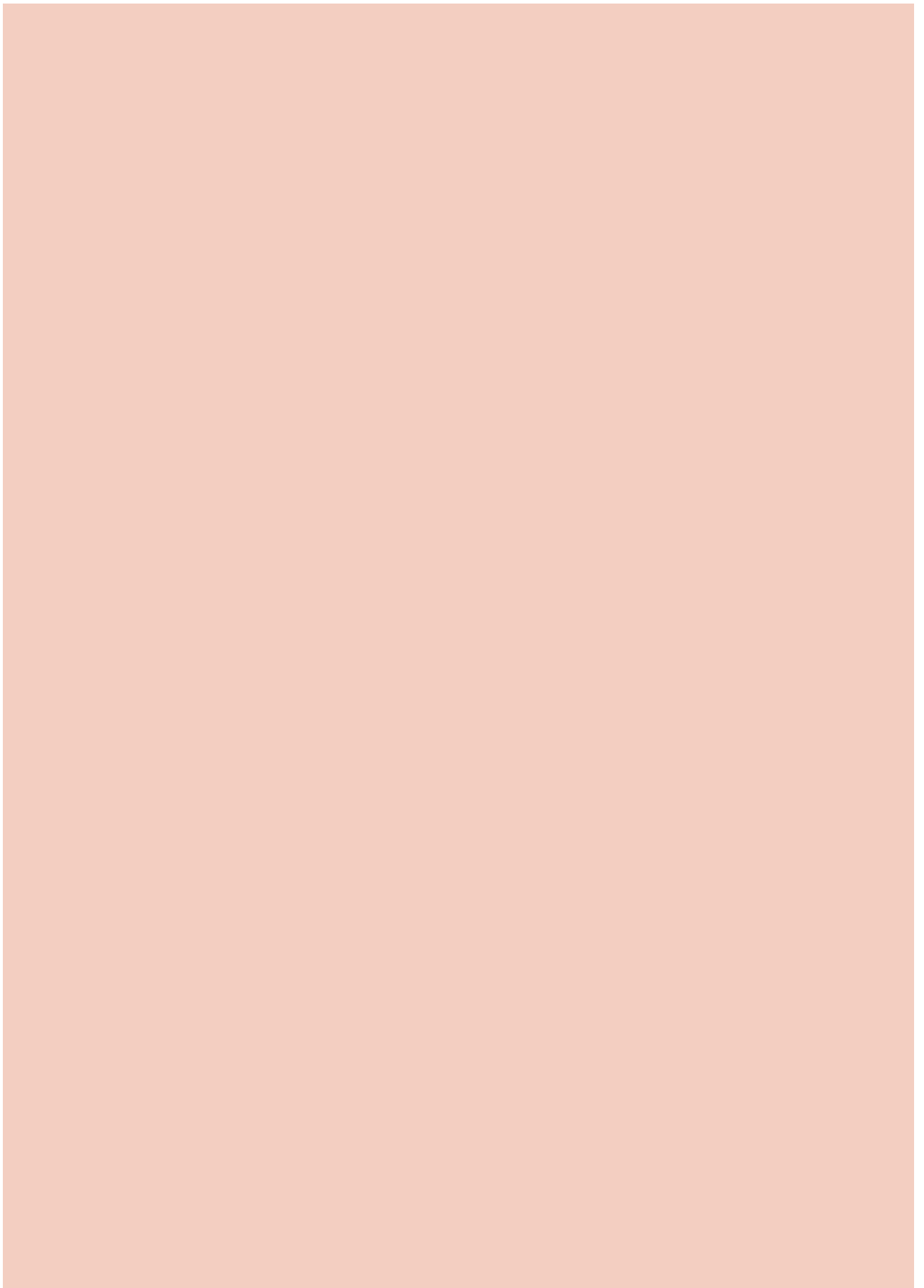
Law No. 14.180, of July 1, 2021. (2021). Establishes the Connected Education Innovation Policy. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14180.htm

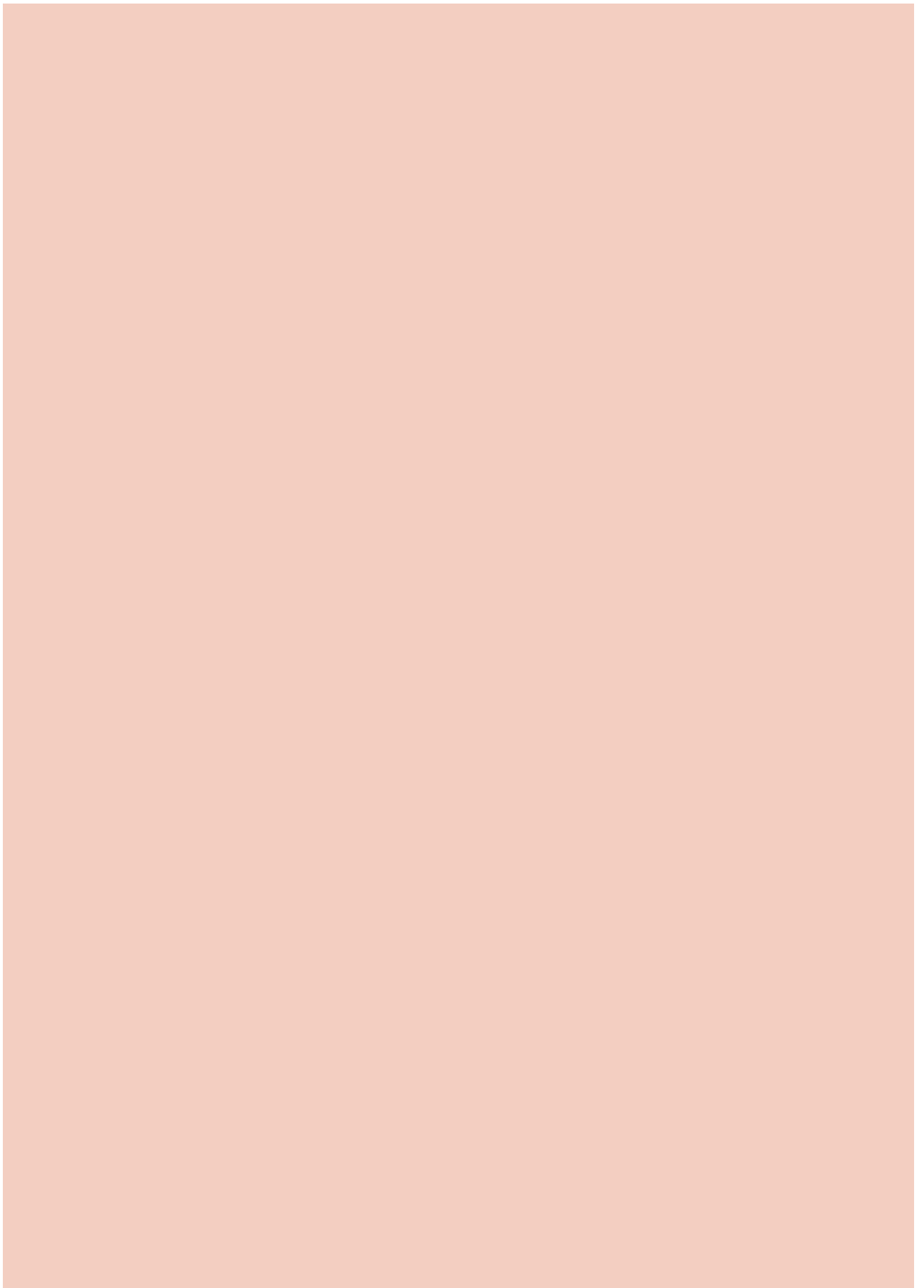
National Fund for Education Development. (2022). *PDDE Info: Relatórios*. <https://www.fnde.gov.br/pddeinfo/pddeinfo/escola/consultar>

National Institute for Educational Studies and Research Anísio Teixeira. (2021). *Censo Escolar 2020*. <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados>

National Institute for Educational Studies and Research Anísio Teixeira. (2022). *Censo Escolar 2021*. <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados>

Tele.síntese. (2021). *Avança criação de plataforma de medição da conectividade de Anatel e BID*. <https://www.telesintese.com.br/avanca-criacao-de-plataforma-de-medicao-da-conectividade-de-anatel-e-bid/>





Lista de Abreviaturas

A4AI – *Alliance for Affordable Internet*

ACM – *Association for Computing Machinery*

AI4K12 – *Artificial Intelligence for K-12 Initiative*

AMI – Alfabetização Midiática e Informacional

Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações

BCG – *Boston Consulting Group*

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

BNCC-Formação Continuada – Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica

C2DB – Projeto *Crowdsourcing for Digital Connectivity in Brazil*

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CATI – Entrevista Telefônica Assistida por Computador (do inglês, *Computer-Assisted Telephone Interviewing*)

Cepal – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe

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

CGI.br – Comitê Gestor da Internet no Brasil

CNE – Conselho Nacional de Educação

CNJ – Conselho Nacional de Justiça

Consed – Conselho Nacional de Secretários de Educação

COPEd-SME SP – Coordenadoria Pedagógica da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

DT – *Design Thinking*

ECA-USP – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo

EDS – Educação para o Desenvolvimento Sustentável

EIUC – Centro Inter-Universitário Europeu para os Direitos Humanos e Democratização

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FGV-EAESP – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas

FGV-EPPG – Escola de Políticas Públicas e Governo da Fundação Getúlio Vargas em Brasília

Fust – Lei do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações

IA – Inteligência Artificial

IASCYS – *International Academy for Systems and Cybernetic Sciences*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEA – *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*

IEEE – *Institute of Electrical and Electronics Engineers*

Inaf – Indicador de Alfabetismo Funcional

Inep – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPM – Instituto Paulo Montenegro

IRM – Instituto Rodrigo Mendes

ITI – Instituto Nacional de Tecnologia da Informação

Labjor/Unicamp – Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo

Lavits – Rede Latino-Americana de Estudos em Vigilância, Tecnologia e Sociedade

LDB – Lei de Diretrizes e bases da Educação

LED – Laboratório de Educação Digital

- MBA** – Especialização em Gestão Empresarial (do inglês *Master of Business Administration*)
- MEC** – Ministério da Educação
- NCE-USP** – Núcleo de Comunicação e Educação da USP
- NIC.br** – Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
- OCDE** – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- ODS** – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- OMS** – Organização Mundial da Saúde
- ONG** – Organização Não Governamental
- ONU** – Organização das Nações Unidas
- P&D** – Pesquisa e Desenvolvimento
- PC** – Pensamento Computacional
- PNUD** – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- POED** – Professor de Educação Digital
- POIE** – Professor Orientador de Informática Educativa
- PUCRS** – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
- PUC-SP** – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
- REDS** – *Responses to Educational Disruption Survey*
- Sesc** – Serviço Social do Comércio
- SME-SP** – Secretaria Municipal de Educação de São Paulo
- SSC** – *Surveillance Studies Centre*
- TDIC** – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
- TPA** – Núcleo de Tecnologias para Aprendizagem
- UFABC** – Universidade Federal do ABC
- UFRGS** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- UIT** – União Internacional de Telecomunicações
- UnB** – Universidade de Brasília
- Undime** – União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
- Unesco** – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
- Unicamp** – Universidade Estadual de Campinas
- Unicef** – Fundo das Nações Unidas para a Infância
- UPM-SP** – Universidade Presbiteriana Mackenzie em São Paulo
- USP** – Universidade de São Paulo

List of Abbreviations

A4AI – Alliance for Affordable Internet

ACM – Association for Computing Machinery

AI – Artificial Intelligence

AI4K12 – Artificial Intelligence for K-12 Initiative

Anatel – National Telecommunications Agency

BCG – Boston Consulting Group

BNCC – National Common Curricular Base

BNCC-Formação Continuada – National Common Curricular Base for the Continuing Training of Basic Education Teachers

C2DB – Crowdsourcing for Digital Connectivity in Brazil project

CADE – Administrative Council for Economic Defense

CAPES – Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel

CATI – Computer-Assisted Telephone Interviewing

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

CGI.br – Brazilian Internet Steering Committee

CNE – National Council of Education

CNJ – National Council of Justice

Consed – National Council of Secretaries of Education

COPEL-SME SP – Pedagogical Coordination of the Municipal Secretariat of Education of São Paulo

CT – Computational Thinking

DCN – National Curricular Guidelines

DICT – Digital Information and Communication Technologies

DT – Design Thinking

ECA-USP – School of Communications and Arts, University of São Paulo

ECLAC – Economic Commission for Latin America and the Caribbean

EIUC – European Inter-University Centre for Human Rights and Democratization

Embrapa – Brazilian Agricultural Research Corporation

ESD – Education for Sustainable Development

FGV-EAESP – São Paulo Business Administration School at the Getulio Vargas Foundation

FGV-EPPG – Brasília School of Public Policy and Government at the Getulio Vargas Foundation

Fust – Universal Service Fund

IASCYS – International Academy for Systems and Cybernetic Sciences

IBGE – Brazilian Institute of Geography and Statistics

IDB – Inter-American Development Bank

IEA – International Association for the Evaluation of Educational Achievement

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers

Inaf – Brazilian Indicator of Functional Literacy

Inep – National Institute for Educational Studies and Research “Anísio Teixeira”

Ipea – Institute for Applied Economic Research

IPM – Paulo Montenegro Institute

IRM – Rodrigo Mendes Institute

ITI – National Institute of Information Technology

ITU – International Telecommunication Union

Labjor/Unicamp – Laboratory of Advanced Studies on Journalism

Lavits – Latin American Network of Surveillance, Technology and Society Studies

- LDB** – Education Guidelines and Framework Law
- LED** – Digital Education Laboratory
- MBA** – Master of Business Administration
- MEC** – Ministry of Education
- MIL** – Media Information Literacy
- NCE-USP** – Nucleus of Communication and Education of USP
- NGO** – Nongovernmental Organization
- NIC.br** – Brazilian Network Information Center
- OECD** – Organization for Economic Co-operation and Development
- POED** – Digital Education Teacher
- POIE** – Teacher/Advisor of Educational Informatics
- PUC-RS** – Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul
- PUC-SP** – Pontifical Catholic University of São Paulo
- R&D** – Research and Development
- REDS** – Responses to Educational Disruption Survey
- SDG** – Sustainable Development Goals
- Sesc** – Brazilian Social Service of Commerce
- SME-SP** – São Paulo Municipal Secretariat of Education
- SSC** – Surveillance Studies Centre
- TPA** – Technologies for Learning Nucleus
- UFABC** – Federal University of ABC
- UFRGS** – Federal University of Rio Grande do Sul
- UN** – United Nations
- UnB** – University of Brasília
- Undime** – National Union of Municipal Education Leaders
- UNDP** – United Nations Development Program
- UNESCO** – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
- Unicamp** – University of Campinas
- Unicef** – United Nations Children’s Fund
- UPM-SP** – Mackenzie Presbyterian University
- USP** – University of São Paulo
- WHO** – World Health Organization



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