



# Educação em um cenário de plataformação e de economia de dados



**cgib**

Comitê Gestor da Internet no Brasil



Esta obra foi publicada nos termos da licença  
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional  
<[http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt\\_BR](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR)>





# Educação em um cenário de plataformização e de economia de dados

Organizador: **Rafael Evangelista**

**Comitê Gestor da Internet no Brasil**  
[www.cgi.br](http://www.cgi.br)

São Paulo  
2024

## **Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Br — NIC.br**

### Diretoria

Demi Getschko - Diretor Presidente  
Hartmut Richard Glaser - Diretor de Assessoria às atividades do CGI.br  
Ricardo Narchi - Diretor Administrativo  
Frederico Neves - Diretor de Serviços e Tecnologia  
Milton Kaoru Kashiwakura - Diretor de Projetos Especiais e de Desenvolvimento

### COORDENAÇÃO EDITORIAL DESTA PUBLICAÇÃO

#### Grupo de Trabalho Plataformas Educacionais

##### Integrantes:

Rafael Almeida Evangelista - Coordenador  
Tanara Lauschner  
Maximiliano Martinhão  
Henrique Faulhaber

### PRODUÇÃO DESTA PUBLICAÇÃO

#### Diretoria de Assessoria às Atividades do CGI.br

Coordenação Executiva  
Carlos Francisco Cecconi  
Jean Carlos Ferreira dos Santos  
Produção Editorial  
Carolina Carvalho - Comunicação NIC.br  
Revisão Técnica e Edição  
Alexandre Costa Barbosa  
Jean Carlos Ferreira dos Santos  
Juliano Cappi  
Edição e Revisão de Textos  
Estação do Autor Comunicação  
Projeto gráfico  
Pilar Velloso  
Diagramação  
Milena Branco  
Imagens  
Shutterstock

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

---

Educação em um cenário de plataformização e de economia de dados [livro eletrônico] / [organização] Rafael Evangelista. -- São Paulo : Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2024.

PDF

Vários colaboradores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-85417-48-8

1. Educação 2. Educação a distância 3. Inovações educacionais 4. Plataforma digital 5. Políticas educacionais 6. Tecnologia educacional I. Evangelista, Rafael.

---

24-210395

CDD-371.33

### Índices para catálogo sistemático:

1. Tecnologia e educação 371.33

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

## **Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br)**

Composição em Junho de 2024

Representantes do Setor Governamental

Artur Coimbra de Oliveira

Cláudio Furtado

Débora Peres Menezes

José Roberto de Moraes Rêgo Jr

Luiz Felipe Gondin Ramos

Maximiliano Salvadori Martinhão

Pedro Helena Pontual Machado

Renata Vicentini Mielli

Rogério Souza Mascarenhas

Representantes do Setor Empresarial

Cristiano Reis Lobato Flores

Henrique Faulhaber

Marcos Adolfo Ribeiro Ferrari

Nivaldo Cleto

Representantes do Terceiro Setor

Bia Barbosa

Bianca Kremer

Rodolfo da Silva Avelino

Percival Henriques de Souza Neto

Representantes da Comunidade Científica e Tecnológica

Marcelo Fornazin

Lisandro Zambenedetti Granville

Rafael de Almeida Evangelista

Representante de Notório Saber em Assuntos de Internet

Demi Getschko

Coordenadora

Renata Vicentini Mielli

Secretário Executivo

Hartmut Richard Glaser

## **Créditos dos relatórios**

### **Parte I**

Pesquisa e Redação

**Priscila Gonsales**

**Stephane Hilda Barbosa Lima**

### **Parte II**

Pesquisa e Redação

**Priscila Gonsales**

Colaboração

**Djaine Damiasi**

**Elora Fernandes**

**Marina Avelar**

Parecer Jurídico

**Rafael Zanatta**

### **Parte III**

Pesquisa e Redação

**Priscila Gonsales**

**Ibirisol Fontes Ferreira**

**Alexandre Costa Barbosa**

Colaboração

**Filipe Saraiva**

**Daniel Pinheiro**

**Rafael Brito Gomes (Gomex)**

### **Anexo III**

Consultoria Técnica

**Filipe Saraiva**

Redação do Relatório

**Alexandre Costa Barbosa**







# Sumário

<b>13</b>	<b>PLATAFORMAS EDUCACIONAIS E A EMERGÊNCIA DE UMA EDUCAÇÃO CIBERNÉTICA</b>
<b>21</b>	<b>PARTE I - Problemas e Conceitos</b>
27	1. A PLATAFORMIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO
33	1.1 QUESTÕES CENTRAIS
33	1.1.1 A educação na era da economia de dados
37	1.1.2 O fluxo internacional digital de dados
39	1.1.3 Inteligência Artificial e gestão educacional
40	2. DIRETRIZES, POLÍTICAS E LEGISLAÇÕES
40	2.1 DIRETRIZES RELATIVAS AOS DIREITOS DAS CRIANÇAS E DOS ADOLESCENTES
41	2.2 RESOLUÇÕES LEGISLATIVAS NO BRASIL
44	3. REFLEXÕES PARA O FUTURO DA EDUCAÇÃO NA INTERNET
46	4. CONSIDERAÇÕES FINAIS
47	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<b>61</b>	<b>PARTE II - Parcerias e Assimetrias</b>
65	1. PLATAFORMAS UTILIZADAS PELAS REDES DE ENSINO
65	1.1 PANDEMIA E ENSINO REMOTO
69	1.2 MAPEAMENTO: ESTADOS, CAPITAIS E MUNICÍPIOS COM MAIS DE 500 MIL HABITANTES
74	1.3 RESPOSTAS AOS PEDIDOS DE ACESSO À INFORMAÇÃO
80	1.3.1 Políticas oficiais mencionadas nas respostas
83	2. PARECER JURÍDICO DE TERMOS E CONTRATOS FIRMADOS PELAS SECRETARIAS DE EDUCAÇÃO
97	3. CONSIDERAÇÕES FINAIS
98	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<b>111</b>	<b>PARTE III - Soberania e Infraestrutura</b>
116	1. SOBERANIA DIGITAL A PARTIR DA EDUCAÇÃO
118	1.1 O AVANÇO DE SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS MODULARES NAS ESCOLAS
121	1.2 O CONTROLE DA INFRAESTRUTURA DIGITAL E A SOBERANIA
129	1.3 PLATAFORMAS COMERCIAIS EDUCACIONAIS EM PAÍSES EUROPEUS
132	2. COMPONENTES PARA A INFRAESTRUTURA DIGITAL EDUCACIONAL
132	2.1 ECOSISTEMA TECNOLÓGICO E TIPOS DE SOLUÇÕES
135	2.2 REQUISITOS PARA A INFRAESTRUTURA DIGITAL NA EDUCAÇÃO
138	3. O PAPEL DAS REDES DE ENSINO E PESQUISA
135	3.1 INTEGRAÇÃO DE REDES
142	3.2 EXEMPLOS INTERNACIONAIS E ARRANJOS ALTERNATIVOS
146	3.3 A RNP E AS POSSIBILIDADES NO BRASIL
151	4. CONSIDERAÇÕES FINAIS
153	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<b>169</b>	<b>ANEXOS</b>



# Plataformas educacionais e a emergência de uma educação cibernética

Rafael Evangelista\* e Leonardo Ribeiro da Cruz\*\*

**N**os estudos sobre a sociedade disciplinar, as escolas figuram como uma das instituições exemplarmente responsáveis pela regulação, moldagem e normalização dos comportamentos dos sujeitos. Assim que as crianças crescem o suficiente para ganharem razoável independência da família, passam a frequentar esse espaço fechado, com horário para entrar e para sair – incluindo intervalos regulados para refeições e pequenas pausas – onde sentam-se ordenadamente em silêncio, tendo que ouvir as lições dos professores, interrompendo-os somente com autorização expressa e anotando as informações importantes em seus cadernos. Em intervalos regulares, devem demonstrar que entenderam o que lhes foi exposto, ato que se tornará uma prova documental e será referendada por uma autoridade superior.

Mas o aluno que “se forma”, e assim é autorizado a deixar de frequentar a instituição em certo momento, não deve apenas provar que adquiriu conhecimentos. Sua vida escolar será mais fácil e conseguirá atingir a nota máxima somente se demonstrar bom comportamento, ou seja, adequação às regras institucionais, algo que é objeto de constante observação. Em geral, os de bom comportamento são aqueles que terão melhor desempenho na

---

\* Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor/Unicamp)

\*\* Universidade Federal do Pará (UFPA)

instituição que vem a seguir, a fábrica, na qual o sujeito terá a missão, não de demonstrar os conhecimentos adquiridos, mas sim de ser alguém capaz de produzir o que quer que seja fabricado ali. Igualmente, terá que ter bom comportamento, ou seja, aderir às regras e à hierarquia da nova instituição.

O poder disciplinar, segundo Michel Foucault (2014), era organizado a partir de um duplo objetivo, eminentemente social: a elevação da produtividade geral da sociedade e a manutenção da ordem. A sociedade disciplinar, cujo auge se encontra no Estado de Bem-Estar Social, organizava o meio social para a hegemonia da sociedade industrial, especialmente nos países centrais do capitalismo. Lá, em especial, a organização do poder disciplinar, ao inserir o indivíduo em um plano coletivo, cedia-lhe certos direitos. A construção de uma sociedade produtiva passava pela necessidade de criar um trabalhador saudável, educado e disciplinado. A ampliação ao acesso à saúde e à universalização da educação passou a ser um meio para essa construção.

Sim, a descrição da escola e da fábrica feita acima soa datada. Reflete mais as instituições de meados do século passado do que as atuais. Tanto a escola quanto a fábrica, além dos hospitais, das prisões e, em menor medida, as instituições militares, são hoje razoavelmente diferentes daquelas que informaram as reflexões sobre a disciplina produzida por Foucault. Há diversas razões para isso, algumas delas ligadas à própria crítica ao caráter autoritário do regime disciplinar, que levam ao relaxamento das estruturas de moldagem dos sujeitos. A reforma da disciplina, inclusive, em certo sentido, torna seu funcionamento ainda mais eficaz, diminuindo a evasão escolar, aumentando a produtividade, por exemplo. Mas as transformações acontecem. Mas as transformações acontecem, é preciso reconhecer, também porque as tecnologias de poder se desenvolvem e permitem novos mecanismos de incidência nas subjetivações e nos comportamentos, individualizando os processos de controle social.

Em 1990, o filósofo Gilles Deleuze (2017) publica um texto curto, mas profundamente influente: *Post-Scriptum sobre as Sociedades de Controle*. Trata-se de um ensaio especulativo, que aponta para um novo momento histórico dos mecanismos de poder, no qual as instituições de caráter fechado, responsáveis por moldar os comportamentos sociais, estariam em crise, sendo ladeadas e substituídas em sua importância por mecanismos de controle informacional, dispositivos que funcionam para além dos espaços fechados. Nas sociedades de controle, os indivíduos seriam continuamente monitorados e sobre eles operariam também continuamente mecanismos de modulação, ou seja, os indivíduos seriam tratados como se fossem objetos informacionais, liberados de sua generalidade como massa, com os quais interagiríamos fazendo certos *inputs*, para que gerem os *outputs* desejados. Não se trataria mais, ou não apenas, de moldar os sujeitos coletivamente por meio da disciplina, para que introjetem valores e comportamentos sociais tidos como adequados, mas sim de valorizar o indivíduo capaz de produzir, processar, receber e emitir informações, tal qual

uma máquina informacional. Tanto a produtividade quanto o controle social se dão, agora, através da modulação dessa camada informacional, controlando seus fluxos, acessos e segredos.

Assim como nas instituições disciplinares, nas sociedades de controle o plano coletivo se esvai. A partir de um tipo muito específico de avanço tecnológico, a produtividade geral e a ordem social não dependem mais de trabalhadores disciplinados. A automação da fábrica, a ubiquidade da vigilância, a evolução da produção armamentista e as transformações na seara econômica fazem esse papel de forma mais eficiente e menos onerosa. Com o fim do plano keynesiano e a ascensão das políticas econômicas neoliberais – amparadas pela diminuição rápida e progressiva dos gastos sociais do Estado – os espaços disciplinares, entre eles a escola, vão progressivamente perdendo seu papel na produtividade geral da sociedade e começam a se tornar espaços diretos de geração de lucro. Não é mais a educação, a saúde e o bem-estar da população que vão trazer benefícios ao setor produtivo ao moldar um trabalhador disciplinado e obediente, mas os próprios processos de educar, de produzir saúde e bem-estar que começam a ser vistos como espaços diretos de valorização de capital.

Mas por que esse tipo de debate em um livro dedicado a discutir o controle das *Big Techs* sobre a plataforma do ensino no Brasil? Não há assuntos mais urgentes a tratar, como o acesso precário à Internet de boa parte da população brasileira, em especial aquela em idade escolar, que usa celulares antigos, com planos de dados limitados? Ou a mercantilização dos dados pessoais de populações vulneráveis, embaladas em um modelo de negócio pouquíssimo transparente? Ou ainda a perda de conhecimento local e soberania, dado que os sistemas atualmente utilizados são de posse e operados por um pequeno conjunto de empresas transnacionais de poder exacerbado sobre a Internet? Sim, e é principalmente dessas questões de que trata este volume. Contudo, elas se entrecruzam com transformações socioculturais muito profundas, que em geral passam ao largo do debate público, ficando restritas ao circuito filosófico-acadêmico. Se nos esquivamos de dar a essas questões a devida atenção, acabamos por adotar soluções equivocadas, que não se encaixam nos desafios presentes e futuros. Será como tentar conter o rompimento da represa tapando o buraco com o dedo, sem perceber que a estrutura rachou.

Esse não é um debate novo. Paulo Freire (1984, 1996, 2009) já discutia criticamente a relação das tecnologias com a educação, compreendendo-a como um duplo vetor. Por um lado, a tecnologia, enquanto expressão da técnica, é um desdobramento da produção coletiva e histórica da sociedade, sendo resultado material dos esforços criativos e braçais de toda a humanidade. Por outro lado, ao se consolidar como peça fundamental da produção capitalista, é um poderoso vetor de interesses alheios aos da educação e voltados ao lucro. A tecnologia é uma forma abrangente de agir sobre o mundo, mas responde aos interesses hegemônicos envolvidos em sua produção e no mercado onde

ela circula. Nesse dilema, continua Freire, resta aos envolvidos nos processos educacionais assumirem uma postura curiosa e vigilante diante da produção tecnológica e sua inserção em sala de aula, através de uma questão aparentemente simples, mas politicamente radical: “a serviço de quem as máquinas e a tecnologia avançada estão?” (FREIRE, 1984).

É uma questão cuja resposta demanda a politização da discussão tecnológica. Para respondê-la, precisamos compreender as tecnologias educacionais para além de sua utilidade, inovação ou eficiência e entendê-las através de suas relações econômicas, políticas e sociais. É preciso, segundo Freire, “compreender a sua razão de ser”. Isso só é possível com a valorização de sujeitos autônomos, críticos e conscientes das necessidades da comunidade escolar. Caso contrário, corre-se o risco de estarmos à mercê de interesses alheios à educação, em especial uma educação crítica, dialógica, democrática e voltada à autonomia. A tecnocratização da educação abre espaço para uma educação acrítica, conteudista e com cada vez menos interferência do professor. “Para mim os computadores são um negócio extraordinário. O problema é saber a serviço de quem eles entram na escola. Será que vai se continuar dizendo aos educandos que Pedro Álvares Cabral descobriu o Brasil? Que a revolução de 64 salvou o país?” (FREIRE, 1984).

Os relatórios aqui reunidos foram produzidos com esse objetivo: sistematizar conhecimento sobre a produção e a distribuição das tecnologias educacionais para, assim, contribuir com a formação de sujeitos conscientes e capazes de tomar as decisões adequadas.

Para isso, como preconiza Evgeny Morozov (2018), é necessário relacionar as tecnologias com o que há de exterior a elas: quem as produz? Como elas são colocadas em circulação? Quais as consequências sociais e políticas de sua produção e consumo? Além disso, é necessário compreender historicamente o desenvolvimento das tecnologias digitais e sua origem.

Portanto, aqui, talvez seja interessante recuperar a história do rompimento desse dique. Ainda na passagem para o século XXI, quando se debatiam conceitos como a “era da informação” (CASTELLS, 2011) ou “virada cultural” (JAMESON, 2009), Laymert Garcia dos Santos passa a falar em “virada cibernética” (GARCIA DOS SANTOS, 2003), estabelecendo um elo, ao mesmo tempo materialista e culturalista, entre a explosão da informatização na virada do século e o ramo interdisciplinar conhecido como “cibernética”, em voga no pós-guerra. A cibernética, que entre outros evoluiria para se tornar a moderna ciência da computação, foi um movimento científico-cultural amplo, que passou a colocar a informação como o denominador comum entre máquinas, natureza, animais e humanos (TERRANOVA, 2004; BRETON, 1994; EVANGELISTA, 2018). Esse novo modelo metacientífico, criado nas extensas relações entre os interesses militares e a prática acadêmica de pesquisa nos Estados Unidos da América no pós-guerra, representa um salto em relação às possibilidades da razão matemática, criando um meio



quantificável de relações entre objetos comunicacionais – incluindo o homem e as máquinas informacionais – mediadas por processos de informação. Através da ampliação da capacidade de cálculo das máquinas computadoradas, a informação passa a ser a nova qualidade da matéria, que traduz todas as outras e as dispõe em uma linguagem única.

Ao falar em virada cibernética, Laymert Garcia dos Santos tanto dialoga com a ideia de virada cultural de Jameson, que fala na incorporação pelo capitalismo da dimensão cultural em seus processos de valorização (MARIUTI, 2020), como traz a dimensão técnico-filosófica da cibernética, a qual fundamenta todo o processo de criação das máquinas e redes informacionais da segunda metade do século XX. Segundo o autor, a grande virada do capitalismo sobre a produção cultural da sociedade não se deu somente por meio da apropriação e esvaziamento de manifestações culturais já produzidas em outros registros, mas principalmente pela possibilidade de controlar o próprio espaço onde essas manifestações são criadas. Rapidamente, a produção cultural e as relações de sociabilidade foram transferidas para as redes informacionais, em espaços privados, organizados por empresas e voltadas à lucratividade de acionistas.

A influência intelectual da cibernética, direta ou indireta, se desdobra em outros campos e impacta a cultura e o imaginário de modo geral, inclusive o econômico. Por um lado, do ponto de vista infraestrutural, são os sistemas telemáticos feitos sob inspiração da cibernética que, a partir dos anos 1970, vão construir a base para a financeirização dos mercados e da economia. Economia esta que vai explodir nas décadas seguintes e redefinir o sistema produtivo mundial e a divisão de trabalho global. Ao mesmo tempo, haverá ali um casamento entre apropriações da cibernética e as teses em favor de um liberalismo econômico, estruturada pela ideia de Friedrich Hayek de que o mercado pode funcionar como um processador de informações mais poderoso e eficaz do que quaisquer planejadores humanos (MIROWSKI, 2019, p. 6). A “mão invisível” do mercado teria um funcionamento análogo ao de um computador (OLIVA, 2016).

A “virada cibernética”, conforme discutida por Laymert Garcia dos Santos, é um conceito que informa sobre uma mudança fundamental na maneira como são entendidos a vida, o trabalho, o conhecimento e, mais amplamente, a própria existência humana, sob a influência da tecnociência e do capital globalizado. Esta virada é caracterizada pela crescente centralidade da informação, seja ela digital ou genética, em todos os setores da atividade humana. Sua expressão material é a digitalização, a redução de toda a informação, em cálculo matemático, para que possa ser compreendida pelas máquinas computadoradas e trafegada nas redes de comunicação.

Virada cibernética e sociedade de controle são conceitos que dialogam, na medida em que são as potências das redes cibernéticas que tornarão possíveis a abertura das instituições disciplinares antes caracterizadas pelo

confinamento: o trabalho remoto, a prisão domiciliar com tornozeleira eletrônica, o ensino remoto. Serão também as redes que tornarão operacionais os processos de modulação, o controle cibernético contínuo sobre os indivíduos.

Phillip K. Dick, mestre da ficção científica *ciberpunk*, se indagou, em um discurso proferido na Universidade British Columbia em 1972, sobre a possibilidade de as máquinas se tornarem cada vez mais humanas, emulando processos de sociabilidade a ponto de serem confundidas com pessoas. Sua resposta diz muito sobre nossas relações humano-máquina. Para ele, o problema não é as máquinas se tornarem humanas, mas sim os humanos restringirem sua humanidade para se relacionarem com as máquinas. Nesse processo de humanização da máquina e maquinização do humano, esses dois elementos se encontrariam no meio do caminho. Para ele, a única saída seria uma inversão da analogia cibernética: precisamos tentar compreender nosso próprio comportamento e a nossa própria mente para entender o funcionamento da máquina. Cinquenta anos depois, continuamos a fazer o contrário. Tentamos compreender o nosso comportamento por meio de dados gerados por uma máquina e a nossa mente através dos processos maquímicos de processamento de informação. Nesse interim, como um teste de Turing inverso, somos nós que temos que provar para a máquina que somos humanos, enquanto alimentamos a “inteligência artificial” com testes de CAPTCHA. Estamos no meio do caminho de Phillip K. Dick, respondendo aos processos sem enfrentá-los.

Nesse movimento de transformação social e histórica, também no campo da educação, que se torna cibernética, quem são os atores sociais que constroem, estruturam e controlam esses novos mecanismos? O uso de recursos digitais no aprimoramento de processos educacionais é um campo de pesquisa acadêmica profícuo, pelo menos desde os anos 1970. Porém, frequentemente, os modelos que vem sendo implementados pelas *Big Techs* em todo o mundo ignoram as complexidades do processo formativo, em favor de um modelo educacional conteudista.

Os estudos reunidos neste volume buscam apresentar subsídios para que possamos discutir propriamente o avanço da plataformização sobre a educação brasileira e suas consequências. Eles apontam para o poder das plataformas na imposição desses padrões num contexto de redução dos investimentos na educação. Esse avanço representa um vetor de interesses alheios à educação, e capaz de transformá-la conforme necessidades do mercado. Em seu conjunto, os relatórios aqui apresentados objetivam auxiliar na construção de uma educação de qualidade, crítica e emancipadora.

# Referências bibliográficas

- 
- BRETON, Philippe. *A utopia da comunicação*. [s.l.]: Instituto Piaget, 1994.
- 
- CASTELLS, Manuel. *The Rise of the Network Society*. [s.l.]: John Wiley & Sons, 2011.
- 
- DELEUZE, Gilles. *Conversações*. [s.l.]: Editora 34, 2017.
- 
- DICK, Philip K. *O Androide e o Humano*. Lisboa: Vega, 2006.
- 
- EVANGELISTA, Rafael. *Para além das máquinas de adorável graça: Cultura hacker, cibernética e democracia*. [s.l.]: Edições Sesc, 2018.
- 
- FOUCAULT, Michel. *Vigiar e Punir*. [s.l.]: Leya, 2014.
- 
- FREIRE, Paulo. *A máquina está a serviço de quem?* Revista BITS, São Paulo, v. 1, n. 7, p. 6, 1984.
- 
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- 
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.
- 
- GARCIA DOS SANTOS, L. G. *Politizar as novas tecnologias: O Impacto Sócio-técnico da Informação Digital e Genética*. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.
- 
- GARCIA DOS SANTOS, Laymert. A informação após a virada cibernética. In: GARCIA DOS SANTOS, L.; KEHL, M. R.; KUCINSKI, B.; PINHEIRO, W. (Org.). *Revolução tecnológica, internet e socialismo*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2003. p. 9-33.
- 
- JAMESON, Fredric. *The Cultural Turn: Selected Writings on the Postmodern, 1983-1998*. London: Verso, 2009.
- 
- MARIUTTI, E. *A virada cibernética: Capitalismo, informação e direitos de propriedade*, 2020.
- 
- MIROWSKI, Philip. *Hell Is Truth Seen Too Late*. *boundary 2*, v. 46, n. 1, p. 1-53, 2019.
- 
- MOROZOV, Evgeny. *Big Tech: A ascensão dos dados e a morte da política*. São Paulo: Ubu, 2018.
- 
- OLIVA, Gabriel. The Road to Servomechanisms: The Influence of Cybernetics on Hayek from The Sensory Order to the Social Order. In: *Research in the History of Economic Thought and Methodology*. [s.l.]: Emerald Group Publishing Limited, 2016, v. 34A, p. 161-198.
-



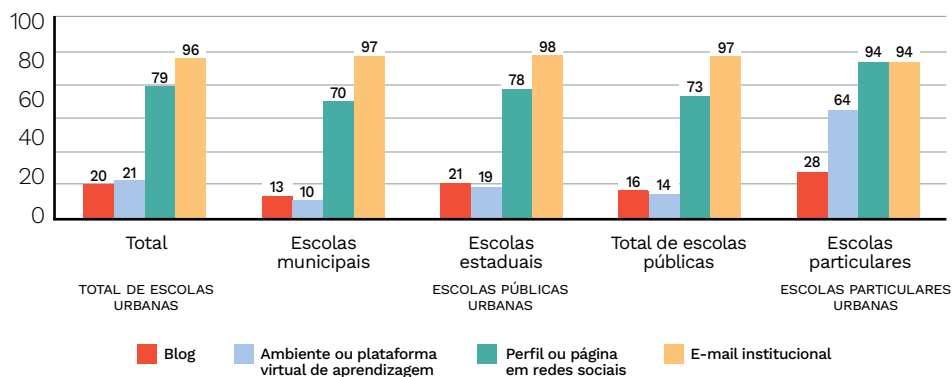
A halftone-style photograph of a classroom. The room features rows of wooden desks and chairs, a large window with a grid pattern, and a radiator. The text is overlaid on the left side of the image.

# Parte I

## PROBLEMAS E CONCEITOS

lançada durante o primeiro ano de pandemia, em 2020, a pesquisa TIC Educação 2019 (CETIC.BR|NIC.BR, 2020) apontava que somente 14% das escolas públicas urbanas usavam algum tipo de plataforma de ensino à distância antes da suspensão das aulas presenciais. Em números gerais, 28% das instituições de ensino, sejam elas públicas ou privadas, localizadas em áreas urbanas, contavam com essa tecnologia. O gráfico a seguir (Figura 1) apresenta os tipos de tecnologias utilizadas pela escola como recursos de comunicação. Além do uso de plataformas, o gráfico também ilustra como as escolas localizadas em áreas urbanas tiveram maior presença em redes sociais, sendo 73% entre as públicas e 94% entre as particulares – números que eram de 67% e 76% em 2018, respectivamente:

**Figura 1.**  
Escolas urbanas, recursos de comunicação disponíveis



FONTE: CETIC.BR|NIC.BR (2020).

A pesquisa apontou, ainda, que plataformas de redes sociais<sup>1</sup> são um dos principais canais de interação entre a escola e a família: na rede pública, 54% dessas instituições afirmam utilizá-las como meio de comunicação com os pais ou responsáveis, ao passo que, na rede privada, esse percentual foi de 79%. Por outro lado, o *e-mail* institucional tem caído em desuso: ele é utilizado por apenas 16% das escolas públicas e de 63% das particulares.

No ano seguinte, marcado pela necessidade de manutenção das atividades educativas de forma remota, a TIC Educação 2020 (NIC. BR|CETIC. BR, 2021c) trouxe um cenário bem diferente. Além de constatar a falta de dispositivos (como computadores e celulares) e do acesso à Internet em casa como os dois fatores mais desafiadores para o ensino remoto, 91% dos gestores entrevistados para a TIC Educação 2020 disseram ter criado grupos em aplicativos ou redes sociais, como alternativa para comunicação e envio de

atividades. O uso de sistemas de videoconferências comerciais – especialmente Google Meet, Zoom e Microsoft Teams – como recurso de apoio à continuidade das aulas foi citado por 80% das escolas estaduais, 75% das particulares e 42% das municipais.

Embora seja um caminho possível diante do fechamento de escolas, a entrada irrestrita desses recursos tecnológicos na educação traz diversas preocupações.

**Além de constatar a falta de dispositivos (como computadores e celulares) e do acesso à Internet em casa como os dois fatores mais desafiadores para o ensino remoto, 91% dos gestores entrevistados para a TIC Educação 2020 disseram ter criado grupos em aplicativos ou redes sociais, como alternativa para comunicação e envio de atividades**

Dentre elas, o fato de que empresas de tecnologia concederam acesso a seus serviços voltados à educação de forma aparentemente gratuita, com adesão ampla e imediata de muitos gestores públicos à iniciativa, sem uma análise crítica sobre o tema. Como explicam Gonsales e Amiel (2020), o pagamento, no entanto, existe e é feito por meio de dados pessoais e metadados relacionados aos conteúdos e às informações compartilhadas e armazenadas nessas plataformas. Poucos gestores, mães, pais e responsáveis estão cientes de que estudantes e educadores têm seus dados coletados e utilizados (GONSALES; AMIEL, 2020), e pouco sabem sobre o uso integral feito desses dados. Tais empresas utilizam tecnologias de inteligência artificial (IA) para processar, analisar e identificar maneiras de monetizar os

dados pessoais e sensíveis de usuários de forma automatizada, os quais são um dos principais ativos da economia digital hoje (SRNICEK, 2017).

O Observatório Educação Vigida (s.d.)<sup>2</sup> tem mapeado o aumento dos acordos entre instituições públicas de educação (universidades, redes estaduais e municipais) e grandes corporações de tecnologia (*Big Techs*), no Brasil e na América do Sul, para hospedagem dos servidores de *e-mail*. Dados de agosto de 2021 (PRETTO *et al.*, 2021) indicam que 66% das instituições brasileiras hospedam seus serviços de *e-mail* no Google ou na Microsoft. O cenário é acentuado para secretarias estaduais: 75% dos servidores de *e-mail* utilizados estão associados às mesmas empresas (PRETTO *et al.* 2021).

No estudo setorial *Educação e Tecnologias*, lançado pelo CETIC.br em novembro de 2021, Rafael Evangelista (2021) destaca que as plataformas são hoje “realidades inexoráveis frente aos diversos processos de digitalização em curso na sociedade, ou mesmo como soluções para melhorias nos processos de administração dos recursos e comunicação escolar, assim como de ensino e aprendizagem” (p. 22).

A ausência de regulação que explicita as responsabilidades (seja do governo, seja da empresa fornecedora) na contratação e/ou adesão<sup>3</sup> de plataformas privadas na educação é outra preocupação. O relatório *Educação, Dados e Plataformas* (LIMA, 2020) analisou os termos de uso e políticas de privacidade dos pacotes educacionais das duas empresas mais utilizadas — Google Workspace for Education e Microsoft 365 — e apontou que os documentos consideram somente legislações dos respectivos países-sede das empresas.

Além disso, outro desafio verificado foi que, em vez de promover formação profissional continuada aos professores, as redes de ensino têm incentivado

educadores a participarem diretamente de treinamentos oferecidos pelas empresas fornecedoras de plataformas (BLIKSTEIN *et al.*, 2021), criando uma dependência crescente do setor educacional em relação aos serviços ofertados por elas. A falta de diversidade na adoção de aplicações e outras soluções digitais existentes parece ir de encontro ao pluralismo de ideias estabelecido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). Tudo isso apresenta também uma discussão relevante não só do ponto de vista jurídico, mas também da autonomia

**Durante a pandemia, o fenômeno da plataformização na educação ganhou visibilidade, gerando preocupações na comunidade acadêmica e em organizações sociais atuantes em direitos humanos em diversos países**

das redes de ensino e, direta ou indiretamente, sob o olhar pedagógico do uso de tais ferramentas.

Mesmo antes da pandemia, a utilização de plataformas no ensino do Brasil vinha sendo o foco de pesquisas e estudos. No artigo *Infraestruturas, Economia e Política Informacional: o caso do Google Suite For Education* (PARRA *et al.*, 2018), os pesquisadores alertam para a concentração de poder de mercado em um grupo muito pequeno de empresas coletando dados dos usuários para “monitoramento, vigilância e controle, seja pelas próprias empresas, seja pelas agências de espionagem internacional que interceptam tais dados” (p. 94). Advertem também a inexistência de supervisão pública ou auditoria sobre os algoritmos utilizados para ofertar serviços a centros de formação, pesquisa e disseminação do conhecimento científico do país, além do uso para veicular propaganda.

Ademais, a terceirização de serviços de TI para empresas privadas desestimula a capacitação técnica de profissionais gestores públicos e estudantes, tornando-os cada vez mais dependentes de tecnologias fechadas e estrangeiras. Essa terceirização ainda obriga o cidadão, no momento de exercício de um direito público – como o acesso à educação –, a aderir de forma compulsória a um mercado privado, correndo o risco de não ter sua necessidade atendida



caso não dê o consentimento automático exigido pelos sistemas. Em 2019, no Simpósio da Rede Lavits, o artigo *Coletando dados sobre o Capitalismo de Vigilância nas instituições públicas do ensino superior do Brasil* (CRUZ; SARAIVA; AMIEL, 2019) abordou o crescimento da oferta de plataformas às instituições públicas de ensino e de pesquisa no Brasil por meio de acordos assimétricos, nos quais as empresas têm, potencialmente, acesso a uma grande quantidade de dados das instituições públicas.

Durante a pandemia, o fenômeno da plataformização na educação ganhou visibilidade, gerando preocupações na comunidade acadêmica e em organizações sociais atuantes em direitos humanos em diversos países. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) publicou um documento (RIVAS, 2021) que sugere duas hipóteses de reflexão sobre a temática. A primeira afirma que o uso de plataformas na educação é um fato e deve se consolidar ainda mais. A segunda sugere que as plataformas podem abrir um novo campo de possibilidades para as políticas públicas, visando a expansão do direito à educação. No entanto, o documento afirma que há uma pergunta ainda sem resposta: qual o impacto do uso de plataformas, tendo em vista o direito à educação de qualidade? Em uma perspectiva de agenda internacional, questiona-se de que forma tais plataformas digitais podem ser utilizadas para cumprir o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (SDG4) para a Agenda 2030 (RIVAS, 2021).

Atento ao corrente cenário, em julho de 2020 o Comitê Gestor da Internet (CGI.br) deliberou a criação do Grupo de Trabalho sobre Plataformas para Educação Remota (GT Plataformas Educacionais), com o objetivo de levantar informações sobre o uso de plataformas em escolas do Ensino Fundamental, Médio e Superior, bem como de práticas e iniciativas locais de infraestrutura que atendam às exigências das normas educacionais brasileiras (CGI.br, 2022).

Entre as iniciativas organizadas pelo GT Plataformas Educacionais, destaca-se este estudo, que apresenta uma revisão bibliográfica e documental para que organizações do terceiro setor, empresas e instâncias governamentais possam conhecer diferentes abordagens sobre o uso de plataformas na educação, as quais são foco de pesquisas nos últimos anos. A revisão possibilitou verificar o aumento de artigos sobre a temática a partir do primeiro ano da pandemia, sendo que 31 dos 87 consultados trazem a palavra “*education*” ou “*educação*” no título. De toda forma, a produção em língua portuguesa voltada ao tema ainda é escassa, sugerindo um campo importante de pesquisa e de aprofundamento no Brasil.

Na primeira parte do relatório, há uma sucinta contextualização do escopo investigado, considerando documentos nacionais e internacionais sobre o uso de tecnologias digitais na educação. Artigos acadêmicos que abordam a plataformização como um fenômeno da cultura digital contemporânea também foram encontrados. Além disso, foi realizado um levantamento bibliográfico em bases de dados de universidades brasileiras e estrangeiras

– por indicação direta de referências por especialistas –, o que permitiu elencar as principais abordagens trabalhadas por autores e autoras nos idiomas inglês, português e espanhol.

Em seguida, são apresentadas questões centrais a serem consideradas na adoção de plataformas disponibilizadas por empresas privadas, como as utilizadas em parcerias firmadas no âmbito da educação pública brasileira e da latino-americana. Há também um tópico pertinente aos Direitos de Crianças e Adolescentes nesse cenário, com destaque para artigos que abordam temas como IA, dados e gestão educacional. Foram listadas legislações e normativas brasileiras em vigor que parecem atuar diretamente ou indiretamente sobre contratação, adoção e/ou regulação das plataformas na educação.

Este relatório tem o objetivo de apresentar subsídios que convidem à reflexão sobre a importância da inter-relação entre educação, tecnologia e soberania. Destacam-se aspectos emergentes de governança digital, como a soberania de dados educacionais e científicos; o investimento nacional em tecnologia e inovação; e o desafio de aplicação de conceitos e estruturas jurídicas de proteção de direitos humanos para a manutenção da educação como um serviço público em prol do bem comum.

# 1. A plataformização da educação

O termo "Plataformização" ou "sociedade de plataformas" descreve a forma pela qual a vida humana, suas interações econômicas e sociais são influenciadas por um ecossistema global de plataformas digitais online. Essas plataformas operam com o suporte de algoritmos de IA que utilizam vastos conjuntos de dados (*Big Data*) para moldar experiências e interações. Esse fenômeno capitaliza o avanço da "dataficação"<sup>4</sup>, em que dados são coletados, processados e utilizados em larga escala (DIJCK; POELL; WALL, 2018).

Para serem consideradas bem-sucedidas em sua operação, as plataformas beneficiam-se do efeito de rede, de tal forma que seus serviços, informações e facilidades precisam alcançar um grande número de pessoas constantemente, a fim de que a quantidade dos que deixam a plataforma seja sempre insignificante comparada ao número de novos usuários que chegam. Quanto mais usuários, mais dados para aprimorar a performance dos algoritmos, que criam um sistema permanente de entrega de informações e serviços. Consequentemente, o valor de negócio da plataforma aumenta, pois consegue atrair cada vez mais usuários.

No senso comum, é trivial que os dados sejam usados para propiciar mais comodidade, tais como receber indicações precisas em buscas de referências, músicas ou filmes; no entanto, esse processamento oculta usos dos metadados, que não são "entregues" de forma consciente pelo usuário, por exemplo: buscas e comportamento *online*, geolocalização, pesquisas científicas, reconhecimento facial, dentre outros.

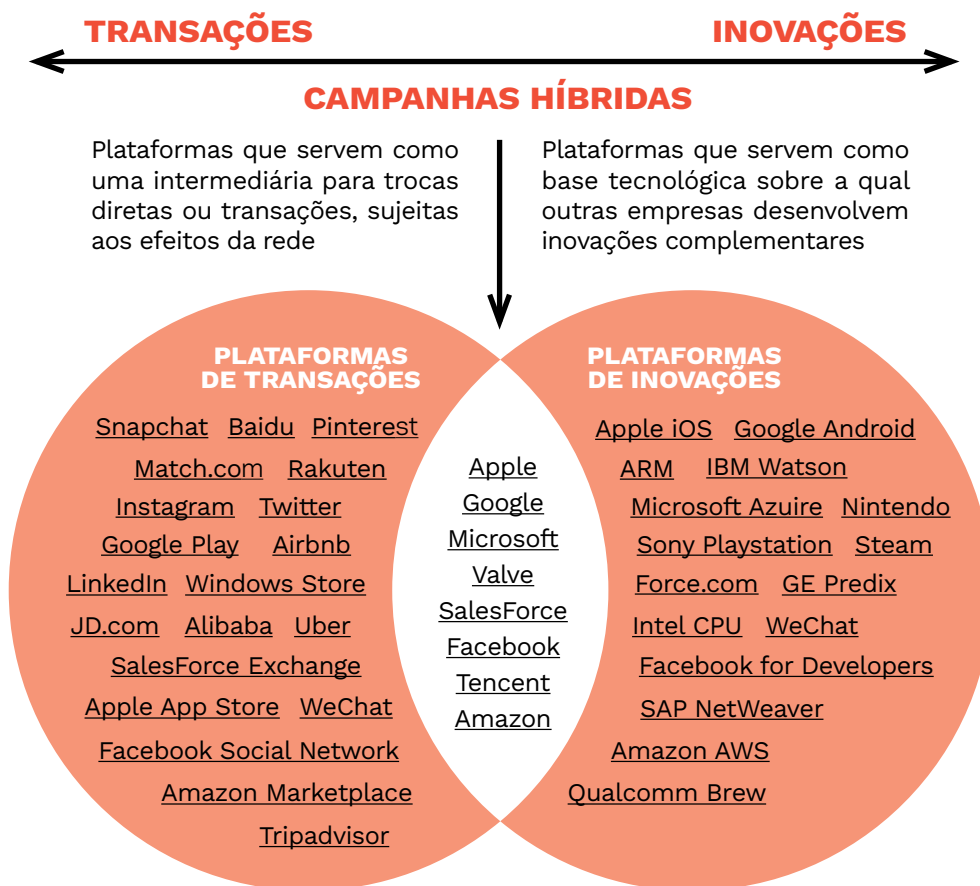
Além de desempenharem um papel cada vez mais central na economia e na sociedade, as plataformas operam como intermediárias em setores e mercados interconectados, em escala sem precedentes, graças a seus modelos de negócios baseados em dados. Cohen (2017, *apud* BERRÍO-ZAPATA; RODRIGUES; GOMES, 2019) destaca:

O poder da plataforma depende da sua capacidade em dar resposta a múltiplas atividades humanas e registrar o comportamento e perfil dos usuários, por meio de coleta histórica de dados e monitoramento do comportamento. Por isso, a vigilância se tornou um elemento essencial da ação rotineira das plataformas e um efeito colateral da plataformização. (p. 363).

Uma tipologia de plataformas (Figura 2) foi proposta por Cusumano *et al.* (2019, *apud* GAWER; SRNICEK, 2021) a partir do valor gerado por elas, sendo dois tipos amplos (de transações e de inovações) e um tipo híbrido combinado:

- **Plataformas de transações:** facilitam a relação entre muitos indivíduos e organizações que teriam dificuldade em encontrar ou transacionar entre si de outra forma; elas capturam e transmitem dados, incluindo dados pessoais, pela Internet (por exemplo Tmall, Google Search, Amazon Marketplace, MercadoLibre). Essas organizações reduzem a busca e outros custos de transação para bilhões de usuários, clientes e fornecedores;
- **Plataformas de inovações:** servem como um bloco de construção tecnológica sobre o qual os inovadores podem desenvolver produtos ou serviços complementares (como iOS, Google Android, Linux etc.);
- **Plataformas híbridas:** combinam características de plataformas de inovação e de transação (por exemplo: Google, Amazon, Microsoft, Apple, Facebook).

**Figura 2.**  
Tipologia de plataformas



FONTE: ADAPTADO DE GAWER; SRNICEK, 2021, P.11.

A pesquisa bibliográfica foco deste relatório mostrou que a palavra “plataforma” e o fenômeno da “plataformização” são compreendidos de formas distintas. Foram encontrados artigos que tratavam da plataformização referente à precarização do trabalho em um contexto de *Gig Economy* (GROHMANN, 2021; ÁLVAREZ-HERNANDES; PEREZ-ZAPATA, 2021; COSTA, 2020). Ainda, foram localizados artigos que visavam investigar liberdade política e liberdade jornalística em redes sociais (SANTOS JR., 2021; URNO; D’ANDRÉA, 2020).

Alguns, entretanto, foram mais críticos, demonstrando que a plataformização é um fenômeno complexo, compreendido somente a partir de uma análise multidisciplinar. Assim, não basta olhar pelo viés da tecnologia ou da sociologia; é necessário compreender a complexidade do fenômeno como um todo e os possíveis impactos causados em diferentes áreas da vida humana (SCHWARZ, 2017).

Pesquisadores da Universidade Federal do Pará (BERRÍO-ZAPATA et al., 2019) elencaram doze características das plataformas digitais:

- Admitem diversos *softwares*, módulos e designs de interface externos à sua arquitetura;
- Apresentam uma arquitetura modular conformada por conjuntos de subsistemas e interfaces interligadas;
- Definem e expressam cadeias de valor, reunindo milhões de consumidores e fornecedores;
- Criam novos modelos de negócios/interação com governança própria;
- Focam no desenvolvimento de produtos, estratégias tecnológicas e economias de mercado;
- Implicam homogeneização de dados e interoperabilidade entre *softwares*, módulos e designs;
- Implicam IA, *Big Data* e computação em nuvem (*cloud computing*);
- Desenvolvem a integração homem-máquina por meio da Internet;
- Fundamentam ecossistemas de *softwares* com sua arquitetura técnica;
- Criam ecossistemas sociais baseados na complementaridade dos seus usuários e atores;
- Facilitam o *marketing* digital, garantindo eficiência, integração, interatividade, rapidez e massividade;
- Proporcionam a mediação tecnológica da interação humana e sua articulação social.

Para Guggenberger (2021) e Busch (2021), algumas plataformas digitais tornaram-se infraestrutura essencial para a cidadania e para a economia digital; dessa forma, são identificadas como plataformas de interesse público, dentre as quais estão aquelas aplicadas ao contexto de educação, saúde e mobilidade urbana. Os autores comparam as plataformas às ferrovias da era

moderna: construir pontes e túneis eram essenciais para alcançar determinados destinos e, às vezes, regiões inteiras. O controle sobre as redes ferroviárias permitiu formação de monopólios e exclusão de concorrentes em mercados cruciais para o desenvolvimento econômico. No intuito de solucionar o problema, Guggenberger (2021) cita uma lei estadunidense que concedeu aos concorrentes acesso à infraestrutura, antes limitado aos monopólios.

## Plataformas educacionais se tornaram um campo de batalha para conflitos entre interesses privados, corporativos e públicos

No ambiente da Internet, trata-se de um poder sendo exercido pelas grandes plataformas digitais caracterizado como poder infraestrutural, por ser essencial para a organização social.

Dijck, Poell e Wall (2018) discorrem mais especificamente sobre o fenômeno da plataformização da educação no livro

*The Platform Society*. Além de trazerem o conceito de plataforma, com seus diversos mecanismos, dedicam um capítulo inteiro a explicar o fenômeno da plataformização na educação. Como conclusão, os autores propõem que tal fenômeno desafia o conceito de educação como um bem público:

A plataformização da educação levou a uma contraposição feroz dos valores públicos, os quais são tradicionalmente ancorados em instituições, normas e códigos profissionais que são cada vez mais contornados e superados. Os mecanismos de dataficação, personalização e a mercantilização penetraram profundamente na edificação da educação, não apenas transformando o conteúdo dos materiais e os processos de aprendizagem dos alunos, mas também afetando os princípios pedagógicos, bem como a organização das escolas e universidades. Dataficação e personalização de fato levantam muitos aspectos sociais, éticos e questões normativas relativas ao tipo de educação com que as crianças podem se envolver no futuro. Como resultado da mercantilização, os dados de aprendizagem tornaram-se uma moeda valiosa. Em um mundo conectado, a interoperabilidade tecnológica é um veículo de comercialização e plataformas educacionais se tornaram um campo de batalha para conflitos entre interesses privados, corporativos e públicos. Portanto, a proteção da educação como um bem comum necessita de vigilância extra no que ainda é considerado um setor público, particularmente na Europa. (p. 134, tradução nossa).

O artigo, lançado na pandemia e assinado por 16 pesquisadores (CONE *et al.*, 2021), demonstra como essa aceleração da digitalização da educação aconteceu em países europeus, a partir de cinco diferentes estudos de casos, dentre eles Itália e Alemanha. Os autores ainda demonstram como há pelo

menos três processos interligados que ganharam tradição na Europa na última década: a *soft privatization* (privatização leve) da educação, a dataficação das atividades educacionais e a própria plataformização da educação:

- **Soft Privatization:** o avanço dos processos através dos quais as tecnologias privadas e as plataformas comerciais são incorporadas na governança da educação pública. Na Europa, esse tipo de privatização está, por um lado, intimamente ligado ao desenvolvimento da governança de redes na União Europeia, na qual associações, grupos de reflexão e provedores de tecnologia estão informalmente integrados nos processos de elaboração de políticas e, por outro lado, na crescente delegação de operações públicas a agentes não estatais (privados) (BALL; YOUDELL, 2008; CONE; BRØGGER, 2020; GRIMALDI; SERPIERI, 2013; HARTONG; FÖRSCHLER, 2019, tradução nossa).
- **Dataficação das atividades educacionais:** publicação de dados de atividades e conhecimentos educacionais, através dos quais abstrações comensuráveis e quantificadas constituem e representam quem, o quê e onde são consideradas valiosas em ambientes educacionais e processos de governança (LYCETT, 2013; PERROTTA et al., 2021; SELLAR; THOMPSON, 2016, tradução nossa).
- **Plataformização da educação:** a respectiva ingerência na digitalização, intensificada por meio de plataforma educacionais, denotando um processo pelo qual empresas individuais e/ ou redes comerciais se envolvem na “coleta sistemática, processamento algorítmico, circulação e monetização de dados de usuários” (DIJCK; POELL; WALL, 2018: 4; KOMLJE-NOVIC, 2019). (apud CONE et al., 2021, p. 3-4, tradução nossa).

No Brasil, o cenário não é tão diferente do resto do mundo. Pesquisadores já alertavam para as contratações feitas por Secretarias de Educação de empresas como Google, realizadas de modo gratuito, sem transparência sobre os cuidados para a proteção do direito dos envolvidos, professores e, especialmente, alunos (PARRA et al, 2018).

Santos (2020) descreve como os estudos de plataforma abrem uma nova fronteira para uma área de estudo inédita no Brasil, especialmente na área da educação.

O fenômeno, porém, não se resume a plataformas e aplicativos genuinamente educacionais. Grandes corporações, como Google e Facebook, têm apoiado e desenvolvido iniciativas similares, se integrando e buscando avançar suas ações no campo da educação, seja desenvolvendo produtos customizados para a área, seja oferecendo extensões e conexões entre as plataformas de tais

empresas, suas estruturas digitais e seus serviços genéricos, como armazenamento em nuvem, bibliotecas, sistemas comunicacionais etc. – por onde todos os dados dos estudantes e das escolas passam a circular. Isso pode gerar tamanha ubiquidade de soluções e serviços inseridos no campo da educação – sem a devida e rigorosa testagem e avaliação – tornando-se virtualmente impossível exercer a opção de não os utilizar. Configuram mecanismos e práticas tecnológicas em rede que possuem o potencial de afetar profundamente a pedagogia, as práticas de aprendizagem e de docência de maneiras nunca antes vividas pela população, em decorrência dos interesses econômicos das empresas detentoras das plataformas. (SANTOS, 2020, p.10).

O estudo sobre plataformas necessita ser realizado em uma visão ampla e transdisciplinar, pois abarca temas inter-relacionados, como sociologia da comunicação, educação, tecnologias/engenharias e relações jurídicas. Além disso, é necessário considerar a diversidade de áreas em que se mapeou estudos sobre o tema, conforme lista dos textos analisados. Não se trata apenas de abordar a necessidade do uso ou não dessa tecnologia na escola, mas, como afirmam muitos autores, trata-se de considerar a manutenção da educação como bem público. Como nos alerta Schwarz (2017):

Quando se concentra no modo de operação local, modo de operação intraplataforma, a característica digital é vista para determinar fortemente a estrutura; para todos os efeitos e propostas, trata-se de uma forma absoluta de controle – totalitário, inclusive. Em contraste, ao focalizar os arranjos de poder geopolítico cumulativo que surgem na sociedade de plataforma, podem ser observados padrões que sugerem preocupações de forma semelhante sobre tendências para o domínio do mercado, e colonização. Estas duas tendências estão entrelaçadas: a eficácia superlativa e os efeitos de rede produzem nível de mercado – por sua vez, a penetração no mercado permite dados mais ricos e dependência, portanto, mais eficácia. (p. 386, tradução nossa).

Apesar do risco de concentração dos dados nas mãos de poucas empresas, conforme apontado pelo autor, não foram encontradas produções acadêmicas que analisem os modos de operação de empresas intermediárias de grandes plataformas na educação.

A Microsoft tem uma página exclusiva para encontrar parceiros promotores de serviços de sua marca<sup>5</sup>, assim como a Google Partner<sup>6</sup>, que traz as modalidades para empresas que se interessam em ser intermediárias de venda de serviços e aplicações. Além disso, na página exclusiva para busca de instrutores credenciados em todo o mundo, ao se pesquisar Brasil no mapa<sup>7</sup>,



surge o resultado com 14 “organizações” e dezenas de indivíduos e colégios particulares intermediários.

## 1.1 Questões centrais

A fim de avançar em uma agenda de governança da educação digital, elencaram-se alguns temas prioritários que merecem destaque desde a concepção de uma agenda multissetorial. O primeiro, tratado a seguir, é justamente uma reflexão sobre a educação na era da economia de dados. Arelada a isso, há uma discussão sobre o fluxo internacional de dados, levando em consideração aspectos como a autonomia científica. Para finalizar, desenvolveu-se uma avaliação do uso de ferramentas de IA baseadas em dados para uso educacional, ponderando para riscos e possibilidades.

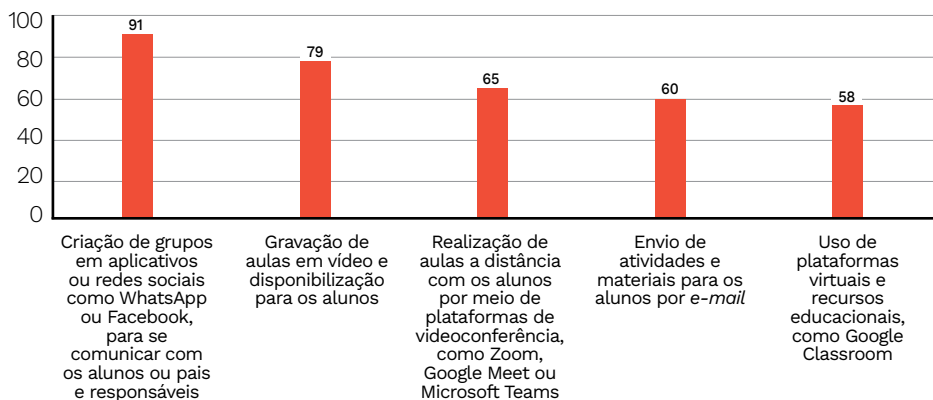
### 1.1.1 A educação na era da economia de dados

O pesquisador da Universidade de Edimburgo, Ben Williamson, é um dos pioneiros no estudo sobre o avanço das tecnologias baseadas em dados no campo da educação. Além da obra *Big Data in Education: The digital future of learning, policy and practice* (2017), publicou dezenas de artigos sobre o tema. O autor tem se dedicado a estudos sobre “pedagogias pandêmicas” (práticas de ensino à distância emergenciais), que se tornaram foco da indústria de tecnologia educacional, acelerada pela pandemia (WILLIAMSON; EYNON, 2020). No Brasil, essa indústria ou segmento de mercado inteiramente dedicado a explorar a tecnologia digital como ferramenta para educação cresceu muito nos últimos anos. O mapeamento do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) e da Associação Brasileira de Startups (ABStartups), divulgado em 2019, verificou 449 *Edtechs* ativas no Brasil, na qual 70,6% oferecem soluções para o Ensino Básico (CIEB, 2020). Já na edição de 2020, o número de *Edtechs* subiu 26%, chegando a um total de 566 empresas (CIEB, 2021).

Todavia, as grandes empresas multinacionais de tecnologia parecem dominar a oferta de serviços para a educação no país. No intuito de responder o mais breve possível à emergência das atividades remotas durante a pandemia, redes de ensino passaram a “aceitar as condições” (COBO, 2020) dos termos impostos pelas *Big Techs* para poder utilizar “gratuitamente” serviços robustos de comunicação e produtividade.

A pesquisa TIC Educação 2020 (NIC.BR|CETIC.BR, 2021a) também registrou dados semelhantes ao informar as medidas utilizadas para a realização de atividades pedagógicas durante o ano de 2020. A Figura 3, extraída do relatório da pesquisa, constata 65% de uso de plataformas virtuais comerciais para aulas à distância e 58% de uso de recursos educacionais, como os oferecidos pelo pacote educacional da Google.

**Figura 3.**  
Uso de tecnologias em escolas brasileiras



FONTE: CETIC.BRINIC.BR (2020).

É possível visualizar pacotes, como o Google Apps para Educação (que hoje se tornou *Google Workspace for Education*), bem como o Microsoft 365, formatados especificamente para atender alunos, professores e gestores como suporte à aprendizagem presencial. Parcerias e cooperações entre estados e empresas de tecnologia têm sido firmadas de modo célere, sem uma maior

reflexão sob os impactos de tais negociações no próprio direito dos estudantes (AMIEL *et al.* 2021).

Como demonstrou Lima (2020), em estudo descritivo sobre os termos e políticas de privacidade dos pacotes “*education*” das empresas citadas, toda a responsabilidade é atribuída às instituições de ensino que aderem aos serviços e ficam incumbidas de obter o consentimento de pais/mães de crianças e adolescentes usuários, inclusive sobre o uso de dados para

finalidades comerciais em aplicativos fora do pacote, como Youtube, por exemplo. Além disso, as plataformas são explícitas sobre a possibilidade de usarem os dados para a melhoria dos próprios serviços.

Nesse contexto, Angelini *et al.* (2021) chamam a atenção para o aumento da necessidade de educar a comunidade escolar, uma vez que crianças e adolescentes são mais suscetíveis à publicidade, à desinformação ou à manipulação em mídias sociais por sistemas algorítmicos. Eles destacam que “a coleta, o

**A visão de uma “educação digital” como direito fundamental encontra respaldo não só em documentos internacionais, como o relatório da UNESCO *Repensar a Educação* (UNESCO, 2016), mas também na legislação brasileira, desde 2014**

armazenamento e o processamento desses dados permitem conhecer, de forma detalhada, informações sobre seus usuários: suas preferências, suas redes de contato, perfis de consumo, interesses etc.” (p. 17).

Outra questão observada que reforça a necessidade de entendimento sobre o grau de inserção das plataformas na educação pública é o “treinamento” de professores no uso de aplicativos proprietários dessas empresas, algo que leva “à dependência de fornecedores específicos, a maioria estrangeiros, sem controle público. O letramento tecnológico dos docentes precisa ser amplo e independente de tecnologias proprietárias e fechadas” (BLIKSTEIN *et al.*, 2021, p. 21).

A visão de uma “educação digital” como direito fundamental encontra respaldo não só em documentos internacionais, como o relatório da UNESCO *Repensar a Educação* (UNESCO, 2016), mas também na legislação brasileira, desde 2014. O artigo 26 do Marco Civil da Internet (BRASIL, 2014) estabelece que o cumprimento do dever constitucional da educação inclui a capacitação integrada a outras práticas educacionais para o uso seguro, consciente e responsável da Internet.

Preocupações sobre o impacto da adoção de tecnologias norteiam alguns estudos ao redor do mundo. Na Suécia, por exemplo, há um estudo de Lindh e Nolin (2016) voltado a identificar a percepção dos atores envolvidos nas escolas acerca dos riscos a direitos a partir do uso de ferramentas Google. A pesquisa analisa o impacto do direito à proteção de dados pessoais de quem utiliza

aplicativos Google para a educação, abordando variadas preocupações quanto ao tema. Os autores concluem que está em jogo também a identidade algorítmica<sup>8</sup> dos alunos, que poderá ser utilizada como mercadoria pelo Google.

**De fato, o uso de plataformas digitais na educação tem gerado milhões de dados sobre o desenvolvimento educacional dos alunos em vários locais do mundo, o que pode afetar não apenas a educação, em virtude de levantar preocupações acerca da soberania nacional como um todo, a partir do fenômeno visualizado como colonialismo de dados**

Ao se estimular cada vez mais o uso dos serviços do Google, os usuários têm acesso a ferramentas melhores e mais eficientes para processar suas necessidades de informação. Este, por sua vez, desenvolve continuamente o arquivo de informações “coletadas” e “pessoais” que podem ser exploradas comercialmente. Em extensão, isso facilita a obtenção de poder social, econômico e político. (LINDH; NOLIN, 2016, p. 660, tradução nossa).

Realizada em 30 escolas suecas, a pesquisa teve a intenção de mostrar o modelo de negócios oculto no *Google Apps for Education*, bem como investigar como tal pacote é percebido dentro de uma organização educacional. A metodologia foi dividida em duas partes: a) análise retórica das políticas do Google e b) entrevistas com gestores. Os autores afirmam que, de acordo com as entrevistas, os riscos sobre a privacidade e proteção de dados dos estudantes não chamaram tanto a atenção dos usuários, uma vez que estes destacaram espontaneamente o bom funcionamento dos dispositivos Google utilizados. Além disso, alertam ainda que “a tendência de implementar TIC na educação é crítica neste desenvolvimento, especialmente porque é orientada pela indústria de TI, e não pelas necessidades profissionais dos professores na educação” (LINDH; NOLIN, 2016, p. 660, tradução nossa).

De fato, o uso de plataformas digitais na educação tem gerado milhões de dados sobre o desenvolvimento educacional dos alunos em vários locais do mundo, o que pode afetar não apenas a educação, em virtude de levantar preocupações acerca da soberania nacional como um todo, a partir do fenômeno visualizado como colonialismo de dados. Hilmann, Rensfeld e Ivarsson (2019) pontuam que:

Outra preocupação que desejamos levantar em relação aos nossos cenários especulativos são os potenciais poderes colonizadores de empreendimentos baseados em dados, como quando as plataformas digitais são introduzidas em escalas geograficamente globais e distribuídas em níveis sócio-biologicamente. Retomando questões relacionadas à dadificação na educação e levantando o potencial de novas formas de colonialismo de dados, Couldry e Mejias (2018, p. 2-3), argumentam que a extração e apropriação da vida humana por meio de dados, não apenas restrita às plataformas digitais, mas incluindo formas mais amplas de adaptações ao uso de dados, ‘fornecerão as pré-condições para um novo estágio do capitalismo que, por enquanto, mal podemos imaginar’ (p. 2). Sua análise sugere que, semelhante às formas anteriores de colonialismo, que lucram e se apropriam de territórios, recursos e pessoas; as pré-condições para o colonialismo de dados são fabricadas como naturais e racionais. (p. 14, tradução nossa).

Shoshana Zuboff (2019), autora que cunhou o termo “capitalismo de vigilância”, tem importante influência no debate sobre o uso de plataformas na educação, embora sua obra não tenha sido coletada diretamente pela entrada dos termos na base de dados. Autores diferentes citam Zuboff e trazem seu conceito como central para suas análises (MORELLATO; PEREIRA, 2021; AMIEL *et al.*; 2021; FORNASIER; KNEBEL, 2021). Para a pesquisadora, na lógica do capitalismo de vigilância não se distingue mais o consumidor do produto,

visto que, por meio do uso do *Big Data*, os próprios consumidores fornecem a informação para criação de um novo produto cada vez mais personalizado.

Segundo Meireles (2021, p. 33-34), “é importante frisar que essas empresas auxiliam na transformação da força de trabalho, tornando turbulento um balanço secular entre o capitalismo de mercado e as democracias liberais”. Para se ter uma ideia, “a General Motors empregou mais pessoas durante o pico da Grande Depressão do que Google e Facebook contratam juntos atualmente”. (ZUBOFF, 2019, p. 468).

Além disso, é importante analisar que “não se reduz apenas o número de postos de trabalho, a lógica da concorrência entre os próprios assalariados, a gestão por metas e a avaliação individualizada do desempenho, promovem justamente a precarização e a insegurança no trabalho” (LOREY, 2015, *apud* MEIRELES, 2021 p. 33-34).

Outra questão importante explorada por Zuboff (2019), que ultrapassa a personalização, é a exploração do estado emocional dos indivíduos, a fim de influenciar aqueles que fornecem seus dados, muitas vezes de forma até “voluntária”. “Observa-se um processo de autoafirmação, em que a exposição da intimidade opera como um reforço da identidade [...] A extração de dados é facilitada e abre espaço para a exploração do estado emocional das pessoas” (MEIRELES, 2021, p. 37).

### 1.1.2. O fluxo internacional de dados

O debate sobre o fluxo internacional de dados passa necessariamente por reconhecer o que a infraestrutura de redes do conjunto das grandes empresas de tecnologia da atualidade – comumente referido como GAFAM: Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft – representa para a Internet e o seu papel central no impulsionamento da chamada economia baseada em dados (*data-driven economy*), ou economia informacional.

Poucas empresas – americanas e chinesas – estão concentrando cada vez mais os usuários da Internet, constituindo um ecossistema socioeconômico, político e cultural de controle, o que proporciona enorme poder aos proprietários dos sistemas (BERRÍO-ZAPATA; RODRIGUES; GOMES, 2019). No referido artigo, há a indicação do II Fórum de Política de Alto Nível (HLPF), da Organização das Nações Unidas (ONU), de 2017, de acompanhamento da Agenda 2030, que identificou a urgência de entender e discutir o impacto da plataformização no planeta para garantir condições igualitárias, transparentes e responsáveis nos setores dominados por aquelas empresas.

A capacidade de “recolher, armazenar, processar e interpretar dados pessoais é o meio fundamental para a expansão de um poder empresarial inédito na história do capitalismo” (ABRAMOVAY, 2018, s.p.). Como reação da sociedade a esse excessivo controle sobre a infraestrutura e sobre o tratamento de dados pessoais, emergiu na União Europeia, em 2016, o Regulamento Geral de Proteção de Dados da União Europeia (GDPR), em

vigor desde maio de 2018, primeira normativa de amplo alcance a buscar algum efeito regulatório sobre o uso desse valioso ativo. Algum tempo depois, inspirou a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) brasileira, em vigor desde 2020 (BRASIL, 2018b).

Embora a intenção seja possibilitar que cidadãos tenham maior controle sobre o uso de seus dados, as regulações ainda esbarram na carência de conhecimento por parte das pessoas e instituições. O relatório *Educação, Dados e Plataformas* (LIMA, 2020), lançado pela Iniciativa Educação Aberta em parceria com o Instituto Alana, traz um conjunto de artigos que permite esboçar um balanço multissetorial da questão: gestores públicos desconhecem o funcionamento da IA baseada em dados ao aceitarem tecnologias “gratuitas”; empresas de tecnologia não compartilham informações com transparência sobre como utilizam dados e metadados; entidades do terceiro setor têm sido financiadas em ações de cidadania digital por grandes empresas de tecnologia, omitindo questões sobre uso de dados para finalidades de negócio; e a comunidade acadêmica não consegue ter acesso aos dados com facilidade para fins de pesquisa.

Afonso (2021) trabalha com o conceito de dataficação, demonstrando que esse processo crescente não é neutro nem ético. Ressalta, portanto, a necessidade de garantir sistemas de coleta e tratamento de dados que sejam viáveis em termos de transparência e democraticamente escrutináveis. Seu principal objetivo é evitar que questões importantes em educação sejam deixadas à ação (ou à decisão) dos algoritmos e das plataformas digitais, como instrumentos de administração e gestão das grandes plataformas.

Para os pesquisadores Nick Couldry e Ulisses Mejías (2019), a dataficação está relacionada a um processo histórico de colonialismo, do período pré-industrial, de expansionismo europeu além-mar. Os autores consideram a corrente como o mesmo tipo de movimento de exploração daquela época: de “colonização”, só que, agora, a colonização é via extração de dados. Grandes corporações de tecnologias posicionam as pessoas como fontes de insumos, tal qual faziam com os habitantes dos territórios colonizados no passado, só que, diferentemente dos tempos antigos, atualmente todo o globo pode ser sujeito à colonização por parte das detentoras do poder tecnológico.

O processo de colonialismo tirou a terra dos habitantes, como fonte de subsistência, para servir ao capitalismo industrial. Hoje, em vez de ser “a terra”, são “os dados”. Mesmo assim, o jovem pesquisador sul-africano, Michael Kwet (2019) pontua que essa nova colonização ocorre especialmente em relação às populações do Sul Global, pois as corporações que detêm o poder da tecnologia digital estão nos EUA, mais especificamente, no Vale do Silício, algo que engloba também a infraestrutura física (ROSA, 2019). Entretanto, Kwet (2019) não acredita em “nova polarização” entre EUA e China, pois a lógica de operação e o centro decisório de poder continuaria com os EUA.

### 1.1.3. Inteligência Artificial e gestão educacional

Tecnologias de IA, na atualidade, estão em crescente desenvolvimento graças à existência do chamado *Big Data*, igualmente em expansão. Apesar de estar relacionada diretamente a todos os temas pesquisados aqui, a IA, como fenômeno de repercussão contemporânea, também tem sido foco de várias produções acadêmicas e documentos de agências multilaterais, que ressaltam a importância de considerar questões éticas como direitos humanos e equidade.

Uma das produções acadêmicas do pesquisador norte-americano Daniel Schiff (2021) traz uma análise de estratégias nacionais de 24 países do Norte Global sobre a inter-relação IA e educação, que mostra como a maioria das políticas considera a educação ferramenta de produção de força de trabalho de desenvolvedores em IA. “Se tal tendência continuar, os formuladores de políticas podem falhar em financiar, regular e considerar as implicações éticas da IA para Educação – tanto positivas quanto negativas” (SCHIFF, 2021 p. 34). Vale estender o alerta, especialmente para o Sul Global, em que os países são consumidores históricos desses serviços e tecnologias, inviabilizando os devidos investimentos em ciência e tecnologia.

Nichols e Leblanc (2020) também abordam em artigo que, com ensino e aprendizagem dependentes cada vez mais de aplicações, é necessário partir dos estudos sobre plataformas para explorar as características das tecnologias educacionais e os questionamentos que elas trazem ao contexto do letramento digital e da aprendizagem.

Nesse sentido, parece relevante contemplar essa temática da IA a partir de uma perspectiva crítica, uma vez que o tema ainda é pouco conhecido por gestores públicos de educação, abordando assuntos como vieses algorítmicos, explicabilidade dos modelos de IA, construção e alimentação de bases de dados, transparência algorítmica e segredo comercial, incluindo a necessidade de determinar situações em que o uso deve ser evitado e/ou banido. Um levantamento, divulgado em dezembro de 2021, pelo Allen Institute for AI, realizado com 1.547 adultos americanos, mostrou que somente 16% deles têm conhecimentos básicos sobre IA (DECARIO; ETZIONI, 2021). Na Europa, uma organização finlandesa lançou um curso específico sobre IA em 30 idiomas, com a intenção de formar 1% dos cidadãos europeus; de acordo com as informações no *site*, o curso já chegou a 160 países (TAZROUT, 2021).

## 2. Diretrizes, políticas e legislações

Nesta seção, são apresentadas algumas políticas públicas atreladas ao tema da educação digital, com destaque para seus objetivos e princípios fundamentais.

### 2.1 Diretrizes legislativas relativas aos direitos das crianças e dos adolescentes

A inclusão desse tema na pesquisa deve-se ao fato de boa parte do público diretamente envolvido na plataformização da educação ser formado por estudantes crianças e adolescentes. A LGPD (BRASIL, 2018b) tem um artigo específico relacionado ao melhor interesse da criança; além disso, constatou-se uma preocupação recente de organismos multilaterais, como ONU (2021), UNESCO IITE (2020) e UNICEF (2020), em organizar publicações e recomendações específicas para essa faixa etária.

O Comentário Geral n. 25 (ONU, 2021) define como a Convenção das Nações Unidas sobre os direitos da criança se aplica ao ambiente digital. O documento reforça o dever dos países em prevenção, monitoramento, investigação e punição de qualquer violação aos direitos da criança por parte de empresas de tecnologia. Entre os direitos estão a proteção infantil frente à exploração comercial, à publicidade infantil e ao *marketing* baseado em dados. Essa finalidade publicitária, inclusive, tornou-se a base da economia digital, a qual deve ser questionada no contexto educacional. Tal reconhecimento reforça o artigo 227 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), que determina ser responsabilidade compartilhada entre famílias, Estado e toda a sociedade assegurar os direitos das crianças, com absoluta prioridade.

Nos artigos analisados, alguns destacam exclusivamente a questão de crianças e adolescentes, especialmente os de autores europeus, enquanto outros diluem a temática em questões educacionais (uso de *softwares* e IA para personalização).

O relatório especial da ONU (2020) sobre o impacto gerado pela pandemia na educação explicita riscos e traz à tona a necessidade de rediscutir os desdobramentos necessários à garantia do direito à educação; e de se pensar em regulamentações, permitindo que as novas tecnologias venham a contribuir com tal direito. O documento ressalta que a tecnologia digital utilizada na escola precisa ser adaptável ao contexto local, além de ser configurada no idioma da região. Indica também ser necessário ofertar meios para que os professores a dominem e a configurem à sua maneira, garantindo direitos na educação, como a liberdade acadêmica. Disso se extrai, por exemplo, que tecnologias internacionais construídas com padrões fechados, se aplicadas diretamente ao contexto nacional, podem ser consideradas inadequadas para o atendimento integral do direito à educação, a depender



da forma como são integradas às atividades da escola, especialmente àquelas relacionadas ao ensino-aprendizagem.

Além disso, o relatório afirma que a educação digital se preocupa com a vigilância constante dos alunos e professores por meio da mineração e do tratamento de dados em massa. A preocupação em relação aos novos modelos de negócios, baseados na coleta de informações para veiculação de publicidade dirigida e criação de perfis, está relacionada à maneira como a mediação proporcionada pelas plataformas educacionais de grandes empresas pode

**Tecnologias internacionais  
construídas com padrões fechados,  
se aplicadas diretamente ao  
contexto nacional, podem ser  
consideradas inadequadas para  
o atendimento integral do direito  
à educação, a depender da forma  
como são integradas às atividades  
da escola, especialmente  
àquelas relacionadas ao  
ensino-aprendizagem**

afetar o desenvolvimento de crianças e adolescentes a longo prazo, dada a necessidade de utilizar o serviço educacional oferecido pelo Estado, tendo a educação o caráter de um direito-dever. O documento ressalta ainda que “a chegada massiva de atores privados na educação por meio da tecnologia digital representa um grande perigo para os sistemas educacionais e para o direito à educação e deve ser controlada” (2020, p. 12).

Talvez o mais significativo no relatório da ONU (2020), que aborda possibilidades propositivas, especialmente no que se refere à soberania de dados, é o destaque à necessidade de verificar riscos associados à transferência de dados e informações sobre o sistema

educacional para algumas empresas privadas com sedes em outros países. O documento sugere fortemente que os países invistam na disponibilização de alternativas ao modelo comercial existente para a educação, como o investimento em ferramentas de conhecimento e recursos licenciados em *Creative Commons*, e criação de plataformas de aprendizagem públicas, isto é, conceber e promover plataformas educacionais como infraestruturas digitais públicas.

## 2.2 Resoluções legislativas no Brasil

Além da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), as seguintes legislações em vigor podem ser úteis para a compreensão acerca do que rege, atualmente, a contratação, disponibilização e adoção de tecnologias para a área de educação no Brasil. Ainda que não haja lei específica criada para esse sentido, uma análise interpretativa dos instrumentos legais listados poderá ser útil em uma futura pesquisa jurídica, que vise investigar a questão sobre a regulamentação de plataformas educacionais no contexto brasileiro.

### **LEI N. 9.394,**

de 20 de dezembro de 1996

- Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (BRASIL, 1996).
- Princípios fundamentais: diversidade e pluralidade de ideias.
- Quando a escolha de tecnologia educacional é limitada a poucas empresas ou a *software* proprietários, restringe-se o alcance dos princípios.

### **LEI N. 12.965,**

de 23 de abril de 2014

- Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil (BRASIL 2014a).
- Princípios fundamentais: multissetorialidade, privacidade, neutralidade da rede, cidadania digital.
- A adesão aos pacotes tecnológicos ofertados como “gratuitos” oculta interesses de negócios do setor privado e dificulta o trabalho pedagógico sobre cidadania digital.

### **LEI N. 13.005,**

de 25 de junho de 2014

- Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências (BRASIL, 2014b).
- Princípios relacionados à educação aberta: meta 5, alfabetização e meta 7, qualidade na educação.
- Conforme Resolução de 2019 da UNESCO, a adoção de recursos educacionais abertos pela política pública colabora com o 4º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável da ONU, que enfatiza qualidade, equidade e inclusão (UN, 2019a).

### **DECRETO N. 9.204,**

de 23 de novembro de 2017

- Institui o Programa de Inovação Educação Conectada e dá outras providências (BRASIL, 2017).
- Princípios fundamentais: estabelece o modelo “4 in balance” para desenvolvimento de tecnologias na educação a partir de 4 princípios (visão, formação, recursos digitais e infraestrutura). Todos os princípios podem ficar comprometidos na adoção restrita de tecnologias proprietárias e de poucas empresas. A visão de

política pública que uma gestão deve manter precisa envolver sustentabilidade das ações, criando uma base interna pública e não terceirizando, inclusive a formação docente, para as empresas privadas, como tem ocorrido.

### **DECRETO N. 9.319,**

de 21 de março de 2018

- Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital e estabelece a estrutura de governança para a implantação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (BRASIL, 2018a).
- O decreto contém um capítulo sobre recursos educacionais abertos, que devem ser promovidos pela administração pública.

### **LEI N. 14.109,**

de 16 de dezembro de 2020

- Altera as Leis n. 9.472, de 16 de julho de 1997, e 9.998, de 17 de agosto de 2000, para dispor sobre a finalidade, a destinação dos recursos, a administração e os objetivos do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust) (BRASIL, 2020).
- Desvincula os recursos do Fust, permitindo seu uso para ampliação do acesso à Internet; políticas públicas de telecomunicações, incluindo projetos de criação de infraestrutura de redes de transporte em fibra ótica para dar suporte ao 5G, por exemplo; desde que aprovadas pelo Conselho Gestor do fundo.

### **LEI N. 14.180,**

de 1º de julho 2021

- Institui a Política de Inovação Educação Conectada (BRASIL, 2021b).
- A PIEC, instituída pelo Decreto 9.204, adquire caráter de lei, cujo objetivo é universalizar o acesso significativo à Internet na rede de ensino básica.

### **LEI N. 14.172,**

de 10 de junho de 2021

- Dispõe sobre a garantia de acesso à internet, com fins educacionais, a alunos e a professores da educação básica pública (BRASIL, 2021a).

### 3. Reflexões para o futuro da educação na Internet

**A** análise dos artigos<sup>10</sup> e demais documentos sobre plataformas na educação possibilitou uma visão bastante abrangente do fenômeno, ao mesmo tempo que mostrou como ainda existem poucos estudos e produções acadêmicas sobre o tema no Brasil e na América Latina. A maior parte do material encontrado, ao conceituar e/ou problematizar a questão da “vigilância”, traz como bibliografia a pesquisadora Shoshana Zuboff (2019) e sua obra de repercussão internacional na atualidade. Outros materiais exploram autores que, mesmo sem tamanha notoriedade, já traziam discussões sobre a temática. Alguns deles merecem destaque.

Mintz (2019), por exemplo, traz em seu artigo “Midiatização e plataformização: aproximações e novos olhares”, dois conceitos de “plataformização” que se inter-relacionam, mas nem sempre são bem delineados nas produções acadêmicas. Trata-se de um termo que descreve tanto a consolidação das plataformas de mídia conectiva na Internet e mídias digitais, quanto o modelo de diferentes domínios econômicos e sociais contemporâneos. A consolidação das plataformas é descrita por Anne Helmond (2015) como “modelo econômico e infraestrutural dominante das redes sociais *online*” (p. 1, tradução dos autores) e por Dijck, Poell e Wall (2018) como um modelo que se manifesta menos como “plataformização da web”, mas sim de “plataformização do social”, gerando uma “sociedade de plataformas”.

Hillman, Rensfeld e Ivarsson (2019) enfatizam que a apropriação do “fazer educativo” por plataformas não apenas de grandes conglomerados, mas também de *Edtechs*<sup>11</sup> que estariam ocupando toda a infraestrutura pedagógica e administrativa da escola sem regulação ou atenção a questões éticas, como a coleta e uso dos dados dos estudantes e a utilização comercial de espaços públicos educativos.

Alguns artigos comentam casos específicos da Holanda, Suécia, Itália, África do Sul e Reino Unido, que mereceriam um estudo comparativo aprofundado. Em 2019, o Conselho de Direitos Humanos da ONU, em reunião em Abidjan, na Costa do Marfim, lançou o documento de recomendações denominado Princípios de Abidjan (ONU, 2019b), formulado com a participação de dezenas de especialistas e organizações de todo o mundo. O documento convoca os Estados nacionais a assumirem a responsabilidade pela educação pública e a regulamentar o avanço da privatização no setor, delimitando os papéis de atores privados. De acordo com Andressa Pellanda, coordenadora executiva da Campanha Nacional pelo Direito à Educação<sup>12</sup>, os princípios servem como referência para o controle social, seja via órgãos de controle, comunidade escolar ou imprensa, para que se exija transparência do poder público sobre a atuação de empresas e/ou fundações privadas na educação.

Nesse sentido, no caso do Brasil, chamam a atenção as “parcerias grátis” feitas pela gestão pública mesmo antes da pandemia (AMIÉL et al. 2021), ou seja, serviços robustos de tecnologia sendo disponibilizados sem custos em um primeiro momento para fidelização e venda futura, além da mineração de dados para melhoria constante dos próprios produtos.

Há um grupo de pesquisadores que traz apontamentos críticos, como a atribuição solucionista (qualquer problema, seja de natureza social, econômica ou política, pode ser solucionado com uma boa dose de tecnologia) para aplicações digitais com base em IA (FACER; SELWYN, 2021; WATTERS, 2021; REGAN; JESSE, 2019). Ou seja, o uso meramente ferramental para o ensino, no intuito de facilitar a apreensão de conteúdos ou de monitorar/avaliar os estudantes. Em suma, os autores enfatizam que a “personalização” e outros benefícios alardeados pelos softwares educacionais não são “novos”,

mas remetem a uma visão behaviorista da educação, que acredita no estímulo-resposta para simples apreensão de conteúdo (WATTERS, 2021).

No Brasil, o behaviorismo ou “comportamentalismo” como teoria educacional, marcada pela transferência unilateral da informação ou instrução pelo professor, premiando acertos e punindo erros, é considerada ultrapassada desde que as contribuições de Paulo Freire para a filosofia da educação e para alfabetização foram divulgadas, a partir da década de 1960 (MEC, s.d.). Nesse sentido, vale mencionar como o tema da IA aparece em poucos artigos. Na maioria dos textos, a IA é citada ou mencionada sem considerar a tecnologia em si como foco. Desse modo, verifica-se que o fenômeno da plataformização se alastra em virtude do desenvolvimento

acelerado das tecnologias de IA, base do funcionamento dessas plataformas.

A compreensão dessa estrutura é fundamental para que gestores educacionais dimensionem o atual desafio da educação na era digital, para a tomada de decisões adequadas.

É possível desenvolver plataformas específicas para uso educacional a partir de tecnologias livres, cujo modelo de operação não seja baseado na obtenção de lucro com dados? Para além da expansão de corporações de tecnologia, que outros benefícios a IA, com a necessária regulação e cumprimento de princípios éticos, poderia aportar para o ecossistema da educação, bem mais amplo do que o ensino de conteúdos?

**A apropriação do “fazer educativo” por plataformas não apenas de grandes conglomerados, mas também de Edtechs que estariam ocupando toda a infraestrutura pedagógica e administrativa da escola sem regulação ou atenção a questões éticas, como a coleta e uso dos dados dos estudantes e a utilização comercial de espaços públicos educativos**

## 4. Considerações finais

O presente relatório identificou três questões críticas que se destacam no processo de plataformização da educação, e que deverão ser endereçadas nas fases posteriores do trabalho do GT Plataformas Educacionais:

1. Falta de abertura e transparência das soluções adotadas pelas instituições de ensino no Brasil;
2. Ameaças relacionadas à soberania de Estados-nação no que tange à infraestrutura tecnológica de suporte ao ensino e à autonomia científica;
3. Uso comercial dos dados de alunos brasileiros e vigilância das atividades educacionais.

Estas questões precisam ser consideradas no escopo de uma política de governança de educação digital, com o objetivo de assegurar uma educação pública gratuita e de qualidade, alinhada a parâmetros da ética e dos direitos humanos.

Considerando os acordos assimétricos nos quais as empresas têm, potencialmente, acesso a uma grande quantidade de dados das instituições públicas, é fundamental, no curto prazo, promover um mapeamento de contratos entre empresas de plataformas digitais e a rede de ensino, bem como monitorar sua adoção e seu uso. Além disso, é necessário diagnosticar onde estão as infraestruturas de acesso, de armazenamento e compartilhamento de dados na educação, comparando-as com outros países, a fim de fomentar o desenvolvimento de uma infraestrutura digital da educação soberana.

O Brasil tem um longo caminho a percorrer; não se trata de um problema unicamente nacional, mas que precisa ser articulado com diferentes países para uma solução viável. A questão do uso de plataformas na educação não pode ser resolvida apenas com o empenho de uma área do conhecimento, mas com um esforço de pesquisa e de políticas públicas conjuntas de diferentes áreas, em âmbito nacional e internacional, que visem trazer luz a esse novo problema, típico de uma sociedade em rápida transformação.

# Referências bibliográficas

ABRAMOVAY, R. *Aos dados, cidadãos*. 28 abr. 2018. Disponível em <https://ricardoabramovay.com/2018/04/aos-dados-cidadaos/>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

AFONSO, A. J. Novos Caminhos para a Sociologia: Tecnologias em Educação e Accountability Digital. Dossiê Democracia, Escola e Mudança Digital: Desafios da Contemporaneidade. *Educação & Sociedade*, v. 42, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/CsLPjh5kQQGHb-ZYLKybK87r/>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

ÁLVAREZ-HERNÁNDEZ, G.; PÉREZ-ZAPATA, O. Plataformización y gestión “platafórmica”: una discusión de las condiciones de trabajo en una plataforma cualificada. *Revista Espanola de Sociología (RES)*, n. 30, v. 3, p. 1-16, 2021. Disponível em: <https://recyt.fecyt.es/index.php/res/article/view/86008/65770>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

AMIEL, Tel *et al.* Os modos de adesão e a abrangência do capitalismo de vigilância na educação brasileira. *Perspectiva*, v. 39 n. 3, p. 1, jul./set. 2021. Disponível em [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/42133/1/ARTIGO\\_ModosAdesaoAbrangencia.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/42133/1/ARTIGO_ModosAdesaoAbrangencia.pdf). Acesso em 16 ago. 2022.

---

ANGELINI *et al.* Privacidade e proteção aos dados pessoais de crianças e adolescentes na Internet: marco legal e ações estratégicas para prover direitos na era digital. In: LATERÇA, P. *et al.* (Coord.) *Privacidade e Proteção de Dados de Crianças e Adolescentes*. Rio de Janeiro: Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro; Obliq. 2021. Disponível em: [https://www.dataprivacybr.org/wp-content/uploads/2021/11/ppd\\_crianças\\_its\\_compressed-1.pdf](https://www.dataprivacybr.org/wp-content/uploads/2021/11/ppd_crianças_its_compressed-1.pdf). Acesso em 16 ago. 2022.

---

BERRÍO-ZAPATA, C.; RODRIGUES, A. C. P.; GOMES, L. R. G. Plataformas, Plataformização e Ecossistemas de Software nas bases de dados acadêmicas: aspectos conceituais. *ISKO Brasil*, v. 6, p. 361-371, 2019. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/125315>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

BLIKSTEIN, P. *et al.* *Relatório de Política Educacional*. Dados para um Debate Democrático na Educação (D3E). São Paulo: D3E; Todos pela Educação, TLTL, 2021. Disponível em [https://d3e.com.br/wp-content/uploads/2021/04/REL6\\_d3e\\_Tecnologia\\_AF-digital\\_v6\\_2204.pdf](https://d3e.com.br/wp-content/uploads/2021/04/REL6_d3e_Tecnologia_AF-digital_v6_2204.pdf). Acesso em 16 ago. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em 6 jul. 2022.

---

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília: Presidência do Brasil, 5 out. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em 6 jul. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 12.965, de 23 de abril de 2014*. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Brasília: Presidência da República, 2014a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm). Acesso em 6 jul. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014*. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2014b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm). Acesso em 6 jul. 2022.

---

BRASIL. *Decreto n. 9.204 de 23 de novembro de 2017*. Institui o Programa de Inovação Educação Conectada e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2017. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=9204&ano=2017&ato=820ETVU1UeZpWTF6b>. Acesso em 6 jul. 2022

---

BRASIL. *Decreto n. 9.319 de 21 de março de 2018*. Institui o sistema nacional para a transformação digital e estabelece a estrutura de governança para a implantação da estratégia brasileira para a transformação digital. Brasília: Casa Civil, 2018a. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=9319&ano=2018&ato=75foXS65Ue-ZpWT3f6>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018*. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília: Presidência da República, 2018b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm). Acesso em 6 jul. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 14.109, de 16 de dezembro de 2020*. Altera as Leis n. 9.472, de 16 de julho de 1997, e n. 9.998, de 17 de agosto de 2000, para dispor sobre a finalidade, a destinação dos recursos, a administração e os objetivos do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust). Brasília: Presidência da República, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.109-de-16-de-dezembro-de-2020-294614977>. Acesso em 6 jul. 2022.

---



BRASIL. *Lei n. 14.172, de 10 de junho de 2021*. Dispõe sobre a garantia de acesso à internet, com fins educacionais, a alunos e a professores da educação básica pública. Brasília: Presidência da República, 2021a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/L14172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14172.htm). Acesso em 6 jul. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 14.180, de 1º de julho de 2021*. Institui a Política de Inovação Educação Conectada. Brasília: Presidência da República, 2021b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/L14180.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14180.htm). Acesso em 6 jul. 2022.

---

BUSCH, C. *Regulation of digital platforms as infrastructures for services of general interest*. Bonn: FES, 2021. Disponível em <https://library.fes.de/pdf-files/wiso/17836.pdf>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

BUZATO, M. K. Dadificação, visualização e leitura do mundo: quem fala por nós quando os dados falam por si? *Linguagem em foco*, v. 10, n. 1, p. 83-92, 2018. Disponível em <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/1191/1007>. Acesso em: 12 fev. 2021.

---

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR); NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). *TIC Educação 2019*. Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: CETIC.BR|NIC.BR, 2020. Disponível em: [https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123090444/tic\\_edu\\_2019\\_livro\\_eletronico.pdf](https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123090444/tic_edu_2019_livro_eletronico.pdf). Acesso em 24 ago. 2022.

---

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR); NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). *TIC Educação 2020*. Análises. São Paulo: CETIC.BR|NIC.BR, 2021a. Disponível em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/analises/>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR); NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). *TIC Educação 2020*. Indicadores. São Paulo: CETIC.BR|NIC.BR, 2021b. Disponível em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/indicadores>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR); NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). *TIC Educação 2020*. Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: CETIC.BR| NIC.BR, 2021c. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2020/>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

CHENEY-LIPPOLD, J. A new algorithmic identity: soft biopolitics and the modulation of control. *Theory, Culture and Society*, v. 28, n. 6, p.164-181, 2 dez. 2011. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0263276411424420>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

CIEB e Abstartups lançam nova edição do mapeamento de Edtech, com 449 startups de tecnologia educacional. *CIEB*, 9 abr. 2020. Disponível em: <https://cieb.net.br/cieb-e-abstartups-lancam-nova-edicao-do-mapeamen-to-de-edtech-com-449-startups-de-tecnologia-educacional/>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

COBO, C. *Aceito as condições: usos e abusos das tecnologias digitais*. Tradução: Maria Alicia Rossi. São Paulo: Santillana, 2020. Disponível em: <https://fundacaosantillana.org.br/wp-content/uploads/2020/11/AceitoAs-Condicoes.pdf>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (CGI.br). *Resolução CGI.br/RES/2020/020*. São Paulo: CGI.br, 18 set. 2020. Disponível em: [https://www.cg.org.br/resolucoes/documento/2020/CGI.br\\_Resolucao\\_2020\\_020.pdf](https://www.cg.org.br/resolucoes/documento/2020/CGI.br_Resolucao_2020_020.pdf). Acesso em 15 ago. 2022.

---

CONE, L. *et al.* Pandemic Acceleration: Covid-19 and the emergency digitalization of European education. *European Educational Research Journal*, sep. 1, 2021. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/14749041211041793>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

COSTA, N. D. Trabalhe você mesmo: o trabalho “criativo” na sociedade de plataforma. *Contracampo*, Niterói, v. 39, n. 2, p. 42-58, ago./nov. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/contracampo/article/view/38782>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

COULDRY, N.; MEJÍAS, U. *The cost of connection: How data is Colonizing Human Life and Appropriating it for Capitalism*. Stanford: Stanford University Press, 2019. Disponível em [https://law.unimelb.edu.au/\\_\\_data/as-sets/pdf\\_file/0008/3290381/Couldry-and-Mejias-Preface-and-Ch-1.pdf](https://law.unimelb.edu.au/__data/as-sets/pdf_file/0008/3290381/Couldry-and-Mejias-Preface-and-Ch-1.pdf). Acesso em 15 ago. 2022.

---

CRUZ, L.; SARAIVA, F; AMIEL, T. Coletando dados sobre o capitalismo de vigilância nas instituições públicas do ensino superior do Brasil. In: VI Simpósio Internacional LAVITS 2019. Assimetria e (In)visibilidades: Vigilância, gênero e raça. *Anais [...]*. Salvador, 26-28 jun. 2019. Disponível em [https://lavits.org/wp-content/uploads/2019/12/Cruz\\_Saraiva\\_Amiel-2019-LA-VITS-1.pdf](https://lavits.org/wp-content/uploads/2019/12/Cruz_Saraiva_Amiel-2019-LA-VITS-1.pdf). Acesso em 16 ago. 2020.

---

DART EUROPE. *DART-Europe E-theses Portal*. Disponível em: <https://www.dart-europe.org/basic-search.php>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

EVANGELISTA, R. Prólogo. In: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). *Educação e Tecnologias Digitais: desafios e estratégias para a continuidade da aprendizagem em tempos de COVID-19*. São Paulo: CGI.br, 2021. p. 19-34. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/7/20211124201927/estudos-setoriais-educacao-e-tecnologias-digitais.pdf>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

FACER, K.; SELWYN, N. *Digital Technology and the Futures of Education: Towards 'Non-Stupid' Optimism*. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://research.monash.edu/en/publications/digital-technology-and-the-futures-of-education-towards-non-stupi>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

FORNASIER, M. O.; KNEBEL, N. M. P. O titular de dados como sujeito de direito no capitalismo de vigilância e mercantilização dos dados na Lei Geral de Proteção de Dados. *Revista Direito e Práxis*, v. 12, n. 2, abr./jun. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdp/a/hTqmGJVy7FP5PWq4Z7RsbCG/>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

GAWER, A.; SRNICEK, N. *Online platforms: economic and societal effects*. Brussels: European Union, mar. 2021. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/656336/EPRSSTU\(2021\)656336\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/656336/EPRSSTU(2021)656336_EN.pdf). Acesso em 16 ago. 2022.

---

GONSALES, P. Revisão bibliográfica – Plataformização. *Zotero*, 19 out. 2019. Disponível em: [https://www.zotero.org/groups/4467243/revisao\\_bibliografica\\_-\\_plataformizacao](https://www.zotero.org/groups/4467243/revisao_bibliografica_-_plataformizacao). Acesso em 6 jul. 2022.

---

GONSALES, P.; AMIEL, T. Educação na contemporaneidade: entre dados e direitos. *Panorama Setorial da Internet*, n. 2, ano 12, out. 2020. Disponível em [https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20201110120042/panorama\\_setorial\\_ano-xii\\_n\\_3\\_inteligencia\\_artificial\\_educacao\\_infancia.pdf](https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20201110120042/panorama_setorial_ano-xii_n_3_inteligencia_artificial_educacao_infancia.pdf). Acesso em 16 ago. 2022.

---

GROHMANN, R. Os nomes por trás do trabalho plataformizado. *Dinâmicas Sul-Sur*, 19 jul. 2021. Disponível em: <https://www.sul-sur.com/2021/07/os-nomes-por-tras-do-trabalho.html>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

GUGGENBERGER, N. Essential Platforms. *Stanford Technology Law Review*, v. 24, n. 2, p. 237-343, 2021. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID3864214\\_code2409814.pdf?abstractid=3703361&mirid=1](https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3864214_code2409814.pdf?abstractid=3703361&mirid=1). Acesso em 16 ago. 2022.

---

HEINONLINE. Disponível em: <https://home.heinonline.org/>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

HELMOND, A. The Platformization of the Web: Making Web Data Platform Ready. *Social Media + Society*, jul./dez., p. 1-11, 2015. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2056305115603080>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

HILLMAN, T.; RENSFELD, A. B.; IVARSSON, J. Brave new platforms: a possible platform future for highly decentralised schooling. *Learning, Media and Technology*, v. 45, n. 1, p. 7-1629 out. 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17439884.2020.1683748>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

INSPIRADA em célebre educador, estudante aprende sobre a vida ao ensinar adultos a ler. *MEC*, s.d. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/%20tags/tag/39711-metodo-paulo-freire>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

JSTOR. Disponível em: <https://www.jstor.org/>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

KWET, M. Digital colonialism: US empire and the new imperialism in the Global South. *Race & Class*, v. 60, n. 4, p. 3-26, 14 jan. 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0306396818823172?journalCode=racb>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

LEVANTAMENTO de Redes de Ensino. *Intervozes; Alana; Educadigital*. s.d. Disponível em: <https://onlyo.co/2VCQy9w>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

LIMA, S. *Educação, Dados e Plataformas: Análise descritiva dos termos de uso dos serviços educacionais Google e Microsoft*. São Paulo: Iniciativa Educação Aberta, 2020. Disponível em: [https://zenodo.org/record/4012539/files/IEA\\_relatorio\\_ed\\_dados\\_plat-v2.pdf?download=1](https://zenodo.org/record/4012539/files/IEA_relatorio_ed_dados_plat-v2.pdf?download=1). Acesso em 16 ago. 2022.

---

LINDH, M.; NOLIN, J. Information We Collect: Surveillance and Privacy in the Implementation of Google Apps for Education. *European Educational Research Journal*, v. 15, n. 6, p. 644-663, 2016. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1474904116654917>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

MEIRELES, A. V. Algoritmos e autonomia: relações de poder e resistência no capitalismo de vigilância. *Opinião pública*, v. 27, n. 1, p. 28-50, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/op/a/vryT7RHCQ8q8RvYX-F3zKvZS/>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

MINTZ, A. G. Miatização e plataformação: aproximações. *Novos Olhares*, v. 8, n. 2, p. 98-109, 2019. Disponível em <https://www.revistas.usp.br/novosolhares/article/view/150347>. Acesso em: 29 jul. 2022.

---

MORELLATO, A. C. B; PEREIRA, A. F. R. S. O Capitalismo de vigilância e a lei geral de proteção de dados. Anonimização e consentimento. *Revista Brasileira de Sociologia do Direito*, v. 8, n. 2, p. 184-211, 2021. Disponível em: <https://revista.abrasd.com.br/index.php/rbsd/article/view/455/261>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

NICHOLS, T. P.; LEBLANC, R. J. Beyond Apps: Digital Literacies in a Platform Society. *The Reading Teacher*, v. 74, n. 1, p. 103-109, 2020. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/trtr.1926>. Acesso em 29 jul. 2022.

---

OBSERVATÓRIO EDUCAÇÃO VIGIADA. s.d. Disponível em: <https://educacaovigiada.org.br/pt/sobre.html>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

ONLINE platforms: Economic and societal effects. *Think Tank*, 10 mar. 2021. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/656336/EPRS\\_STU\(2021\)656336\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/656336/EPRS_STU(2021)656336_EN.pdf). Acesso em 6 jul. 2022.

---

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). *Repensar a Educação*. Rumo a um bem comum mundial? Brasília: UNESCO, 2016. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244670>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

PARRA, H. *et al.* Infraestruturas, economia e política informacional: O caso do Google Suite for education. *Mediações*, v. 23, n. 1, p. 63-99, jan./ jun. 2018. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/51998/32320-158774-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

PETERSON, D. Edtech and Student Privacy: California Law as a Model. *Berkeley Technology Law Journal*, v. 31, Annual Review, 961-996, 2016. Disponível em: <https://lawcat.berkeley.edu/record/1127432/files/fulltext.pdf>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

PRETTO, N. *et al.* Plataformização da educação em tempos de pandemia. In: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). *Educação e Tecnologias Digitais: desafios e estratégias para a continuidade da aprendizagem em tempos de Covid-19*. São Paulo: CGI.br, 2021. p. 221-250. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/7/20211124201927/estudos-setoriais-educacao-e-tecnologias-digitais.pdf>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

PUBLICAÇÕES revelam o perfil das Edtechs brasileiras e abordam a relação do mercado de tecnologias educacionais com o setor público. *CIEB*, 14 abr. 2021. Disponível em: <https://cieb.net.br/edtechs/>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

REGAN, P. M.; JESSE, J. Ethical challenges of edtech, big data and personalized learning: twenty-first century student sorting and tracking. *Ethics and Information Technology*, v. 21, n. 3, p. 167-179, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1007/s10676-018-9492-2>. Acesso em 29 jul. 2022.

---

RIVAS, A. The Platformization of Education: A framework to Map the New Directions of Hybrid Education Systems. UNESCO IBE, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377733/PDF/377733eng.pdf.multi>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

RODRIGUES, E. S. J. Estudos de plataforma: dimensões e problemas do fenômeno no campo da educação. *Linhas Críticas*, v. 26, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/28150/26866>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

ROSA, F. Global Internet Interconnection Infrastructure: Materiality, Concealment, and Surveillance in Contemporary Communication. Tese (Doutorado em Comunicação). Faculty of the School of Communication, American University, Washington, 2019. Disponível em: <https://dra.american.edu/islandora/object/auislandora%3A84472/datastream/PDF/download>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

SANTOS, E. J. R. Estudos de plataforma: dimensões e problemas do fenômeno no campo da educação. *Linhas Críticas*, v. 26, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/download/28150/26866/79775>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

SANTOS JR., M. A. Plataformização da comunicação política: governança algorítmica da visibilidade entre 2013 e 2018. *Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Comunicação*, v. 24, janeiro, p. 1-22, 2021. Disponível em: <https://www.e-compos.org.br/e-compos/article/view/2101>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

SCHIFF, D. Education for AI, not AI for Education: The Role of Education and Ethics in National AI Policy Strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00270-2>. Acesso em 3 nov. 2021.

---

SCHWARZ, J. A. Platform Logic: an Interdisciplinary Approach to the Platform-Based Economy. *Policy & Internet*, v. 9, p. 374-394, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/poi3.159>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

SELWYN, N. *Schools and schooling in digital age: a critical analysis*. New York: Routledge, 2011.

---

SRNICEK, N. *Platform capitalism*. Cambridge: Polity Press, 2017.

---

TAZROUT, Z. Elements of AI: Finland aims to train European citizens in the basics of artificial Intelligence. *ActuA*, 20 maio 2021. Disponível em: <https://www.actuia.com/english/elements-of-ai-finland-aims-to-train-europe-an-citizens-in-the-basics-of-artificial-intelligence/>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

TIC Educação 2019. Coletiva de Imprensa. São Paulo: CETIC.BR|NIC. BR|CGI.BR, 9 jun. 2020. Disponível em: [https://cetic.br/media/analises/tic\\_educacao\\_2019\\_coletiva\\_imprensa.pdf](https://cetic.br/media/analises/tic_educacao_2019_coletiva_imprensa.pdf). Acesso em 6 jul. 2022.

---

UNESCO Institute for Information Technologies in Education (UNESCO IITE). *Personal data security technical guide for online education platforms*. UNESCO IITE: Paris, 2020. Disponível em: <https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/Personal-Data-Security-Technical-Guide-for-Online-Education-Platforms-1.pdf>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

UNITED NATIONS (UN). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)*. Nações Unidas Brasil, 2019a. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

UNITED NATIONS (UN). *The Abidjan Principles*. 21 mar. 2019b. Disponível em: [https://static1.squarespace.com/static/5c2d081daf2096648c-c801da/t/61484ef2125d785da37eb98d/1632128758265/ABID-JAN+PRINCIPLES\\_+ENGLISH\\_August2021.pdf](https://static1.squarespace.com/static/5c2d081daf2096648c-c801da/t/61484ef2125d785da37eb98d/1632128758265/ABID-JAN+PRINCIPLES_+ENGLISH_August2021.pdf). Acesso em 6 jul. 2022.

---

UNITED NATIONS (UN). Right to education: impact of the coronavirus disease crisis on the right to education – concerns, challenges and opportunities. *Human Rights Council*, 44th session, 15 jun./3 jul. 2020. Disponível: [https://www.gi-escr.org/s/A\\_HRC\\_44\\_39\\_AdvanceUneditedVersion.docx](https://www.gi-escr.org/s/A_HRC_44_39_AdvanceUneditedVersion.docx). Acesso em 16 ago. 2022.

---

UNITED NATIONS (UN). *Comitê dos Direitos da Criança: Comentário Geral n. 25 sobre os Direitos das Crianças em relação ao ambiente digital*. Tradução: Instituto Alana. New York: UN: 2021. Disponível em: <https://criancaconsumo.org.br/wp-content/uploads/2022/01/comentario-geral-n-25-2021.pdf>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND. (UNICEF). *Policy Guidance on AI for children*. Version 2.0 | Recommendations for building AI policies and systems that uphold child rights. UNICEF; Ministry for Foreign Affairs of Finland: Paris, sep. 2020. Disponível em: <https://www.unicef.org/globalinsight/media/2356/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf>. Acesso em 15 ago. 2022.

---

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). *Portal de Busca integrada (PBI)*. São Paulo: AGUIA; USP, s.d. Disponível em: [https://www.buscaintegrada.usp.br/primo\\_library/libweb/action/search.do](https://www.buscaintegrada.usp.br/primo_library/libweb/action/search.do). Acesso em 6 jul. 2022.

---

URNO, A. C.; D'ANDRÉA, C. F. B. Between Partnerships, Infrastructures and Products: Facebook Journalism Project and the Platformization of Journalism. *Brazilian Journalism Research*, v. 16, n. 3, p. 502-525, 2020. Disponível em: <https://bjr.sbpjor.org.br/bjr/article/view/1306>. Acesso em 6 dez. 2021.

---

VAN DIJCK, J.; POELL, T.; DE WAAL, M. *The platform society*. New York: Oxford University Press, 2018.

---

WATTERS, A. *Teaching Machines: the history of personalized learning*. Cambridge: MIT Press, 2021.

---

WILLIAMSON, B. *Big Data in Education: the digital future of learning, policy and practice*. London: Sage, 2017.

---

WILLIAMSON, B.; EYNON, R. Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, v. 45, n. 3, p. 223-235, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17439884.2020.1798995?scroll=top&needAccess=-true>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

ZUBOFF, S. *The age of surveillance capitalismo: the fight for a human future at the new frontier of power*. New York: Public Affairs, 2019.

---



# Notas

1. Termo equivalente a perfil ou página em redes sociais vinculada a grandes plataformas.

---

2. Iniciativa de divulgação científica que avaliou o uso de plataformas digitais na educação pública na América do Sul. Disponível em: <https://educacaoviada.org.br>.

---

3. Pesquisa realizada por Amiel et al. (2021) demonstra que não há homogeneidade na forma como as Secretarias firmam parcerias com as empresas de tecnologia, por vezes realizando contratações formais, outras vezes apenas aderindo digitalmente aos termos de serviços da plataforma.

---

4. Em português, a palavra de origem é “dado”, logo, seria “dadificação” (BUZATO, 2018).

---

5. Mais informações disponíveis em: <https://www.microsoft.com/en-us/education/training-andevents/trainers#/trainers>. Acesso em 2 jul. 2022.

---

6. Mais informações disponíveis em: <https://www.google.com/partners/become-a-partner/>. Acesso em 2 jul. 2022.

---

7. Mais informações disponíveis em: <https://edudirectory.withgoogle.com/search?location=Brazil&latLng=-14.235004,-51.92528&withinMiles=1>. Acesso em 2 jul. 2022.

---

8. “Empresas de marketing e análise web implementaram algoritmos sofisticados para observar, analisar e identificar usuários através de grandes redes de vigilância *online*. Esses algoritmos têm a capacidade de inferir categorias de identidade sobre os usuários com base em grande parte em seus hábitos de navegação na web” (CHENEY-LIPPOLD, 2011, p.164–181, tradução nossa).

---

9. Mais informações disponíveis em: <https://criancaeconsumo.org.br/biblioteca/comentario-geral-n-25/>. Acesso em 2 jun. 2022.

---

**10.** A relação das bases e instrumentos empregados no levantamento podem ser encontrados no Anexo I – Notas Metodológicas.

---

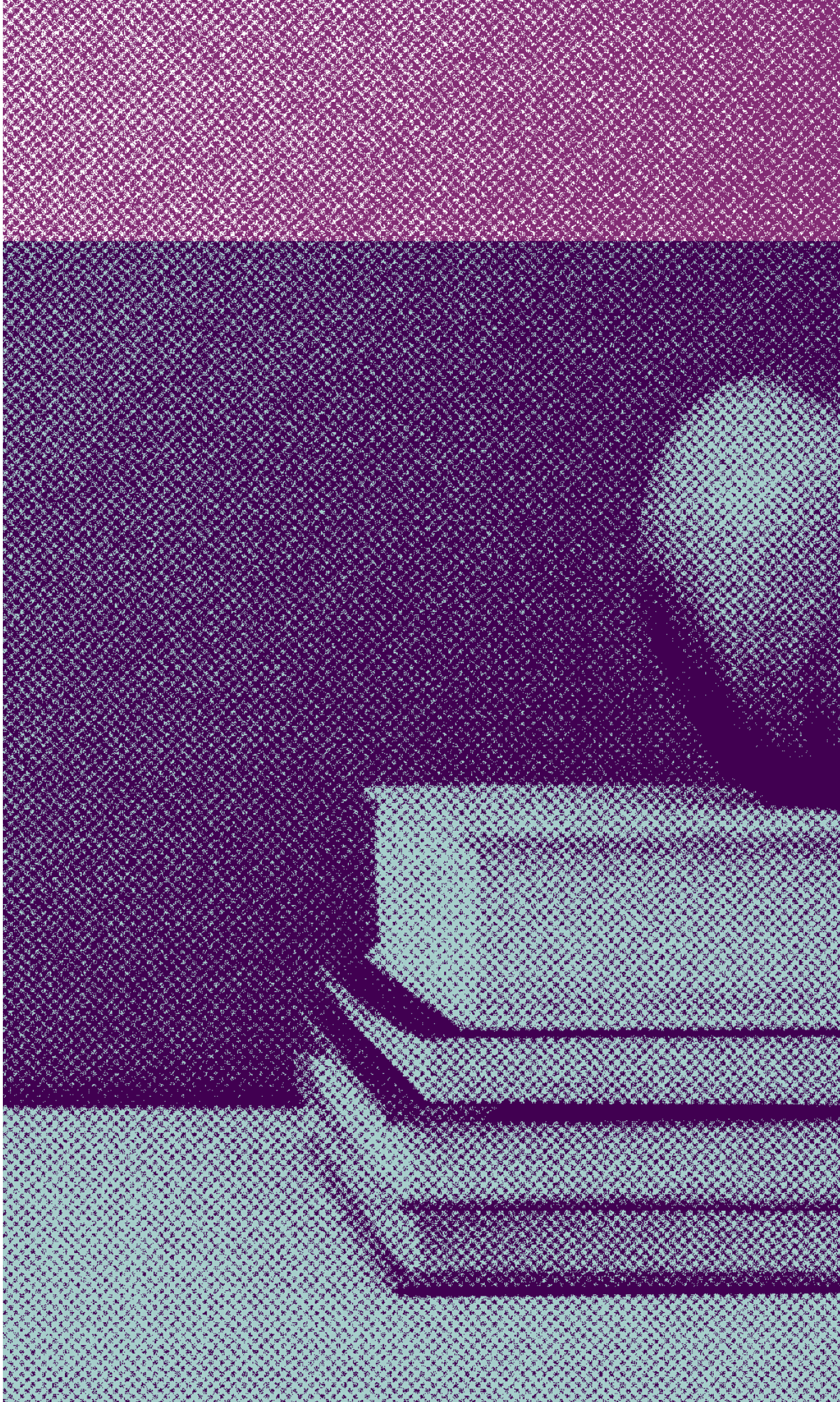
**11.** *Edtechs* são as denominadas empresas de tecnologias voltadas à solução de produtos ou serviços para a educação. Não se trata de um tipo específico de empresa, mas de um conceito guarda-chuva. Participam destas tanto empresas maiores como Apple, Google, Microsoft, como empresas menores e recém-criadas (PETERSON, 2016).

---

**12.** Mais informações disponíveis em: <https://campanha.org.br/>. Acesso em 15 ago. 2022.

---







# Parte II

## PARCERIAS E ASSIMETRIAS

Fenômeno atual, a “dadificação” tem transformado ações, movimentos e demais percursos da vida em sociedade em padrão informacional (dados). Trata-se de uma reorganização de todo o sistema produtivo industrial, a partir da mercadoria como base da informação. Para que essas informações sejam recebidas e organizadas surgem as plataformas sustentadas por tecnologias de inteligência artificial (IA), isto é, modelos estatísticos de probabilidade que capturam, gravam e correlacionam dados para poder recolher as informações que interessam ao modelo econômico vigente.

Os dados dizem respeito às pessoas e seus comportamentos, os quais se tornam matéria-prima de um modelo de negócios denominado “capitalismo de plataformas” ou “sociedade de plataforma” (VAN DIJCK; POELL; WAAL, 2018). A pesquisadora norte-americana Shoshana Zuboff (2019) cunhou o termo “capitalismo de vigilância” para alertar que, quanto mais as pessoas se tornam dependentes das plataformas, mais próspero o modelo de monitoramento, vigilância e condução de comportamentos. A pesquisadora ressalta que as pessoas têm sido direcionadas a determinadas ideias e possibilidades a partir do interesse de um mercado.

A estratégia de captura de dados, invariavelmente, apoia-se na oferta gratuita, uma vez que o lucro não advém da venda do serviço, mas sim do monopólio dos dados. Nesse sentido, a educação é um setor extremamente “povoado” da sociedade, ou seja, abarca uma quantidade de pessoas bastante significativa, tornando-se um campo de disputas também pelas plataformas. Professores, estudantes e famílias constituem-se em um compêndio de dados para avanço dessas plataformas. O número de matrículas na Educação Básica, por exemplo, em 2020, foi de 47.295.294, e o número de docentes no mesmo nível foi de 2.189.005. A somatória desses dois indicadores corresponde a praticamente um quarto da população brasileira (IBGE, s.d.).

Lançado em 2021, com o título *Reimaginar Nossos Futuros*, o relatório da UNESCO menciona pela primeira vez a expressão “imperialismo de plataforma”<sup>1</sup>, alertando que padrões de governança de infraestruturas digitais apresentam desafios prementes para sustentar a educação como um bem comum, os quais se tornaram centrais para os debates contemporâneos sobre a digitalização da educação.

Com a pandemia de Covid-19 e a necessidade de sistemas robustos, estáveis para se conseguir ofertar aulas no formato remoto, a escassez de sistemas de tecnologias e plataformas públicas, universidades e Secretarias de Educação recorreram aos serviços de plataformas comerciais e seus pacotes “especialmente” voltados para uso na educação, o que intensificou a adoção de plataformas comerciais “gratuitas”. Redes de ensino e universidades (públicas e privadas em todos os níveis) adotaram tais plataformas sem esboçar nenhuma preocupação em relação ao uso comercial de dados de professores e alunos por parte dessas empresas. O argumento que sustentou (e ainda sustenta)

essa adoção é o de que tais plataformas são melhores que qualquer outra desenvolvida internamente. Algo de que não se pode duvidar, uma vez que são produtos empresariais que recebem incentivos para tal, como altos volumes de investimento em desenvolvimento tecnológico para que sejam estáveis, eficientes e fáceis de serem instaladas.

Esse imediatismo do discurso e da prática incentivou a sociedade a incorporar rapidamente plataformas comerciais como parte de sua cultura de “inovação”. Além disso, em virtude de problemas relacionados à falta de investimento e/ou ao corte de verbas, os sistemas de ensino carecem de equipes internas de desenvolvimento e suporte; dessa forma, buscam serviços externos alicerçados em regulamentações de fora do país. Como mostrou o mapeamento Educação Viglada (OBSERVATÓRIO EDUCAÇÃO VIGLADA,

s.d.), os servidores de *e-mail* de universidades federais e estaduais, e também de secretarias estaduais e municipais de educação, estão basicamente na “mão” de grandes corporações, especialmente Google e Microsoft.

Concebida como um direito humano (UNESCO, 1948), a educação envolve um emaranhado de situações e relações, um ecossistema de agentes, condições e estruturas que vão muito além do ato de transmitir conteúdos por meio de ferramentas tecnológicas. Ao adotar ou adquirir uma determinada tecnologia com vistas a melhorar a qualidade do ensino, gestores educacionais são atraí-

dos por soluções tecnológicas entendidas como “inovadoras”, justamente pela visão de “progresso”, o que leva a um entendimento limitado da tecnologia, desconsiderando seu potencial como um fenômeno cultural e também de linguagem (VARGAS, 2014). Mais recentemente, ainda há a questão de que estudantes e educadores podem estar sendo expostos a uma coleta massiva de dados com finalidade de lucro, o que é incompatível com o objetivo da educação como um direito.

Um dos grandes problemas das plataformas que utilizam IA é seus algoritmos serem opacos: não se sabe como as plataformas efetivamente utilizam os dados, uma vez que tais informações estão no âmbito de patentes e direitos autorais. A Associação de Controle e Auditoria de Sistemas de Informação (ISACA), em documento intitulado *Auditing Artificial Intelligence* (2018), destaca possibilidades de auditorias que não sejam meramente técnicas, mas que se vinculem a controles e estruturas de governança de TI. Segundo o documento, a auditoria pode verificar se a empresa instituiu

**Fenômeno atual, a “dadificação” tem transformado ações, movimentos e demais percursos da vida em sociedade em padrão informacional (dados). Trata-se de uma reorganização de todo o sistema produtivo industrial, a partir da mercadoria como base da informação**

uma política de uso responsável de dados, contemplando, por exemplo: justiça para grupos historicamente discriminados, direitos do consumidor, transparência em relação a fatores que influenciam algoritmos na tomada de decisão, dentre outros.

Houve um tempo no Brasil em que *software* livre e independência tecnológica foram fomentados como valores em política pública<sup>2</sup> e se tornaram, inclusive, inspiração internacional, como relatou a pesquisadora italiana Francesca Bria

**Um dos grandes problemas das plataformas que utilizam IA é seus algoritmos serem opacos: não se sabe como as plataformas efetivamente utilizam os dados, uma vez que tais informações estão no âmbito de patentes e direitos autorais**

(THE CRIPTO SYLLABUS, 2022). Nos anos mais recentes, tal política foi deixando de existir, na contramão de outros países (NADAL, 2017); e atualmente, a política de educação está aberta para sistemas privados tecnológicos proprietários e fechados, ao mesmo tempo em que há um freio em investimento público no desenvolvimento de tecnologia para possibilidades educacionais, o que gera um cenário de dependência ou, como nomeiam alguns autores, um cenário de “colonialismo digital” (KWET, 2019; COULDRY; MEJIAS, 2019).

O presente relatório objetiva identificar como ocorrem, na prática, os acordos assimétricos entre as empresas-plataformas e a rede de ensino pública, a fim de promover uma reflexão para desenhar uma agenda assertiva de educação digital soberana e inclusiva no Brasil.



# 1. Plataformas utilizadas pelas redes de ensino

**D**urante a pandemia de Covid-19, as escolas tiveram que se valer de possibilidades remotas<sup>3</sup> para disponibilizar conteúdos e aulas *online*, dada a inviabilidade de alunos, professores e demais funcionários das escolas trabalharem presencialmente; com isso, problemas e desafios antigos relacionados à inclusão digital ganharam novos contornos. Ademais, conforme apontado pela pesquisa TIC Educação 2019 (CETIC.BR|NIC.BR, 2020), somente 14% das escolas públicas brasileiras desenvolviam algum trabalho pedagógico utilizando plataformas virtuais antes da pandemia.

A mesma pesquisa constatou que 21% dos estudantes de escolas públicas acessavam a Internet exclusivamente pelo celular (nas regiões Norte e Nordeste, o índice chega a 26% e 25%, respectivamente), algo que, na rede privada, é de apenas 3%. Para 79% dos professores, a ausência de cursos específicos para uso pedagógico da tecnologia dificulta o trabalho.

Dessa forma, a maioria das escolas públicas brasileiras foi obrigada a adotar, da noite para o dia, um conjunto de tecnologias ainda incomum a suas atividades cotidianas de ensino, sem poder refletir sobre o significado e os efeitos dessa adoção.

## 1.1 Pandemia e ensino remoto

Realizada durante a pandemia, a pesquisa TIC COVID-19 (CETIC. BR|NIC. BR, 2020) agregou novas informações ao cenário do ensino remoto como, por exemplo, a ausência de equipamentos adequados, como o computador, para o estudo nas residências. Dos usuários de Internet na faixa etária de 16 anos ou mais, das classes DE, 74% acessam a rede exclusivamente pelo telefone celular, percentual de 11% entre os usuários das classes AB.

Entre os que frequentam escola ou universidade, o celular aparece também como a ferramenta utilizada com maior frequência (37%) para assistir às aulas e atividades educacionais remotas. Desse montante, 54% dos usuários são das classes DE, 43% das classes C e 22% das classes AB. Dentre as barreiras para o ensino remoto na pandemia, de acordo com os usuários, destacam-se a dificuldade de comunicação com os professores (38%) e a falta ou a baixa qualidade da conexão à Internet (36%).

Na edição 2020 da pesquisa TIC Educação (CETIC.BR| NIC.BR, 2021), as dificuldades de pais ou responsáveis na orientação e apoio aos alunos nas atividades escolares estão entre os principais desafios enfrentados pelas escolas para a realização de atividades pedagógicas, segundo 93% dos gestores

escolares do Brasil. Os dados ainda indicam que a falta de dispositivos, como computadores e celulares, e o acesso à Internet nos domicílios dos alunos estão entre os desafios mais citados pelos gestores (86%).

A “solução” para o problema foi rapidamente aderir a serviços — de comunicação via videoconferência e aplicativos de produtividade<sup>4</sup> — oferecidos por grandes plataformas comerciais que utilizam largamente IA baseada em dados como modelo de negócio, conforme mostrou o levantamento (LEVANTAMENTO, s.d.) realizado em 2020 pelos institutos Alana, Educadigital e Intervozes — atualizado para este relatório. Sob pressão para atender os estudantes remotamente, e sem conhecimento sobre como funcionam os modelos de negócio das grandes plataformas, Secretarias de Educação e universidades passaram a utilizar serviços ofertados como “gratuitos” por grandes empresas de tecnologia sem se informar o suficiente sobre os termos e/ou condições dos acordos que assinaram.

É possível inferir que não houve ponderação sobre ter alguma garantia por parte das empresas em relação à transparência sobre uso dos dados de professores e alunos, ou se o uso dessas ferramentas poderia gerar dependência para a realização das atividades escolares, bem como não consideraram quais poderiam ser os impactos nas atividades de ensino e aprendizagem.

Em nota técnica assinada no início da pandemia com outras entidades educacionais, a Campanha Nacional pelo Direito à Educação (CNDE) (CNDE; CEDECA-CE; DIEPEE-UFABC; REPU, 2020) cobrou das redes de ensino a disponibilização de dados e informações que permitissem monitorar eventuais efeitos de uma possível discriminação educacional, garantindo que ações emergenciais pudessem ser aprimoradas em tempo hábil para corrigir rumos e prevenir distorções. Entretanto, a solicitação não foi atendida.

Além de aceitar os termos e as condições para ter acesso sem custo a serviços robustos de videoconferência, compartilhamento de arquivos, dentre outros, as redes de ensino têm intermediado o treinamento de professores e servidores públicos da gestão no uso de aplicativos proprietários dessas empresas, principalmente Google e Microsoft. Diferentes secretarias (estaduais e municipais) anunciaram suas ações de “ensino remoto” sem atentar que estavam, ao mesmo tempo, assumindo o papel de agentes divulgadores das plataformas comerciais.

Em 25 de maio, um estudo da organização internacional Human Rights Watch (HRW) sobre o uso comercial de dados pessoais de crianças e adolescentes que acessaram plataformas e aplicativos *online* durante a pandemia foi amplamente divulgado pela mídia internacional. A entidade analisou 165 produtos para educação à distância usados em 49 países, incluindo o Brasil, durante a pandemia de Covid-19, indicados diretamente por governos locais. De acordo com o estudo da HRW, divulgado pelo jornal Folha de S. Paulo (MENA; SOPRANA, 2022), 89% dos aplicativos e recursos colocam em risco ou diretamente violam a privacidade e outros direitos de crianças e adolescentes, considerando finalidades não relacionadas à educação. Dos nove

produtos brasileiros considerados, um coloca em risco a privacidade e oito violam completamente: Estude em Casa, da secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais; Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP), da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo; Descomplica, Dragon Learn, Escola Mais, Explicae, Manga High, Stoodi e Revista Enem.

Comportamento *online*, informações de perfis, localização, que tipo de dispositivo utilizam, o que fazem enquanto estudam ou estão em aula virtual e com quem se relacionam são alguns dos dados capturados pelos aplicativos.

O Stoodi, recomendado pelo Governo do Estado de São Paulo, usa uma tecnologia considerada particularmente invasiva, o *key logging*, que registra as teclas apertadas no teclado, permitindo a coleta de informações que foram digitadas, mesmo que elas tenham sido depois apagadas de formulários e sistemas de busca. O estudo da HRW (2022) mencionado equipara a vigilância à qual estudantes são submetidos nas escolas àquela dos adultos quando realizam compras virtuais.

Mesmo produtos comercializados por pequenas empresas para ensinar conteúdos curriculares, como matemática e línguas, coletam dados e os compartilham com *Big Techs*, como Google e Facebook, além dos *data brokers* (empresas que comercializam dados). Uma empresa internacional de publicidade comportamental, chamada Criteo, foi identificada como receptora de dados de crianças oriundos desses aplicativos, sendo dois brasileiros: Descomplica e Escola Mais. Infelizmente, no contexto da pandemia, o aceite de pais dos alunos tornou-se condição para que os filhos tivessem acesso ao estudo, pois a única possibilidade foi acatar o que a rede de ensino estava recomendando como “plataforma oficial”.

O *Relatório Educação, Dados e Plataformas* (LIMA, 2020) mostrou que a política de privacidade dos pacotes *education* do Google, por exemplo, garante que não é feita publicidade nos aplicativos embutidos; porém, se o estudante vai para um aplicativo externo — como é o caso do Youtube — a coleta de dados para finalidade comercial está mantida.

Diante desse cenário, é possível constatar que gestores de política pública desconhecem o modelo de negócios desses aplicativos e plataformas e os termos dos contratos assinados pelas Secretarias de Educação. Como a oferta de serviços gratuitos ocorre pela obtenção de dados, essas empresas aprimoram seus produtos ao mesmo tempo em que trocam informações com outras organizações. Além disso, com o avanço da agenda comercial na educação pública, setores com evidentes incompatibilidades legais em termos de finalidade preocupam agentes públicos e privados ao redor do mundo, como o Parlamento Europeu, cuja resolução 2081/2018 (EU, 2018) destaca o compromisso dos países com a destinação de recursos para a garantia da educação pública comprometida com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

A Comissão de Direitos Humanos da ONU lançou o documento *Princípios Orientadores de Abidjan* (ONU, 2019), assinado por lideranças educacionais do mundo todo e organizações da sociedade civil — dentre elas a brasileira

Campanha Nacional pelo Direito à Educação. Trata-se de um conjunto de orientações aos governos, a educadores e a toda comunidade interessada em assegurar o direito humano à educação pública e gratuita de qualidade. Formulado após três anos de consultas, o documento composto por 97 princípios orientadores e 10 princípios abrangentes tornou-se um novo marco de referência no debate sobre a regulamentação do setor privado na educação no atual contexto global.

# PRINCÍPIOS DE ABIDJAN SOBRE O DIREITO À EDUCAÇÃO

## PRINCÍPIO 1

Os estados devem respeitar, proteger e cumprir o direito à educação de todos e todas dentro de sua jurisdição, de acordo com os direitos à igualdade e à não discriminação.

## PRINCÍPIO 2

Os estados devem fornecer educação pública e gratuita da mais alta qualidade possível a todos e todas dentro de sua jurisdição da maneira mais efetiva e rápida possível, até o máximo de seus recursos disponíveis.

## PRINCÍPIO 3

Os estados devem respeitar a liberdade dos pais ou guardiões legais de escolherem para seus filhos uma instituição educacional que não seja uma instituição pública de ensino, e a liberdade dos indivíduos e órgãos para estabelecer e dirigir instituições educacionais privadas, sempre sujeitos à exigência de que tais instituições privadas de ensino obedeçam aos padrões estabelecidos pelo estado, de acordo com suas obrigações sob o direito internacional dos direitos humanos.



## **PRINCÍPIO 4**

Os estados devem tomar todas as medidas efetivas, incluindo particularmente a adoção e aplicação de medidas regulatórias eficazes, para assegurar a realização do direito à educação, onde atores privados estão envolvidos na provisão de educação.

## **PRINCÍPIO 5**

Os estados devem priorizar o financiamento e o fornecimento de educação pública gratuita de qualidade, e só podem financiar instituições educacionais instrucionais privadas elegíveis, direta ou indiretamente — incluindo por meio de deduções fiscais, concessões de terras, assistência internacional e cooperação, ou outras formas de apoio indireto — se estiverem em conformidade com as leis e normas de direitos humanos e observarem estritamente todos os requisitos substantivos, processuais e operacionais.

## **PRINCÍPIO 6**

A assistência internacional e a cooperação, quando fornecidas, devem reforçar a construção de sistemas de educação pública livres e de qualidade, e abster-se de apoiar, direta ou indiretamente, instituições educacionais de maneira inconsistente com os direitos humanos.

## **PRINCÍPIO 7**

Os estados devem estabelecer mecanismos adequados para garantir que sejam responsáveis por suas obrigações de respeitar, proteger e cumprir o direito à educação, incluindo suas obrigações no contexto do envolvimento de atores privados na educação.

## **PRINCÍPIO 8**

Os estados devem monitorar regularmente o cumprimento das instituições públicas e privadas com o direito à educação e assegurar que todas as políticas e práticas públicas se relacionem aos princípios de direitos humanos.

## **PRINCÍPIO 9**

Os estados devem garantir o acesso a reparações efetivas para violações do direito à educação e por qualquer violação dos direitos humanos por parte de um ator privado envolvido na educação.

## **PRINCÍPIO 10**

Os estados devem garantir a implementação efetiva destes Princípios Orientadores por todos os meios adequados, incluindo, se necessário, adotar e aplicar as disposições legais e reformas orçamentárias.

## **1.2 Mapeamento: estados, capitais e municípios com mais de 500 mil habitantes**

O relatório da Human Rights Watch (2022) convalida o levantamento realizado pelo presente estudo, que constata a entrada avassaladora de plataformas e aplicativos comerciais privados nos sistemas públicos de ensino no contexto da pandemia.

Com o objetivo de traçar um panorama acerca de quais tecnologias digitais as redes estaduais e municipais (capitais e cidades com mais de 500 mil habitantes) adotaram durante os primeiros 18 meses da pandemia, consideraram-se dados divulgados pelos canais de comunicação oficiais dos órgãos para identificar plataformas de videoconferência, recursos e aplicativos de conteúdo e produtividade, bem como as formas de aquisição de tais tecnologias.

A sistematização apresentada nas tabelas a seguir possibilita compreender alguns aspectos de como tem sido realizada a digitalização da educação básica no Brasil, ao mesmo tempo em que aponta questões a serem abordadas em estudos futuros.

### Digitalização via iniciativa privada

O levantamento expõe a grande quantidade de soluções e produtos digitais desenvolvidos, comprados e utilizados pelas redes públicas de ensino, como aplicativos e plataformas do Brasil e de outros países.

#### Quadro 1.

##### Aplicativos utilizados em atividades escolares

APLICATIVO	DESCRIÇÃO	LOCAL
Aprendizap	Envio de aulas e exercícios pelo WhatsApp	Alagoas
Plataforma Mobieduca	Plataforma de monitoramento para redução de evasão escolar	Teresina
Aprimora	Plataforma adaptativa e gameficada para ensino personalizado	Vitória
Opet Inspira	Plataforma da editora Opet, com ferramentas e recursos educacionais	Fortaleza
Khan Academy	Plataforma com lições e exercícios	CE, Osasco, Vitória, Belo Horizonte
Conecturma	Plataforma de alfabetização	Nova Iguaçu
Escribo play	Jogos de aprendizagem alinhados a BNCC	Nova Iguaçu
Mano	Aplicativo de <i>streaming</i> ligado ao IPTV	AM, PR, PI, SP e Manaus

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA, A PARTIR DO LEVANTAMENTO DOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO OFICIAIS DAS REDES DE ENSINO.

A lista não é grande; há outros exemplos como Stoodi, Kahoot, Canvas, Mentimeter, Achor, Wordwall, Escola Mais etc, apontando para a ampliação do mercado de produtos digitais para a educação. Existe uma série de produtos em criação atualmente para atender às diferentes necessidades educacionais, como plataformas de conteúdo, de jogos, de exercícios, de gestão escolar, de comunicação com a família, de monitoramento de presença. Trata-se de um movimento que tem sido chamado de unbundling da educação, ou desagregação, que seria a “venda ou cobrança de itens e serviços separadamente em vez de um pacote” (PEOPLEDESIGN, s.d.).

Verifica-se que a criação de produtos utiliza a fragmentação da atividade escolar para a venda de soluções que tratem de partes específicas dessa atividade, contudo, os efeitos da adoção dessas ferramentas na educação ainda são desconhecidos. Nesse sentido, é importante compreender como as secretarias têm escolhido, adotado e utilizado, quanto custam e que benefícios — ou riscos — essas ferramentas têm trazido para a educação.

### Predominância do Google nas redes públicas

Apesar da proliferação de soluções digitais para a educação, as *Big Techs*, em particular a Google, predominam, sendo exceção aquelas secretarias que não declararam adesão aos serviços da companhia.

#### Quadro 2.

Adoção de aplicativos da empresa Google em estados e municípios

	UTILIZAM	NÃO UTILIZAM
Estados	AC, AL, AP, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PR, PE, PI, RJ, RN, RS, RO, SC, SE	SP, TO RR sem informação
Municípios	Rio Branco, Maceió, Macapá, Manaus, Salvador, Fortaleza, Brasília, Vitória, São Luiz, Cuiabá, Campo Grande, Belo Horizonte, Belém, João Pessoa, Curitiba, Recife, Teresina, Rio de Janeiro, Natal, Porto Alegre, São Paulo, Campinas, Campo Grande, São José dos Campos, Feira de Santana, Guarulhos, Aparecida de Goiânia, Caxias do Sul, Joinville, Juiz de Fora, Londrina, Nova Iguaçu, Ribeirão Preto, Santo André, São Bernardo do Campo, São Gonçalo, Serra, Sorocaba	Goiânia, Porto Velho, Boa Vista, Florianópolis, Aracajú, Palmas, Ananindeua, Belford Roxo, Campo dos Goytacazes, Duque de Caxias, Jaboatão dos Guararapes, Niterói, Osasco, Uberlândia

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA, A PARTIR DO LEVANTAMENTO DOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO OFICIAIS DAS REDES DE ENSINO.

Diante da vasta adoção das ferramentas Google na educação básica pública brasileira, há a necessidade de se investigar, por meio de uma pesquisa, as razões que levaram a adoção dessas tecnologias. Além disso, é importante também analisar outros aspectos:

- O uso das ferramentas é feito através de parcerias entre as secretarias e a empresa? Se sim, foram facilitadas por algum intermediário? Foram resultado de alguma abordagem da empresa ou de uma busca das próprias secretarias?
- Por que essas secretarias optaram por essa solução?
- De que forma utilizam as ferramentas? Quais ferramentas foram selecionadas e utilizadas? Para que fins? Houve adaptações e criação de soluções próprias?
- Há casos de adaptações, como o município do Rio de Janeiro, que criou um aplicativo chamado Rioeduca com o Google Sala de Aula (Google Classroom). Como foram criadas estas alternativas? Em relação às

secretarias que não utilizam ferramentas Google, que alternativas utilizam?

- Por que optaram por outras soluções?
- Aparentemente, há mais municípios do que estados que não utilizam ou não utilizaram ferramentas Google. Essa tendência segue após dois anos e meio de pandemia?
- O fenômeno seria resultado da estrutura federativa, na qual municípios, por serem menores, não conseguiram fazer parcerias com grandes companhias? Ou proveniente de uma abordagem feita pela empresa? Houve facilitação por parte do Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED) a vários estados?

### Intermediários e parcerias público-privadas

Outra dinâmica explicitada pelo levantamento é a presença de intermediários que apoiam e promovem o uso de tecnologia na educação através de diversos mecanismos e dinâmicas.

### Quadro 3.

#### Atores externos ao setor público

SECRETARIA	INTERMEDIÁRIOS / PARCEIROS	PROGRAMA
Amapá	Fundação Lemann, Associação Bem Comum e Sincroniza Educação	Aprendizagem em casa
Bahia	Itaú Social, FGV e Undime	
Mato Grosso	Fundação Telefônica Vivo, Instituto Natura, Inspirare e Fundação Carlos Alberto Vanzolini	Plataforma Protagonismo Digital
Roraima	Faculdades privadas - Estácio e Unama	Plataformas para preparativo pré-vestibular
São Paulo	Amazon, AWS	Plataforma Nuvem
SE	Itaú Social, Inst. Êxito Empreendedorismo	Foco Escola
Santo André	Microsoft, Instituto Singularidades	Teams, Trilhas de Formação
Osasco	Planneta Educação, Letra e Ponto Projetos Educacionais, Instituto Ciência Hoje	Matific, Khan Academy, Experiência e Aprendizagem, Interativa, Mestre dos Contos, Ciência Hoje Digital Osasco
AC, AL, AM, RO e Natal	Fundação Telefônica Vivo, Fundação La Caixa, Instituto Natura, Inspirare, Fundação Carlos Alberto Vanzolini	Escola Digital

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA, A PARTIR DO LEVANTAMENTO DOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO OFICIAIS DAS REDES DE ENSINO.

Essas parcerias não estão detalhadas no levantamento. Nesse sentido, é importante investigar também como foram criadas, que trocas (de capital, de influência etc.) foram realizadas, que tipo de apoio está envolvido, como ficam estruturas de transparência e de participação nas tomadas de decisão e, por fim,



como são encerradas as parcerias. Por exemplo, no caso da Escola Digital, que perdeu o apoio das fundações em 2022, é importante averiguar como ficaram as secretarias que aderiram ao programa. Haverá transferência de dados/acervo? As redes poderão e/ou terão interesse em manter com recursos próprios?

### Plataformas próprias de municípios e estados

Apesar da predominância de soluções privadas, há também secretarias que alegam desenvolver suas próprias plataformas e aplicativos (veja a lista a seguir).

#### Quadro 4.

Adoção de plataformas próprias de acordo com estados e municípios

SECRETARIA	PLATAFORMA
PB	Paraíba Educa
MA	Plataforma Gonçalves Dias – Plataforma criada com apoio da Vale mineradora e Flacso
RJ	Applique-se (feito com apoio da Fabapp (Fábrica de Aplicativos))
SC	Recursos Digitais de Aprendizagem
SP	CMSP
TO	Moodle
Niterói	Niterói em Rede
Ananindeua	Plataforma Educa Ananindeua
Macapá	Plataforma da SME
Salvador	Plataforma Escola Mais Digital
Goiânia	Conexão Escola
Recife	Unirec
Porto Velho	Porto Velho Educação Virtual
Aracaju	A Escola vai até você
Palmas	Palmas Home School

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA, A PARTIR DO LEVANTAMENTO DOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO OFICIAIS DAS REDES DE ENSINO.

O desenvolvimento de plataformas próprias indica uma possível alternativa às soluções de grandes companhias, que podem oferecer maior autonomia e segurança para as secretarias. Entretanto, o levantamento não traz informações mais detalhadas sobre essas plataformas, por exemplo, de que maneira são classificadas como “próprias”? Como foram desenvolvidas essas plataformas? Como foram financiadas e quanto custaram? Qual foi o apoio técnico? Por que as secretarias optaram por essa solução?

## 1.3 Respostas aos pedidos de acesso à informação

Para incrementar este relatório, ainda há o retorno das respostas em relação<sup>4</sup> a dez perguntas enviadas via Lei de Acesso à Informação (LAI) (BRASIL, 2011b) para secretarias estaduais de educação de cinco estados que integraram um estudo comparativo da organização Privacy International. Os resultados da análise, que abrangeu também redes públicas de educação da Nigéria e da Índia, apontam para alguns achados comuns na comparação com o Brasil, como a falta de regulação sobre os critérios de escolha de tecnologias digitais para uso educacional. Em razão dessa característica, governos, escolas e até mesmo professores, individualmente, tomam suas próprias decisões sem um respaldo institucional do estado.

Os cinco estados brasileiros que receberam pedidos de informação foram: Amazonas, Maranhão, Rio de Janeiro, São Paulo e Distrito Federal. Dentre os temas abordados no questionário estão: identificação de plataformas

**O desenvolvimento de plataformas próprias indica uma possível alternativa às soluções de grandes companhias, que podem oferecer maior autonomia e segurança para as secretarias**

digitais utilizadas no período pandêmico para diferentes finalidades, como substituição das aulas presenciais; gestão comportamental; administração escolar e conexão com Internet (aquisição de pacote de dados); critérios utilizados para a escolha; procedimento para a contratação; e utilização ou não de verbas públicas e compartilhamento de dados. A seguir, destacamos os aspectos mais relevantes em relação à adoção e ao uso de tecnologias, considerando a

análise tanto do mapeamento descrito no item 1.2 do presente estudo como dos retornos dos cinco estados em relação a políticas de tecnologias digitais em vigência e suas perspectivas.

O levantamento das informações acerca das atividades escolares durante o período da pandemia mostrou que estados e municípios mantiveram as atividades suspensas, pelo menos entre os dias 20 de março e 20 de junho de 2020. Foi possível observar essa “demora” na adesão às atividades de ensino remoto nos decretos publicados no período em que apenas prorrogaram a suspensão das atividades presenciais de forma sucessiva, sem indicar alguma ação emergencial remota.

O período de suspensão variou bastante entre os municípios e estados. Nos extremos, está o Amazonas, que instituiu o programa “Aula em Casa”, pelo qual foram disponibilizadas aulas em três canais de televisão aberta e em plataformas *online* desde o dia 20 de março de 2020; e a Bahia, que retomou as atividades escolares apenas um ano após a suspensão, com aulas transmitidas diariamente em salas do Google Classroom, no canal da Educação Bahia, no

YouTube, e no Educa Bahia, na TVE, com a promessa de reposição do conteúdo do ano letivo de 2020 incorporado ao calendário de 2021.

Outro motivo da “demora” de alguns estados e municípios em iniciar atividades de ensino remoto deveu-se, em grande parte, a uma expectativa geral de que a pandemia pudesse ser controlada em tempo reduzido, informação truncada e disseminada, inclusive, por agentes dos Ministérios da Saúde, da Educação e até pelo presidente da República (SAID, 2020). Com o passar dos meses, e em observância ao cenário pandêmico no país e da condução das políticas de saúde públicas adotadas para o momento e suas contradições, além da dissonância de posicionamento sobre as formas de contenção da pandemia entre Governo Federal, governadores e prefeitos, e das sucessivas ondas de contaminação na Europa e outros continentes, as medidas para a implantação do ensino remoto tornaram-se um imperativo, mediante a pressão da sociedade civil.

Não se pode ignorar, contudo, que o retardo na implementação do ensino remoto decorreu, em grande parte, à falta de infraestrutura, equipamentos, recursos próprios para atividades remotas, inclusive nas universidades e, claro, preparo das equipes para atender à recém-surgida demanda remota emergencial. Foi largo o período para que os órgãos responsáveis pelos processos de aquisição de equipamentos, contratação de serviços de transmissão de dados ou de suporte em TI e recursos educacionais digitais iniciassem os trâmites para equipar as redes e conectar estudantes, professores e gestores. Quando ocorreram, as atividades educacionais remotas foram marcadas por um certo desordenamento das iniciativas na maioria dos estados e municípios, bem como a ausência de um plano capaz de integrar diferentes recursos tecnológicos e ações pedagógicas. Uma das hipóteses é devido ao contraponto entre a urgência das demandas, à insuficiência de infraestrutura (tanto nas escolas como em relação à conectividade) e à morosidade burocrática dos procedimentos públicos.

O fato é que grande parte das redes de ensino, estaduais ou municipais, não contava, até o início da pandemia, com plataformas digitais de ensino híbrido ou remoto nem com plataformas de gestão escolar (item 1.1). Em sua quase totalidade, estas foram introduzidas durante o período pandêmico. Do mesmo modo, a estrutura de transmissão de dados e parque tecnológico das redes não era proporcional à demanda de um ensino cem por cento remoto. Na outra ponta, como indicou a TIC Educação 2020 (CETIC.BR|NIC.BR, 2021), estudantes e famílias estavam sem equipamentos apropriados para acesso e conexão veloz de banda larga capaz de suportar o volume de transmissão de dados necessários à interação *online*.

Por esse motivo, observa-se nos dados levantados pela pesquisa, para além do avanço do emprego de plataformas digitais, a forte utilização das chamadas “tecnologias mundanas”<sup>6</sup> no primeiro período da pandemia, especialmente pelas escolas das redes municipais. As escolas relatam a utilização de um

**As escolas relatam a utilização de um verdadeiro *mashup* (agrupamento) de suportes, aplicativos, plataformas e recursos para fins pedagógicos. Foram utilizados desde material impresso, canais de rádio e televisão, passando por aplicativos de mensagem, como WhatsApp, combinados com disponibilização de vídeos no Youtube, indo até as plataformas de redes sociais, como a utilização de grupos do Facebook**

verdadeiro *mashup* (agrupamento) de suportes, aplicativos, plataformas e recursos para fins pedagógicos. Foram utilizados desde material impresso, canais de rádio e televisão, passando por aplicativos de mensagem, como WhatsApp, combinados com disponibilização de vídeos no Youtube, indo até as plataformas de redes sociais, como a utilização de grupos do Facebook.

Um dos aspectos a serem observados é a instauração de uma discursividade em torno da ideia de “inovação” que, embora já fosse considerada um valor, assume um novo grau de importância no contexto da educação mediante o cenário caótico daquele período. Com estudantes, famílias, educadores e gestores enfrentando todas as dificuldades inerentes à pandemia e lidando

com os obstáculos do acesso ao aprendizado, o argumento da inovação transformava-se num forte apelo para que os desafios fossem transpostos.

Não por acaso, foram abertos editais que incentivavam iniciativas dos professores para a proposição de atividades inovadoras, a partir do uso dos diferentes recursos midiáticos disponíveis e de sua articulação para a composição de um planejamento de aulas e atividades híbridas capazes de despertar o interesse dos estudantes e possibilitar alguma efetividade no aprendizado, ainda que envolto pelas condições adversas do contexto pandêmico. Mesmo assim, as atividades desse período não podiam ser consideradas obrigatórias: na ausência de condições que permitissem a interação remota entre estudantes e

professores para um acompanhamento mais efetivo, o desenvolvimento dos alunos não poderia ser avaliado, visto que alguns meios, como rádio, televisão e impresso, não permitem a mesma instantaneidade dialógica que a Internet.

Em abril de 2021, as atividades escolares presenciais foram retomadas na maioria dos estados e municípios na modalidade “ensino híbrido”<sup>7</sup>; mas, em algumas localidades, ela só foi se efetivar no segundo semestre daquele ano. As aulas presenciais para a totalidade dos estudantes começaram a ser retomadas em algumas escolas ao final do segundo semestre de 2021, enquanto outras aguardaram para iniciar apenas em 2022.

Estados como São Paulo, Santa Catarina, Sergipe, Espírito Santo e Tocantins adotaram o retorno presencial obrigatório, ficando apenas os estudantes com comorbidades liberados para o ensino remoto, mediante

atestado emitido pelo médico; outros, como o Rio Grande do Norte, optaram por flexibilizar, oferecendo a possibilidade de as famílias decidirem manter o estudante ainda em regime remoto.

Embora os recursos digitais, plataformas e aplicativos utilizados pelas escolas das redes públicas durante o período de ensino remoto/híbrido variassem entre as diferentes localidades e entre as redes estaduais e municipais, um fato de destaque foi a grande adesão às plataformas com base em aplicações proprietárias, em especial as da empresa Google, compreendidas no pacote Google Suite / Google for Education que inclui Google Classroom, Google Meet, Google Drive, entre outras. De propriedade da mesma empresa, o Youtube foi amplamente apontado pelas redes, como também aplicações baseadas no Moodle e em plataformas da Microsoft, como o Microsoft Office e Teams.

Nota-se que as “plataformas próprias” declaradas por alguns estados e municípios são baseadas em aplicações Google (ao serem verificados os *links*), assim como as plataformas doadas, disponibilizadas ou que integram recursos de outras empresas ou instituições de caráter privado, como a Fundação Lemann, Fundação Carlos Alberto Vanzolini ou Fundação Padre Anchieta. De todas as redes de ensino, a única que declara utilizar plataforma e aplicações baseadas em *software* livre é a de Goiânia — o que vale uma investigação detalhada.

Em nível estadual, o Amazonas destaca-se não apenas por sua agilidade na implementação dos programas para o ensino remoto e híbrido, mas também pela curadoria do Centro de Mídias de Educação do Amazonas (CEMEAM), responsável ainda pelo fomento do uso de plataformas de ensino e aprendizado, bem como pela formação e suporte pedagógico aos estudantes e educadores para a utilização desses recursos. O estado possui o Portal do CEMEAM, em que há um repositório com aulas para consulta e reposição de aulas presenciais com mediação tecnológica; a Plataforma Saber Mais, com objetos digitais de aprendizagem para serem usados e disponibilizados pelos professores; e a Plataforma Educação, que, via Moodle, oferece cursos de formação continuada para docentes.

Outro destaque é a plataforma Applique-se (de propriedade da empresa IP.TV, não citada pela secretaria), patrocinada pela Secretaria de Educação do Rio de Janeiro, cuja navegação é oferecida gratuitamente aos usuários. Sua contratação foi realizada por meio de chamamento público que priorizava recursos para dispositivos móveis. A plataforma foi disponibilizada gratuitamente na esteira de políticas educacionais semelhantes às desenvolvidas em outros estados, como Amazonas, São Paulo e Pernambuco. Adotada durante a pandemia, não houve consulta às partes interessadas para a contratação.

São Paulo aparenta ter o programa mais integrado de mobilização no sentido da implantação de uma infraestrutura para a demanda, talvez devido à própria característica demográfica do estado e à quantidade de alunos atendidos. As respostas às perguntas enviadas via LAI foram bastante protocolares. De acordo com o retorno da Secretaria Estadual da Educação de São Paulo (SEDUC-SP), os critérios considerados para a contratação e desenvolvimento das plataformas

foram técnicos, como ter capacidade de suportar a quantidade necessária de acessos simultâneos para toda a rede, permitir transmissão de conteúdo e interação via vídeo e *chat*, permitir monitoramento e controle de acessos, possibilitar envio de documentos, criar agrupamentos de turmas e permitir o uso de dados patrocinados.

A secretaria afirma que implementou o CMSP (propriedade da empresa IPTV, não citada na resposta à LAI), executado pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini. O CMSP é composto por dois canais digitais abertos de TV e por um aplicativo que permite acesso a diversos conteúdos para professores e estudantes da rede estadual de ensino, tendo como objetivo contribuir com a formação dos profissionais da rede e ampliar a oferta aos alunos de uma educação mediada por tecnologia. A plataforma foi contratada por meio de pregão eletrônico no segundo ano da pandemia. No quesito gestão escolar, o estado conta com

**A aquisição de equipamentos e pacotes de dados é uma informação que não consta em grande parte do material divulgado nos canais oficiais das secretarias. É possível inferir que a modalidade de dados patrocinados é a mais utilizada; no entanto, para recorrer a tais dados, é preciso que o usuário possua um cartão SIM (*chip*) instalado em seu dispositivo móvel**

a plataforma Secretaria Escolar Digital (SED) desde 2016, responsável pela gestão escolar, compreendendo os módulos: Financeiro, Recursos Humanos, Diário de Classe Digital, Ficha do Aluno, Cadastro de Escola, Sistema de Monitoramento e Abandono Escolar (SMAE), Matrícula e Rematrícula, e Pedagógico: Avaliações Diagnósticas Formativas — SARA, CAED.

São Paulo foi o único estado que alega ter realizado todas as contratações com base em solicitações e demandas das partes interessadas e, apesar de contar com plataformas digitais antes da pandemia, afirma ter realizado uma adequação de todo o complexo mediante a realidade do período. As parcerias vinculadas ao

CMSP e formadas por meio de acordos de cooperação têm como contrapartida sua divulgação na *homepage* da plataforma (CMSP, s.d.).

A aquisição de equipamentos e pacotes de dados é uma informação que não consta em grande parte do material divulgado nos canais oficiais das secretarias. É possível inferir que a modalidade de dados patrocinados é a mais utilizada; no entanto, para recorrer a tais dados, é preciso que o usuário possua um cartão SIM (*chip*) instalado em seu dispositivo móvel. Em geral, os dados móveis são contratados pelas secretarias sem licitação, com base na Lei Federal n. 8666 (BRASIL, 1993), que permite a contratação por especificidade técnica e notório saber. As empresas contratadas são Vivo, Claro, TIM, OI e Algar Telecom, e, muitas vezes, são comprados pacotes de mais de uma operadora ao mesmo tempo.

No Distrito Federal, houve um edital de chamamento para as operadoras de Internet móvel na modalidade dados patrocinados, na qual é realizado o processamento de cobrança reversa referente ao consumo de dados utilizados por educadores e estudantes. Foram contratadas as operadoras Claro, Tim e Vivo, a partir de setembro de 2020. A utilização é feita por meio do aplicativo Escola em Casa DF, com chave de acesso ao Google Sala de Aula.

Já no Maranhão, foi feita a entrega de 200 mil *chips* da operadora Claro para professores e alunos, adquiridos com verbas da SEDUC do Maranhão. No Rio de Janeiro, o pacote de dados para acesso à plataforma “Applique-se” foi contratado das empresas OI, TIM, VIVO e Claro. No estado ainda há a descentralização de recursos que permite a contratação de serviços de dados de fornecedores locais diretamente pelas unidades escolares que podem elaborar espaços de Wi-Fi para os estudantes.

Em São Paulo, o Governo do Estado declara ter feito um investimento de 1,2 bilhão de reais na aquisição de equipamentos e conectividade mediante o Programa Conecta Educação. O estado também possui um programa chamado Professor Conectado, que visa fomentar a aquisição de equipamentos por meio do fornecimento de subsídio (no valor máximo de R\$ 2.000,00) para os profissionais da rede que realizarem a compra de *desktops*, *notebooks* ou *tablets*, seguindo especificações mínimas estabelecidas pela secretaria. Também foram adquiridos cartões SIM e houve contratação de plano de dados móveis para alunos e professores, a fim de oferecer condições para que se conectem a *sites* e aplicativos educacionais não cobertos pelos Dados Patrocinados, mas utilizados pelos professores. Logo, possibilitou o contato periódico dos professores com os alunos, que podiam usar o *chip* não só pedagogicamente, mas também para realizar a busca ativa.

É interessante notar como muitas secretarias, ao serem questionadas via LAI sobre o compartilhamento dos dados pessoais por meio das plataformas, respondem que não compartilham dados. Contudo, essa resposta torna-se inconsistente quando colocada em relação ao fato de que essas plataformas são baseadas em aplicações ou ferramentas proprietárias, como Google e Microsoft, o que denota o desconhecimento dos gestores sobre as políticas de gestão de dados praticadas pelas plataformas contratadas ou adotadas. A Secretaria do Rio de Janeiro foi a única a relatar o compartilhamento de dados pelas plataformas utilizadas na rede pública estadual, nesse caso a Google Suite e a Applique-se. O órgão também afirmou ter analisado e estar ciente da política de dados de ambas antes da contratação, ou seja, seria possível inferir que a rede de ensino em questão está ciente de que os dados serão utilizados comercialmente?

Em São Paulo, são compartilhados dados com a Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (PRODESP), a Plataforma do Centro de Apoio à Educação a Distância (CAEd), a Plataforma Mangahigh, a Plataforma Hub e a Fundação Getúlio Vargas (FGV), segundo a resposta, em estrito acordo com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) (BRASIL, 2018b).

### 1.3.1. Políticas oficiais mencionadas nas respostas

No âmbito do Governo Federal, atualmente, estão em vigor o Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC) (BRASIL, s.d.) e o Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE) (FNDE, 2008).

O PIEC foi instituído inicialmente pelo Decreto 9.204 (Brasil, 2017), em 2017; quatro anos depois, por meio da Lei n. 14.180 (BRASIL, 2021b); tem como foco apoiar a universalização do acesso à Internet de alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica, buscando conjugar esforços entre órgãos e entidades da União, estados, Distrito Federal, municípios, escolas, setor empresarial e sociedade civil, a fim de assegurar as condições necessárias à inserção da tecnologia como ferramenta pedagógica de uso cotidiano nas escolas públicas de educação básica.

Já o PBLE prevê o atendimento de todas as escolas públicas urbanas de nível fundamental e médio, participantes dos programas E-Tec Brasil, além de instituições públicas de apoio à formação de professores: Polos Universidade Aberta do Brasil, Núcleo de Tecnologia Estadual (NTE) e Núcleo de Tecnologia Municipal (FNDE, 2008).

O acesso para escolas públicas urbanas é automático e ocorre por meio das informações do censo da educação básica, cuja lista de obrigações é atualizada anualmente com as novas escolas elegíveis para atendimento. Fazem parte do programa as operadoras Telefônica, CTBC, Sercomtel e Oi/Brt, o qual é regido por decretos desde 1998 (FNDE, 2008).

Em relação às políticas adotadas para o contexto da pandemia, o Ministério da Educação (MEC) lançou o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), por meio da Resolução n. 16 (FNDE, 2020). Tal iniciativa teve como objetivo contribuir supletivamente para o provimento das necessidades prioritárias dos estabelecimentos de ensino, por motivo de calamidade provocada pela pandemia de Covid-19, destinando recursos para adequação de estruturas e aquisição

de materiais necessários para seguir o protocolo de segurança, com vistas à reorganização do calendário escolar e retomada das atividades presenciais.

O programa atende 116.899 (cento e dezesseis mil, oitocentos e noventa e nove) escolas estaduais, municipais e do Distrito Federal, com mais de 36.000.000 (trinta e seis milhões) de matrículas, tendo como uma de suas finalidades apoiar os investimentos com a melhoria de conectividade e acesso à Internet para alunos e professores.

**A análise dos resultados da comunicação oficial e de informações enviadas pelas próprias redes via LAI mostra que as redes de ensino têm aderido às plataformas de grandes empresas de tecnologia sem o necessário conhecimento sobre os riscos e os efeitos de sua adoção em atividades educativas**



O MEC ressalta que sua atuação se dá em regime de colaboração em seus sistemas de ensino, os quais prestam apoio técnico e/ou financeiro aos estados e municípios. Portanto, como a execução dos recursos é atribuição dos entes, os processos licitatórios, convênios ou parcerias para a contratação de serviços e recursos de TI ficam ao cargo destes.

Com a pandemia em curso, foram iniciadas as tratativas com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) no sentido de elaborar um Documento Oficial de Demanda (DOD) a respeito de uma ata de registro de preços nacional para equipamentos de TIC. Foram iniciadas em setembro as reuniões com o FNDE para elaboração da referida ata.

No Rio de Janeiro, a Secretaria Estadual de Educação declara como política pública o “Programa de Inovação Educação Conectada do Ministério da Educação”. Em São Paulo, as políticas públicas destacadas foram: Programa Conecta Educação, que permitiu a compra de *chips* e a renovação do parque tecnológico nas Unidades Escolares, Diretorias de Ensino e Órgão Central, a partir da aquisição de *notebooks*, *desktops*, televisores, plataformas de carregamento móvel, e pontos de acesso; o Projeto Mega Escola, em fase de implementação, cujo objetivo é garantir a toda a rede estadual o *upgrade* no *link* intragov para 100Mbps.

O parque móvel, composto por *notebooks*, foi pensado para atender às demandas pedagógicas, enquanto o parque fixo foi idealizado para cumprir demandas administrativas, embora os denominados “*Notebooks* Básicos Educacionais” possam transitar por ambas as áreas.

A Secretaria Estadual de Educação de São Paulo também considera a implantação das plataformas Secretaria Escolar Digital e o CMSP como políticas públicas, uma vez que são capazes de proporcionar mais clareza, transparência e agilidade nos processos do âmbito pedagógico administrativo, bem como estratégia de ensino híbrido da rede pública, respectivamente. O órgão também posiciona como política pública seus esforços no sentido de desenvolver, de forma contínua, a infraestrutura, a formação dos profissionais e os recursos educacionais digitais com a abertura de um Guia de tecnologia para catalogar Recursos Educacionais Digitais (RED), que poderá ser utilizado pela rede, além de procurar ampliar a visão das escolas sobre o uso das tecnologias.

A análise dos resultados da comunicação oficial e de informações enviadas pelas próprias redes via LAI mostra que as redes de ensino têm aderido às plataformas de grandes empresas de tecnologia sem o necessário conhecimento sobre os riscos e os efeitos de sua adoção em atividades educativas. Foram identificadas questões relacionadas à:

- Carência de infraestrutura de redes para levar acesso à Internet de qualidade às escolas;
- Deficiência de infraestrutura tecnológica nas escolas que previnam a dependência de grandes plataformas digitais que ofereçam soluções prontas;

- Ausência de capacitação de professores e de equipes de suporte tecnológico;
- Despreocupação com a proteção de dados pessoais e sensíveis, especialmente de crianças e adolescentes.

Os tipos de compartilhamento externo desses dados, a origem e a composição das bases de dados utilizadas pelos algoritmos, bem como a adequação metodológica da tecnologia ao aprendizado dos estudantes continuam por serem respondidas.

A LGPD (BRASIL, 2018b), em vigor desde agosto de 2020, tem um artigo específico sobre o tratamento de dados pessoais de crianças e adolescentes, que demonstra, como pontua Angelini *et al.* (2021):

[...] a importância de se considerar a maior vulnerabilidade dessa população no que se refere à capacidade de compreensão e consentimento sobre o uso de seus dados, bem como, as maiores implicações de vigilância, uma vez que estará mais exposta ao longo da vida. [...] No caso de crianças e adolescentes, o uso de dados pessoais é ainda mais preocupante, pois permite conhecer preferências, perfis de consumo, interesses, estado de saúde e outras tantas informações que podem ser danosas para esses seres em início da vida, uma vez que os dados podem ser utilizados de forma a prejudicá-los ou para influenciar e manipular o seu comportamento e conduta. Por exemplo, isso pode ocorrer a partir da criação de um perfil (data profiling) que associe a um jovem atos e comportamentos futuros, podendo acarretar a perda de uma oportunidade de emprego, a discriminação na seleção de uma bolsa de estudos, dentre outros. (p. 19).

A responsabilidade pelo aceite não pode ser atribuição apenas da família. O estado deve ter papel crucial nesse processo, a partir da promoção de implementação de políticas públicas voltadas para a segurança de dados, o incentivo a práticas de formação docente, atividades curriculares com estudantes, proteção da privacidade, proteção de dados e soberania tecnológica e de dados.

O governo britânico instituiu, em setembro de 2020, o *Children's Code* (ICO, s.d.), uma codificação de 15 padrões sobre proteção de dados às crianças que serviços *online*, sediados ou não no país, devem seguir. Vale para aplicativos, *games*, buscadores, plataformas, *sites*, mensageria, redes sociais e qualquer outro serviço que possa ser acessado por crianças, mesmo que elas não sejam o público principal destinado. Baseados na lei de proteção de dados europeia, os padrões envolvem, por exemplo, considerar o melhor interesse da criança no desenho de uma solução tecnológica e desligar o perfilamento por padrão.

Outra discussão bem pertinente é a discrepância entre os objetivos e os valores comerciais próprios do mercado e os valores relacionados à educação como um direito humano e um bem comum.

## 2. Parecer jurídico de termos e contratos firmados pelas secretarias de educação

O teor de termos e contratos estabelecidos pelas Secretarias de Educação com as plataformas também foi obtido via pedido de informação, encaminhado para os 27 estados. A partir dos retornos, selecionamos 19 documentos<sup>8</sup> para análise jurídica, considerando parâmetros normativos de direito administrativo e direito constitucional para adesões e contratações não onerosas (não envolvem transferências de recursos financeiros entre as partes e não implicam em desembolso financeiro por parte do estado). Os documentos foram separados em:

- Contratos administrativos segundo parâmetros da Lei n. 8.666 (BRASIL, 1993) e atual Lei n. 14.133 (BRASIL, 2021a);
- Termos de Convênio;
- Termos de Cooperação Técnica;
- Termos de Doação;
- Acordos de Cooperação Técnica.

O foco da análise jurídica envolveu a possibilidade de haver ganhos indiretos (por meio da exploração agregada de dados pessoais de estudantes) e de novas formas de obtenção de capital (por meio da extração de valor de dados pessoais, que não passam pela categoria clássica de transferência de recursos financeiros). Observou-se, ainda, a própria concepção de “não onerosidade” desses contratos e a viabilidade de manutenção de um regime jurídico aplicável aos convênios nos quais não há intenção de lucros das partes. Caso seja identificado um novo tipo de vantagem econômica e uma forma indireta de remuneração por uma das partes (por meio de recursos tecnológicos que produzem ganhos econômicos), coloca-se em xeque a concepção de não onerosidade que estrutura a categoria jurídica de convênio e outras modalidades não tradicionais de contratos administrativos.

A análise jurídica considerou inviável a existência de modalidades de contratação de *softwares* e plataformas para educação por meio de contratos de adesão unilaterais, uma vez que são desprovidos de procedimentos mínimos de transparência e justificativa fundamentada sobre a escolha. Tais procedimentos preservam não somente os interesses da administração pública, mas também de terceiros, em um sentido de justa competição entre licitantes, como sustenta a Lei n. 14.133 (BRASIL, 2021a).

O resultado será apresentado em três partes. A primeira faz distinções entre modalidades de contratos administrativos e os contornos jurídicos das modalidades não onerosas, que dispensam critérios de licitação. A segunda traz uma avaliação sobre o *corpus* contratual analisado das secretarias Estaduais de Educação e identifica uma inadequação dos ritos jurídicos atualmente utilizados. A terceira parte apresenta alguns impactos das contratações efetuadas pelas redes de ensino.

## Parte 1 – Contratos administrativos

Contrato administrativo é um documento que segue o procedimento da Lei n. 8.666 (BRASIL, 1993) e da atual Lei n. 14.133 (BRASIL, 2021a) e envolve um conjunto bastante específico de princípios de matriz constitucional, definido como “todo e qualquer ajuste entre entidades públicas e pessoas físicas ou jurídicas privadas, de qualquer natureza, e entre entidades públicas entre si, em que haja um acordo de vontades para a formação de vínculo e a estipulação de obrigações recíprocas, seja qual for a denominação utilizada”<sup>9</sup>. São características do contrato administrativo:

- Objetivo: a organização de um serviço público;
- Finalidade: persecução de um interesse público;
- Procedimento: licitatório orientado pela supremacia da administração frente ao particular para coibir cláusulas exorbitantes<sup>10</sup>;
- Aspectos: consensualidade, aderência às regras do direito público, comutatividade (obrigações mútuas), onerosidade pela presença de um pagamento convencionado.

O procedimento licitatório, ou simplesmente “licitação”, é uma ação da administração pública brasileira para oficializar contratos que visem a aquisição de produtos e serviços, e realizar a execução de obras e a movimentação de bens. Tal ação requer um procedimento pelo qual empresas que desejam estabelecer parcerias com os diversos órgãos governamentais possam concorrer a partir de condições justas e transparentes; cabe ao órgão da administração pública escolher a oferta mais vantajosa segundo o seu propósito. Até o começo de 2021, a licitação era regida pela Lei n. 8.666 (BRASIL, 1993), que apresentava os princípios do processo licitatório, as modalidades existentes e suas fases, e tinha complementos com a Lei do Pregão (Lei n. 10.520) (BRASIL, 2002) e a Lei do Regime Diferenciado de Contratações (Lei n. 12.462) (BRASIL, 2011a).

A categoria de aquisição de “serviços” ou “serviços técnicos especializados” é definida juridicamente como atividade ou conjunto de atividades destinadas à obtenção determinada utilidade, intelectual ou material, de interesse da administração pública, tais como:

- Estudos técnicos, planejamentos, projetos básicos e projetos executivos;
- Pareceres, perícias e avaliações em geral;
- Assessorias e consultorias técnicas e auditorias financeiras e tributárias;
- Fiscalização, supervisão e gerenciamento de obras e serviços;
- Patrocínio ou defesa de causas judiciais e administrativas;
- Treinamento e aperfeiçoamento de pessoal;
- Restauração de obras de arte e de bens de valor histórico;
- Controles de qualidade e tecnológico, análises, testes e ensaios de campo e laboratoriais, instrumentação e monitoramento de parâmetros específicos de obras e do meio ambiente, e demais serviços de engenharia.

A licitação opera de acordo com princípios da Constituição Federal (BRASIL, 1988), em especial o Art. 37, que impõe: “a licitação será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos” (BRASIL, 1988).

Atualmente, a nova Lei n. 14.133 (BRASIL, 2021a), em vigor desde abril de 2021, reformulou a lei de licitação em alguns aspectos: determina que o processo licitatório tem por objetivos (i) assegurar a seleção da proposta apta

a gerar o resultado de contratação mais vantajoso para a administração pública, inclusive no que se refere ao ciclo de vida do objeto; (ii) assegurar tratamento isonômico entre os licitantes, bem como a justa competição; (iii) evitar contratações com sobrepreço ou com preços manifestamente inexequíveis e superfaturamento na execução dos contratos e (iv) incentivar a inovação e o desenvolvimento nacional sustentável.

Essa lei estipulou, em reforço ao que existia no direito administrativo, um conjunto de regras para licitações e contratos. Ela estabelece normas gerais de licitação e contratação para as Administrações Públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União,

dos estados, do Distrito Federal e dos municípios; aplica-se, em especial, à contratações de tecnologia da informação e de comunicação (Art. 2º, VII) e reafirma os princípios da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da publicidade, da eficiência, do interesse público, da probidade administrativa, da igualdade, do planejamento, da transparência, da eficácia, da segregação de

**A análise jurídica considerou inviável a existência de modalidades de contratação de *softwares* e plataformas para educação por meio de contratos de adesão unilaterais, uma vez que são desprovidos de procedimentos mínimos de transparência e justificativa fundamentada sobre a escolha**

funções, da motivação, da vinculação ao edital, do julgamento objetivo, da segurança jurídica, da razoabilidade, da competitividade, da proporcionalidade, da celeridade, da economicidade e do desenvolvimento nacional sustentável, assim como as disposições do Decreto-Lei n. 4.657, de 4 de setembro de 1942 (Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro) (BRASIL, 1942).

## Parte 2 — Contratos entre secretarias e empresas proprietárias de plataformas

Feito o descritivo do contrato administrativo tradicional (Parte 1), passamos para o descritivo da análise dos tipos de contratos administrativos de Secretarias Estaduais de Educação que envolvem empresas proprietárias de plataformas que concedem acesso sem tratativa financeira (por exemplo, Microsoft ou Google).

Os contratos das redes estaduais de ensino analisados — Acordos de Cooperação Técnica, Termos de Cooperação, Termos de Doação — diferem, ao menos em sua aparência inicial, dos contratos administrativos regidos pelos princípios licitatórios do direito administrativo, justamente pelo caráter de “não onerosidade”. Embora estejam mais alinhados aos “convênios”<sup>11</sup> em termos jurídicos, estes são firmados por ajustes administrativos simplificados e possuem uma característica de “precariedade”, podendo ser denunciados unilateralmente e encerrados sem uma vinculação com a execução integral da pactuação.

O convênio é definido na Lei Estadual da Bahia como “ajuste celebrado sem objetivo de lucro, em regime de mútua cooperação, entre entidades públicas ou entre estas e entidades privadas de qualquer natureza, cuja verba repassada, se houver, permanece com a natureza de dinheiro público, com obrigatoriedade de prestação de contas, pela entidade recebedora, ao Tribunal de Contas correspondente” (BAHIA, 2005).

Conforme precedente firmado pelo Tribunal de Contas da União em 1985, nos convênios (em que há ausência de lucros, preços e remuneração) há apenas interesse de mútua colaboração para atingir um interesse comum, sendo dispensável a remuneração.

Segundo a Lei n. 14.133 (BRASIL, 2021a), o processo de licitação observará as seguintes fases, em sequência: (i) preparatória, (ii) de divulgação do edital de licitação, (iii) de apresentação de propostas e lances (quando for o caso), (iv) de julgamento, (v) de habilitação, (vi) recursal e (vii) de homologação (Art. 17). A lei estipula um procedimento de apreciação jurídica para análise de devido processo<sup>12</sup>. Ao final da fase preparatória, o processo licitatório deve seguir para o órgão de assessoramento jurídico da Administração, que realizará controle prévio de legalidade mediante análise jurídica da contratação.

O Art. 75 estipula ser “dispensável a licitação” para contratação que tenha por objeto produtos como pesquisa e desenvolvimento (limitada no caso de obras e serviços de engenharia, ao valor de trezentos mil reais); transferência

de tecnologia ou licenciamento de direito de uso ou de exploração de criação protegida; nas contratações realizadas por instituição científica, tecnológica e de inovação (ICT) pública ou por agência de fomento, desde que demonstrada vantagem para a administração, bens ou serviços produzidos ou prestados no país que envolvam, cumulativamente, alta complexidade tecnológica e defesa nacional; e celebração de contrato de programa com ente federativo ou com entidade de sua administração pública indireta, que envolva prestação de serviços públicos de forma associada nos termos autorizados em contrato de consórcio público ou em convênio de cooperação.

Mantendo a tradição de separação jurídica entre contratos administrativos e convênios ou acordos de cooperação, a Lei n. 14.133 (BRASIL, 2021a) determinou que se aplicam as disposições desta lei, no que couber e na ausência de norma específica, aos convênios, acordos, ajustes e outros instrumentos congêneres celebrados por órgãos e entidades da administração pública, na forma estabelecida em regulamento do Poder Executivo federal.

Nesse sentido, apesar de convênios e acordos de cooperação estarem dispensados das regras específicas do processo licitatório, não estão integralmente fora do escopo de aplicação da Lei n.14.133 (BRASIL, 2021a). Na ausência de legislação específica para instrumentos congêneres, há aplicação subsidiária da legislação e, em especial, a dimensão de princípios constitucionais de direito administrativo.

Entre os contratos das Secretarias Estaduais de Educação analisados, muitos se enquadram no tratamento jurídico licitatório dos contratos administrativos típicos. Um exemplo é o documento firmado entre a Secretaria da Administração do Estado da Bahia e a Brasoftware Informática Ltda, cujo objeto foi definido como “contratação de solução de comunicação e colaboração — Office 365 da Microsoft, para integrar as ferramentas de *e-mail*, agenda e contatos do estado, bem como permitir o uso do Microsoft Office Online, além de incluir recursos de Rede Social Corporativa, Mensagem Instantânea e Videoconferência”, com valor global de R\$ 4.475.043,23.

O contrato foi firmado após especificações do Termo de Referência do instrumento convocatório, conforme proposta apresentada pela Contratada, Ata de Registro de Preços e Processo Administrativo SEI. Além disso, ele foi parametrizado pela Lei Estadual 9.443/2005 (BAHIA, 2005), que dispõe sobre as licitações e contratos administrativos pertinentes às obras, compras, alienações, locações e aos serviços no âmbito dos Poderes do Estado da Bahia.

Outros exemplos nessa mesma modalidade foram os contratos entre a Secretaria de Estado da Educação da Paraíba e a Ensinar Tecnologia Educacional Ltda, voltados à contratação de “serviços de técnicos especializados para a configuração, parametrização, instalação, treinamento, preparação do ambiente e carga de alunos, suporte técnico e manutenção do sistema, nas soluções educacionais como as da plataforma Google Apps para Educação” no valor de R\$ 550.000,00, e entre a Secretaria de Estado da Educação da

Paraíba e a Lanlink Informática Ltda, com objeto voltado à “contratação de serviços de licenças de uso do *software* Microsoft, banco de horas e horas de treinamento na plataforma Microsoft, que serão prestados nas condições estabelecidas no termo de referência, visando atender às necessidades da Secretaria de Estado da Educação”, no valor global de R\$ 1.554.473,79. Ambos foram contratos parametrizados mediante Processo Administrativo, Pregão Presencial, com fundamento na Lei n. 8.666 (BRASIL, 1993), na Lei n. 10.520 (BRASIL, 2002) e na Lei Estadual n. 9.697 (PARAÍBA, 2012).

Também foi enquadrado nessa modalidade o contrato firmado entre a Prodam Processamento de Dados da Amazonia e a Lanlink Soluções e Comercialização em Informática, cujo objeto era a “contratação de solução de comunicação e colaboração — Office 365 da Microsoft, para integrar as ferramentas de *e-mail*, agenda e contatos do estado, bem como permitir o uso do Microsoft Office Online, além de incluir recursos da Rede Social Corporativa, Mensagem Instantânea e Videoconferência”, sendo o valor global do contrato de R\$ 2.916.870,00. O contrato administrativo foi realizado conforme Processo de Licitação — Pregão Eletrônico (03/2017), publicado no Diário Oficial do Estado do Amazonas, parametrizado conforme Lei n. 8.666 (BRASIL, 1993), Decreto n.28.182 (regulamenta a modalidade de pregão) (AMAZONAS, 2008) e Decreto n. 24.818 (AMAZONAS, 2005).

Entre o *corpus* jurídico analisado, no entanto, surgiram diversos exemplos de Termos de Cooperação, Acordos de Cooperação e Termos de Convênio que escapam dos contornos jurídicos dos contratos administrativos típicos. Para essa modalidade contratual, o direito administrativo costuma aplicar as regras dos convênios, no qual se encontram algumas características jurídicas definidoras, como a precariedade, a possibilidade de rápida extinção da relação contratual e a ausência de lucro ou valores repassados pela administração pública.

Nos contratos analisados, nota-se que os objetos são talhados para explicitar um serviço de consultoria técnica usando expressões como “incentivar a adoção de tecnologia”, “disponibilizar soluções”, “promover o aprimoramento das ações de melhorias da educação” e “criar ambiente”. Alguns excertos são:

- Parceria estratégica entre a Secretaria Estadual de Educação e a empresa Microsoft para apoiar e incentivar a adoção da tecnologia na educação da rede estadual de ensino da SEE, contribuindo para a melhoria significativa da qualidade de ensino e favorecendo a aprendizagem dos estudantes matriculados naquelas escolas da rede estadual. (Termo de Convênio entre Secretaria de Estado da Educação de São Paulo e Microsoft).
- Disponibilização de soluções, pesquisas e estudos voltados ao aprimoramento das ações de melhoria da qualidade da educação. (Termo de Cooperação Técnica entre Conselho Nacional de Secretários de Educação e Google).
- Intercâmbio e a cooperação técnica entre os partícipes em assuntos relacionados ao campo da educação básica, continuada e profissional,



visando o compartilhamento de conhecimentos e a transferência de experiências, além da realização de atividades conjuntas, mediante a disponibilização de informações, pesquisas, estudos e demais mecanismos voltados ao aprimoramento das ações de melhoria de qualidade da educação, dentro do escopo dos programas de formação para alunos da Secretaria de Estado de Educação da Bahia. (Termo de Cooperação Técnica entre Secretaria da Educação do Estado da Bahia e Google).

Os acordos e os termos que integram essa grande categoria de convênios buscam uma blindagem jurídica a partir de uma menção expressa a seu caráter de não onerosidade. Alguns trechos são exemplificativos:

- O presente termo é celebrado a título gratuito, não acarretará a transferência ou a disponibilização de recursos financeiros entre os Partícipes.
- O presente Instrumento não implica, sob nenhuma hipótese, em transferência de recursos financeiros entre partícipes, visto que as despesas decorrentes correrão por conta das dotações orçamentárias próprias, nada podendo ser exigido um do outro, em conformidade com as responsabilidades assumidas neste instrumento e em eventuais Termos Aditivos.
- As partes concordam que a parceria descrita neste Termo de Cooperação Técnica não foi oferecida à Secretaria de Estado de Educação da Bahia ou às escolas públicas beneficiadas em troca de bens ou negócios passados, presentes ou futuros. Esta parceria não condiciona ou obriga a Secretaria de Estado de Educação da Bahia e as escolas públicas beneficiadas a comprarem produtos Google em qualquer outro momento.

Conforme entendimento firmado pela Advocacia Geral da União e pela doutrina do direito administrativo, nos convênios, há uma relação entre a administração pública e particular sem fins lucrativos, com o objetivo específico de promoção de interesse comum (DI PIETRO, 2002). Sua essência é a execução de programas sob regime de cooperação mútua (SZKLAROWSKY, 1998), ou seja, um acordo, porém não é um contrato em sentido estrito. No contrato administrativo, há partes; nos convênios, eles são partícipes.

Essa formulação bastante dualista (interesses opostos *versus* interesses comuns; lucro *versus* cooperação) influenciou toda a construção da categoria jurídica dos convênios no direito administrativo brasileiro. Marçal Justen Filho, um doutrinador de destaque, defendeu que “os convênios não podem produzir benefícios econômicos ou vantagens econômicas para as partes, o que seria, inclusive, o elemento de sustentação do afastamento das regras gerais sobre contratação administrativa” (2005). Há um grande debate sobre o que seriam vantagens econômicas e como vantagens “nem sempre significam ganhos contáveis”. Uma interpretação mais minimalista é a que admite

vantagens econômicas no sentido amplo, mas impede que, no convênio, exista cláusulas de preço, remuneração ou qualquer outra que revele “intuito de lucro para qualquer uma das partes” (MARRARA, 2005 p. 55).

A estratégia jurídica dos convênios é notável na atuação da Google Inc. no Brasil. Em 2009, Google, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais e Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SEDECTES/MG), firmaram um convênio não oneroso para implantação,

**Na análise do parecer, os convênios dividem-se entre duas categorias: os não onerosos (em que a consecução do objeto prescinde da utilização de recursos ou compartilhamento de recursos) e os onerosos (em que a consecução do objeto depende do aporte de recursos ou do compartilhamento de bens)**

na Rede de Ensino Público Estadual, do pacote de aplicativos *Google for Education*, por meio da plataforma *G Suite*. No entendimento da Secretaria da Educação de Minas Gerais, o *G Suite for Education* é uma “edição gratuita” do *G Suite* e disponibiliza um conjunto de serviços, como Gmail, Currents, Google Agenda, Sincronização do Chrome, Google Cloud Search, Documentos Google, Planilhas Google, Apresentações Google, Formulários Google, Google Drive, Grupos do Google, Google Hangouts, Chat, Meet, Google Jamboard, Google Keep, Google Sites, Google Tarefas, Google Vault e Google Sala de Aula. Nesses serviços,

segundo entendimento da Secretaria da Educação de Minas Gerais, “não há exibição de anúncios e os dados do usuário provenientes dos serviços principais não são usados para fins publicitários” (MINAS GERAIS, 2020, p. 109). Fica evidente, portanto, o desconhecimento por parte da secretaria de outras formas de monetização dos dados, além da publicidade.

Ademais, a legalidade dos convênios não onerosos com empresas tem sido debatida em pareceres jurídicos das Procuradorias Gerais dos Estados. Em 2019, o Grupo Permanente de Estudos sobre Licitações e Contratos Administrativos da Procuradoria-Geral do Estado do Paraná (Parecer 006/2019) analisou a possibilidade jurídica da administração pública do Estado do Paraná celebrar convênios ou instrumentos congêneres com instituições privadas com finalidade lucrativa, com o objetivo de instituir parcerias para realização de ações de interesse comum sem a persecução de lucratividade. O caso foi motivado pela celebração de Termo de Cooperação Técnica entre a Secretaria de Estado da Educação do Paraná e a empresa Mstech Educação e Tecnologia Ltda, responsável pela implementação do projeto Google Apps for Education.

Nesse parecer, a PGE-PR entendeu que não haveria óbice para formalização de convênios com entidades empresariais, considerando a leitura do Art. 116 da Lei n. 8.666 (BRASIL, 1993) e Art. 133 da Lei n. 15.608 (PARANÁ, 2007):

[...] constitui o convênio uma forma de ajuste entre o Poder Público e entidades públicas ou privadas, buscando a consecução de objetivos de interesse comum, por colaboração recíproca, distinguindo-se dos contratos. A não lucratividade se impõe ao objeto do contrato e não aos sujeitos. O que importa é uma atuação desinteressada que não exige contrapartida para realização de atividade de interesse coletivo. Como conclusão, o parecer apontou que não há impedimentos legais para a celebração de convênio com entidades privadas com finalidades lucrativas, havendo limitações de ordem infralegal unicamente em relação àqueles cuja consecução do objeto depende de aporte de recursos públicos, inexistindo, portanto, óbice legal para a formalização desses ajustes quando a consecução de seus objetivos não demande aporte de recursos pelas entidades estatais. (PARANÁ, 2019, p. 8).

Na análise do parecer, os convênios dividem-se entre duas categorias: os não onerosos (em que a consecução do objeto prescinde da utilização de recursos ou compartilhamento de recursos) e os onerosos (em que a consecução do objeto depende do aporte de recursos ou do compartilhamento de bens).

## **A cessão massiva de dados pessoais de professores e estudantes, tal como tem ocorrido na escala das Secretarias Estaduais de Educação, gera formas de exploração econômica que rompem com a noção de não onerosidade e inexistência de obtenção de lucros**

Esses últimos seriam divisíveis entre os (i) onerosos para a administração pública mediante aporte de recursos financeiros; (ii) onerosos para a administração pública mediante compartilhamento de bens; (iii) onerosos para o particular, quando este realiza o aporte financeiro.

Com relação à possibilidade de celebração de convênios onerosos para a administração pública mediante compartilhamento de bens, eles seriam possíveis juridicamente, porém necessitariam de uma “cri-

teriosa análise da vinculação do objeto pretendido com uma finalidade pública, de modo a evitar o desvirtuamento no uso do instituto”.

Já a celebração de convênio oneroso para a administração pública com aporte de recursos financeiros seria impossível, dada uma limitação imposta pela Instrução Normativa n. 28 (PARANÁ, 2011), modificada pela Resolução n. 46/2014 (PARANÁ, 2014), do Tribunal de Contas do Estado do Paraná.

Em outro parecer, assinado pela Procuradoria Federal Junto à Fundação Universidade Federal do Amapá, unidade integrante da Advocacia Geral da União (AMAPÁ, 2019), o Núcleo de Tecnologia da Informação e a Reitoria questionaram a possibilidade legal de contratação de serviço de correio eletrônico do *G Suite for Education*. Uma primeira consulta havia sido

formulada em 2018, antes do Decreto 9.637 (BRASIL, 2018a), que instituiu a Política Nacional de Segurança da Informação. A conclusão da AGU sobre esse parecer é que não há mais obrigatoriedade de utilização de serviços de correio eletrônico por órgãos e entidades públicas federais e que, por essa razão, não existiria regra proibitiva para adesão à plataforma *G Suite for Education*, “oferecido gratuitamente pela empresa Google”.

O parecer indicado aponta que universidades, como a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) utilizam a plataforma e que “a relação jurídica deve ser disciplinada em acordo de cooperação ou outro ajuste diverso do contrato, portanto, aparentemente, não existem interesses contrapostos” (AMAPÁ, 2019, p. 2). Para AGU, o único óbice seria o cumprimento das exigências da Política Nacional de Segurança da Informação, exigindo que a plataforma G Suite e a Fundação Universidade Federal do Amapá estejam de acordo com os artigos 15 a 18 do Decreto 9.637 (BRASIL, 2018a).

### Parte 3 – Impactos jurídicos das “contratações”

Retomando o objeto de análise e o *corpus* jurídico apresentado para a avaliação neste relatório, nota-se que há um problema fundamental de identificação do que consiste na *não onerosidade* nestes contratos (termo generalista aqui) firmados com as Secretarias Estaduais de Educação. Por exemplo, no Termo de Convênio firmado entre a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e a DCloudware Consultoria em Informática Ltda, em

2014, para disponibilizar e habilitar de forma gratuita o Google Apps para Educação, buscou-se uma blindagem jurídica no sentido de afirmar que “o presente convênio não envolve transferência de recursos financeiros entre as partes”, explicitando a inexistência de preço, remuneração ou qualquer tipo de pagamento por parte do Estado.

A dimensão não preço (sem custo) das aplicações de Internet, como Google, Facebook e outros, foi bem analisada pelo Superior Tribunal de Justiça no julgamento do Recurso

Especial n. 1.444.008- RS (RIO GRANDE DO SUL, 2016), em processo envolvendo a empresa UOL (Universo Online). Nesse caso, a ministra Nancy Andrighi argumentou que o fato de o prestador de serviço argumentar que seu serviço é “gratuito” não desvirtua a relação de consumo, pois há muitas

**Um dos problemas centrais da influência por meio da perfilização é funcionar como uma manipulação que exerce uma influência oculta, em sentido oposto a uma persuasão feita publicamente e com aderência a preceitos de uma sociedade democrática**

formas de ganho indireto do fornecedor. Valendo-se da expressão da professora Claudia Lima Marques, a ministra Nancy Andrighi argumentou que a expressão remuneração permite incluir todos os contratos onde é possível identificar uma “remuneração indireta do serviço”, como a exploração de dados pessoais. Na doutrina do direito do consumidor, é cada vez mais disseminada a ideia de que o tratamento de dados pessoais se enquadra no conceito de remuneração indireta, considerando que a contraprestação fornecida pelo usuário do serviço “é a cessão de dados pessoais para geração de renda oriunda de anúncios publicitários para o fornecedor daquele” (DIVINO, 2018, p. 244).

Também no campo do direito civil, essa análise é bastante disseminada atualmente. Chiara Teffé e Gustavo Tepedino (2020) argumentam que, nas relações entre usuários de aplicações de Internet como YouTube e Facebook com essas empresas, não há gratuidade, mas sim uma “situação de remuneração indireta entre as partes” (p. 90): mesmo que essas empresas não recebam um valor financeiro diretamente de seus usuários, elas seriam remuneradas pelos diversos mecanismos de publicidade e pela disponibilização de dados pessoais, existindo uma “estrutura de remuneração” não caracterizada pela dimensão preço.

Para estudiosos do fenômeno da chegada das grandes empresas de tecnologia ao setor de educação — como Google e Microsoft —, há uma questão estratégica muito clara relacionada à economia política da informação e a novas formas de monetização dessas informações. Como observado em estudo sobre *Google for Education*,

[...] graças à enorme capacidade de coletar, agregar e analisar informações sobre padrões de busca, de navegação, das formas de visualização, deslocamentos, enfim, tudo que fazemos quando estamos conectados através da plataforma Google ou com os sistemas Android em smartphones, a capacidade de coleta de dados torna-se gigantesca. (PARRA et al., 2018, p. 76).

Além disso, foi observado também que a gratuidade não se sustenta diante das diversas possibilidades de exploração comercial agregada dos dados de crianças e adolescentes, mesmo sem a existência de uma violação à privacidade individual e a sustentação de que “os dados são protegidos [e que] não há anúncios nos serviços principais do *G Suite for Education*” (MARRAFON; FERNANDES 2020, p. 211).

Dizer que os dados estão protegidos não é o mesmo que dizer que eles não são monetizados. Como observado por juristas, trata-se de instrumento retórico. A narrativa centra-se na proteção do usuário contra ataques externos e acessos ilegais, porém oculta as dimensões mais sofisticadas de *knowledge discovery in databasis* e os processos mais complexos de economia informacional, que envolvem a capacidade de seleção, pré-processamento,

transformação, mineração e identificação de padrões e correlações estatísticas com alta capacidade preditiva, gerando um conhecimento bastante específico e com alto valor econômico (MARRAFON; FERNANDES, 2020). Há, enfim, um descompasso da linguagem de convênios e instrumentos congêneres com uma realidade fática bastante clara: a cessão massiva de dados pessoais de professores e estudantes, tal como tem ocorrido na escala das Secretarias Estaduais de Educação, gera formas de exploração econômica que rompem com a noção de não onerosidade e inexistência de obtenção de lucros. Logo, tais dados poderiam ser tratados para:

- Análise agregada realizada a partir de *group clusterings* e estabelecimento de correlações a partir de preferências entre grupos sociais distintos e produção de análise preditiva sobre comportamento de alunos categorizados a partir de características distintas;
- Aplicação de técnicas de *knowledge discovery in databases* e processos automatizados de mineração e aprendizado por máquinas, permitindo que centenas de metadados sejam subdivididos e utilizados como *proxies* para definições de padrões e correlações estatísticas com alto poder preditivo;
- Aplicação de técnicas de pseudonimização e análise de performance de estudantes em uma longa série histórica, mensurando desempenhos dos estudantes diante de diferentes tipos de conteúdos e tipos de processos de avaliação, criando informação economicamente valiosa para usos secundários e obtenção de vantagens competitivas;
- Produção de conhecimento sobre performance educacional através de diferenciações no nível micro, criadas a partir de processos de descobertas de correlações e sem a necessidade de operação com mecanismos tradicionais de avaliação da educação, com enfoque em produção de valor sobre características de grupos sociais e técnicas de *group profiling* (que estabelecem inferências a partir de *proxies* e correlações obtidas de forma automatizada por técnicas de *data mining*) (GUTWIRTH; HILDEBRANDT, 2010);
- Utilização dos dados pessoais como insumo para aplicação de técnicas de aprendizado por máquinas e *affinity profiling* (MCSTAY, 2020), por meio do qual a perfilização não trata diretamente um dado sensível, mas mede a afinidade com um grupo definido com tais dados, como no caso de inferência indireta sobre condições emocionais em um grupo.

Diante do cenário que envolve uma remuneração indireta e novas formas de produção de valor sobre a exploração econômica de dados em nível agregado (MITTELSTADT, 2017), ficam fragilizados dois pilares que dão sustentação ao enquadramento desses instrumentos jurídicos como convênios: (i) o elemento de *não onerosidade*, dada a remuneração indireta promovida pela cessão

de dados pessoais e as diversas formas de exploração econômica desses dados e (ii) o elemento de *interesse comum cooperativo*, dado o reflexo produzido para grupos populacionais e estudantes de escolas públicas por essas atividades econômicas sobre os dados.

Na literatura científica é amplamente documentado o modo como processos de perfilização habilitam formas de modificação do comportamento de indivíduos em razão de duplos estatísticos (ou duplos digitais) construídos para prever seus comportamentos e seus processos de tomada de decisão de forma automatizada. Um dos problemas centrais da influência por meio da perfilização é funcionar como uma manipulação que exerce uma influência oculta, em sentido oposto a uma persuasão feita publicamente e com aderência a preceitos de uma sociedade democrática. Fala-se em manipulação, pois traços afetivos e cognitivos são explorados de forma técnica, por meio de uma projeção de personalidade baseada em traços digitais e técnicas avançadas de *data analytics* (BÜCHI, 2020). Sem que a pessoa saiba, ela passa a ser orquestrada, de certa forma, justamente por estar encaixada em certo grupo de pertencimento por aproximações estatisticamente relevantes. Todo esse processo é praticamente invisível ao cidadão, colocado em uma situação profundamente assimétrica de poder e vulnerabilidade digital.

Há aqui, também, uma contradição com o interesse público de promoção da proteção de dados pessoais como um direito autônomo fundamental, tal como assegurado pela Emenda Constitucional n. 115, após uma série de precedentes inaugurais do Supremo Tribunal Federal (STF) sobre a obrigação positiva de o estado brasileiro assegurar a proteção de dados pessoais dos cidadãos (BRASIL, 2020).

Nesse sentido, cumpre recordar que o objetivo da proteção de dados pessoais como disciplina jurídica é a proteção da liberdade, dignidade e autodeterminação informativa — em oposição a uma ideia de sociedade caracterizada por heteronomia, em que não há transparência e capacidade social de controle sobre como os fluxos de dados afetam, de forma significativa, a decisão e a vida das pessoas. Partindo de uma leitura centrada na proteção de dados pessoais, parece colidir com o interesse público a capacidade de ampliação das formas de *dataveillance* e *group profiling* que podem ser geradas pela expansão massiva de coleta e tratamento de dados por meio dos convênios com as Secretarias Estaduais de Educação. O interesse público consiste não somente em garantir meios mais econômicos e eficientes para provimento de instrumentos auxiliares à educação, mas também promover a proteção de direitos fundamentais relacionados aos dados pessoais dos estudantes.

Diante do exposto, é necessário que os parâmetros normativos de direito administrativo e direito constitucional que devem ser seguidos pelas Secretarias Estaduais de Educação tenham uma releitura jurídica a partir dos seguintes elementos:

- A existência de formas de remuneração indireta e exploração econômica de dados pessoais nos *softwares*, considerando que aplicações de Internet para educação pública não permitem o enquadramento do conceito clássico de “não onerosidade”, que comumente qualificam os convênios e instrumentos congêneres;
- A possibilidade de perfilização e a influência permanente no comportamento dos titulares de dados pessoais por meio de técnicas de *data mining* e *machine learning* exige uma avaliação fundamentada sobre a “obtenção de interesse comum” nos convênios, acordos técnicos e termos de cooperação técnica para utilização massiva de *softwares* para educação, dada a obrigação positiva do Estado em proteger a dignidade e autodeterminação informativa, mediante reconhecimento do direito autônomo da proteção de dados pessoais;
- O procedimento licitatório deve ser revisto em casos futuros de contratação de *softwares* com capacidade massiva de obtenção e tratamento de dados pessoais de estudantes do Ensino Público, dada a incompatibilidade de identificação dos elementos de “interesse comum” e “não onerosidade”, permitindo transparência, devido processo e cumprimento dos critérios de direito constitucional.



## 3. Considerações finais

As análises apresentadas neste relatório sugerem que seria pertinente uma futura investigação com dados quantitativos sobre as motivações que levam os agentes públicos a optarem por plataformas comerciais e seus respectivos estilos de contratação e/ou desenvolvimento. Complementarmente, é preciso investigar as estratégias utilizadas pelos gestores e educadores para colocar em curso um projeto emergencial de ensino remoto e/ou híbrido em meio a um contexto de incertezas e percalços apontados pelas edições mais recentes da pesquisa TIC Educação (CETIC.BR|NIC.BR, 2020; 2021).

Existe uma ampla diversidade de soluções digitais para a educação pública e possíveis arranjos institucionais entre secretarias e instituições não-estatais. Por um lado, verifica-se uma possibilidade de adaptação e escolha de soluções que sirvam aos estados e municípios. Por outro, fica clara a falta de diretrizes nacionais que assegurem a finalidade da educação como um direito mesmo em ambientes digitais, bem como a inexistência do debate sobre a necessidade de regulação de plataformas especificamente para uso educacional, o que dificulta o monitoramento dessas ações e impede um aperfeiçoamento das soluções e uma aprendizagem compartilhada entre os governos (com planejamentos e abordagens centralizados ou compartilhados).

Vale ressaltar ainda, a pertinência de um debate inédito no país, sobre governança da educação digital. Trata-se de compreender que a governança dos sistemas educacionais tem ultrapassado as atribuições até então restritas a formuladores de políticas e/ou órgãos e departamentos de governo.

O dossiê *Digital Education Governance*, organizado pelo pesquisador britânico Ben Williamson (2016), traz uma série de artigos que abordam o monitoramento e a gestão dos sistemas educacionais, instituições e indivíduos ocorridos por meio de sistemas digitais, normalmente considerados parte do pano de fundo dos instrumentos políticos e técnicas convencionais de governo; sistemas técnicos criados e tornados operacionais por certos tipos de atores e organizações externos à administração pública, imbuídos de objetivos que visam moldar as ações dos atores distribuídos por sistemas e instituições educacionais.

# Referências bibliográficas

AMAPÁ. *Parecer n. 29/2019* — PF-UNIFAP/PGF/AGU. Macapá: 2 abr. 2019. Disponível em: <https://sipac.unifap.br/public/downloadArquivo?i-dArquivo=253019&key=ae210f40915025dbe15f83e4b9b65bb4>. Acesso em 31 out. 2022.

---

AMAZONAS. *Decreto n. 24.818 de 27 de janeiro de 2005*. Regulamenta a realização de pregão por meio da utilização de recursos de tecnologia da informação, denominado pregão eletrônico, para a aquisição de bens e serviços comuns, no âmbito da Administração Pública Estadual, Direta e Indireta, do Poder Executivo, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.cgl.am.gov.br/decretos/dec24818.pdf>. Acesso em 31 out. 2022.

---

AMAZONAS. *Decreto n. 28.182, de 18 de dezembro de 2008*. Regulamenta o tratamento diferenciado, favorecido e simplificado para as microempresas e empresas de pequeno porte nas licitações do Governo Estadual, e dá outras providências. Disponível em: [https://online.sefaz.am.gov.br/silt/Nor-mas/Legisla%E7%E3o%20Estadual/Decreto%20Estadual/Ano%202008/Arquivo/DE%2028182\\_08.htm](https://online.sefaz.am.gov.br/silt/Nor-mas/Legisla%E7%E3o%20Estadual/Decreto%20Estadual/Ano%202008/Arquivo/DE%2028182_08.htm). Acesso em 31 out. 2022.

---

ANGELINI et al. Privacidade e proteção aos dados pessoais de crianças e adolescentes na Internet: marco legal e ações estratégicas para prover direitos na era digital. In: LATERÇA, P. et al. (Coord.) *Privacidade e Proteção de Dados de Crianças e Adolescentes*. Rio de Janeiro: Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro; Obliq. 2021. p. 15-28. Disponível em: [https://www.dataprivacybr.org/wp-content/uploads/2021/11/ppd\\_crian-cas\\_its\\_compressed-1.pdf](https://www.dataprivacybr.org/wp-content/uploads/2021/11/ppd_crian-cas_its_compressed-1.pdf). Acesso em 31 out. 2022.

---

BAHIA. *Lei n. 9.443 de 1º de março de 2005*. Dispõe sobre as licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes do Estado da Bahia e dá outras providências. Salvador: Governo do Estado da Bahia, 1º mar. 2005. Disponível em: <http://www.legislabahia.ba.gov.br/documentos/lei-no-9433-de-01-de-marco-de-2005>. Acesso em 31 out. 2022.

---

BRASIL. *Programa de Inovação Educação Conectada*. Brasília: MEC, s.d. Disponível em: <https://educacaoconectada.mec.gov.br/o-programa/sobre>. Acesso em 31 out. 2022

---

BRASIL. *Decreto-Lei n. 4.657, de 4 de setembro de 1942*. Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro. Brasília: Presidência da República, 4 set. 1942. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del4657.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del4657.htm). Acesso em 31 out. 2022.

---

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília: Presidência da República, 5 out. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em 31 out. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993*. Regulamenta o Art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 21 jun. 1993. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm). Acesso em 31 out. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 10.520, de 17 de julho de 2002*. Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do Art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 17 jul. 2002. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10520.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10520.htm). Acesso em 31 out. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 12.462, de 4 de agosto de 2011*. Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas — RDC; altera a Lei n. 10.683, de 28 de maio de 2003, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, a legislação da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac) e a legislação da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero); cria a Secretaria de Aviação Civil, cargos de Ministro de Estado, cargos em comissão e cargos de Controlador de Tráfego Aéreo; autoriza a contratação de controladores de tráfego aéreo temporários; altera as Leis n. 11.182, de 27 de setembro de 2005, n. 5.862, de 12 de dezembro de 1972, n. 8.399, de 7 de janeiro de 1992, n. 11.526, de 4 de outubro de 2007, n. 11.458, de 19 de março de 2007, e 12.350, de 20 de dezembro de 2010, e a Medida Provisória n. 2.185-35, de 24 de agosto de 2001; e revoga dispositivos da Lei n. 9.649, de 27 de maio de 1998. Brasília: Presidência da República, 4 ago. 2011a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12462.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12462.htm). Acesso em 31 out. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011*. Regula o acesso à informações previsto no inciso XXXIII do Art. 5º, no inciso II do § 3º do Art. 37 e no § 2º do Art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei n. 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei n. 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei n. 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 418 nov. 2011b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm). Acesso em 31 out. 2022.

---

BRASIL. *Projeto de Lei n. 1.513 de 2 de junho de 2011*. Dispõe sobre a política de contratação e licenciamento de obras intelectuais subvencionadas pelos entes do Poder Público e pelos entes de Direito Privado sob controle acionário de entes da administração pública. Brasília: Câmara dos Deputados, 2 jun. 2011c. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-le-gislativas/505535>. Acesso 31 out. 2022.

---

BRASIL. *Decreto n. 9.204 de 23 de novembro de 2017*. Institui o Programa de Inovação Educação Conectada e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2017-pdf/77511-decreto-n-9-204-de-23-de-novembro-de-2017-pdf/file>. Acesso em 31 out. 2022.

---

BRASIL. *Decreto n. 9.637, de 26 de dezembro de 2018*. Institui a Política Nacional de Segurança da Informação, dispõe sobre a governança da segurança da informação, e altera o Decreto n. 2.295, de 4 de agosto de 1997, que regulamenta o disposto no Art. 24, caput, inciso IX, da Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, e dispõe sobre a dispensa de licitação nos casos que possam comprometer a segurança nacional. Brasília: Diário Oficial da União, 27 dez. 2018a. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/as-set\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/56970098/doi-2018-12-27-decreto-n-9-637-de-26-de-dezembro-de-2018-56969938](https://www.in.gov.br/materia/-/as-set_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/56970098/doi-2018-12-27-decreto-n-9-637-de-26-de-dezembro-de-2018-56969938). Acesso em 10 out. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 13.709 de 14 de agosto de 2018*. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília: Presidência da República, 14 ago. 2018.b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm). Acesso em 20 de jan. 2022.

---

BRASIL. *Ação direta de inconstitucionalidade (ADI) 6387*. Número único 0090566-08.2020.1.00.0000. Brasília: Supremo Tribunal Federal, 15 dez. 2020. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5895165>. Acesso em 31 out. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 14.133 de 1º de abril de 2021*. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília: Presidência da República, 1º abr. 2021a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm). Acesso em 18 out. 2022.

---

BRASIL. *Lei n. 14.180, de 1º de julho de 2021*. Institui a política de Inovação Educação Conectada. Brasília: Diário Oficial da União, 2 jul. 2021b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.180-de-1-de-julho-de-2021-329472130>. Acesso em 31 out. 2022.

---

BÜCHI, M. *et al*. The chilling effects of algorithmic profiling: Mapping the issues. *Computer Law & Security Review*, v. 36, abr. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0267364919303784>. Acesso em 9 out. 2022.

---

CAMPANHA NACIONAL PELO DIREITO À EDUCAÇÃO (CNDE); Centro de Defesa da Criança e do Adolescente do Ceará (CEDECA-CE); GRUPO DE PESQUISA DIREITO À EDUCAÇÃO, POLÍTICAS EDUCACIONAIS e ESCOLA (DiEPEE-UFABC); REDE ESCOLA PÚBLICA E UNIVERSIDADE (REPU). *Recomendações para a disponibilização e a coleta de dados sobre as ações das redes de ensino relacionadas às atividades educacionais durante a pandemia da Covid-19* [Nota Técnica]. São Paulo; Fortaleza: CNDE; CEDECA-CE; DiEPEE-UFABC; REPU, 2020. Disponível em: [https://media.campanha.org.br/acervo/documentos/COVID-19\\_NTDados\\_2020\\_05\\_Diagramado\\_vf.pdf](https://media.campanha.org.br/acervo/documentos/COVID-19_NTDados_2020_05_Diagramado_vf.pdf). Acesso em 26 out. 2022.

---

CENTRO DE MÍDIAS DA EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO. (CMSP). *Portal*. s.d. Disponível em: <https://centrodemidiasp.educacao.sp.gov.br>. Acesso em 28 out. 2022.

---

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR); NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). *TIC Educação 2019*. Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: CETIC.BR|NIC.BR, 2020. Disponível em: [https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123090444/tic\\_edu\\_2019\\_livro\\_eletronico.pdf](https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123090444/tic_edu_2019_livro_eletronico.pdf). Acesso em 24 ago. 2022.

---

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR); NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). *Painel TIC COVID-19*. São Paulo: CETIC.BR|NIC.BR, 2021a. Disponível em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/tic-covid-19/>. Acesso em 6 jul. 2022.

---

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR); NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). *TIC Educação 2020*. Indicadores. São Paulo: CETIC.BR|NIC.BR, 2021b. Disponível em: [https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic\\_educacao\\_2020\\_livro\\_eletronico.pdf](https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic_educacao_2020_livro_eletronico.pdf). Acesso em 6 jul. 2022.

---

COULDRY, N.; MEJIAS, U. *The Costs of Connection*. How data is colonizing Human Life and Appropriating it for Capitalism. Stanford: Stanford University Press, 2019. Disponível em: [https://law.unimelb.edu.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/3290381/Couldry-and-Mejias-Preface-and-Ch-1.pdf](https://law.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0008/3290381/Couldry-and-Mejias-Preface-and-Ch-1.pdf). Acesso em 31 out. 2022.

---

CRUZ, P.; MONTEIRO, L. (org.). *Anuário Brasileiro da Educação Básica 2021*. São Paulo: Moderna, 2021. Disponível em: <https://issuu.com/fmcsv/docs/anuario-brasileiro-educacao-basica-2021?e=3034920/87279597>. Acesso em 12 out. 2022.

---

DI PIETRO, M. S. Z. *Direito administrativo*. São Paulo: Atlas, 2002.

---

DIVINO, S. A aplicabilidade do Código de Defesa do Consumidor nos contratos eletrônicos de tecnologias interativas: o tratamento de dados como modelo de remuneração. *Revista de Direito do Consumidor*, v. 118, ano 27, 243-245, jul.-ago. 2018. Disponível em: <https://revistadedireitodoconsumidor.emnuvens.com.br/rdc/article/view/1229/1156>. Acesso em 9 out. 2022.

---

DIJCK, J. V.; POELL, T.; WAAL, M. *The platform society: public values in a connective world*. New York: Oxford University Press, maio 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/341161857\\_The\\_Platform\\_Society\\_Public\\_Values\\_in\\_a\\_Connective\\_World](https://www.researchgate.net/publication/341161857_The_Platform_Society_Public_Values_in_a_Connective_World). Acesso em 9 out. 2022.

---

EUROPEAN PARLIAMENT (EU). *EU development assistance in the field of Education*. European Parliament resolution of 13 November 2018 on EU development assistance in the field of education (2018/2081(INI)), 13 nov. 2018. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0441\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0441_EN.pdf). Acesso em 29 out. 2022.

---

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FNDE). *Resolução n. 16, de 07 de outubro de 2020*. Dispõe sobre os critérios e as formas de transferência e prestação de contas dos recursos destinados à execução do Programa Dinheiro Direto na Escola — PDDE em caráter excepcional, para atender a escolas públicas das redes estaduais, municipais e distrital, com matrículas na educação básica, para auxiliar nas adequações necessárias, segundo protocolo de segurança para retorno às atividades presenciais, no contexto da situação de calamidade provocada pela pandemia da Covid-19. Brasília: MEC, 7 out. 2020. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/13848-resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA-16,-de-07-de-outubro-de-2020>. Acesso em 28 out. 2022.

---

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FNDE). *Sobre o PBLE*. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/component/k2/item/9777-sobre-o-pble>. Acesso em 28 out. 2022.

---

FRANCESCA Bria on Decentralisation, Sovereignty, and Web3. *Conversation. The crypto syllabus*, 2022. Disponível em: <https://the-crypto-syllabus.com/francesca-bria-on-decentralisation/>. Acesso em 31 out. 2022.

---

GUTWIRTH, S.; HILDEBRANDT, M. Some caveats on profiling. In: GUTWIRTH, S. *Data protection in a profiled world*. Dordrecht: Springer, 2010. p. 31-41.

---

HUMAN RIGHT WATCH (HRW). *How Dare They Peep into My Private Life? Children's Rights Violations by Governments that Endorsed Online Learning During the Covid-19 Pandemic*. New York: HRW, 25 mar. 2022. Disponível em: <https://www.hrw.org/report/2022/05/25/how-dare-they-peep-my-private-life/childrens-rights-violations-governments>. Acesso em 31 out. 2022.

---

INFORMATION COMMISSIONER'S OFFICE (ICO). *The Children's Code: what is it?* s.d. Disponível em: <https://ico.org.uk/your-data-matters/the-childrens-code-what-is-it/>. Acesso em 28 out. 2022.

---

INFORMATION SYSTEMS AUDIT AND CONTROL ASSOCIATION (ISACA). *Auditing Artificial Intelligence*. Schaumburg: ISACA, 2018. Disponível em: <https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/auditing-artificial-intelligence.pdf>. Acesso em 9 out. 2022.

---

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *População brasileira* (pesquisa). s.d. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/bus-ca.html?searchword=popula%C3%A7%C3%A3o+brasileira>. Acesso em 12 out. 2022.

---

JIN, D. Y. The construction of platform imperialism in the globalization era. *tripleC Communication, Capitalism & Critique. Journal for a Global Sustainable Information Society*, v. 11, n. 1, p. 145-172, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.31269/triplec.v11i1.458>. Acesso em 9 nov. 2022.

---

JUNTE.SE. *Levantamento de redes de ensino — Pandemia*. 2021. Disponível em: <https://aberta.junte.se/s/JgECXizBFnbGm3z>. Acesso em 26 out. 2022.

---

JUSTEN FILHO, Marçal. *Curso de direito administrativo*. São Paulo: Saraiva, 2005.

---

KWET, M. Digital colonialism: US empire and the new imperialism in the Global South. *Sage Journal*, v. 60, n. 4, p. 3-26, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0306396818823172?journalCode=racb>. Acesso em 9 out. 2022.

---

LEVANTAMENTO de Redes de Ensino. *Intervozes; Alana; Educadigital*. s.d. Disponível em: [https://aberta.onlyoffice.com/Products/Files/DocEditor.aspx?fileid=7360322&doc=Qm9QaE1xV3UrMWptSEFLZkJ1UGRrci-tPQ2VHV0VDSmpqbFNabUFoSvkrUT0\\_ljczNjAzMjli0](https://aberta.onlyoffice.com/Products/Files/DocEditor.aspx?fileid=7360322&doc=Qm9QaE1xV3UrMWptSEFLZkJ1UGRrci-tPQ2VHV0VDSmpqbFNabUFoSvkrUT0_ljczNjAzMjli0). Acesso em 6 jul. 2022.

---

LIMA, S. *Educação, Dados e Plataformas — análise descritiva dos termos de uso dos serviços educacionais Google e Microsoft*. São Paulo: Iniciativa Educação Aberta, 2020. Disponível em: <https://zenodo.org/record/4012539#.YOL2yHbMKAt>. Acesso em 9 out. 2022.

---

MARRAFON, M.; FERNANDES, E. R. A, B, C, Google: riscos ao direito fundamental à proteção de dados de crianças e adolescentes no G Suite for Education. *Revista Direito Público*, v. 17, n. 95, p. 202-229, set.-out. 2020. Disponível em: <https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/4094/Marrafon%3B%20Fernandes%2C%202020>. Acesso em 9 out. 2022.

---

MARRARA, T. Identificação de convênios administrativos no direito brasileiro. *Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo*, v. 100, p. 551-571, 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67683/70291>. Acesso em 9 out. 2022.

---

MCSTAY, Andrew. Emotional AI, soft biometrics and the surveillance of emotional life: An unusual consensus on privacy. *Big Data & Society*, v. 7, n. 1, 2020. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/MCSEAS>. Acesso em 9 out. 2022.

---

MENA, F.; SOPRANA, P. Apps e sites usados em aulas online no Brasil coletaram dados privados de crianças. *Folha de S.Paulo*, 24 maio 2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2022/05/apps-e-sites-usados-em-aulas-online-no-brasil-coletaram-dados-privados-de-criancas.shtml>. Acesso em 26 out. 2022.

---

MINAS GERAIS. *Resolução SEE n. 4.403*, de 17 de setembro de 2020. Estabelece diretrizes, atribuições e termos de uso para criação e utilização de webmails institucionais dos estudantes da rede pública estadual de ensino de Minas Gerais. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, 17 set. 2020. Disponível em: <https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/RESOLU%C3%87%C3%83O%20SEE%20N%C2%BA%204.403,%20DE%2017%20DE%20SETEMBRO%20DE%202020.%20MG%201992020,%20p.109.pdf>. Acesso em 31 out. 2022.

---

MITTELSTADT, B. From individual to group privacy in Big Data analytics. *Philosophy & Technology*, v. 30, n. 4, p. 475-494, 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/313599812\\_From\\_Individual\\_to\\_Group\\_Privacy\\_in\\_Big\\_Data\\_Analytics](https://www.researchgate.net/publication/313599812_From_Individual_to_Group_Privacy_in_Big_Data_Analytics). Acesso em 9 out. 2022.

---

NADAL, M. V. S. Por que é importante que o poder público use software livre. *El País*, 26 ago. 2017. Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2017/08/25/tecnologia/1503682398\\_611930.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2017/08/25/tecnologia/1503682398_611930.html). Acesso em 29 out. 2022.

---

NEMER, D. *Tecnologia do Oprimido: desigualdade e o mundano digital nas favelas do Brasil*. Vitória: Mil Fontes, 2021.

---

OBSERVATÓRIO EDUCAÇÃO VIGIADA. *Mapeando o Capitalismo de Vigilância na Educação*. Disponível em: <https://educacaovigiada.org.br/pt/mapeamento/americanosul/>. Acesso em 12 out. 2022.

---



ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO E A CULTURA (UNESCO). *Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação*. Brasília: UNESCO; Fundação SM, 2022. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381115>. Acesso em 18 out. 2022

---

PARAÍBA. *Lei n. 9.607 de 4 de maio de 2012*. Fica instituído, no âmbito da Administração Pública Estadual, o Cadastro de Fornecedores Impedidos de Licitar e Contratar com a Administração Pública Estadual. João Pessoa: DOE, 4 maio 2012. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=241048>. Acesso em 7 nov. 2022.

---

PARANÁ. *Resolução n. 28, de 2 de outubro de 2011*. Dispõe sobre a formalização, a execução, a fiscalização e a prestação de contas das transferências de recursos financeiros e demais repasses no âmbito estadual e municipal, institui o Sistema Integrado de Transferências (SIT) e dá outras providências. Curitiba: Tribunal de Contas do Estado do Paraná, 2 out. 2011. Disponível em: <https://www1.tce.pr.gov.br/conteudo/resolucao-n-28-de-2-de-outubro-de-2011/1376/area/10>. Acesso em 31 out. 2022.

---

PARANÁ. *Resolução n. 46/2014*. Altera dispositivos da Resolução nº 28/2011 e dá outras providências. Curitiba: Tribunal de Contas do Estado do Paraná, 12 jun. 2014. Disponível em: <https://www1.tce.pr.gov.br/multi-midia/2022/8/docx/00367425.docx>. Acesso em 31 out. 2022.

---

PARANÁ. *Parecer n. 006/2019 — PGE*. Orientação geral para celebração de parcerias com entidades privadas com finalidade lucrativa. Curitiba: PGE, 13 mar. 2019. Disponível em: [https://www.pge.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2019-10/parecer006de2019.pdf](https://www.pge.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-10/parecer006de2019.pdf). Acesso em 31 out. 2022.

---

PARRA, H.; CRUZ, L.; AMIEL, T.; MACHADO, J.. Infraestruturas, economia e política informacional: o caso do Google Suite for Education. *Mediações: Revista de Ciências Sociais*, v. 23, n. 1, p. 63-99, jan.-jun. 2018. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/mediacoes/article/view/32320/32215>. Acesso em 9 out. 2022.

---

RIO GRANDE DO SUL. *Recurso especial n. 1.444.008-RS*. Brasília: Superior Tribunal de Justiça, 25 out. 2016. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/stj/862983742/inteiro-teor-862983752>. Acesso em 31 out. 2022.

---

SAID, F. Em meio à pandemia, Bolsonaro quer crianças de volta à escola. *Congresso em foco*, 24 mar. 2020. Disponível em: <https://congressoemfoco.uol.com.br/area/governo/bolsonaro-contraria-autoridades-de-saude-e-pede-fim-do-confinamento-em-massa/>. Acesso em 28 out. 2022.

---

Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO). Dados do Serpro apontam que governo economizou R\$ 380 milhões de 2003 a 2008. *Serpro Notícias*, 31 ago. 2010. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-antigas/governo-federal-economiza-r-380-mi-ao-adotar-sofwares-livres>. Acesso em 9 nov. 2022.

---

SZKLAROWSKY, L. Convênios, consórcios administrativos, ajustes e outros instrumentos congêneres. *Revista do Tribunal de Contas da União*, v. 29, n. 75, p. 73-75, jan.-mar. 1998. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/1044/1100>. Acesso em 9 out. 2022.

---

TEFFÉ, C.; TEPEDINO, G. O consentimento na circulação de dados pessoais. *Revista Brasileira de Direito Civil*, v. 25, 83-116, jul.-set. 2020. Disponível em: <https://rbdcivil.ibdcivil.org.br/rbdc/article/view/521/389>. Acesso em 9 out. 2022.

---

UNBUNDLING Education. For many institutions, it is time to rethink the overall value proposition of education. *Peopledesign*, s.d. Disponível em: <https://peopledesign.com/ideas/unbundling-education>. Acesso em 26 out. 2022.

---

UNITED NATIONS (UN). *The Abidjan Principles*. New York: UN, 21 mar. 2019. Disponível em: [https://static1.squarespace.com/static/5c2d081daf2096648cc801da/t/61484ef2125d-785da37eb98d/1632128758265/ABIDJAN+PRINCIPLES+\\_ENGLISH\\_August2021.pdf](https://static1.squarespace.com/static/5c2d081daf2096648cc801da/t/61484ef2125d-785da37eb98d/1632128758265/ABIDJAN+PRINCIPLES+_ENGLISH_August2021.pdf). Acesso em 26 out. 2022.

---

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). *Declaração Universal dos Direitos Humanos*. Adotada e proclamada pela Resolução 217 A (III) da Assembleia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948. Brasília: 1998. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139423>. Acesso em 12 out. 2022.

---

VARGAS, F. Tecnologias enquanto linguagem: desafios e perspectivas das novas linguagens em sala de aula. In: XI EVIDOSOL/VIII CILTEC-Online, jun. 2014. *Anais [...]*, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2014. Disponível em: [http://periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais\\_linguagem\\_tecnologia/article/view/Fi-le/5886/5116](http://periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/Fi-le/5886/5116). Acesso em 9 out. 2022.

---

WILLIAMSON, B. Digital education governance: An introduction. *European Educational Research Journal*, v. 15, n. 1, p. 3-13, 2016. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1474904115616630>. Acesso em 9 out. 2022.

---

ZUBOFF, S. *The age of surveillance capitalism*. New York: PublicAffairs, 2019.

---

# Notas

1. Noção introduzida por Jin (2013), sob argumento de que o rápido crescimento de *Big Techs*, como Google e Facebook, demonstrou a continuidade do imperialismo estadunidense sob a lógica da plataformização.

---

2. Dados do Serpro apontam que o governo economizou R\$380 milhões de 2003 a 2008 (SERPRO, 2010).

---

3. Dentre as possibilidades remotas utilizadas estão planos de Internet pelo celular subsidiados pelas Secretarias de Educação, distribuição de material impresso e transmissão de aulas pela televisão.

---

4. Soluções digitais que facilitam processos, como comunicação, organização de calendários, agenda, compartilhamento de arquivos, dentre outros.

---

5. O compilado das respostas recebidas pode ser obtido em <https://aberta.junte.se/s/YHBja6ej85XJe2Z>. Acesso em 26 de out. 2022.

---

6. Conceito utilizado por Nemer (2021), baseado na teoria de Paulo Freire, para nomear as tecnologias utilizadas no dia a dia, ou seja, que não foram criadas especificamente para aquele determinado fim, mas sim apropriadas para tal. Neste íterim, as secretarias de educação instituíram alguns programas de educação remota/híbrida com nomes que sugerem autonomia para o estudante nos estudos em casa e engajamento da comunidade no processo educacional; em alguns casos, evocam o imaginário em torno de uma escola integralmente digital e da ubiquidade do ensino como uma realidade. “Conecta aí”, “Escola em Casa”, “Plataforma Escola Digital”, “Todos em Casa pela Educação”, “Estude em Casa” e “Se liga na Educação” são alguns exemplos.

---

7. O conceito está entre aspas porque foi cunhado originalmente para se referir à metodologia cujo objetivo é aliar métodos de aprendizado *online* e presencial, visando potencializar os resultados; no entanto, o termo passou a ser utilizado para identificar o procedimento que mantém parte dos alunos em ensino remoto (*online*), enquanto outra parte participa das atividades presenciais.

---

**8.** Relação dos retornos/respostas das secretarias: <https://zenodo.org/record/7304322#.Y3T4I4OY-X6o>. Foram descartadas respostas insuficientes e/ou não atendimento ao pedido realizado de enviar documentos. Acesso em 4 nov. 2022.

---

**9.** Art. 2º, Parágrafo único, Lei n. 8.666 (BRASIL, 1993).

---

**10.** Os contratos administrativos típicos envolvem consensualidade, aderência às regras do direito público, comutatividade (obrigações mútuas), onerosidade pela presença de um pagamento convencionado. Na teoria elaborada por Caio Tácito e Maria Sylvia Di Pietro no direito administrativo brasileiro, há uma indisponibilidade do interesse público que não é compatível com cláusulas unilaterais típicas do direito privado e das relações de consumo. O interesse público deve moldar as obrigações e deve ter um poder de supremacia para rever as condições e obrigações assumidas.

---

**11.** O convênio é definido na Lei Estadual da Bahia como “ajuste celebrado sem objetivo de lucro, em regime de mútua cooperação, entre entidades públicas ou entre estas e entidades privadas de qualquer natureza, cuja verba repassada, se houver, permanece com a natureza de dinheiro público, com obrigatoriedade de prestação de contas, pela entidade recebedora, ao Tribunal de Contas correspondente” (BAHIA, 2005).

---

**12.** “É vedado ao agente público designado para atuar na área de licitações e contratos admitir, prever, incluir ou tolerar situações que (i) comprometam, restrinjam ou frustrem o caráter competitivo do processo licitatório, (ii) estabeleçam preferências ou distinções em razão da naturalidade, da sede ou do domicílio dos licitantes, (iii) sejam impertinentes ou irrelevantes para o objeto específico do contrato, (iv) estabelecer tratamento diferenciado de natureza comercial, legal, trabalhista, previdenciária ou qualquer outra entre empresas brasileiras e estrangeiras, inclusive no que se refere a moeda, modalidade e local de pagamento, mesmo quando envolvido financiamento de agência internacional e (v) opor resistência injustificada ao andamento dos processos e, indevidamente, retardar ou deixar de praticar ato de ofício, ou praticá-lo contra disposição expressa em lei” (BRASIL, 2021a).

---







# Parte III SOBERANIA E INFRAESTRUTURA

**A**inda antes da pandemia de Covid-19, diversas pesquisas já apontavam problemas relacionados à vigilância de dados (ZUBOFF, 2019) na educação (WILLIAMSON, 2017; PARRA *et al.*, 2018; CRUZ; SARAIVA; AMIEL, 2019, e ao que tem sido chamado de colonialismo digital (KWET, 2019; AVELINO, 2023; FAUSTINO; LIPPOLD, 2023) ou colonialismo de dados (COULDRY; MEJIAS, 2019; CASSINO; SOUZA; AMADEU, 2021). Com o período compulsório de ensino remoto e a rápida adoção de plataformas por instituições de ensino, tais problemas foram potencializados e outros surgiram, como ausência de regulação em atividades educativas (GONSALES; AMIEL, 2020; LIMA, 2020), mercantilização da educação (AMIEL *et al.*, 2021; CONE *et al.*, 2021) e visão behaviorista da educação (WILLIAMSON; EYNON, 2020; WATTERS, 2021).

Considerando essas preocupações, em 2022, o Grupo de Trabalho sobre Plataformas Educacionais do CGI.br produziu os dois primeiros relatórios apresentados nesta coletânea, que resumem as amplas discussões sobre a educação em meio à crescente plataformação e economia de dados.

O primeiro relatório, divulgado em setembro de 2022, apresentou uma revisão bibliográfica do conceito de “plataformização” e “plataformização na educação”, considerando a produção acadêmica nacional e internacional. O segundo, apresentado ao público em evento presencial em novembro de 2022, na sede do CGI.br|NIC.br, enfatiza as assimetrias nos acordos firmados entre secretarias de educação e grandes corporações de tecnologia para acesso às plataformas e serviços digitais. Devido à ausência de regulamentação no setor e ao desconhecimento por parte dos gestores educacionais sobre o modelo de negócio das empresas, redes de ensino estaduais, municipais e universidades públicas aceitaram termos e condições de empresas de tecnologia (como Google e Microsoft) para terem acesso “gratuito” a serviços. Além de colocarem em risco a proteção de dados de estudantes crianças e adolescentes, esses acordos de parceria têm favorecido atores com finalidades distintas na educação, acarretando a ingerência em um setor cujo dever constitucional de oferta é do Estado.

Nesta terceira parte, pretende-se expor mais detalhadamente os resultados do terceiro estudo, que buscou traçar um panorama analítico sobre questões técnicas, gerenciais e políticas necessárias para a implementação de serviços de tecnologia e Internet, visando o atendimento à rede pública de ensino brasileira.

Busca identificar quais são as condições necessárias para a organização e a manutenção de uma infraestrutura e um serviço de armazenamento e aplicações próprias para a educação. Isto é, com vocação propositiva, este estudo ressalta as soberanias digital e tecnológica a partir da análise sobre a educação como um setor essencial e avança no debate acerca das políticas necessárias nessa proeminente agenda.



Embora a pandemia tenha acelerado o processo, a adoção de tecnologias digitais para possibilitar o ensino além do espaço físico das escolas, centros de estudos e universidades já estava crescendo. A regulamentação da educação à distância (EaD), tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, foi atualizada pelo Decreto 9.057 (BRASIL, 2017a)<sup>1</sup>, provocando aumento na oferta dessa modalidade de ensino. O decreto deu autonomia às instituições para a criação de polos de transmissão de aulas (espaços físicos equipados para essa finalidade) sem a exigência da visita de técnicos do governo.

**Devido à ausência de regulamentação no setor e ao desconhecimento por parte dos gestores educacionais sobre o modelo de negócio das empresas, redes de ensino estaduais, municipais e universidades públicas aceitaram termos e condições de empresas de tecnologia (como Google e Microsoft) para terem acesso “gratuito” a serviços**

Dados do Censo do Ensino Superior de 2019 (INEP, 2019) mostraram que a modalidade EaD representava 14,1% das matrículas de graduação em 2009.

Dez anos depois, ainda antes da pandemia, o índice passou para 28,4% e, desde 2015, o número de matrículas na modalidade presencial tem caído. De acordo com o Censo, apesar de a rede privada concentrar a oferta de educação superior (83,8%), a maioria das universidades no Brasil é pública (54,5% do total de instituições). Em relação às instituições federais, 63,5% são universidades, enquanto 36,5% são Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) e Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET).

Na Educação Básica, a adoção de plataformas digitais de aprendizagem disparou com a pandemia, como mos-

tram os estudos desta série, a partir dos dados da pesquisa TIC Educação 2020 (CETIC.BR|NIC.BR, 2021). Se em 2019 eram 28% das escolas que faziam uso desse recurso, em 2020 esse índice chegou a 80% em escolas estaduais, 42% nas municipais e 70% naquelas localizadas em área urbana.

Uma vez que o processo de plataformização das atividades de ensino e aprendizagem nas escolas se intensifica, mediando relações sociais, econômicas e políticas a partir de dispositivos de coleta em massa e permanente de informações, todos os fluxos da vida cotidiana têm sido convertidos em dados.

Na educação, embora seja um direito constitucional, esse mesmo modelo comercial das plataformas pouco se altera (LIMA, 2020). Ao ofertar interfaces e serviços gratuitos, grandes corporações estrangeiras estão construindo um *Big Data*<sup>2</sup> para uso privado, com base nos dados capturados e, assim, alimentam suas estruturas de inteligência artificial (IA) de aprendizado de máquina (*machine learning*).

**Embora seja um conceito polissêmico, é sabido que a soberania digital passa necessariamente pela questão da segurança de infraestruturas e de dados estratégicos de um território, que devem estar sujeitos a leis e políticas públicas desse local**

Os riscos de tais estruturas são inegáveis, o que reafirma a importância de se priorizar a construção de uma política de infraestrutura digital pública que garanta a soberania digital. Essa política vem ganhando espaço ao redor do mundo, tendo como pilares dessa infraestrutura a necessidade de ser inclusiva, estruturante e interoperável, além de ser passível de controle social por meio de uma governança democrática (EAVES; SANDMANN, 2023).

Quando o Estado depende da infraestrutura tecnológica de grandes empresas transnacionais com sistemas cuja gestão algorítmica se baseia em soluções proprietárias e de código fechado, sua capacidade de atuar para garantir os

interesses de uma política nacional fica comprometida: a lógica de investimento em inovação nacional é substituída pelo mero consumo de tecnologias terceirizadas.

Modelos baseados exclusivamente na terceirização de soluções tecnológicas podem enfraquecer a habilidade de estados criarem soluções para suas próprias questões e prioridades. Não se trata de fomentar uma agenda de política industrial neoprotecionista, mas de viabilizar um ciclo de inovação tecnológica orientado à resolução de questões estruturais, tendo em vista o bem comum (MAZZUCATO, 2018).

Embora seja um conceito polissêmico, é sabido que a soberania digital passa

necessariamente pela questão da segurança de infraestruturas e de dados estratégicos de um território, que devem estar sujeitos a leis e políticas públicas desse local<sup>3</sup>.

Dada a vastidão semântica dos conceitos “digital”, “dados” e “soberania”, essa disputa era esperada, inclusive por meio da negação da agenda. Com a disseminação da computação em nuvem (*cloud computing*), composta por um mercado fortemente concentrado, muitos países têm aprovado normativas de privacidade de dados envolvendo alguns aspectos, como controle e armazenamento.

No momento em que a educação (assim como a saúde e a ciência) está fortemente orientada por atores e interesses privados do setor de tecnologia, é importante e necessário pensar a soberania digital a partir de áreas essenciais. Esse foi um consenso na oficina realizada pelo GT Plataformas Educacionais, com representantes de diversos setores, inclusive dos setores produtivos e de serviços - cujos principais resultados são apresentados no Anexo III.

Não se pretende assumir, necessariamente, que fomentar a soberania digital no setor educacional seja sinônimo da resolução de conflitos e riscos mapeados nesta série de estudos, mas enaltecer a educação como direito

universal por meio da reflexão crítica e do debate público participativo, multissetorial e representativo.

Este estudo mostra, portanto, como a perspectiva da soberania digital tem se formado a partir do setor educacional, na teoria e na prática. Para tal, elencam-se as componentes de uma infraestrutura digital para a educação, bem como diretrizes para seu desenvolvimento, operação e manutenção. O estudo também apresenta algumas possibilidades de as Redes de Ensino e Pesquisa se tornarem centrais ou retomarem o protagonismo na viabilização de tal infraestrutura; contudo, ainda é necessário o aprofundamento no âmbito da governança da educação digital.

Além disso, como resultado do trabalho investigativo realizado para este relatório, é apresentado no Anexo II desta coletânea um estudo de viabilidade técnica e orçamentária sobre os componentes usados para manutenção de infraestrutura tecnológica que resultou do trabalho investigativo que pode servir de base para projetos e programas. Inclusive, o estudo de viabilidade baseia-se nos requisitos para infraestrutura digital, conforme delineados e descritos no terceiro capítulo.

# 1. Soberania digital a partir da educação

A soberania continua sendo um princípio fundamental da ordem internacional, apesar da última onda de globalização e da crescente interdependência dos estados (WERNER; DE WILDE, 2001). A prática da soberania tem evoluído, nas últimas décadas, em resposta, particularmente, à crescente influência de atores não estatais (CHOWDHURY, 2013). Em tempos de plataformação e economia de dados, é fundamental que a educação pública seja soberana para viabilizar a universalização de qualidade, equidade e inclusão<sup>4</sup>. No âmbito da Governança da Internet, a educação necessita do consenso multissetorial em torno da soberania digital. Se o termo soberania tem sido empregado por governos para exprimir poder sobre outros setores (HANSEN-GAMMELTOF; ADLER-NISSEN, 2008), como a educação, tal discurso deve ganhar materialidade.

Considerando a autonomia, a soberania digital tem sido associada a três camadas principais: estatal, econômica e individual (POHLE; THIEL, 2021).

A primeira trata, principalmente, da capacidade de governos elaborarem políticas e tomarem decisões relativas ao controle sobre dados e infraestruturas críticas, tendo em vista a segurança nacional (BELLI *et al.*; 2023). Muitas iniciativas que ocorrem nessa esfera são relacionadas à localização de dados, isto é, à determinação para que certos tipos de dados estejam armazenados no território em que são coletados. Essa agenda, no entanto, demanda cautela e debate aprofundado, dada a dificuldade técnica e gerencial de controlar o fluxo de dados.

A segunda está relacionada a questões de dominância de mercado de tecnologia, sobretudo por empresas dos Estados Unidos<sup>5</sup>. Já a terceira está associada à habilidade e à possibilidade de cidadãos e cidadãs tomarem decisões na rede, de maneira informada, consciente e relevante.

Com o objetivo de apresentar uma visão sobre “soberania digital”, a Internet Society (2022) lançou um relatório que aponta diferentes interpretações e aplicações ao redor do mundo. Como mencionado, em alguns casos o termo é amplamente utilizado por governos que desejam controlar as operações e os recursos da Internet; em outros, por empresas locais que refutam a penetração de plataformas tecnológicas estrangeiras no território.

Há também comunidades indígenas que lutam pela salvaguarda do conhecimento e dos recursos locais, bem como indivíduos e ativistas que ressaltam a necessidade de autonomia no uso de aplicações via dispositivos e plataformas e no controle de seus dados.

Sem endossar um posicionamento, o relatório elegeu examinar as políticas governamentais existentes que explicitamente abordam soberania digital (Ásia-Pacífico, África e Europa, incluindo a Rússia), categorizando-as

conforme os objetivos declarados, a fim de avaliar seu impacto sobre a base técnica de funcionamento da Internet.

Foram identificadas duas abordagens distintas sobre soberania digital: uma que foca no maior poder estatal, em termos de controle das operações de rede, o que põe em risco os valores e as características centrais da Internet; outra que considera a autodeterminação econômica para fortalecer os atores da economia nacional local e permitir igualdade de condições, tornando dados e outros recursos mais acessíveis.

A intenção do relatório foi alertar para certas políticas de soberania digital que podem afetar negativamente o funcionamento da Internet e, conseqüentemente, o uso da Internet pela sociedade. Nesse sentido, o documento sugere avaliações de impacto como parte dos processos de criação de políticas nessa área.

De acordo com Mueller (2021), se soberania significa que o Estado é a autoridade suprema e exclusiva em um território, ao se acrescentar “digital” ao termo a questão se torna mais complexa, pois existe uma distância entre o conceito de soberania e as realidades do ciberespaço: “O controle territorial e

a exclusividade invocados pela soberania política simplesmente não podem ser aplicados facilmente ao espaço virtual globalmente estendido criado pela Internet” (p. 1). Em virtude de a Internet ser formada por protocolos de *software* de código aberto, nenhuma autoridade exclusiva pode ser exercida. Para o autor, a exemplo do que tem sido feito na União Europeia, a soberania digital deve ser tratada como uma decisão coletiva e centrada no estado, ou seja, não se trata de autonomia para indivíduos.

Em 2020 a Comissária para Competição e Transição Digital e Vice-Presidente da Comissão Europeia, Margrethe Vestager, defendeu a necessidade de “tomar (de volta) o controle de

nossos dados” (GILL, 2020). Este argumento simboliza o interesse europeu em retomar o protagonismo geopolítico por meio da hegemonia regulatória, agenda apelidada de Efeito Bruxelas (BRADFORD, 2012), que tem se mostrado exitosa, sobretudo no contexto da Internet e das tecnologias digitais (BENDIEK; STUERZER, 2023).

De todo modo, embora com diversos significados e com ampla margem de interpretação, a soberania digital já se tornou um princípio em diversas agendas políticas ao redor do mundo, seja em contextos democráticos ou autoritários.

**Em tempos de plataformização e economia de dados, é fundamental que a educação pública seja soberana para viabilizar a universalização de qualidade, equidade e inclusão. No âmbito da Governança da Internet, a educação necessita do consenso multissetorial em torno da soberania digital**

Um relatório feito por pesquisadores na Alemanha, sob demanda da Comissão Europeia, aponta que a educação é a base do que seria uma soberania digital sustentável (HERLO; ULLRICH; VLADOVA, 2023). Como ressalta Barbosa (2022), se o debate em torno da soberania digital avançar a partir das áreas essenciais, como educação, saúde, pesquisa e mobilidade, o potencial de geração de impactos positivos multidimensionais para o desenvolvimento sustentável será considerável. A agenda tende a ser benéfica para todos os setores, uma vez que busca garantir previsibilidade e segurança jurídica para as empresas, dar autonomia para os governos ao redor do mundo em políticas educacionais e contribuir para a promoção do acesso significativo à Internet para cidadãos e cidadãs.

Considerando as dimensões estatal, econômica e individual, e respectivas interseções com o setor educacional, destacam-se certas justificativas para fomentar a soberania digital a partir da educação:

- Reivindicação e o aprimoramento da educação pública, conforme indicado nos Princípios de Abidjan (2022);
- O incomensurável valor de dados educacionais e científicos para o país, pois são fontes de estatísticas vitais para o monitoramento de políticas públicas, além de ativos e insumos para desenvolvimento de soluções aderentes à realidade brasileira;
- A necessidade de prevenção e mitigação dos riscos a crianças e adolescentes, muitas vezes oriundos do modelo de negócio das plataformas educacionais vigentes;
- O fato de o desenvolvimento de plataformas digitais educacionais em si ser um indicador de conhecimento científico e tecnológico, necessário para implementação, manutenção e sustentabilidade de infraestruturas digitais no país.

Independentemente da abordagem teórica utilizada, este estudo sustenta-se na importância da soberania digital na educação, tanto pela capacitação de pessoas para o uso sustentável de tecnologias digitais, quanto pelo desenvolvimento de infraestruturas digitais abertas e não onerosas. Portanto, pensar e promover plataformas educacionais, considerando as diversas dimensões suscitadas pela soberania digital, é estratégico.

Além de garantir maior autonomia (do Estado, da economia e do indivíduo) na educação, pode contribuir para o aprimoramento do debate sobre soberania digital no âmbito da Governança da Internet, evitando, assim, a fragmentação da rede<sup>6</sup>.

## 1.1 O avanço de soluções tecnológicas modulares nas escolas

No primeiro estudo desta série, que enfatiza problemas e conceitos relacionados à educação em um cenário de plataformização, foram

apresentadas 12 características das plataformas digitais (BERRÍO-ZAPATA; RODRIGUES; GOMES, 2019), dentre as quais a arquitetura modular, formada por conjuntos de subsistemas e interfaces interligadas para ofertar um determinado serviço ou aplicação.

Para que essa arquitetura modular funcione em uma rede de ensino ou em uma instituição universitária, são necessários diversos aparatos que compõem um ecossistema digital, como a infraestrutura física de *hardware* (cabos, servidores), coordenada com a infraestrutura de *softwares* diversos que sustentam a operação de todos os componentes: desde a segurança dos dados até a usabilidade.

Por serem adaptáveis conforme os objetivos do ensino e da aprendizagem, além das possibilidades de uso remoto (como no período da pandemia de Covid-19), plataformas modulares têm sido cada vez mais requisitadas pelas instituições públicas de educação brasileiras, seja no nível do Ensino Básico ou Superior (CGI.BR, 2022a)<sup>7</sup>. Basicamente, além da finalidade ou não de lucro, existem dois tipos de plataformas modulares para a educação: as

**Por serem adaptáveis conforme os objetivos do ensino e da aprendizagem, além das possibilidades de uso remoto (como no período da pandemia de Covid-19), plataformas modulares têm sido cada vez mais requisitadas pelas instituições públicas de educação brasileiras, seja no nível do Ensino Básico ou Superior**

proprietárias fechadas e as em código aberto e/ou *software* livre. Google Workspace for Education e Microsoft 365 são exemplos de plataformas proprietárias, e têm sido, aliás, as mais utilizadas justamente pela facilidade de adesão e pelo acesso imediato, pois não requerem que a instituição educativa providencie a montagem de um ecossistema digital próprio.

Plataformas proprietárias fechadas costumam embutir um serviço de nuvem, isto é, concentram todo o ecossistema digital necessário para operar em seus *data centers* (DC); com isso, detêm os dados gerados por usuários de suas aplicações e retroalimentam seu modelo de negócios, baseado na extração e no tratamento de dados pessoais. Por utilizarem

tecnologias avançadas de IA, como aprendizado de máquina (*machine learning*), o principal ativo são os dados, ou seja, quanto mais informações são geradas, mais eficientes seus produtos se tornam.

Como mostrou o relatório *Educação, Dados e Plataformas* (LIMA, 2020), ainda que as plataformas fechadas ofereçam pacotes para a educação com alguma proteção de dados em aplicativos específicos, se o estudante está com seu *login* ativo nesse pacote, mas acessa um aplicativo que não faz parte dele (por exemplo, YouTube), seus dados serão tratados para fins comerciais como os de qualquer usuário.

## Muitos pacotes carregam informações (dados pessoais, sensíveis, dados estratégicos, mensagens sigilosas etc.) de indivíduos e instituições que circulam por meio de processos de interconexão sem controle

O segundo tipo de plataformas modulares são aquelas baseadas em *software* livre e/ou código aberto. A mais conhecida e amplamente difundida na educação é o Moodle, criado em 2001 para apoiar a organização de comunidades *online* de aprendizagem, que segue em constante evolução e atualização, com a criação de melhorias e *plugins* pela comunidade de desenvolvedores. Para uma instituição de ensino utilizar o Moodle, é preciso instalar e administrar uma infraestrutura de servidor própria ou contratar um servidor externo para a instalação do *software*. Nas duas situações, uma equipe técnica de suporte, atualização e manutenção sempre que necessário deve ser considerada.

Outra possibilidade é a contratação de nuvem e o gerenciamento por uma empresa externa, o que requer processos oficiais de licitação e contratação, a depender do volume de espaço, memória e dados a serem armazenados.

A vantagem de uma plataforma modular aberta para uso na educação (como o Moodle) é sua compatibilidade com a finalidade educacional de uma instituição

de ensino público, maior proteção de dados de estudantes e independência de gestão de *software*. Só no Brasil, a comunidade de desenvolvedores do Moodle no Telegram tem 1.220 membros e 13 subtemas para organizar a conversa.

No entanto, é importante atentar para questões infraestruturais de plataformas modulares abertas. Uma enquete realizada por este estudo com membros da comunidade Moodle Brasil indicou quatro instituições públicas de educação brasileiras que utilizam essa

plataforma em larga escala: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – Plataforma Eskada, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) – *Campus* virtual, Escola Virtual da Escola Nacional de Administração Pública (Enap) – Escola Virtual.Gov (EV.G) e Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde (UNA-SUS). A enquete apontou, no entanto, que 80% dos respondentes indicam o DC Amazon Web Services (AWS) para hospedagem, devido ao custo e à latência menores.

A Tabela 1 sintetiza oito benefícios e seis desafios para uso do Moodle em larga escala, apontados como prioridades pelos próprios desenvolvedores (cada pessoa podia indicar quantos considerasse importantes):



**Tabela 1**

Síntese da enquete realizada com desenvolvedores Moodle

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS		DESAFIOS DE IMPLEMENTAÇÃO	
Relatórios de acesso/ participação dos alunos	68,18%	Carência de profissionais de <i>Design</i> Instrucional para criar ambientação atrativa	43,18%
Organização de aulas em formato remoto ou híbrido	65,91%	Variação da necessidade de servidor conforme a quantidade de usuários (simultâneos ou não)	43,18%
Aplicações interativas que permitem diversificação de materiais	59,09%	Falta de servidores de boa performance em território nacional	36,36%
Fóruns e outras ferramentas de interação e comunicação	56,82%	Custo de manutenção	34,09%
<i>Software</i> livre que pode ser facilmente importado e exportado para outros sistemas Moodle	56,82%	Dificuldade de formação de equipe de TI interna e de contratação de prestadores de serviço	34,09%
Repositório de conteúdos	52,27%	Necessidade de repositório externo para vídeos e outros recursos audiovisuais	27,27%
<i>Plugins</i> e adaptações com ferramentas externas	47,73%		
Facilidade de encontrar suporte e prestadores de serviço	40,91%		

FONTE: LEVANTAMENTO REALIZADO PELOS AUTORES.

É interessante notar que, na visão dos desenvolvedores, a questão da “falta de servidores de boa performance em território nacional” não é tão importante quanto a de “carência de profissionais” nem a de “necessidade de servidor conforme a quantidade de usuários”. Desse modo, infere-se que a discussão sobre infraestrutura própria e soberania digital não está tão robusta na comunidade do principal *software* livre alternativo às plataformas modulares comerciais fechadas.

## 1.2 O controle da infraestrutura digital e a soberania

Organizações que atuam na Internet são proprietárias de sistemas autônomos que são, grosso modo, redes de computadores conectadas à Internet para oferecer às pessoas acesso a conteúdos, serviços e aplicações. Essas redes de computadores interconectam-se fisicamente, isto é, são infraestruturas físicas da Internet implementadas em espaços físicos que pertencem a territórios de estados nacionais. Nesse sentido, o controle da infraestrutura implica poder sobre a própria Internet, tanto no âmbito econômico quanto técnico (ROSA, 2019).

Pela perspectiva econômica, grandes corporações que detêm infraestrutura crítica para o funcionamento da Internet podem fazer acordos bilaterais de

interconexão para contratação de tráfego e *peering*<sup>8</sup>, logrando um tipo de vantagem competitiva que não pode ser equiparada por pequenos e médios provedores; como consequência, oferecem serviços com custos menores e com mais qualidade para consumidores finais, gerando um ciclo de aprofundamento das desigualdades nas disputas pelo controle da infraestrutura.

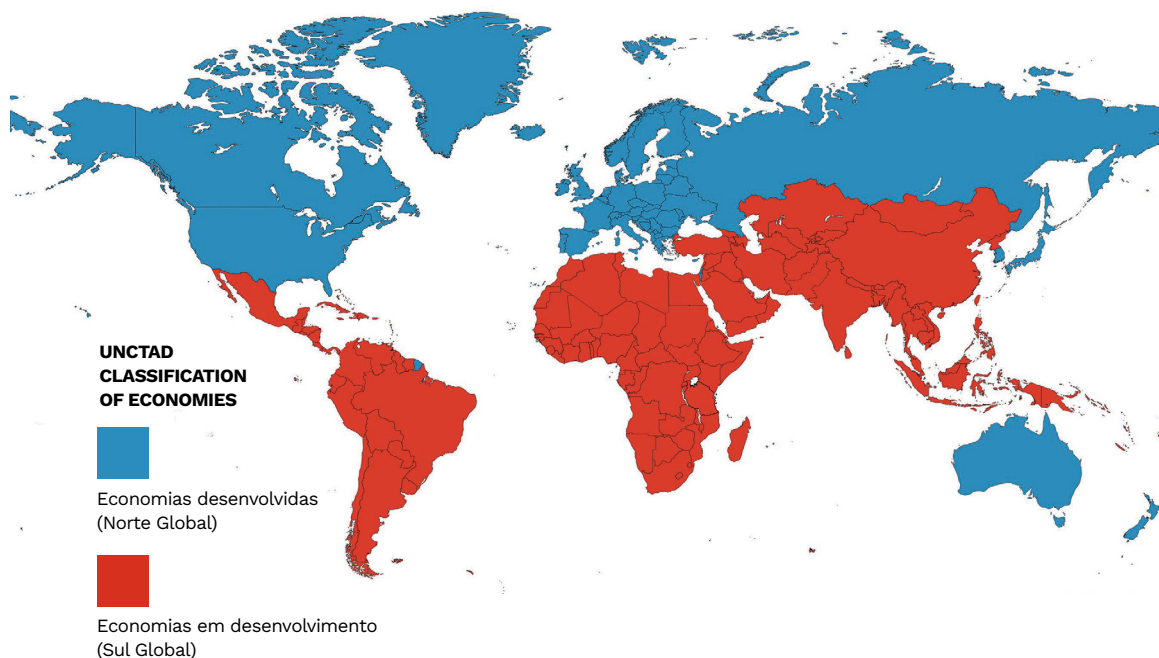
Por outro lado, a partir da perspectiva técnica, é importante destacar que essa infraestrutura suporta a troca de pacotes de dados na Internet, o que permite o uso livre de aplicações e serviços da rede. Muitos pacotes carregam informações (dados pessoais, sensíveis, dados estratégicos, mensagens sigilosas etc.) de indivíduos e instituições que circulam por meio de processos de interconexão sem controle. Inclusive, provedores de Internet contratam uma arquitetura de conectividade concentrada nos EUA; logo, os dados também se concentram em território norte-americano. Nesse sentido, a rede de Internet é distribuída, mas a rede física não, ou seja, ela está à mercê de acordos comerciais totalmente subordinados a estruturas privadas.

Em síntese, a Internet, como um sistema de comunicação e interconexão, está submetida não somente a determinado poder econômico e técnico, mas também geopolítico, uma vez que os territórios físicos estão sujeitos às legislações locais (ROSA, 2019).

As pesquisadoras Rosa e Hauge (2020) identificaram que a ampla maioria dos países do Sul Global<sup>9</sup> não tem nenhuma presença de infraestrutura de interconexão das quatro corporações de tecnologia, conhecidas pela sigla GAFAM (Google, Apple, Facebook/ Meta, Amazon e Microsoft)<sup>10</sup> em comparação com países do Norte Global. A Apple tem aproximadamente 92% de seus pontos de interconexão no Norte, seguida pela Amazon (83%), Facebook (73%), e Google (72%).

Como apontam as autoras, embora as discussões públicas tenham ocorrido principalmente nos EUA, onde as empresas GAFAM foram fundadas, e na Europa, onde a recente legislação de proteção de dados visou essas empresas, os efeitos de tal concentração de mercado devem ser compreendidos em um contexto transnacional mais amplo. Por exemplo, a participação de mercado do Google está acima de 90% no Brasil e na Índia, e aproximadamente 30% da receita da Apple no último trimestre de 2020 originou-se em outras localidades, além das Américas e da Europa. Entre os principais países adeptos ao Facebook em termos de número de usuários, nove em cada dez são do Sul Global, incluindo o primeiro, a Índia, com 310 milhões de usuários. Tal cenário aponta que, além do poder e da vantagem competitiva oferecidos pela infraestrutura, pode existir um processo de colonização por trás dessas relações econômicas profundamente conectado a ela.

**Figura 1**  
Países do Sul Global (em vermelho)



FONTE: WIKIMEDIA COMMONS (2007).

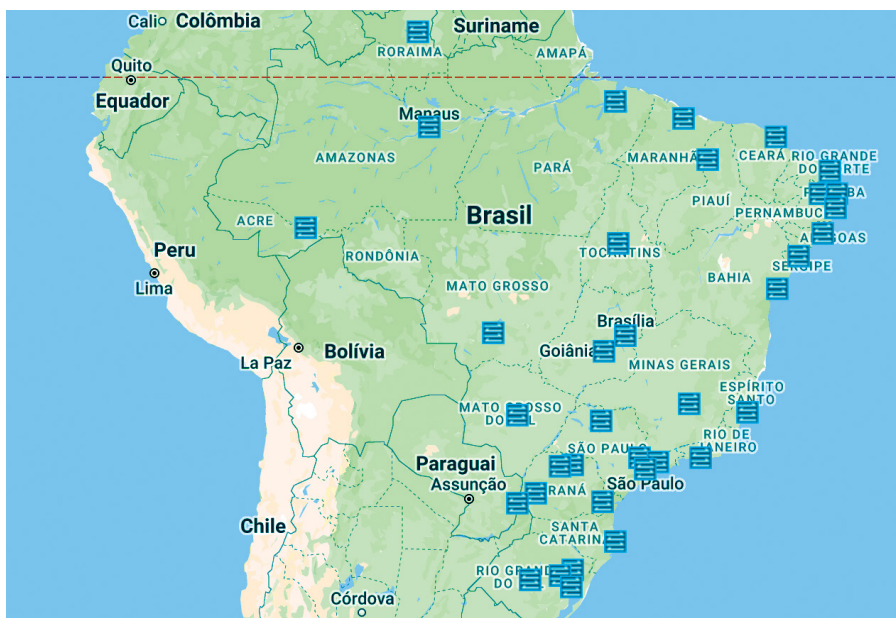
Rosa e Hauge (2020) chamam a atenção para o impacto no fluxo de informações *online* erroneamente denominado como “livre fluxo” de informações, visto que sempre passam, necessariamente, pelos EUA. Em tempos de coleta e exploração generalizada de dados, o debate deve ser reconfigurado para dar conta das complexidades da infraestrutura de informação digital privatizada e dos efeitos extraterritoriais das leis americanas embutidas no projeto dessas plataformas.

Em artigo para o *Critical Digital Sovereignties*, Rosa (2020) coloca a infraestrutura digital como um bem comum, não como um negócio. Nesse sentido, para apoiar esses pequenos provedores, os Pontos de Troca de Tráfego (PTT) públicos se tornam chave. Um PTT é uma instalação física que ajuda os provedores de serviços de Internet a interconectar e trocar tráfego, otimizando seus custos para enviar e receber pacotes de dados pela Internet. Quando planejado sob a visão de bem comum, o PTT proporciona uma melhor distribuição do conteúdo para usuários de um país, porque, quando a pessoa acessa um conteúdo de um provedor conectado ao PTT local, há ganhos de qualidade e competitividade em razão de seus custos mais baixos.

Existem mais de novecentos PTT no mundo, concentrados no Norte Global (como indicado), com aproximadamente 200 deles nos EUA. O primeiro PTT brasileiro foi criado em 1998, em São Paulo, sob os cuidados da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Em 2002, sob a alegação de que os próximos investimentos em tal infraestrutura deveriam vir do setor privado, a FAPESP assinou uma declaração de cooperação com a Terremark, uma empresa americana de DC, incorporada anos mais tarde pela Verizon, resultante do clássico caso de antitruste com o conglomerado de telecomunicações AT&T nos EUA. Assim, a operação do primeiro PTT brasileiro foi transferida (ROSA, 2019).

Em 2004, o CGI.br lançou um projeto nacional conhecido como IX.br (NIC. BR, 2020), investindo na construção de um PTT em São Paulo como uma instalação sem fins lucrativos que atualmente conecta numerosos sistemas autônomos. Com financiamento advindo da administração do domínio de país (.br), o CGI.br também investiu na construção de mais de 35 PTT (Figura 2) sobre o território brasileiro nos anos seguintes. Com PTT distribuídos ao longo do território nacional, provedores de serviços de Internet em outros estados podem se beneficiar potencialmente dos PTT próximos, reduzindo o tráfego mais longo e oneroso para São Paulo.

**Figura 2**  
Pontos de Troca de Tráfego (PTT) no Brasil



FONTE: CEPTR0 (S.D.).

Dados divulgados pelo IX.br em dezembro de 2021 apontam que houve um aumento de 43% de troca de tráfego agregado nas 35 localidades em relação ao mesmo mês no ano anterior, o que revela maior procura por conexão aos PTT (IX.BR, 2021).

Embora eles estejam espalhados pelo país, se o conteúdo demandado por usuários finais não estiver disponível no PTT mais próximo, os provedores de serviços de Internet ainda precisarão ir mais longe<sup>11</sup>.

Atualmente, 64,6% das redes que se interconectam ao PPT de São Paulo são de fora do estado (apesar de haver PTT próximos a eles), o que evidencia alguns desafios de evitar a concentração. Como ressaltou Rosa (2020), a dinâmica privada no nível de conteúdo, altamente concentrada entre um pequeno número de empresas, leva a efeitos de concentração no nível da infraestrutura de interconexão.

Tal qual ocorre para conteúdos que estejam fora do país, os provedores dependem do tráfego internacional, apesar da existência de PTT locais, o que suscita

importantes questões no âmbito da soberania, como a participação de atores não-estatais na tomada de decisão. Embora o PTT deva ser neutro e de baixo custo, existem diversos modelos de governança e de financiamento. Por exemplo, os modelos de Uganda, na África, e de Seattle, nos EUA, são orientados exclusivamente pelo mercado.

Na Nigéria ou na Malásia, são modelos subsidiados, ao passo que no Quênia e em Joanesburgo, na África do Sul, bem como em países europeus, adota-se um modelo de negócios independente. Embora todos eles apresentem aspectos positivos e negativos, a questão é saber qual garante maior supervisão por parte da sociedade civil e assegura o interesse público da população atendida. O Brasil é referência no que diz respeito a um modelo colaborativo em que o CGI.br supervisiona a infraestrutura administrada pelo NIC.br.

A soberania digital, incluindo a soberania de dados, desponta no atual contexto em uma perspectiva multissetorial. Pesquisadores, ativistas, empresas e governos em diversos países estão atentos ao fenômeno e buscam caminhos para contornar os desafios e eventuais regulações.

Criado por um grupo europeu de ativistas em privacidade, a agenda *Digital Sovereignty* (SHOKER, 2022) tem o objetivo de chamar a atenção da sociedade para a questão dos monopólios das plataformas digitais – não somente das redes sociais que “controlam as narrativas”, mas também das empresas-plataformas que substituem relações comerciais, a mobilidade urbana e hospedagem, dentre outras. Não se tratam apenas de violações de privacidade, para as quais as legislações têm se tornado mais rígidas, mas sim de controle de mercado, uma vez que os grandes estão comprando concorrentes em potencial, dando pouco espaço para a inovação no processo.

## A soberania digital, incluindo a soberania de dados, desponta no atual contexto em uma perspectiva multissetorial

## Uma questão crítica é a crescente presença de plataformas privadas na educação, especialmente no que diz respeito à hospedagem de dados em DC localizados fora das jurisdições regionais e gerenciados remotamente, muitas vezes por corporações que não oferecem suporte nos idiomas locais

Com endereço de contato na Alemanha, o coletivo aponta que governos têm dificuldade em frear o avanço dessas empresas por falta de conhecimento e também por seus crescentes poderes econômico e político. Além disso, ressalta que empresas, frequentemente, não compreendem os riscos envolvidos em seus negócios.

Essa abordagem também responde a perspectiva europeia de priorização industrial interna, que em certos discursos têm conotações neoimperialistas<sup>12</sup>. Inclusive, os ministérios da economia da Alemanha, França e Bélgica estão envolvidos em uma iniciativa de soberania digital denominada Gaia-X (s.d.): trata-se de um projeto de construção de uma nuvem descentralizada, que visa fortalecer a soberania digital da economia europeia e, ao mesmo tempo, reduzir a dependência dos grandes provedores de nuvem dos EUA.

Como pontuado, a soberania digital também costuma ter uma abordagem

específica para o setor privado, inclusive diferenciando entre empresas nacionais e estrangeiras, ou entre pequenas e grandes. Em uma pesquisa realizada em 2020 pela empresa norte-americana Hewlett Packard Enterprise (HPE) (KROKER, 2020b), a soberania digital é meta importante ou muito importante na estratégia de digitalização para a maioria dos executivos na Alemanha (85%) e 65% dos executivos na França. Um total de 2.152 diretores e gerentes na Alemanha e na França foram entrevistados: quase três quartos dos executivos dos dois países dizem que estão usando ou construindo suas próprias plataformas digitais para agregar e analisar dados. Além disso, 57% dos gerentes, em ambos os países, afirmam

que as infraestruturas de nuvem são um meio para combinar as vantagens do armazenamento e hospedagem descentralizados para a soberania digital. Não obstante, deve-se considerar a propriedade sobre esses serviços infra-estruturais de nuvem.

Outra pesquisa, divulgada também em 2020, foi a da Census-wide (KROKER, 2020a). Encomendada pelo provedor de Internet alemão Ionos, a análise apontou que nove em cada dez tomadores de decisão nas empresas da Alemanha preferem armazenar dados no próprio país. Dois terços dos que rejeitam as ofertas de nuvem dos EUA citam preocupações com o nível americano de proteção de dados como a principal razão para isso (67%). Ademais, para pouco mais da metade dos pesquisados, o local de armazenamento está muito longe de suas próprias operações comerciais (53%).

Considerando que durante a crise desencadeada pela pandemia as gigantes de tecnologia tiveram seus lucros acelerados, inclusive nos países do Sul Global, a organização social britânica Action Aid (2021) divulgou um relatório alertando para o não pagamento de impostos por parte de empresas de tecnologia nos países em que operam. Segundo a entidade, os países do G20 podem estar perdendo até 32 bilhões de dólares anualmente em impostos. Desse modo, os governos poderiam aumentar sua receita tributária e financiar melhores sistemas de saúde para ajudar a acabar com a pandemia, por exemplo.

O relatório sugere que o cálculo dos impostos considere fatores como: vendas, ativos e o número de funcionários em cada país. Por exemplo, somente em 20 países em desenvolvimento, há quase 1,5 bilhão de usuários de Internet acessando o Google, cerca de 900 milhões de pessoas usando a Microsoft e mais de 750 milhões de usuários do Facebook.

### **A América Latina e a questão digital**

Um documento publicado pelas Fundações Carolina e Oxfam Intermon (ÁVILA, 2022) posiciona a América Latina como uma região capaz de pautar uma transição digital sustentável, baseada em direitos para o Sul Global.

Nesse sentido, propõe a união de forças – em cooperação com a Europa – para explorar caminhos alternativos à vigilância, exploração de pessoas e ao extrativismo exacerbado de dados.

Segundo o documento, a América Latina destacou-se no início do século por concentrar suas políticas de Internet em maior e melhor acesso ao conhecimento e ao desenvolvimento de capacidades locais no setor público. Traz ênfase também para a produção local e regional de *software* e *hardware*, e sistemas adaptados às necessidades particulares da região, incluindo, em alguns casos, *software* em línguas indígenas. Entretanto, tomou um rumo completamente diferente a partir da segunda década.

A transição digital e o espírito de vanguarda da região, que no início da primeira década do século XXI foi orientada na maioria dos países pelos princípios de soberania tecnológica, localidade e redução das clivagens digitais, tomou um rumo drástico com a mudança política na segunda década. As lideranças se transferiram para administrações que colocaram os interesses do setor privado, local e internacional, acima da transformação digital inclusiva. O Vale do Silício foi o modelo para a região, assim como o aliado preferido em transições digitais incompletas. Os interesses do setor privado tiveram precedência; em vez de buscar projetos de digitalização em massa, os governos financiaram clusters acelerados de inovação, fundos empresariais e grandes parcerias público-privadas com gigantes tecnológicos, não apenas para adquirir hardware e software, mas para transferir para eles funções governamentais inteiras. (ÁVILA, 2022, p. 4, tradução nossa).

A forte presença de plataformas privadas na educação é também apontada pelo documento como um problema a ser enfrentado na região, em especial no que diz respeito à hospedagem de dados em DC “fora das jurisdições que servem, e gerenciados remotamente, muitas vezes por corporações que nem mesmo têm mecanismos de suporte nos idiomas locais” (ÁVILA, 2022, p. 5). Apesar dos diversos percalços sociais, políticos, econômicos e ambientais que atualmente assolam a região, o documento organiza em dois cenários as possibilidades de caminhos para os países da América Latina.

### **Cenários possíveis para a transição digital na América Latina**

O cenário educacional na América Latina está passando por profundas transformações, e o documento aponta para desafios significativos que a região enfrenta. Uma questão crítica é a crescente presença de plataformas privadas na educação, especialmente no que diz respeito à hospedagem de dados em DC localizados fora das jurisdições regionais e gerenciados remotamente, muitas vezes por corporações que não oferecem suporte nos idiomas locais.

O documento divide as possibilidades futuras da região em dois cenários contrastantes: o Cenário Distópico e o Cenário Utópico. No primeiro, prevê-se um aumento do autoritarismo, com pouca participação dos cidadãos e uma transferência de benefícios para o poder corporativo tecnológico. No entanto, no segundo cenário, vislumbra-se um futuro digital inclusivo, sustentável, feminista, criativo, culturalmente rico e repleto de possibilidades, resultando em uma melhor qualidade de vida.

As decisões tomadas após a pandemia tiveram impactos negativos, retirando a oportunidade de construir um futuro de esperança e possibilidades para crianças e jovens. A falta de investimento em desenvolvimento digital para todos levou ao aumento do desemprego, aprofundando as divisões sociais e exacerbando a exclusão e a desigualdade.

A solução proposta é investir nas pessoas e melhorar suas condições de vida, preparando a região para uma transição digital completa e inclusiva. A América Latina tem a oportunidade de adotar uma abordagem sustentável, feminista e localizada, promovendo a colaboração com comunidades e inovação aberta para combater ativamente a crise climática. No entanto, o sistema fechado de inovação tem atrasado a implementação de tecnologias que poderiam reduzir desastres climáticos, enquanto a falta de conectividade e acesso a conteúdo de qualidade têm mantido a força de trabalho da região em uma posição de mão-de-obra barata, sem espaço para inovação. Além disso, os monopólios tecnológicos também se consolidaram sem uma agenda coordenada contra eles.

Nesse sentido, as plataformas estratégicas dos governos dependem fortemente desses monopólios, ao passo que não há vontade política de buscar alternativas. Em vez disso, a região poderia desenvolver mercados sustentáveis com sistemas educacionais integrados e espaço para experimentação e possibilidades.



O documento também aborda o risco de uma nova forma de colonialismo digital em que regras extraterritoriais são impostas por nações estrangeiras. Por outro lado, existe a possibilidade de uma emancipação democrática, na qual a digitalização se torna uma aliada na superação dos desafios da região (ÁVILA, 2022).

Para alcançar essa visão utópica, três obstáculos importantes devem ser enfrentados:

1. Vontade política de assumir o risco de imaginar e construir uma transição digital diferente, gerando demanda por parte dos cidadãos, e informá-los adequadamente sobre as consequências se as coisas continuarem como estão;
2. Necessidade de uma nova infraestrutura institucional regional para apoiar todas as camadas da transição digital, desde a conectividade até a capacitação e a produção de conteúdo, contando com o apoio de instituições, como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), mas também de formas locais de organização;
3. Financiamento, pois requer investimentos sem precedentes; além da infraestrutura, investimentos sociais resultarão em benefícios a longo prazo, com a oportunidade de um mercado digital único, um aumento da base tributária e a geração de empregos.

### **1.3 Plataformas comerciais educacionais em países europeus**

Ao contrário de apenas absorver o discurso comercial das plataformas educacionais fechadas que oferecem serviços “centralizados” e “fáceis de usar”, alguns países europeus têm criado políticas de banimento ao uso de ferramentas Google e Microsoft nas escolas. A mesma situação foi documentada no segundo estudo CGI.br desta série (CGI.br, 2022b): o aceleramento do uso de plataformas digitais durante a pandemia ocorreu com as escolas europeias.

Atualmente, as autoridades da União Europeia exigem que empresas estadunidenses de tecnologia operantes na região utilizem servidores apenas locais, medida reativa à lei estadunidense de 2018 (UNITED STATES, 2018), que permite às agências americanas o acesso a dados de usuários armazenados nos servidores das empresas americanas, mesmo que não sejam de cidadãos norte-americanos.

Isso significa que essas agências podem obter informações armazenadas em servidores que não estão fisicamente nos EUA e se enquadram em outras jurisdições, algo que vai de encontro às disposições do regulamento europeu de proteção de dados pessoais (MUJOVIC, 2022).

Segundo matéria do jornal francês *Basta!* (KNAEBEL, 2022), algumas associações de mães e pais na Alemanha, assim como a entidade ativista

## Diversas são as abordagens em nível mundial para utilizar a tecnologia digital no campo educacional e auxiliar no desenvolvimento do ensino, as chamadas políticas *Edtech* (*Educational Technology*)

Chaos Computer Club, chamaram a atenção da opinião pública sobre a não ponderação dos governos em relação aos dados sensíveis de estudantes, que estariam sendo tratados por empresas gigantes de tecnologia. As manifestações levaram as agências de proteção de dados pessoais dos respectivos estados, Baden-Württemberg e Renânia-Palatinado, a proibirem o uso do pacote Microsoft em todas as escolas da região, incluindo a ferramenta de videoconferência.

Na Dinamarca, a agência nacional de proteção de dados nacional declarou, em julho de 2022, que o Google for Education não cumpriu com as responsabilidades previstas no GDPR.

Outro estado alemão a decidir pelo banimento foi Hesse (MUJOVIC, 2022), citando preocupações com violações de privacidade pelo pacote de serviços Microsoft 365. De acordo com a autoridade de proteção de dados da região, as configurações do programa coletam dados dos usuários, o que viola claramente as políticas do GDPR. A proibição ocorreu mesmo diante da vigência de um contrato especial com a Alemanha, no qual o país teria servidores locais para evitar que dados de usuários saíssem de lá.

Ainda na Alemanha, um grupo de trabalho de dois anos, iniciado em 2020, gerou um relatório da Conferência das Autoridades Independentes de Proteção de Dados da

Alemanha (*Datenschutzkonferenz – DSK*), órgão que trata de questões atuais de proteção de dados no país e considera ilegal usar o Microsoft Office 365 nas escolas da região.

O próximo foco da DSK deve ser o sistema operacional Windows, da mesma empresa, apontado devido à coleta de dados de biometria, digitação e fala (DATENSCHUTZKONFERENZ ONLINE, 2020). Nesse sentido, verifica-se que as empresas GAFAM têm dificuldade para garantir que não estão sendo coletados dados de crianças e adolescentes para uso comercial, especialmente em plataformas e serviços utilizados para fins educacionais.

O Ministério da Educação francês anunciou, em novembro de 2022, a proibição nas escolas do país do uso de soluções advindas de pacotes gratuitos com armazenamento em nuvem nos EUA, tais como Microsoft 365 >>A razão de tal medida é a preocupação com a proteção de dados, já que as ofertas em questão não estão de acordo com a estratégia de tecnologia da França e violam a lei da União Europeia.

Na França, a decisão é federal; na Alemanha, por estado. O caminho apontado como solução em ambos os países é o armazenamento em servidores locais, uma opção que não deixa de ser desafiante, pois cria obstáculos financeiros e técnicos para o setor governamental.

Na Holanda, o governo decidiu limitar nas escolas o uso do navegador Chrome e do sistema operacional Chrome OS, da Google, até o segundo semestre de 2023 (ABDULLAH, 2022). A restrição inclui o uso de serviços de tradução automática, o YouTube e o mecanismo de pesquisa. Entre os motivos, há a preocupação com a quantidade de dados coletados sobre alunos e compartilhados com anunciantes parceiros, além da falta de transparência sobre onde os dados estão realmente disponíveis. Ministros assinaram um apelo aos legisladores locais para que sejam criadas medidas de segurança ao usar os produtos da empresa.

Estudo de Fiebig, Lindorfer e Gürses (2022) mostrou que três quartos dos dados de todos os estudantes holandeses são armazenados em nuvens administradas por empresas tecnológicas americanas, como Microsoft e Amazon, levantando preocupações de que a crescente dependência dessas empresas de tecnologia poderia minar a integridade científica. Os pesquisadores analisaram o uso de nuvem por universidades de 2015 até o presente. Em 2015, as instituições de ensino superior holandesas armazenavam cerca de 25% dos dados dos estudantes na nuvem; atualmente, chega a 75%. O estudo também aponta a necessidade de considerar o custo de se viabilizar a transferência para uma nuvem local.

## 2. Componentes para a infraestrutura digital educacional

Diversas são as abordagens em nível mundial para utilizar a tecnologia digital no campo educacional e auxiliar no desenvolvimento do ensino, as chamadas políticas *Edtech* (*Educational Technology*)<sup>13</sup>. Essas abordagens intersectam-se em pontos comuns relacionados à infraestrutura necessária para a educação, materiais e conteúdos usados para ensino, bem como políticas e adequação às legislações, especialmente no âmbito da proteção de dados e privacidade.

De antemão, deve-se considerar que as instituições de educação necessitam obter os recursos necessários para preparação de seus quadros profissionais (professores, profissionais da área técnica, equipes de apoio etc.) com habilidades e competências necessárias para suporte, manutenção e atualização de tais tecnologias digitais.

Este capítulo elenca os tipos de usos dessas tecnologias no contexto educacional, bem como apresenta uma série de requisitos técnicos para o desenvolvimento e a adoção de tecnologias digitais no setor.

### 2.1 Ecossistema tecnológico e tipos de soluções

Para a oferta de educação à distância, incluindo a emergencial, são necessárias a organização e a manutenção de um ecossistema tecnológico que considere, dentre outros, os seguintes componentes: infraestrutura, conectividade e equipamentos digitais.

A capacidade de atendimento, desenvolvimento e atualização também deve ser ponderada, a fim de garantir que conteúdos educativos sejam disponibilizados por meio de soluções orientadas à usabilidade e à acessibilidade, certificando-se de que sejam aderentes a padrões de privacidade e segurança.

A infraestrutura envolvida no fornecimento de plataformas de educação caracteriza-se por um complexo de componentes, compreendendo a conectividade ubíqua, os dispositivos de acesso, o conteúdo digital, os dispositivos e os equipamentos de infraestrutura e serviços de TI.

Além destes, destacam-se os componentes de *software* utilizados para o provimento da infraestrutura de hospedagem das plataformas educativas e do *software* das próprias soluções educacionais. Existem diversas soluções disponíveis para infraestrutura digital educacional, desde soluções abertas de código livre até soluções proprietárias disponibilizadas em vários modelos de implantação. Uma das categorias de aplicações mais usadas no âmbito educacional é o *Learning Management System* (LMS), que permite administração, acompanhamento, monitoramento, documentação, automação, análise

e disponibilização de conteúdo educacional, como cursos, treinamento e, inclusive, educação formal. Importante destacar que não se trata da única categoria.

Alguns dos LMS mais amplamente utilizados são: Forma LMS<sup>14</sup>, Moodle<sup>15</sup>, Chamilo<sup>16</sup>, Open edX<sup>17</sup>, TalentLMS<sup>18</sup>, Canvas LMS<sup>19</sup>, SIGAA<sup>20</sup> e o já mencionado Google para a Educação ou o Google Workspace (largamente adotado pelas escolas e universidades desde a pandemia).

Esses LMS variam de acordo com a licença do *software* (alguns são proprietários e outros de código livre) e em relação a preço, desenvolvimento, *hardware*, suporte, escalabilidade, integrações com outras plataformas e aplicações, segurança e adesão a normas e marcos legais de proteção de dados.

Essas aplicações são implementadas e mantidas em infraestrutura própria das respectivas empresas que ofertam o serviço ou em infraestruturas de terceiros.

**Para a oferta de educação à distância, incluindo a emergencial, são necessárias a organização e a manutenção de um ecossistema tecnológico que considere, dentre outros, os seguintes componentes: infraestrutura, conectividade e equipamentos digitais**

As aplicações ou plataformas proprietárias geralmente oferecem a infraestrutura como serviço, entretanto sem nenhuma necessidade de manutenção da instituição usuária. Os recursos e os componentes da solução ficam sob o controle de um terceiro, restando à instituição apenas o uso da aplicação e a administração dos recursos na plataforma.

Devido à proporção de usuários e instituições usuárias nessas plataformas, que, normalmente, estão na casa de milhares ou centenas de milhares, elas são implementadas utilizando infraestruturas em nuvem<sup>21</sup>, o que permite formas flexíveis, elásticas, escaláveis e, normalmente, econômicas (pagando apenas pelo consumo – *pay-as-you-go*) de

consumir recursos ou grupos de recursos (*resource pooling*) computacionais. Os recursos podem ser desde componentes físicos a virtualizados, ou até componentes abstratos, como funções.

Dentre os modelos de serviço mais amplamente fornecidos e com maior grau de responsabilidade do provedor na manutenção está o *Software as a Service* (SaaS) (KAVIS, 2014). O SaaS necessita que o cliente institucional exerça pouquíssimos níveis de operação e controle, além dos recursos que rodam por trás da aplicação (*backend*) não serem passíveis de intervenção do usuário, pois apenas as tarefas de gerência da aplicação são disponibilizadas, as quais podem ser acessadas por diversas categorias de dispositivos e clientes.

Por outro lado, o modelo *Platform as a Service* (PaaS) fornece ao cliente institucional (escola, rede de ensino ou universidade) um ambiente completo

para implantação de uma aplicação, abstraindo todos os recursos de infraestrutura e sistema (KAVIS, 2014). Porém, o cliente pode implantar suas próprias aplicações, sem se preocupar com a manutenção dos recursos computacionais ou em desenvolver e controlar todo o fluxo da aplicação. Esse modelo é muito utilizado por organizações que querem disponibilizar suas próprias aplicações, sejam elas totalmente desenvolvidas ou versões customizadas.

O modelo com maior controle do cliente é o *Infrastructure as a Service* (IaaS), que permite ao mesmo efetuar sua criação e manutenção, de maneira escalável e dinâmica, inserindo os recursos computacionais de infraestrutura necessários. É possível manter máquinas virtuais (VM), recursos de rede (IP, *switches*, *load balancers* etc.), *containers*, *firewalls* e diversos outros recursos de infraestrutura necessários para criação de um serviço.

Existe ainda a possibilidade de ter o controle completo da nuvem, utilizando um modelo *on-premise*, no qual todos os recursos ficam sob sua responsabilidade ou de sua equipe de tecnologia da informação (TI), encarregando-se de todas as atividades necessárias à manutenção da saúde e do funcionamento adequado da infraestrutura.

Outro modelo necessário na concepção de plataformas computacionais em nuvem é o de implantação (*deployment models*), que varia segundo a disponibilidade ampla e o controle dos recursos. Antagonizam-se em disponibilidade às nuvens públicas e privadas: as primeiras fornecem amplamente os recursos ao público em geral e podem ser mantidas e operadas tanto pela iniciativa pública como pela privada (empresas, organizações acadêmicas, instituições públicas, ou uma mescla de parceiros), ao passo que as privadas são construídas e mantidas, geralmente, para uso próprio de uma organização e seus clientes (internos ou externos).

Cabe à organização contratante garantir a manutenção e a operação completa da infraestrutura, seja em um *site* próprio ou de terceiros (parceiros, fornecedores etc.).

Também há o modelo comunitário de nuvem computacional<sup>22</sup>, no qual empresas integram recursos para garantirem infraestruturas mais robustas e escaláveis, mantendo, porém, o controle e a operação sob um conjunto de organizações que assegurem mutuamente os requisitos institucionais e de negócio. Embora esse modelo possa ser alcançado de várias maneiras, a federação de infraestrutura é um formato bem utilizado, em que os recursos e ferramentas são disponibilizados e mesclados para que todas as organizações tenham benefícios com a colaboração e troca, e é muitas vezes adotado por permitir a cooperação técnica de equipes e a ampliação da infraestrutura privada.

Há, ainda, a nuvem híbrida, que propicia para as organizações o benefício dos outros modelos de implantação, por permitir que os recursos em nuvem sejam usados a fim de garantir a continuidade do negócio, a economicidade e adequação a normas e leis que disciplinam a manutenção e operação de alguns recursos, o armazenamento de dados, entre outros aspectos. Assim, a hospedagem de uma aplicação pode ser feita a depender dos requisitos necessários, incluindo a disponibilidade e a escala fundamentais para momentos de carga,

principalmente em um cenário em que não haja recursos computacionais em “hiperescala”<sup>23</sup> na nuvem privada ou comunitária.

## 2.2 Requisitos para a infraestrutura digital na educação

Uma infraestrutura digital para a educação, além de seu papel basilar na construção e manutenção de um processo educacional de qualidade, acessível e amplo, exige que tais princípios sejam considerados na implementação e na manutenção da tecnologia. Vale reforçar que a infraestrutura deve ser disponibilizada e mantida para serviços que incentivem o desenvolvimento tecnológico do país. Por isso, ter o “ecossistema tecnológico” educacional inserido na cadeia produtiva é uma decisão estratégica.

# CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DA INFRAESTRUTURA DIGITAL

- Ter coerência e pervasividade com a realidade nacional, por meio da presença e do alcance no âmbito territorial, adequando-se às diversas realidades do país;
- Assegurar o interesse público na proteção dos dados pessoais da sociedade, através da coerência plena com a legislação vigente e as normas técnicas de segurança cibernética;
- Primar por independência e soberania perante os serviços e infraestruturas necessários para o fornecimento e manutenção das *Edtech*;
- Possibilitar a entrega das soluções dirigidas às necessidades e às características do sistema de ensino brasileiro, promovendo plataformas orientadas à realidade ou adaptadas a tal;
- Oferecer soluções adequadas a padrões abertos e interoperáveis, desde a sua concepção e seu estágio embrionário, até o produto final;
- Permitir independência de fornecedores, acesso aberto às tecnologias de implementação para auditoria, reuso e reaproveitamento de componentes, dirigidos ao compartilhamento de soluções e à busca de eficiência pública no desenvolvimento e na adoção de serviços.

Considerando os requisitos específicos, a criação e manutenção de plataformas educacionais, em cumprimento às características apresentadas, uma infraestrutura completa é crucial para o funcionamento adequado das plataformas educacionais, envolvendo desde a manutenção regular, suporte técnico, atualizações, equipe qualificada, tecnologias interoperáveis, integração com sistemas de segurança, conectividade confiável e hospedagem segura. Esses elementos asseguram a funcionalidade e segurança das plataformas ao longo do tempo.

## ELEMENTOS ESSENCIAIS AO FUNCIONAMENTO ADEQUADO DA INFRAESTRUTURA DIGITAL

1. Manutenção de equipamentos, componentes, subcomponentes e acessórios, a fim de assegurar o funcionamento ideal de todo o conjunto, com interoperabilidade e níveis de desempenho adequados;
2. Reservas de equipamentos e itens relacionados para substituição, manutenção ou outra manobra, exigindo dispositivos similares ou equivalentes disponíveis, assegurados por uma gestão de ativos sobressalentes;
3. Troca para o conjunto de ativos críticos ao fornecimento da plataforma, em caso de problemas de *hardware* ou de *software* que não sejam passíveis de correção imediata, visando a substituição ou correção de componente;
4. Suporte técnico para as soluções de *hardware* e *softwares* utilizadas, para que atendam aos requisitos de continuidade da aplicação;
5. Possibilidade de troca ou atualização contínua dos componentes de *hardware* e *software* necessários à solução, seja para a manutenção de seus estados estáveis e seguros ou para o fornecimento de novas funcionalidades;
6. Equipe própria ou parceira para implantação, manutenção, operação e expansão da infraestrutura com uma quantidade de membros, requisitos técnicos ou capacitação necessárias para as funções desempenhadas nas atividades, a fim de que garantam a continuidade do negócio e recebam treinamentos constantes;
7. Adoção ou produção de tecnologias e equipamentos que assegurem a compatibilidade total com padrões abertos e interoperáveis;
8. Colaboradores e prestadores de serviços para manutenções corretivas e preventivas, com atendimento *in loco* (*on-site*);





Importante destacar que essa lista de requisitos não é exaustiva nem totalizante. Trata-se de um compilado inicial que deve orientar os debates políticos e técnicos em torno da promoção de alternativas para o ecossistema tecnológico educacional no Brasil. Ela serviu, inclusive, como elemento da oficina realizada pelo GT Plataformas Educacionais, bem como para o estudo de viabilidade técnica e orçamentária presente como anexo neste livro.



9. Soluções externas que forneçam, do fabricante, dos desenvolvedores ou de pessoas com competência adequada, capacitação e suporte contínuo durante todo o período de adoção da solução;
10. Previsão de que os componentes e itens correlatos das soluções possuam integração e compatibilidade completa com os sistemas de segurança e gerência, repositório de *logs*, sistema de gerenciamento de identidade e demais equipamentos utilizados;
11. Fornecimento ou estabelecimento de parceria que ofereça estrategicamente redes de telecomunicações para conectividade da infraestrutura em níveis de utilidade, usabilidade, disponibilidade e segurança necessários na convergência e na conectividade da infraestrutura entre as localidades de presença, os clientes e os usuários das soluções fornecidas;
12. Disposição de estruturas físicas de hospedagem para ativos pertencentes à infraestrutura tecnológica necessária ao fornecimento das plataformas adequadas a padrões, normas e leis nacionais e internacionais, pertinentes à operação e à segurança cibernética da infraestrutura tecnológica.

## 3. O papel das redes de ensino e pesquisa

**E**ste capítulo busca avançar no mapeamento de atores relevantes para a viabilização de uma infraestrutura digital para a educação, com um enfoque nas Redes de Ensino e Pesquisa (*National Research and Education Network* – NREN). Essas organizações apresentam-se não somente como provedores de serviços de conexão a Internet no ambiente acadêmico e escolar, mas como potenciais desenvolvedores de *softwares* e articuladores de arranjos de governança para a educação digital. O capítulo lista e descreve a atuação de algumas NREN, bem como outras iniciativas no âmbito do desenvolvimento e gestão de plataformas educacionais em diversos países. Além disso, indica possibilidades de desenhos de integração de redes, com destaque para um estudo de caso da atuação da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) no Brasil.

### 3.1 Integração de redes

Nessas frentes, muitos países buscam desenvolver soluções para conseguirem alcançar níveis de qualidade internacionalmente aceitos. Dentre as iniciativas exitosas e que agregam maneiras de mensurar o grau de evolução, estão o *Edtech Readiness Index* (ETRI), desenvolvido no painel GEPD (*Global Education Policy Dashboard*) do Banco Mundial (*World Bank*) para acompanhamento e identificação de boas práticas e também da evolução das políticas públicas de implementação de *Edtech* (THE WORLD BANK, 2023), assim como um estudo do Instituto de Estatística da UNESCO (UNESCO Institute for Statistics – UIS), em parceria com o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.br), que apresenta formas de mensurar a adoção de tecnologias da informação nos ambientes educacionais (CETIC.BR|UIS, 2020). Nesse contexto, a infraestrutura tecnológica é considerada um parâmetro importantíssimo para permitir que as tecnologias educacionais sejam levadas aos ambientes acadêmicos e domésticos com qualidade e êxito.

A avaliação de infraestrutura geralmente concentra-se em parâmetros relacionados aos dispositivos, à conectividade, à disponibilidade de aparelhos de acesso a conteúdos digitais, ao acesso de estudantes, suporte técnico e à garantia de pleno funcionamento das soluções. Além desses, são considerados também fatores como: a abrangência da conectividade na área da instituição educacional, sua qualidade relativa às métricas de rede (velocidade, estabilidade etc.), o modelo de atendimento de residências das famílias dos estudantes, entre outros. Embora também haja iniciativas para plataformas não dependentes

de conectividade contínua, como é o caso da plataforma Kolibri desenvolvida pela *Learning Equality* (s.d.), há indubitavelmente um direcionamento pela ampliação e melhoria da conectividade no âmbito educacional como um fator-chave para o sucesso de políticas públicas direcionadas à *Edtech*.

As NREN aparecem como principais parceiras dos países apresentados na Tabela 2, desempenhando um papel importante no apoio técnico para as equipes regionais do governo e de escolas. Além disso, fornecem serviços adicionais, em vários modelos de financiamento, que agregam soluções tecnológicas para operacionalização das atividades de suporte.

- Exemplos de serviços agregados pela NREN são:
- Suporte para manutenção da conectividade e qualidade da conexão;
- Soluções de mobilidade ou *roaming* Wi-Fi (Eduroam);
- Soluções de cibersegurança para serviços e plataformas, proteção a ataques *Denial of Service* – DoS e *Distributed Denial of Service* – DDoS, conexões privadas *Virtual Private Network* – VPN;
- Soluções de comunicação (ConferenciaWeb, VoIP etc.).

As estruturas das NREN, que em grande parte foram construídas para garantir o desenvolvimento científico e acadêmico, permitem, com menor custo para o governo e maior flexibilidade, levar conexão de Internet de qualidade para as demais instituições de ensino, como escolas primárias, colégios, centros de aperfeiçoamento, entre outros, que normalmente não fazem parte das instituições-alvo. Contudo, em muitos países, as NREN não têm capilaridade ou estrutura suficiente para atender, em termos quantitativos, outras instituições de educação. Nesses casos, os provedores de conexão à Internet (*Internet Service Provider* – ISP) podem cumprir um papel de agente intermediário na entrega de conectividade para essas instituições.

Dentre as estratégias mais comuns nos países observados (EUA, Alemanha, França, Japão e Austrália – Tabela 2) para garantir conectividade educacional com abrangência nacional, destaca-se a integração de redes ensino com as redes de pesquisas (NREN), que fornecem estruturas de conectividade em alta velocidade e qualidade, geralmente por fibra óptica, para as instituições da educação superior (universidade, centros de pesquisas etc.).

**Tabela 2**  
Comparativo dos países analisados

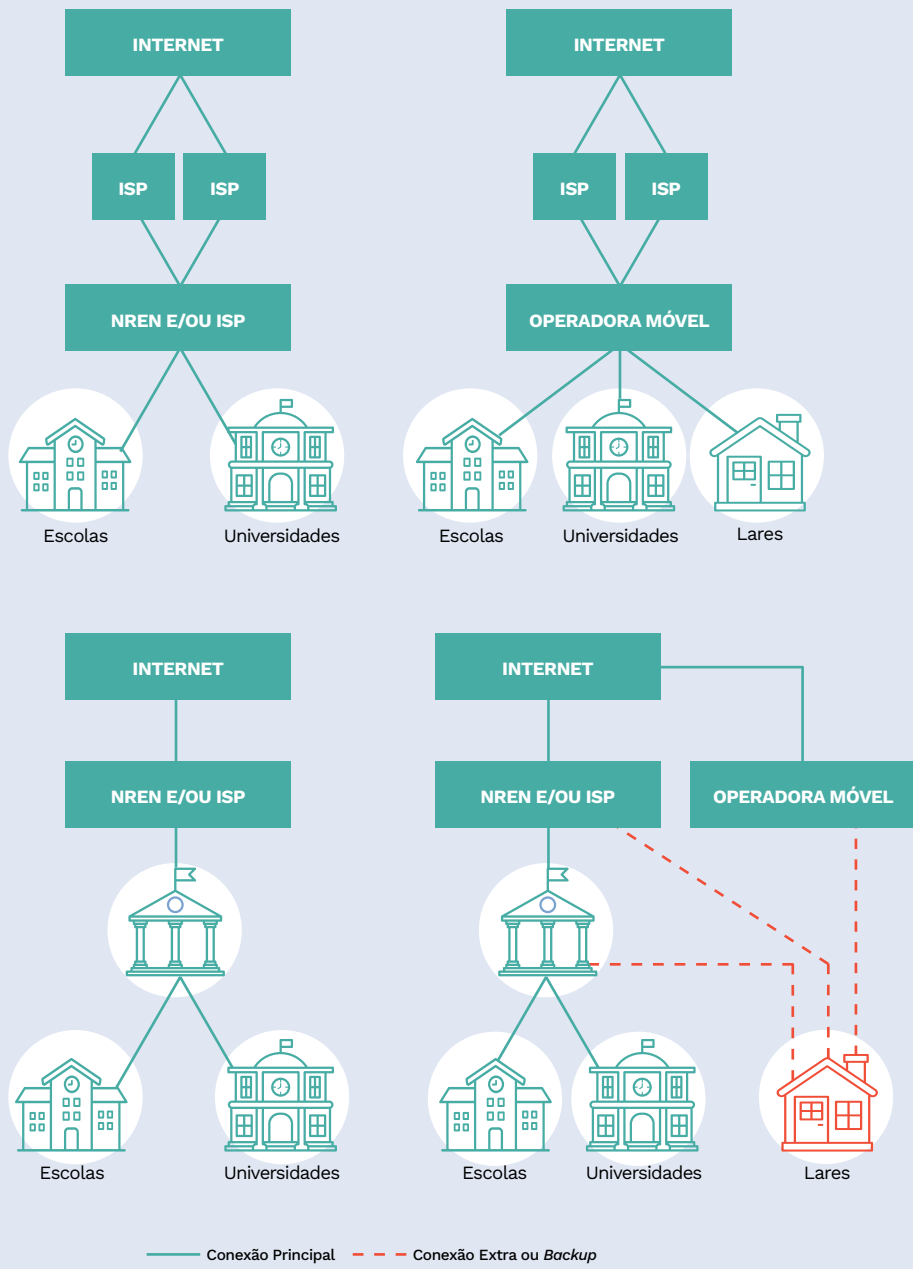
PAÍS	CONEXÃO	ATENDIMENTO	VELOCIDADES	INFRAESTRUTURA	SEGURANÇA
EUA	NREN e ISP	Escolas	1G p 1000 estudantes	Fundo do Governo	Escolas/Distritos
Alemanha	ISP	Escolas	250 Mbps	Governo	–
França	–	Escolas	–	Governo	–
Japão	NREN e Operadoras Móveis	Escolas	–	Governo	Solução de <i>appliance</i> para centralizar tráfego das escolas, <i>firewall</i> e roteamento gerenciado remotamente
Austrália	NREN e ISP	Escolas	1-10G	Escolas e Governo	

FORNTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Outro cenário comum é a manutenção da conectividade de Internet para acesso às plataformas educacionais fora do ambiente institucional, quando os estudantes estão em suas casas ou em locais públicos; neste caso as operadoras de telefonia móvel são atores importantes para entrega do serviço de conectividade de qualidade, para garantir conexão integral, tirando o trabalho de manutenção de uma infraestrutura interna de rede das escolas e deixando cada dispositivo interligado a uma operadora móvel.

Os cenários descritos para NREN, ISP e operadoras móveis podem ser intermediados por estruturas governamentais em âmbito regional, deixando o papel de integração, manutenção, segurança e acompanhamento da conectividade das instituições sob responsabilidade de uma entidade do Estado (secretaria estadual, municipal, distrital etc.), que faz a centralização da operação e, normalmente, acorda melhores condições comerciais e técnicas com os fornecedores de conectividade. Na Figura 3, a seguir, são mostrados os cenários abordados.

**Figura 3**  
Cenários de conectividade



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Inclusive, no âmbito da conectividade, vale mencionar o Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC) no contexto brasileiro: uma iniciativa do Governo Federal, instituída pelo Decreto n. 9.204, de 23 de novembro de 2017 (BRASIL, 2017), com o objetivo de apoiar a universalização do acesso à Internet em alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica. O programa visa conjugar esforços entre órgãos e entidades da União, dos estados, Distrito Federal, dos municípios, escolas, setor empresarial e sociedade civil para assegurar as condições necessárias à inserção da tecnologia como ferramenta pedagógica de uso cotidiano nas escolas públicas de educação básica.

A RNP<sup>24</sup> iniciou um projeto piloto de interiorização com o Ministério da Educação (MEC), em parceria com os estados e os provedores regionais, promovendo o suporte às políticas públicas de educação na região Nordeste, formando e fixando recursos humanos qualificados no território, a fim de fortalecer e induzir arranjos produtivos locais.

A gestão do projeto piloto está baseada na condução das ações do MEC, por meio da Secretaria de Educação Básica (SEB), e com o apoio da RNP, em parceria com o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime). Ainda na governança do projeto, há as Secretarias Estaduais e Municipais de Educação das redes educacionais envolvidas, além dos articuladores do PIEC atuantes no programa desde 2017.

## 3.2 Exemplos internacionais e arranjos alternativos

Esta seção apresenta a atuação das Redes de Ensino e Pesquisa na França, Holanda e Noruega, bem como medidas específicas na África do Sul e na cidade de Barcelona, que podem ser levadas em consideração pelas partes interessadas no Brasil.

### França – Renater

A Rede Nacional de Telecomunicações para Tecnologia, Educação e Pesquisa (RENATER, s.d.) é a principal organização no que diz respeito às infraestruturas digitais para a comunidade de ensino e pesquisa da França.

Formada em 1993, a RENATER é um grupo de interesse público (GIP) que administra a rede nacional de comunicações eletrônicas de tecnologia, educação e pesquisa da região.

Seus membros são formados pelo Ministério da Educação Nacional, Juventude e Esportes, pelo Ministério do Ensino Superior, Pesquisa e Inovação, por universidades francesas, bem como por organizações de pesquisa, como: o Centro Nacional da Pesquisa Científica (CNRS), a Comissão Francesa para Energias Alternativas e Energia Atômica (CEA), o Instituto Nacional de Pesquisas em Ciências e Tecnologia do Digital (INRIA), o Centro

Nacional para Pesquisas Espaciais (CNES), o Instituto Nacional de Pesquisa sobre Agricultura, Comida e Meio-Ambiente (INRAE), o Instituto Nacional da Saúde e da Pesquisa Médica (INSERM), o Escritório Nacional de Estudos e Pesquisas Aeroespaciais (ONERA), o Centro de Pesquisa sobre Agricultura para o Desenvolvimento Internacional (CIRAD), o Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento (IRD) e o Serviço Geológico Francês (BRGM).

Implementado no início dos anos 90, o grupo fornece conectividade nacional e internacional por meio da rede pan-europeia GÉANT (antiga DANTE e TERENA) para mais de 1.000 locais de educação e pesquisa na França Metropolitana e nos Departamentos e Territórios Ultramarinos.

A RENATER facilita o trabalho colaborativo dos pesquisadores franceses com seus colegas (transferências e aquisições de dados, videoconferências, planilhas eletrônicas etc.) e está conectada às redes internacionais via dois *links* nx10 Gbit/s para GÉANT e diretamente à Internet por quatro *links* nx10 Gbit/s, além de suportar IPv4 e IPv6.

### Holanda – SURFnet

A SURFnet (rede de computadores de base reservada ao Ensino Superior e à pesquisa) é uma organização que desenvolve, implementa e mantém a NREN holandesa. A empresa é uma subsidiária de uma fundação sem fins lucrativos chamada SURF, pela qual funcionários e estudantes de organizações conectadas podem se comunicar com outros usuários da Internet (SURF, 2022).

A organização foi criada em 1986 e começou a fornecer serviços de conectividade IP em 1989, implantando o conjunto TCP/IP. A SURFnet implementou uma série de gerações de redes de forma superdimensionada<sup>25</sup>.

A sexta geração da rede SURFnet, a SURFnet6, entrou em operação no início de 2006. Essa rede oferece aos 750.000 usuários holandeses de Ensino Superior e pesquisa facilidades de Internet, e também lhes proporciona “caminhos leves”, conexões diretas entre dois nós de rede sem a necessidade de roteadores, com capacidade de 1 a 10 Gbit/s.

A SURFnet, atualmente, fornece serviços em todas as camadas da rede, incluindo serviços de autenticação, tais como Eduroam e A-Select, e serviços de segurança, colaboração *online* e *streaming media*. A empresa colabora com diversas organizações, tanto nacionais como internacionais, incluindo a rede GÉANT, a Kennisnet, organização responsável por prover soluções de tecnologia da informação para o ensino fundamental e médio, e a GLORIAD, uma rede de alta velocidade para pesquisa avançada e cooperação científica entre diversos países do mundo.

### Noruega – Uninett

A Uninett é uma NREN norueguesa e, como uma empresa estatal de infraestrutura, é também uma parceira estratégica e consultora na digitalização do setor do conhecimento norueguês. Em 2021, anunciou uma expansão de

infraestrutura a ser realizada pela Nokia (2021) no Norte da Noruega. A Uninett também faz parte da mencionada rede pan-europeia GÉANT, com a qual a Nokia tem um acordo-quadro de vários anos para fornecer soluções para as redes de seus membros. Recentemente, mudou o nome (SIKT, s.d.) para Agência Norueguesa para Serviços Compartilhados em Educação e Pesquisa (*Norwegian Agency for Shared Services in Education and Research – SIKT*).

### **A alternativa da África do Sul**

A North-West University (NWU) é uma instituição sul-africana de Ensino Superior e pesquisa, com três *campi*: em Potchefstroom, Mahikeng e Vanderbijlpark. Fundada em 1º de janeiro de 2004 como parte do plano do governo sul-africano para transformar o Ensino Superior, com oito faculdades, a NWU tornou-se uma das maiores universidades da região, com mais de 70.000 estudantes.

A instituição tem três locais fisicamente distribuídos, mas mantém as principais infraestruturas em Potchefstroom, onde está situada a sua sede. Em outubro de 2017, implantou serviços das plataformas de código aberto Nextcloud e Collabora Online, proporcionando a seus estudantes e funcionários uma forma de acessar, partilhar e colaborar remotamente. Um ano mais tarde, a universidade migrou para a combinação Nextcloud-ONLYOFFICE (POORTVLIET, 2020).

O controle dos dados foi uma preocupação primordial e um fator decisivo na escolha da solução integrada de edição de documentos. Alguns dados colaborativos da NWU não devem aparecer em plataformas fora da universidade devido à legislação e a algumas outras razões. A universidade trata de vários campos de investigação, alguns dos quais contêm dados éticos, que por sua vez têm regras muito rigorosas a cumprir. A NWU considera que a auto-hospedagem continua sendo a melhor solução para manter seus dados seguros, por isso a maior motivação para a integração da Nextcloud e do ONLYOFFICE foi fornecer uma plataforma na qual os pesquisadores pudessem armazenar, trabalhar em colaboração e compartilhar dados em segurança, tudo sob seu próprio controle, especialmente entre os três *campi*. Todo o trabalho administrativo foi possível mediante a utilização de uma única plataforma de colaboração assíncrona.

### **Implementação do ONLYOFFICE**

A NWU tomou conhecimento do ONLYOFFICE quando a parceria com Nextcloud foi anunciada na Conferência Nextcloud, em 2018. Como a maioria do público da NWU usava Microsoft Office, a familiaridade com uma interface foi primordial para a decisão, além da compatibilidade. Embora inicialmente a implementação tenha gerado receios e dúvidas por ser uma solução de aparência desconhecida, atualmente cerca de 6.500 pessoas da NWU têm acesso à Nextcloud e ONLYOFFICE e estão, ao que tudo indica,



muito satisfeitas. As aplicações mais utilizadas são: edição, revisão, acompanhamento de alterações e *chat*.

### **Infraestrutura a partir das cidades: o caso de Barcelona**

A cidade tem buscado tornar públicos os dados controlados atualmente por plataformas como Google, Uber e Airbnb, buscando garantir transporte, saúde, educação, energia e segurança para todos, segundo o Plano de Cidade Digital (BARCELONA DIGITAL CITY, 2023).

A política se compromete a retirar os produtos da Microsoft de seus sistemas e investir mais de 80% de seu novo orçamento de desenvolvimento de TI em serviços de *software* livre e de código aberto. Além disso, visa introduzir cláusulas de “soberania de dados” nos contratos de compras públicas e definir padrões éticos digitais, que devem ser seguidos pelos funcionários públicos no processo de digitalização.

Barcelona<sup>26</sup> está apostando no “*city data commons*”, que supõe um novo pacto social para aproveitar ao máximo os dados utilizados na adoção de decisões mais assertivas, rápidas e democráticas, promover a inovação, melhorar os serviços públicos e fomentar a participação da sociedade. Ou, como diria Francesca Bria (2015), que liderou esse processo há alguns anos, promover políticas públicas para a soberania digital a partir das cidades e do bem comum.

A cidade lidera o Projeto DECODE<sup>27</sup>, com treze organizações associadas de toda a Europa, incluindo Amsterdam. O projeto desenvolve tecnologias descentralizadas (como *blockchains* e criptografia baseada em atributos) para oferecer às pessoas um controle melhor de seus dados, em parte estabelecendo regras sobre quem pode acessá-los, com que finalidade e em que condições. O objetivo é criar “dados comuns” (*data commons*) a partir de dados produzidos por pessoas, sensores e dispositivos. Este recurso é compartilhado e permite aos cidadãos, além de contribuírem na coleta de dados e ter acesso a eles, a sua utilização – por exemplo, dados relativos à qualidade do ar, à mobilidade ou à saúde, como um bem comum, sem as restrições de direitos de propriedade intelectual.

Outro feito da prefeitura de Barcelona foi a criação de um pacote de aplicativos de código aberto para as escolas. Concebido pelo instituto de digitalização democrática Xnet, pretende ser uma alternativa ao processamento de texto, gerenciamento de sala de aula e opções de videoconferência oferecidas por gigantes da computação, como Google e Microsoft. A Xnet buscou alternativas que fossem competitivas com as ferramentas comerciais atuais, como OnlyOffice, Nextcloud e BigBlueButton. Dentre as razões para a iniciativa, destacam-se o cuidado em evitar a coleta em massa de dados de estudantes por empresas privadas e também a publicidade para formar potenciais futuros consumidores.

Segundo matéria do jornal El País (2022), o investimento para a primeira versão do pacote, chamada Digitalização Democrática (DD), foi de 140.000,00

euros, e três escolas já a implementaram. Serão alocados mais 200.000,00 euros até 2023 para estendê-lo a outras escolas, institutos, bibliotecas e centros cívicos.

### 3.3 A RNP e as possibilidades no Brasil

Criada em 1989 pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, atual Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI), a RNP (2021) é uma organização social (OS) cuja finalidade envolve construir uma infraestrutura nacional de rede de Internet de âmbito acadêmico. OS é uma qualificação que pode ser concedida pelo Poder Executivo a entidades privadas – pessoas jurídicas de direito privado – sem fins lucrativos, destinadas ao exercício de atividades dirigidas ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico, à proteção e preservação do meio ambiente, à cultura ou à saúde, conforme estabelecido na Lei n. 9.637 (BRASIL, 1998). A lei estabelece que, obrigatoriamente, uma OS deve ter determinadas porcentagens de representantes tanto do Poder Público como da sociedade civil na composição de seu Conselho de Administração.

Para o estabelecimento de parcerias entre o Poder Público e a Organização Social, essa lei criou um instrumento específico denominado Contrato de Gestão. Como OS, a RNP está vinculada ao MCTI e é mantida por ele, em conjunto com outros Ministérios que participam do Programa Interministerial RNP (PRO-RNP), como o da Educação (MEC), das Comunicações (MCom), Turismo (MTur), da Saúde (MS) e da Defesa (MD) (RNP, 2018).

Desde sua fundação, a RNP participa do desenvolvimento da Internet no Brasil com a introdução de novas tecnologias e a implantação da primeira rede óptica acadêmica da América Latina, em 2005, batizada de Rede Ipê (RNP, 2023). Portanto, a RNP é a NREN brasileira, que proporciona à comunidade acadêmica do país serviços de conectividade e de comunicação e colaboração, disponibilizados mediante a uma infraestrutura de rede predominantemente sobre TCP/IP. Ela se conecta a redes de educação e pesquisa na América Latina, América do Norte, África, Europa, Ásia e Oceania por meio de cabos de fibra óptica terrestres e submarinos.

Em 2017, a RNP inaugurou um novo modelo de negócio, passando a atuar como *broker* (intermediário) de serviços em nuvem, coordenando diferentes fornecedores e sendo responsável pela camada de escolha e contratação de serviços.

Para se tornar um *broker*, a RNP estabeleceu parcerias com grandes corporações de tecnologia, como Amazon, Microsoft, Google e IBM, e também com empresas de telefonia, como Embratel, Vivo e Vert. A disponibilização dos serviços é feita via *marketplace*, onde gestores das instituições de ensino e técnicos administrativos responsáveis pela área de TI escolhem o tipo de serviço que melhor lhes serve, considerando preços e condições.

A RNP tem dois DC, com capacidade de processamento de 4 *petabytes*,

montados em contêineres e doados pela fabricante chinesa Huawei, em 2014, com os quais a rede tem realizado projetos pilotos do que pretende oferecer em larga escala. Como um conjunto de equipamentos foi para o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus, o DC faz o armazenamento de dados coletados na floresta. De forma semelhante, há parceria com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), em Recife, onde está o segundo contêiner doado.

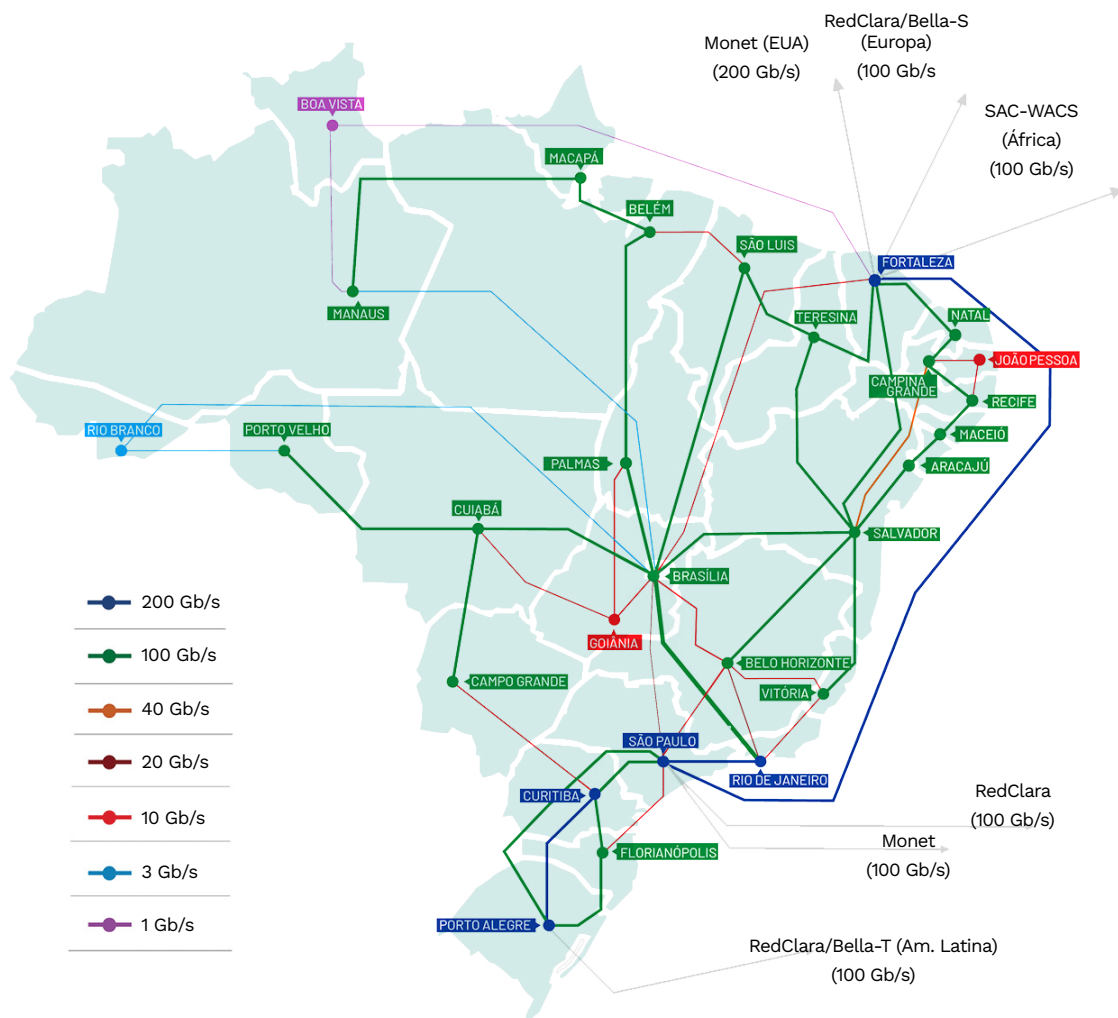
Outro projeto é uma parceria com a Agência Nacional do Cinema (Ancine), que usa o armazenamento da RNP e ferramentas de análise para avaliar o conteúdo da televisão brasileira. Ademais, há a implantação de sistemas de processo eletrônico nas universidades, primeira implementação em nuvem para o Sistema Eletrônico de Informações<sup>28</sup>. Denominado “Nas Nuvens” (s.d.), o serviço de *marketplace* oferece aplicações em *cloud computing*; não somente serviços em nuvem oferecidos pela RNP, mas também por empresas denominadas “parceiros externos”, permitindo que cada usuário faça a gestão de suas aplicações em um mesmo ambiente. Dentre as ofertas disponíveis, estão aplicações próprias da RNP (como o Edudrive, o Mconf, o Compute e o FileSender, listados a seguir), além de ferramentas de provedores, como o Office 365 da Microsoft e o Google Workspace for Education do Google.

Toda a tecnologia usada para construção do portal está baseada nos conceitos de *Cloud Service Broker*, que integra nuvens públicas e privadas, assim como as mais variadas soluções em um mesmo local, para facilitar a experiência de uso. Um *broker* de serviços com IaaS, SaaS, PaaS e aplicativos, o Nas Nuvens permite que a instituição contrate conforme a demanda, com possibilidade de aumentar ou diminuir os serviços de acordo com sua necessidade específica.

### Funcionamento e serviços

A Rede Ipê é composta por um conjunto de enlaces que interconectam 27 Pontos de Presença (PoP), um em cada Unidade da Federação (UF), além de ramificações para atender 1.522 *campi* e unidades de instituições de ensino, pesquisa e saúde em todo o país, beneficiando mais de 3,5 milhões de usuários.

**Figura 4**  
Rede Ipê



FONTE: RNP (2023).

A seguir, estão relacionados os serviços oferecidos pela RNP para a área educacional, conforme apresentados no *site* oficial. Eles podem ser considerados como ponto de partida para eventual política pública:

- **Certificados digitais e diplomas digitais** – uso de tecnologia *blockchain*;
- **Conferência Web** – sistema de videoconferência baseado em *software* livre *Big Blue Button*;

- **Eduroam**<sup>29</sup> – serviço de Wi-Fi para comunidade acadêmica, com 3 mil pontos de acesso, também presente em outros países;
- **Filesender** – serviço de envio de grandes arquivos;
- **Eduplay** – portal de vídeo para o Ensino Superior, com mais de 40 mil vídeos relacionados a ensino, pesquisa, saúde e cultura. Também permite transmissões ao vivo para *streaming* de eventos, aulas e transmissão de sinal de TV e de rádio universitárias (NAS NUVENS, 2022);
- **MonIPÊ** – serviço de monitoramento de redes capaz de medir, com alta precisão, a qualidade de transferências de dados fim-a-fim para pesquisa colaborativa. O sistema possibilita avaliações de desempenho de redes e execução de medições, como atraso unidirecional e bidirecional, perdas de pacotes e vazão em diversas abordagens. As ferramentas do MonIPÊ são compatíveis com o padrão de monitoramento internacional perfSONAR, cujo principal benefício é a melhor gestão dos resultados de medições;
- **Moodle** – gestão de infraestrutura do sistema de aprendizagem à distância em *software* livre, via adesão institucional. Desde 2017, passou a integrar o sistema Nas Nuvens (ver tópico 4.3 deste relatório). A oferta ocorre por meio de duas modalidades de serviço: i) IaaS, com máquinas virtuais, banco de dados, balanceador de carga etc., e gestão do Moodle, sob responsabilidade da instituição; ii) por infraestrutura, como serviço gerenciado (IaaS gerenciado), no qual, além da capacidade computacional, são oferecidos serviços especializados pela RNP para sustentar, operar e realizar possíveis desenvolvimentos relacionados ao Moodle;
- **Federação CAFe** – a Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) integra as bases de dados de instituições de ensino e pesquisa brasileiras. Por meio de uma conta única (modelo *single sign-on*), o usuário pode acessar, de onde estiver, os serviços de sua própria instituição e os que são oferecidos por outras organizações que participam da federação. Está presente em mais de 280 instituições de ensino e pesquisa atendidas pela RNP e fornece cerca de 70 serviços, nacionais e internacionais, à comunidade acadêmica;
- **ScienceDMZ** – criação de um segmento específico em uma rede de *campus*, projetado para acomodar as demandas diferenciadas das transferências de dados de aplicações científicas;
- **Padex** – movimentação rápida e segura de grandes volumes de dados científicos. O *site* destaca o *case* do projeto Sirius;
- **Fibre** – *testbed* (mesa de testes) que funciona como um laboratório virtual em larga escala para o desenvolvimento de novas aplicações e arquiteturas. A plataforma é aberta para qualquer estudante, pesquisador ou desenvolvedor interessado em executar experimentos distribuídos geograficamente, em especial para alunos de computação que queiram acesso a um ambiente de experimentação real. Além disso, permite a seleção de topologias virtuais de redes;

- **Gidlab** – disponibiliza aos pesquisadores uma federação acadêmica para testes, a CAFe Expresso. Criada nos moldes da CAFe, seu objetivo é oferecer um ambiente completo, com provedores de identidade e de serviço, de acordo com framework *Shibboleth*. Nesse ambiente, os pesquisadores podem testar seus serviços e outros protótipos relacionados às infraestruturas de autenticação e autorização. Estão disponíveis também para *download* máquinas virtuais prontas, para que os desenvolvedores possam instalar mais facilmente tais infraestruturas. Além da CAFe Expresso, outras tecnologias oferecidas para experimentação são: uma federação simple-SAMLphp, um ambiente OpenIdConnect e um *testbed* para o serviço Eduroam;
- **LOFT** – o serviço oferece máquinas virtuais dedicadas para que a comunidade acadêmica possa fazer seus próprios experimentos com *Software Defined Network* (SDN)<sup>30</sup>;
- **Compute@RNP** – serviço que fornece recursos computacionais em nuvem para prover uma plataforma *multi-tenant* (uma mesma instância de *software* consegue atender a vários clientes) de processamento de dados e armazenamento em bloco, por meio de instância(s) de máquina virtual. Propicia uma desoneração da operação de ativos de TI, mantendo a governança e o controle do ambiente computacional fornecido para os usuários e possibilitando uma redução no investimento financeiro. O serviço é baseado no *software* livre *CloudStack*, utilizando a versão estável pela RNP, que atua como camada de apresentação do serviço, ou seja, portal *web*, em que os usuários interagem para criar suas instâncias virtuais a partir de qualquer tipo de dispositivo que tenha conexão com a Internet;
- **IDC** – Internet *datacenter*, localizado em uma área de 600m<sup>2</sup>, em Brasília;
- **Fone@RNP** – realização de chamadas telefônicas simples e gratuitas entre universidades;
- **Escola Superior de Redes (ESR)** – promove capacitação, desenvolvimento profissional e disseminação de conhecimento em TI por meio de cursos pagos (presenciais e *online*). Com 15 anos de atuação, mais de 1.100 instituições clientes e aproximadamente 28.000 alunos capacitados, a ESR visa o resultado prático e busca os maiores índices de qualidade em seus serviços, com a excelência no ensino e o bom atendimento ao cliente como premissas.

Levando em consideração os diversos serviços ofertados e o histórico de atuação da RNP no próprio desenvolvimento da Internet na ciência brasileira nas últimas três décadas, é importante que as empresas nacionais de TI, as empresas estatais de processamento de dados (estaduais e federais), a comunidade científica e tecnológica, os profissionais da educação, e a sociedade civil de direitos digitais dialoguem para determinarem em conjunto qual deve ser o papel da RNP nesta década. Este estudo pode e deve servir de elemento para a convergência em torno de um consenso.

## 4. Considerações finais

Quando se popularizou, no final dos anos 90, a Internet trazia uma forte chama de democracia e garantia de que qualquer pessoa interessada pudesse utilizá-la para obter e disseminar conhecimento, bem como montar sua empresa comercial, se desejasse. A contribuição para tornar a Internet melhor deveria ser de toda a sociedade. Entretanto, atualmente, o que vemos é um cenário de concentração que gera controle cada vez maior de soluções e possibilidades de avanço no emprego de plataformas sociodigitais e de infraestrutura.

Diante do crescimento da economia baseada na coleta e na exploração de dados (*data-driven economy*), países sem acesso a essas empresas ou a seus dados ficam prejudicados em seu desenvolvimento econômico. Como apontado por Johan Christenson (s.d.), CEO da City Network e *board member* da OpenStack Foundation, se um país inova como “desenvolvedor de aplicativos”, “inova” no topo da plataforma de outro país, ou seja, torna-se muito vulnerável ao que essa empresa dona da plataforma e/ou o país permitir.

Criar tendo como base uma plataforma externa que pode modificar as regras implica ao criador uma falsa liberdade, visto que ele deverá acatar as possíveis mudanças e se adaptar a elas para sobreviver; desse modo, a livre iniciativa fica comprometida. Impossível se sentir confortável sabendo que alguém pode, a qualquer momento, clicar em um botão e desligar aspectos críticos da infraestrutura de um país. Deve-se impedir o desligamento de todo um processo educacional de ensino e aprendizagem que está sendo construído. Por mais valorosa que seja a intencionalidade, se a base é externa e proprietária, a dependência instala-se.

Caminhos que considerem a soberania digital a partir da educação precisam, ainda, contemplar a diversidade de sistemas, as possíveis sobreposições de infraestruturas de nuvens descentralizadas e os riscos de considerar uma única nuvem pública para a educação. Logo, as redes federadas merecem atenção. Ademais, devem incentivar, por meio de normativas e regulações, o surgimento de alternativas privadas, além de ser uma ação urgente estudar experiências que avançam nesse caminho, como o GAIA-X, que pretende ser um *hub* de diversas alternativas menores.

# DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES PARA A GOVERNANÇA DE INFRAESTRUTURAS DIGITAIS

- Inovação deve ser a longo prazo: se o país não tem controle de suas plataformas educacionais, deverá seguir as regras de quem as possui. Além disso, a liberdade de inovação torna-se pontual e periférica, a serviço de uma plataforma proprietária. Os países que possuem os dados terão uma visão mais ampliada do que aqueles que não os possuem;
- Dependência completa de uma ou poucas empresas: cabe em todos os setores e já é algo que se consolidou no Brasil. Em educação, diz respeito à implementar políticas educacionais dependentes de serviços externos. Diminuir dependências de poucas empresas requer dos governantes decisões ousadas que incomodam, a princípio, pois as pessoas já se acostumaram a fazer de uma forma. Aliás, é necessário que o poder público interessado seja proativo e integre as comunidades de desenvolvimento de código aberto;
- Segurança nacional: segurança de dados, segurança da informação, dados estratégicos de país – quais os campos prioritários para que um país seja autossustentável? Dados poderão se tornar ainda mais importantes no futuro e serão vitais para o crescimento e prosperidade de uma nação;
- Soluções locais: deve haver incentivo e fomento de soluções locais de código aberto, com investimento em formação, pesquisa e desenvolvimento, além de se considerar o papel das agências de fomento nacional.





# Referências bibliográficas

2U BUYS MIT's and Harvard's edX Platform for \$800M; Open edX Software Kept as Non-Profit. *IBL News*, 30 jun. 2021. <https://iblnews.org/2u-buys-mit-and-harvards-edx-platform-for-800m-open-edx-software-kept-as-non-profit/>. Acesso em 12 set. 2023.

---

ABDULLAH. The Netherlands will restrict the use of Chrome and Chrome-OS in schools. *Gizchina*, 25 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gizchina.com/2022/07/25/the-netherlands-will-restrict-the-use-of-chrome-and--chromeos-in-schools/>. Acesso em 12 set. 2023.

---

ACTION AID. Mission Recovery: How Big Tech's Tax Bill could kickstart a fair- er economy. *Action Aid Report*, maio 2021. Disponível em: [https://actionaid.org/sites/default/files/publications/Mission%20Recovery\\_ActionAid%20Tax%20Report%202021.pdf](https://actionaid.org/sites/default/files/publications/Mission%20Recovery_ActionAid%20Tax%20Report%202021.pdf). Acesso em 12 set. 2023.

---

AG DSK „Microsoft-Onlinedienste“. *Datenschutzkonferenz Online*, 22 set. 2020. Disponível em: [https://datenschutzkonferenz-online.de/media/dskb/2022\\_24\\_11\\_festlegung\\_MS365\\_zusammenfassung.pdf](https://datenschutzkonferenz-online.de/media/dskb/2022_24_11_festlegung_MS365_zusammenfassung.pdf) . Acesso em 12 set. 2023.

---

AMIEL, T. *et al.* Os modos de adesão e a abrangência do capitalismo de vigilância na educação brasileira. *Perspectiva*, v. 39, n. 3, p. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/80582> . Acesso em 12 set. 2023.

---

AMSTERDAM INTERNET EXCHANGE. AMS-IX Data Center Standard. Amsterdam: Ams-IX, 2020. Disponível em: <https://barm.nikhef.nl/housing/wp-content/uploads/2020/05/AMSIX-Datacentre-standard-issue-009.pdf> .Acesso em 12 set. 2023.

---

AVELINO, R. *Colonialismo Digital: Tecnologias de Rastreamento Online e a Economia Informacional*. São Paulo: Alameda Editorial, 2023.

---

ÁVILA, R. *Por una transición digital incluyente y justa, desde Latino América al mundo*. Documentos de trabajo. Madrid: Fundación Carolina/Oxfam Intermón, 2022. FC/Oxfam Intermón, n. 6 (especial). Disponível em: [https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2022/10/DTFC\\_OXFAM6.pdf](https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2022/10/DTFC_OXFAM6.pdf) . Acesso em 12 set. 2023.

---

BARBOSA, A. C. A Soberania Digital Sustentável como base para o futuro da Internet. *Dossiê ComCiência*, n. 240, 12 dez. 2022. Disponível em <https://www.comciencia.br/a-soberania-digital-sustentavel-como-base-para-o-futuro-da-internet/>. Acesso em 12 set. 2023.

---

BARCELONA City Council's Digital Rights Report 2019–2023. *Barcelona Digital City*, 2023. Disponível em: <https://media-edg.barcelona.cat/wp-content/uploads/2023/08/03111619/drets-digitals.pdf>. Acesso em 12 set. 2023.

---

BELLI, L. *et al.* *Cibersegurança: uma visão sistêmica rumo a uma proposta de marco regulatório para um Brasil digitalmente soberano*. Rio de Janeiro: FGV Rio, 2023. Disponível em: <https://cyberbrics.info/wp-content/uploads/2023/03/Agenda-de-politicas-publicas-em-ciberseguranca-consolidado-primeira-final.pdf> Acesso em 12 set. 2023.

---

BENDIEK, A.; STUERZER, I. The Brussels Effect, European Regulatory Power and Political Capital: Evidence for Mutually Reinforcing Internal and External Dimensions of the Brussels Effect from the European Digital Policy Debate. *Digital Society*, v. 2, n. 5, 23 jan. 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s44206-022-00031-1.pdf?pdf=but-ton>. Acesso em 12 set. 2023.

---

BERRÍO-ZAPATA, C.; RODRIGUES, A. C. P.; GOMES, L. Plataformas, Plataformização e Ecossistemas de Software nas bases de dados acadêmicas: aspectos conceituais. *ISKO Brasil*, v. 6, p. 361–371, 2019. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/125315>. Acesso em 12 set. 2023.

---

BRADFORD, A. The Brussels effect. *Northwestern University Law Review*, v. 107, n. 1, 2012. Columbia Law and Economics Working Paper n. 533, 2012. Disponível <https://ssrn.com/abstract=2770634>. Acesso em 12 set. 2023.

---

BRASIL. *Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Brasília: Presidência da República, 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm#art80](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm#art80). Acesso em 12 set. 2023.

---

BRASIL. *Lei n. 9.637, de 15 de maio de 1998*. Dispõe sobre a qualificação de entidades como organizações sociais, a criação do Programa Nacional de Publicização, a extinção dos órgãos e entidades que menciona e a absorção de suas atividades por organizações sociais, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 15 maio 1998. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9637.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.637%2C%20DE%2015%20DE%20MAIO%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20qualifica%C3%A7%C3%A3o%20de,sociais%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9637.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.637%2C%20DE%2015%20DE%20MAIO%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20qualifica%C3%A7%C3%A3o%20de,sociais%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs). Acesso em 12 set. 2023.

---

BRASIL. *Decreto n. 9.057 de 25 de maio de 2017*. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 25 maio 2017a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/D9057.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9057.htm). Acesso em 12 set. 2023.

---

BRASIL. *Decreto n. 9.204 de 23 de novembro de 2017*. Institui o Programa de Inovação Educação Conectada e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 23 nov. 2017b. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=9204&ano=2017&ato=820E-TVU1UeZpWTF6b>. Acesso em 12 set. 2023.

---

BRASIL INTERNET EXCHANGE (IX.BR). IX.br chega a 20 Tbit/s de pico de tráfego, nova marca histórica. São Paulo: CGI.br|NIC.br, 8 dez. 2021. Disponível em: <https://ix.br/noticia/releases/ix-br-chega-a-20-tbit-s-de-pico-de-trafego-nova-marca-historica>. Acesso em 12 set. 2023.

---

BRIA, F. Public policies for digital sovereignty. *Platform Cooperativism Conference*, 2015. Disponível em: [https://www.academia.edu/19102224/Public\\_policies\\_for\\_digital\\_sovereignty?email\\_work\\_card=title](https://www.academia.edu/19102224/Public_policies_for_digital_sovereignty?email_work_card=title). Acesso em 12 set. 2023.

---

BUSQUETS, J. P. Barcelona crea un ‘software’ para las escuelas alternativo a Google y a Microsoft. *El País*, 9 fev. 2022. Disponível em: <https://elpais.com/espana/catalunya/2022-02-09/barcelona-crea-un-software-para-las-es-cuelas-alternativo-a-google-y-a-microsoft.html>. Acesso em 12 set. 2023.

---

AMADEU DA SILVEIRA, S.; CASSINO, J. F.; SOUZA, J. (Org.). *Colonialismo de dados: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal*. São Paulo: Autonomia Literária, 2021.

---

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR); INSTITUTO DE ESTATÍSTICA DA UNESCO (UIS). *Guia Prático para a Implementação de Pesquisas sobre o Uso de TIC em Escolas de Educação Primária e Secundária*. São Paulo: Cetic.br|UIS, 10 dez. 2020. Disponível em: [http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/practical\\_-\\_pt\\_-\\_web.pdf](http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/practical_-_pt_-_web.pdf). Acesso em 13 set. 2023.

---

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (CETIC.BR); NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). *TIC Educação 2020*. Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras. São Paulo: CETIC.BR|NIC.BR, 2021. Disponível em: [https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic\\_educacao\\_2020\\_livro\\_eletronico.pdf](https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic_educacao_2020_livro_eletronico.pdf). Acesso em 13 set. 2023.

---

CHOWDHURY, A. Sovereignty Out of Join. In: BEN-PORATH, S. R.; SMITH, R. M. *Varieties of Sovereignty and Citizenship*. Filadélfia: University of Pennsylvania Press, 2013. p. 15-34. Acesso em 13 set. 2023.

---

CHRISTENSON, J. Why the Digital Infrastructure is a Matter of National Interest! *Cloud Tweaks*, s.d. Disponível em: <https://cloudtweaks.com/2019/12/why-the-digital-infrastructure-is-a-matter-of-national-interest/>. Acesso em 27 out. 2023.

---

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (CGI.BR); NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). *OpenCDN*. São Paulo: CGI.br|NIC.br, s.d. Disponível em: <https://opencdn.nic.br/>. Acesso em 13 set. 2023.

---

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (CGI.BR). *Educação em um cenário de plataformização e economia de dados: parcerias e assimetrias*. São Paulo: CGI.br, 2022a. Disponível em: [https://cgi.br/media/docs/publicacoes/1/20221129114057/educacao\\_em\\_um\\_cenario\\_de\\_plataformiza%C3%A7ao\\_e\\_de\\_economia\\_de\\_dados\\_parcerias\\_e\\_assimetrias.pdf](https://cgi.br/media/docs/publicacoes/1/20221129114057/educacao_em_um_cenario_de_plataformiza%C3%A7ao_e_de_economia_de_dados_parcerias_e_assimetrias.pdf). Acesso em 13 set. 2023.

---

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (CGI.BR). *Educação em um cenário de plataformização e economia de dados: problemas e conceitos*. São Paulo: CGI.br, 2022b. Disponível em: [https://cgi.br/media/docs/publicacoes/1/20220929112852/educacao\\_em\\_um\\_cenario\\_de\\_plataformiza%C3%A7ao\\_e\\_de\\_economia\\_de\\_dados\\_problemas\\_e\\_conceitos.pdf](https://cgi.br/media/docs/publicacoes/1/20220929112852/educacao_em_um_cenario_de_plataformiza%C3%A7ao_e_de_economia_de_dados_problemas_e_conceitos.pdf). Acesso em 13 set. 2023.

---

COMUNIDADE ACADÊMICA FEDERADA (CAFe). *Lista de Clientes*. s.d. Disponível em: <https://ajuda.rnp.br/cafe/lista-clientes>. Acesso em 13 set. 2023.

---

CONE, L. *et al.* Pandemic Acceleration: Covid-19 and the emergency digitalization of European education. *European Educational Research Journal*, v. 21, n. 5, 2021. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/14749041211041793>. Acesso em 13 set. 2023.

---

COST of server ownership: On-premises vs. IaaS. *SherWeb*, 21 abr. 2019. Disponível em: <https://www.sherweb.com/blog/cloud-server/total-cost-of-ownership-of-servers-iaas-vs-on-premises/>. Acesso em 13 set. 2023.

---

COULDRY, N.; MEJIAS, U. *The cost of connection: How data is Colonizing Human Life and Appropriating it for Capitalism*. Stanford: Stanford University Press, 2019. Disponível em: [https://law.unimelb.edu.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/3290381/Couldry-and-Mejias-Preface-and-Ch-1.pdf](https://law.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0008/3290381/Couldry-and-Mejias-Preface-and-Ch-1.pdf). Acesso em 13 set. 2023.

---

CRUZ, L.; SARAIVA, F.; AMIEL, T. Coletando dados sobre o Capitalismo de Vigilância nas instituições públicas do ensino superior do Brasil. VI Simpósio Internacional LAVITS: “Assimetrias e (In)Visibilidades: Vigilância, Gênero e Raça”. *Anais [...]*. Salvador, 2019. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/36912/1/EVENTO\\_ColetandoDadosCapitalismo.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/36912/1/EVENTO_ColetandoDadosCapitalismo.pdf). Acesso em 13 set. 2023. CUSTERS, N. The use of open source cloud in education: Cases of HPI Schul-Cloud and Sciebo in Germany. *JoinUp*, 28 out. 2021. Disponível em: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/open-source-observatory-osor/document/use-open-source-cloud-education-cases-hpi-schul-cloud-and-sciebo-germany>. Acesso em 13 set. 2023.

---

DEUTSCHES FORSCHUNGSNETZ (DFN). *The national research and education network*. Berlin: DFN, s.d. Disponível em: <https://www.dfn.de/en/network/>. Acesso em 13 set. 2023.

---

DIMINICO, C. *Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers: ANSI/TIA-942*. Telecommunication Industry Association, 2005. Disponível em: [https://www.ieee802.org/3/hssg/public/nov06/diminico\\_01\\_1106.pdf](https://www.ieee802.org/3/hssg/public/nov06/diminico_01_1106.pdf). Acesso em 13 set. 2023.

---

DULOV, O. *bwCloud: cross-site server virtualization*. Karlsruhe: Karlsruhe Institute of Technology, 2016. Disponível em: <https://indico.jinr.ru/event/85/contributions/7467/attachments/5741/7425/bwCloud-Dubna2016-Dulov.pdf>. Acesso em 13 set. 2023.

---

EAVES, D.; SANDMAN, J. What is Digital Public Infrastructure? *UCL Institute For Innovation and Public Purpose Blog*, 5 abr. 2023. Disponível em: <https://medium.com/iipp-blog/what-is-digital-public-infrastructure-6fbfa-74f2f8c>. Acesso em 13 set. 2023.

---

EDUCATION and Technology Readiness Index (ETRI). *The World Bank*, 27 mar. 2023. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/education/brief/edtech-readiness-index>. Acesso em 13 set. 2023.

---

EDUROAM. *Supporting Services*. s.d. Disponível em: [https://monitor.eduroam.org/map\\_service\\_loc.php](https://monitor.eduroam.org/map_service_loc.php). Acesso em 13 set. 2023.

---

FAUSTINO, D; LIPPOLD, W. *Colonialismo digital: Por uma crítica hacker-fanoniana*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2023.

---

FIEBIG, T.; LINDORFER, M.; GÜRSES, S. Position Paper: Escaping Academic Cloudification to Preserve Academic Freedom. *Privacy Studies Journal*, v. 1, n. 1, p. 49-66, 20 dez. 2022. Disponível em: [https://tidsskrift.dk/privacy\\_studies\\_journal/article/view/132713](https://tidsskrift.dk/privacy_studies_journal/article/view/132713). Acesso em 13 set. 2023.

---

FILE: Global North and Global South.svg. *Wikimedia Commons*, 18 mar. 2007. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6603483>. Acesso em 13 set. 2023.

---

GILL, J. EU's 'alternative model' seeks to take back control of data from Big Tech. *Euronews*, 25 nov. 2020. <https://www.euronews.com/my-europe/2020/11/25/eu-s-alternative-model-seeks-to-take-back-control-of-data-from-big-tech>. Acesso em 13 set. 2023.

---

GIVING people ownership of their personal data. *Decode*, s.d. Disponível em: <http://decodeproject.eu/>. Acesso em 13 set. 2023.

---

GONSALES, P.; AMIEL, T. Inteligência Artificial, Educação e Infância Educação na contemporaneidade: entre dados e direitos. *Panorama Setorial da Internet*, n. 3, ano 12, p. 1-21, 2020. Disponível em: [https://cetic.br/media/docs/pu-blicacoes/6/20201110120042/panorama\\_setorial\\_ano-xii\\_n\\_3\\_inteligen-cia\\_artificial\\_educacao\\_infancia.pdf](https://cetic.br/media/docs/pu-blicacoes/6/20201110120042/panorama_setorial_ano-xii_n_3_inteligen-cia_artificial_educacao_infancia.pdf). Acesso em 13 set. 2023.

---

HANSEN-GAMMELTOF, T; ADLER-NISSEN, R. *Sovereignty Games: Instrumentalizing State Sovereignty in Europe and Beyond*. New York: Plagrove Macmillan, 2008. Disponível em: [https://www.academia.edu/418866/Sovereignty\\_Games\\_Instrumentalizing\\_State\\_Sovereignty\\_in\\_Europe\\_and\\_beyond](https://www.academia.edu/418866/Sovereignty_Games_Instrumentalizing_State_Sovereignty_in_Europe_and_beyond). Acesso em 12 set. 2023.

---

HERLO, B.; ULLRICH, A.; VLADOVA, G. Sustainable Digital Sovereignty: Interdependecies Between Sustainable Digitalization and Digital Sovereignty. *Weizenbaum Series*, v. 32, 12 jun. 2023. Disponível em: <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/86849> Acesso em 13 set. 2023.

---

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). *Censo da Educação Superior 2019*. Brasília: MEC; INEP; DEED, 2019. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/censo\\_superior/documentos/2020/Apresentacao\\_Censo\\_da\\_Educacao\\_Superior\\_2019.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2020/Apresentacao_Censo_da_Educacao_Superior_2019.pdf). Acesso em 12 set. 2023.

---

KAVIS, M. J. *Architecting the cloud: design decisions for cloud computing service models (SaaS, PaaS, and IaaS)*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014.

---

KNAEBEL, R. Profs, parents d'élèves et activistes se bougent pour libérer l'école de l'emprise de Google et Microsoft. *Basta!*, 15 set. 2022. Disponível em: <https://basta.media/profs-parents-d-eleves-et-activistes-se-bougent-pour-liberer-l-ecole-des-Gafam>. Acesso em 13 set. 2023.

---

KOLIBRI: an adaptable product ecosystem for offline-first teaching and learning. *Learning Equality*, s.d. Disponível em: <https://learningequality.org/kolibri/>. Acesso em 13 set. 2023.

---

KROKER, M. Fast die Hälfte der IT-Entscheider in Deutschland wollen ihre Daten nicht in US-Clouds speichern. *Kroker's look @ it*, 20 abr. 2020a. Disponível em: <https://blog.wiwo.de/look-at-it/2020/04/20/fast-die-haelfte-der-it-entscheider-in-deutschland-wollen-ihre-daten-nicht-in-us-clouds-speichern/>. Acesso em 13 set. 2023.

---

KROKER, M. Gaia-X: Für 85 Prozent der deutschen Manager ist digitale Souveränität wichtiges Ziel. *Kroker's look @ it*, 3 jun. 2020b. Disponível em: <https://blog.wiwo.de/look-at-it/2020/06/03/gaia-x-fuer-85-prozent-der-deutschen-manager-ist-digitale-souveraenitaet-wichtiges-ziel/>. Acesso em 13 set. 2023.

---

KWET, M. Digital colonialism: US empire and the new imperialism in the Global South. *Race & Class*, v. 60, n. 4, p. 3-26, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0306396818823172>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

LATOMBE, P. *16ème legislature*. Paris: Assemblée Nationale, 30 ago. 2022. Disponível em: <https://questions.assemblee-nationale.fr/q16/16-971QE.htm>. Acesso em 13 set. 2023.

---

LIMA, S. *Educação, Dados e Plataformas: Análise descritiva dos termos de uso G Suite for Education Microsoft 365*. São Paulo: Iniciativa Educação Aberta, ago. 2020. Disponível em: <https://criancaconsumo.org.br/wp-content/uploads/2022/02/relatorio-educacao-dados-e-plataformas.pdf>. Acesso em 9 out. 2022.

---

MAPA de AS. São Paulo: Ceptro, s.d. Disponível em: <https://mapadeas.ceptro.br/PTTs>. Acesso em 14 set. 2023.

---

MAZZUCATO, M. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, v. 27, n. 5, p. 803-815, 12 out. 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1093/icc/dty034>. Acesso em 14 set. 2023.

---

MOODLE. *Portal*, 20 ago 2002. Disponível em: <https://moodle.org/>. Acesso em 14 set. 2023.

---

MOORE, S. The Data Center Is (Almost) Dead. *Gartner*, 5 ago. 2019. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/the-data-center-is--almost-dead>. Acesso em 14 set. 2023.

---

MUELLER, M. *Digital sovereignty: What does it mean?* Georgia Institute of Technology, 2021. Disponível em: <https://www.internetgovernance.org/wp-content/uploads/Digital-sovereignty-IGF2021.pdf>. Acesso em 14 set. 2023.

---

MUJOVIC, V. Germany Forces a Microsoft 365 Ban Due to Privacy Concerns. *TechGenix*, 23 set. 2022. Disponível em: <https://techgenix.com/microsoft-365-ban-in-germany/>. Acesso em 14 set. 2023.

---

NAS NUVENS. *Portal*, s.d. Disponível em: <https://www.nasnuvens.rnp.br/>. Acesso em 14 set. 2023.

---

NAS NUVENS. *Eduplay*, 2022. Disponível em: <https://eduplay.rnp.br/portal/home>. Acesso em 14 set. 2023.

---

NAVIGATING DIGITAL SOVEREIGNTY AND ITS IMPACT ON THE INTER-NET. Executive Summary. *Internet Society*, 1 dez. 2022. Disponível em: <https://www.internetsociety.org/resources/doc/2022/navigating-digital-sovereignty-and-its-impact-on-the-internet/>. Acesso em 13 set. 2023.

---

NOKIA to power Norway's Uninett national research network expansion. *Nokia*, 23 jun. 2021. Disponível em: <https://www.nokia.com/about-us/news/releases/2021/06/23/nokia-to-power-norways-uninett-national-research-network-expansion/>. Acesso em 14 set. 2023.

---

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.BR). *Interconexão de Sistemas Autônomos (Autonomous Systems – AS)*. São Paulo: NIC.br, 10 ago. 2020. Disponível em: <http://old.ix.br/doc/nic.br-ceptro.br-pttmetro.apresentacao.pdf>. Acesso em 14 set. 2023.

---

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4: Educação de qualidade*. Brasília: Nações Unidas Brasil, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>. Acesso em 14 set. 2023.

---

OS PRINCÍPIOS DE ABIDJAN. *Abidjan*, 13 fev. 2022. Disponível em: [https://static1.squarespace.com/static/5c2d081daf2096648cc801da/t/621632640d57842904d6e7ed/1645621862142/Princi%CC%-81pios+de+Abidjan\\_Portugues\\_Fevereiro2022.pdf](https://static1.squarespace.com/static/5c2d081daf2096648cc801da/t/621632640d57842904d6e7ed/1645621862142/Princi%CC%-81pios+de+Abidjan_Portugues_Fevereiro2022.pdf). Acesso em 14 set. 2023.

---

PARRA, H. et al. Infraestruturas, Economia e Política Informacional: o Caso do Google Suite For Education. *Mediações*, v. 3, n. 1, p. 63-99, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/51998>. Acesso em 14 set. 2023.

---

POHLE, J.; THIEL, T. *Digital Sovereignty*. Bielefeld: Econstor; ZBW, 2021. p. 47-67. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/247156/1/Full-text-chapter-Pohle-et-al-Digital-sovereignty.pdf>. Acesso em 14 set. 2023.

---



POORTVLIET, J. Nextcloud and ONLYOFFICE improve user storage mobility and document collaboration in North-West University. *Nexcloud*, 12 maio 2020. Disponível em: <https://nextcloud.com/blog/nextcloud-and-onlyoffice-improve-user-storage-mobility-and-document-collaboration-in-north-west-university/>. Acesso em 14 set. 2023.

---

REDE COMUNITÁRIA DE EDUCAÇÃO E PESQUISA GIGACANDANGA. *Redecomep GigaCandanga*. Brasília: GigaCandanga, 2005.

---

REDE METROPOLITANA DE SALVADOR (REMESSA). *Serviços na Remessa*. Salvador: Remessa, s.d. Disponível em: [https://www.pop-ba.rnp.br/Remessa/Servicos#Carrier\\_Ethernet](https://www.pop-ba.rnp.br/Remessa/Servicos#Carrier_Ethernet). Acesso em 14 set. 2023.

---

REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA (RNP). *Redecomep*. Brasília: RNP, s.d. Disponível em: <https://www.rnp.br/sistema-rnp/redecomep>. Acesso em 14 set. 2023.

---

REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA (RNP). *Programa Interministerial*. Brasília: RNP, 2018. Disponível em: <https://www.rnp.br/sobre/gover-nanca/programa-interministerial>. Acesso em 14 set. 2023.

---

REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA (RNP). *Nossa história*. Brasília: RNP, 2021. Disponível em: <https://www.rnp.br/sobre/nossa-historia>. Acesso em 14 set. 2023.

---

REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA (RNP). *IDC*. Brasília: RNP, 2022. Disponível em: <https://www.rnp.br/sistema-rnp/rede-ipe>. Acesso em 14 set. 2023.

---

REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA (RNP). *Rede Ipê*. Brasília: RNP, 2023. Disponível em: <https://www.rnp.br/sistema-rnp/rede-ipe>. Acesso em 14 set. 2023.

---

RESEARCH, innovation, and entrepreneurship is vital for developing the Norwegian and international society. *Sikt*, s.d. Disponível em: <https://sikt.no/en/about-sikt>. Acesso em 14 set. 2023.

---

RÉSEAU NATIONAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS POUR LA TECHNOLOGIE L'ENSEIGNEMENT ET LA RECHERCHE (RENATER). *L'histoire*. Paris: Renater, s.d. Disponível em: <https://www.renater.fr/a-propos/le-gip-renater/lhistoire/>. Acesso em 14 set. 2023.

---

ROSA, F. Critical Digital Sovereignties: Infrastructure as “public good”: The Limits of Local Governance in a Global Internet. *Critical Digital Sovereignties*, 3 out. 2020. Disponível em: <https://os.pennds.org/digitaldominion/critical-digital-sovereignties-/infrastructure-as-public-good>. Acesso em 14 set. 2023.

---

ROSA, F. *Global Internet Interconnectio Infrastructure: materiality, Concealment, and Surveillance in Contemporary Communication*. 2019. Tese (Doutorado em Comunicação) – American University, Washington D.C., 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1961/auislandora:84472>. Acesso em 14 set. 2023.

---

ROSA, F.; HAUGE, J. GAFA's Information Infrastructure Distribution: Implications for the Global South. *TPRC48: The 48th Research Conference on Communication, Information and Internet Policy*, 17 dez. 2020. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/abstract=3749732>. Acesso em 14 set. 2023.

---

SAMENWERKENDE UNIVERSITAIRE REKEN FACILITEITEN (SURF). *About SURF Cooperation*, s.d. Disponível em: <https://www.surf.nl/en/about-surf>. Acesso em 14 set. 2023.

---

SAMENWERKENDE UNIVERSITAIRE REKEN FACILITEITEN (SURF). *What SURF does*, 2022. Disponível em: <https://www.surf.nl/en/about-surf/what-surf-does>. Acesso em 14 set. 2023.

---

SHOKER, A. Digital Sovereignty Strategies for Every Nation. *ACIG*, v.1, 2022. Disponível em: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2307/2307.01791.pdf>. Acesso em 14 set. 2023.

---

UNITED STATES. *To amend the State Department Basic Authorities Act of 1956 to include severe forms of trafficking in persons within the definition of transnational organized crime for purposes of the rewards program of the Department of State, and for other purposes*. Washington D.C.: Presidency of the Republic, 30 jan. 2018. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/BILLS-115hr1625enr/html/BILLS-115hr1625enr.htm>. Acesso em 14 set. 2023.

---

UNIVERSITÄT HEIDELBERG. *Heicloud: infrastructure-as-a-service specially tailored for higher education and research institutions*. Heidelberg: University Computing Centre, s.d. Disponível em: <https://www.urz.uni-heidelberg.de/en/service-catalogue/cloud/heicloud>. Acesso em 14 set. 2023.

---

VICTOR, D. *et al. Uma Arquitetura SDN para Computação em Nuvem orquestrada pelo ONOS*. Brasília: Serpro, 2016. Disponível em: <http://intra.serpro.gov.br/tema/tematec/arquitetura-sdn-computacao-nuvem>. Acesso em 14 set. 2023.

---

WATTERS, A. *Teaching Machines: the history of personalized learning*. Cambridge: MIT Press, 2021.

---

WERNER, W.; DE WILDE; J. The Endurance of Sovereignty. *European Journal of International Relations*. v. 7, n. 3, p. 283-313, 2001. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1354066101007003001>. Acesso em 14 set. 2023.

---

WHAT we are. *GAIA*, s.d. Disponível em: <https://gaia-x.eu/>. Acesso em 13 set. 2023.

---

WILLIAMSON, B. *Big data in education: The Digital Future of Learning, Policy and Practice*. London: Sage.

---

WILLIAMSON, B.; EYNON, R. Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, v. 45, n. 3, p. 223-235, 30 jul. 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17439884.2020.1798995?scroll=top&needAccess=-%20true>. Acesso em 16 ago. 2022.

---

ZHANG, L.; CHEN, L. *Cloud Data Center Network Architectures and Technologies*. Boca Raton: CRC Press; Post & Telecom Press, 2021.

---

ZUBOFF, S. *The age of surveillance capitalism*. New York: PublicAffairs, 2019.

---

# Notas

1. O artigo 80 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelece as diretrizes e as bases da educação nacional.
2. Dados com informações pessoais, como comportamento *online* e desempenho acadêmico, estão sendo coletados e armazenados com objetivos opacos. O *Big Data*, na prática, caracteriza-se por uma gigantesca concentração de dados.

---

3. Dada a característica “ilimitada” dos dados como um recurso utilitário e a Internet como uma infraestrutura de comunicação transnacional, a questão é saber “se” e “em qual medida” o fluxo de dados pode ser controlado. O debate ganhou força em paralelo com os discursos e políticas de localização de dados.

---

4. Destaque do 4º- Objetivo do Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015).

---

5. No contexto da União Europeia, sob liderança da França e da Alemanha, lançou-se em 2019 o projeto GAIA-X, que busca desenvolver uma infraestrutura de dados da região por meio da agremiação de pequenos e médios provedores de serviços de nuvem (GAIA, s.d.).

---

6. Fragmentação da rede ou da Internet é uma outra agenda importante a ser observada em paralelo ao avanço das agendas de soberania digital. Ambos os conceitos variam de acordo com a região e o setor. Contudo, vale destacar que a Rede de Políticas sobre Fragmentação da Internet do Fórum de Governança da Internet tem três camadas: 1. usuário/a – experiências desiguais de acesso e uso; 2. técnica – desafios de interoperabilidade; e 3. governança – falta de coordenação e liderança entre as organizações que compõem a Governança da Internet. Mais informações disponíveis em: [https://www.intgovforum.org/en/filedepot\\_download/256/24127](https://www.intgovforum.org/en/filedepot_download/256/24127). Acesso em 29 out. 2023.

---

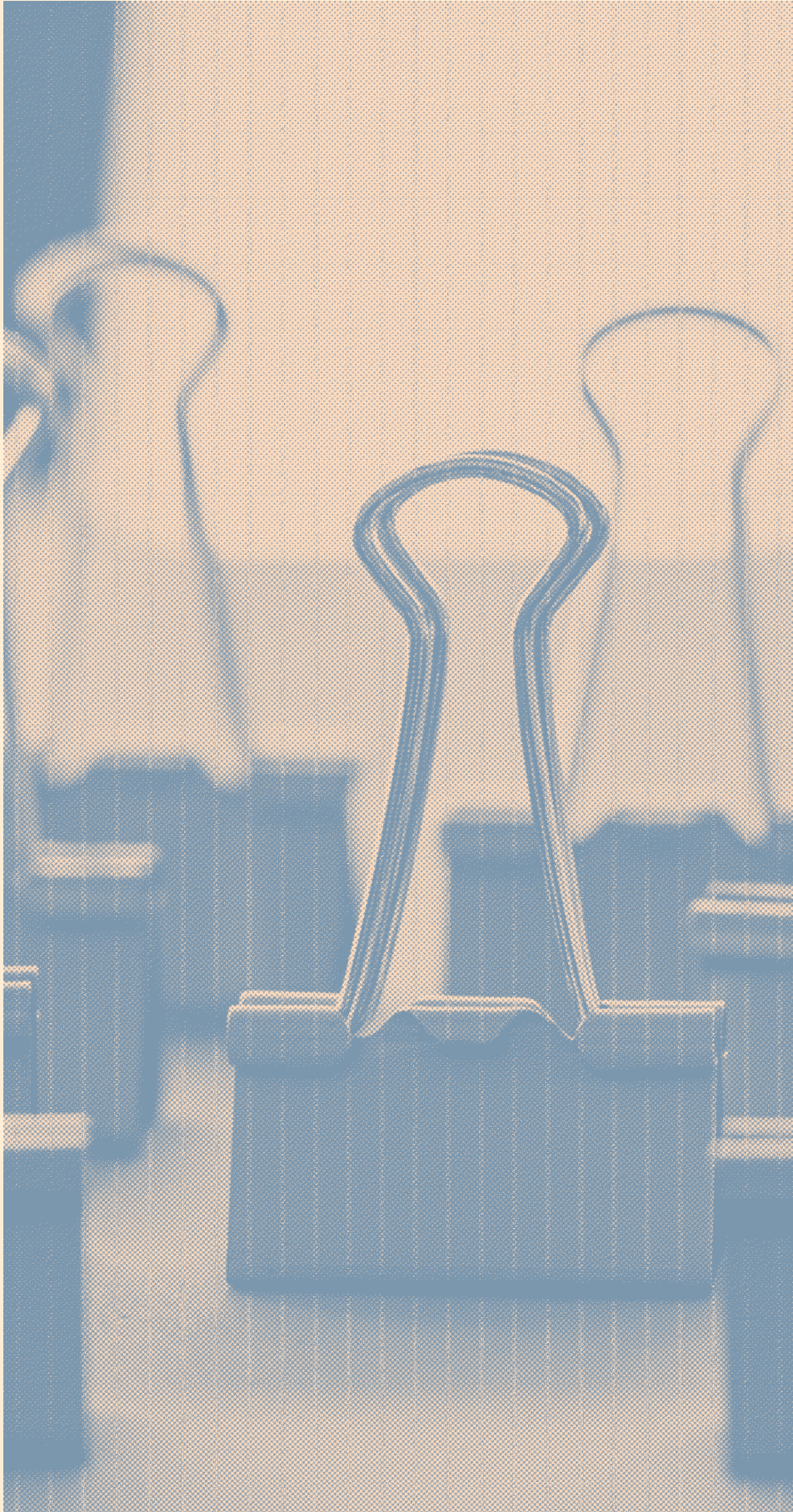
7. Conforme apresentado no segundo relatório de estudos do GT Plataformas Educacionais (CGI.BR, 2022a) e que se encontra na Parte II desta coletânea, as Secretarias de Educação e universidades têm simplesmente aceitado as condições de plataformas tecnológicas para ter acesso sem custo, sem a devida preocupação com fatores de risco, como vigilância e proteção de dados.

---

- 8.** Interconexão de redes para comunicar dados de maneira mais ágil e direta, gerando eficiência e economia. O CGI.br|NIC.br tem um projeto nesse aspecto chamado OpenCDN (CGI.BR|NIC.BR, s.d.).
- 
- 9.** Sul Global é um conceito geopolítico utilizado em estudos pós-coloniais e transnacionais para designar o conjunto de países em desenvolvimento, com estrutura social e econômica com grande desigualdade.
- 
- 10.** As empresas GAFAM fornecem uma variedade de serviços construídos sobre infraestruturas transnacionais que sustentam suas posições de liderança em relação a qualquer novo operador.
- 
- 11.** O PTT de São Paulo tornou-se o maior no Brasil para hospedar grandes provedores e redes de entrega de conteúdo, como Amazon, Facebook, Google e Netflix. Chamada de *Content Delivery Network* – CDN, a rede pode ser pensada especificamente para conteúdos educacionais.
- 
- 12.** Representantes da União Europeia têm defendido a soberania em nome de uma maior influência no âmbito da Internet, buscando ter maior participação no mercado e vantagem competitiva. Esse aspecto acende o alerta sobre uma eventual nova etapa da ordem global feita por países centrais com o controle digital de países periféricos, com novo protagonismo da Europa.
- 
- 13.** No Brasil, o termo é associado a um ramo de pequenas e médias empresas (PME), como startups, e não ao setor amplo de tecnologias educacionais.
- 
- 14.** Mais informações disponíveis em: <https://www.formalms.org/>. Acesso em 27 out. 2023.
- 
- 15.** Mais informações disponíveis em: [https://moodle.org/?lang=pt\\_br](https://moodle.org/?lang=pt_br). Acesso em 27 out. 2023.
- 
- 16.** Mais informações disponíveis em: <https://chamilo.org/en/>. Acesso em 27 out. 2023.
- 
- 17.** A plataforma Open edX foi comprada pela empresa 2U em 2021 (IBL NEWS, 2021).
-

- 18.** Mais informações disponíveis em: <https://www.talentlms.com/>. Acesso em 27 out. 2023.
- 
- 19.** Mais informações disponíveis em: <https://www.instructure.com/pt-br/canvas>. Acesso em 27 out. 2023.
- 
- 20.** Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas, criado em software proprietário pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Mais informações disponíveis em: <https://portalcooperacao.info.ufrn.br/pagina.php?a=sobre>. Acesso em 27 out. 2023.
- 
- 21.** A computação em nuvem tem diversos modelos de negócio e oferta do serviço, os quais variam a depender do nível de controle e responsabilidade do cliente ou usuário da plataforma de nuvem na gerência e na manutenção dos recursos computacionais usados.
- 
- 22.** Exemplo da iniciativa holandesa Samenwerkende Universitaire Reken Faciliteiten (SURF), presente no capítulo 3, organização colaborativa de tecnologia da informação e comunicação (TIC) para educação e pesquisa, a qual facilita que as necessidades de suas instituições membros na área de redes, computação e dados sejam desenvolvidas e testadas, juntamente com empresas líderes e fornecedores, antes de adquiridos. Como fornecedora, ela também oferece uma série de soluções, tais como o supercomputador nacional, o armazenamento de dados em larga escala e a rede óptica de alto desempenho (SURF, s.d.).
- 
- 23.** Termo utilizado na computação para uma arquitetura em rede composta por ampla quantidade de servidores conectados.
- 
- 24.** A rede de ensino e pesquisa brasileira está apresentada em profundidade na Seção 3.3.
- 
- 25.** Inicialmente, a SURFnet foi baseada em conexões de 9,6 kbit/s e 64 kbit/s X.25, fornecendo o protocolo DECNET; a SURFnet2 foi estabelecida em 1989 e entregue TCP/IP sobre uma rede X.25; a rede SURFnet3 fornecia TCP/IP nativo via linhas alugadas e tornou-se operacional em 1991, consistindo principalmente de linhas de 64 kbit/s e 2 Mbit/s; em 1994, a SURFnet4 foi desenvolvida com base em ATM e, posteriormente, em SDH, links; a SURFnet5 foi desenvolvida, a partir de 1999, em uma infraestrutura DWDM de 10 Gbit/s, com *links* de acesso de 100 Mbit/s e 1 Gbit/s (SURF, 2022).
-

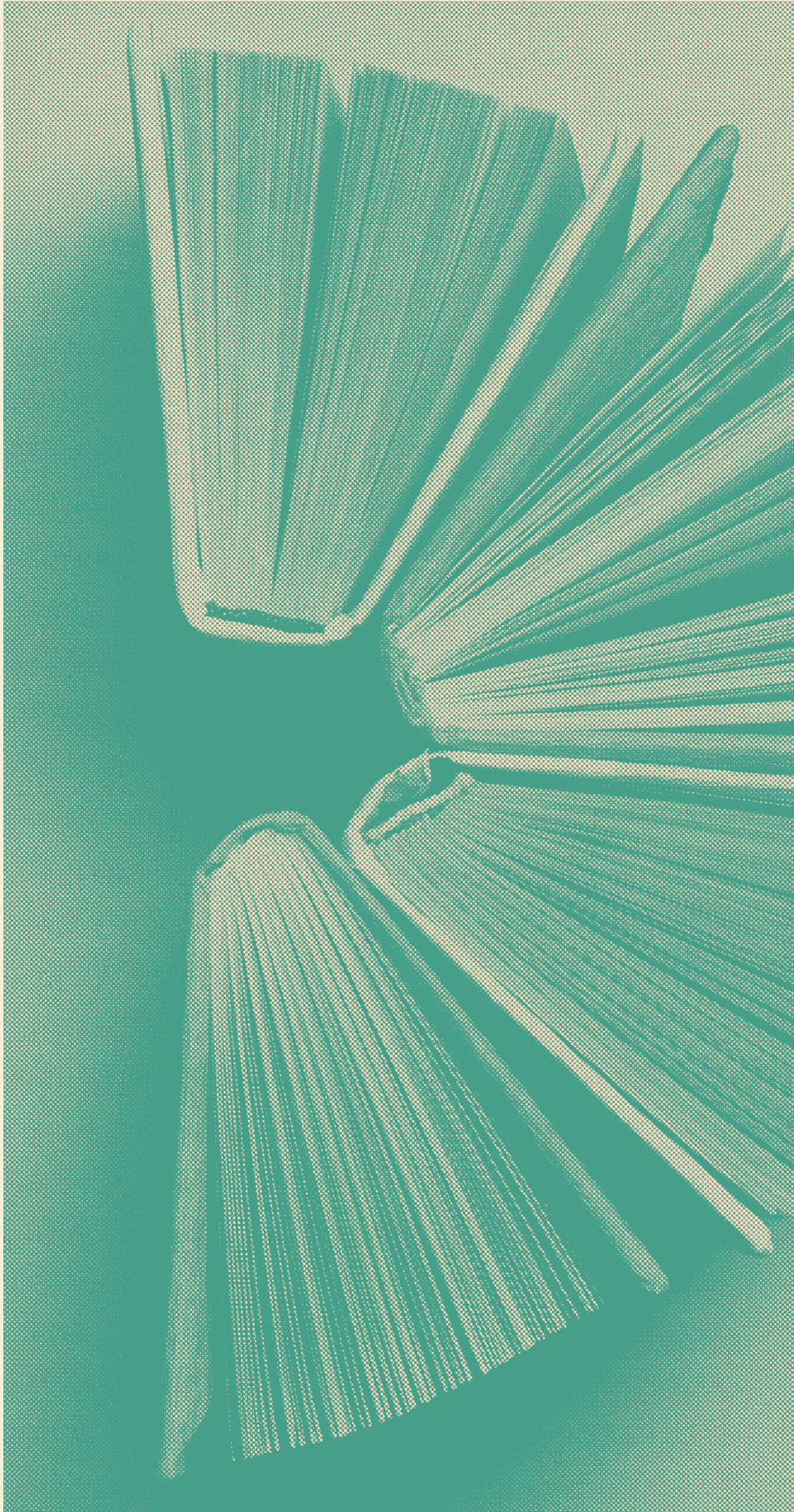
- 26.** Mais informações sobre as ações em prol da soberania digital disponíveis em: (1) <https://www.publico.es/economia/soberania-tecnologica-barcelona-sienta-bases-acabar-monopolio-google-aulas.htm>; (2) <https://outraspalavras.net/outrasmidias/barcelona-propoe-a-luta-pela-soberania-digital/>; (3) [https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/sites/bartlett\\_public\\_purpose/files/new\\_data\\_deal\\_barcelona\\_fernando\\_barns\\_kattel\\_and\\_bria\\_18\\_feb.pdf](https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/sites/bartlett_public_purpose/files/new_data_deal_barcelona_fernando_barns_kattel_and_bria_18_feb.pdf). Acesso em 11 set. 2023.
- 
- 27.** Mais informações disponíveis em: [www.decodeproject.eu](http://www.decodeproject.eu). Acesso em 11 set. 2023.
- 
- 28.** Para suportar essa nova linha de serviços, a RNP está fazendo um upgrade na conectividade. A organização estimou que até 2020, deveria haver a migração para fibras OPGW do setor elétrico. São acordos que preveem compartilhamento e custarão à RNP apenas a eletrônica para acender as fibras, o que sinaliza duas décadas de atualizações a custo marginal.
- 
- 29.** Mais informações no mapa Eduroam no mundo (EDUROAM, n.d.).
- 
- 30.** *Software Defined Network* (SDN) ou Rede Definida por *Software* é uma abordagem para arquiteturas de rede focada em oferecer maior controle e personalização na estruturação das redes, definindo processos centralizados e inteligentes por meio de softwares. Esse tipo de abordagem possibilita ao usuário gerenciar redes de modo mais eficiente, independentemente da tecnologia utilizada para a rede subjetiva (VICTOR, 2016).
-





A blue-tinted, halftone-style photograph of a room. In the foreground, a chair with a distinctive ring-shaped backrest is visible. To its right, a table is partially seen. The background shows a wall with a large, circular object, possibly a mirror or a light fixture, and a window with curtains. The overall image has a grainy, dotted texture.

# ANEXOS





# **Anexo I**

## **NOTAS METODOLÓGICAS DO ESTUDO I**

**P**ara a busca e análise dos conceitos e de suas variações consoantes, as escolhas foram realizadas a partir de leituras prévias sobre o tema, que visavam investigar como tais conceitos têm sido trabalhados pelos autores. O método quantitativo utilizado foi a bibliometria, pois permite mensurar a contribuição do conhecimento científico em publicações.

Foram utilizadas algumas bases de pesquisa, como a Busca Integrada da Universidade de São Paulo (USP)<sup>1</sup>, JSTOR<sup>2</sup>, HeinOnline<sup>3</sup> e a DART Europe<sup>4</sup>. A base da USP apresentou, no dia 11 de outubro de 2021, mais de 47 resultados para a busca “capitalismo de vigilância”, “plataformização”, “*surveillance capitalism*” e “*platformization*”.

Os dados obtidos foram analisados por meio da plataforma Atlas<sup>5</sup> e gerenciados na Plataforma Zotero, em biblioteca pública (GONSALES, 2019), a fim de catalogar as diferentes categorias de conceitos e identificar como eram articuladas nos documentos. Após filtro, excluindo-se resenhas de livros, resultados duplicados e falsos positivos, compilaram-se 79 documentos entre artigos, relatórios, livros e capítulos de livros sobre a temática, cuja lista seguirá anexa a este relatório. Importante ressaltar que foi realizado um filtro específico para educação, excluindo-se artigos que enfatizavam outras áreas como saúde, ainda que abordassem “capitalismo de vigilância”, por exemplo.

A pesquisa dos termos “capitalismo de dados” e “capitalismo de plataforma” não gerou resultados tão significativos,

por isso foi agrupada ao conceito “capitalismo de vigilância”.

Por outro lado, nota-se que os autores que tratam do termo “plataformização”, em regra, utilizam referenciais distintos daqueles que trabalham com “capitalismo de vigilância”. Foram separados tais conceitos em duas categorias, a fim de reunir tanto os textos que tratem do conceito de plataformização em geral, quanto aqueles que trabalham especificamente com a problemática da plataformização da educação. Os que a abordam de forma geral incidem em questões educacionais, ainda que indiretamente, e seus estudos são importantes porque trazem descrições de conceitos e apontamentos sobre a infraestrutura e o impacto na economia, inclusive na soberania dos países.

Foram acrescentados também outros documentos a partir de uma análise qualitativa das pesquisadoras, ainda que os títulos, resumos ou palavras-chave não trouxessem exatamente o termo investigado, mas outros correlatos, como “ensino remoto”, “privatização”, “coronavírus”. Somaram-se a isso mais alguns artigos indicados diretamente por especialistas, adicionando-se mais sete artigos à coleção, o que resultou em um total de 86 documentos analisados, além de Leis e Projetos de Lei.

Assim, buscou-se identificar a inter-relação entre autores e argumentos utilizados por meio da leitura dos resumos dos documentos, bem como de trechos e citações específicas que dispunham expressamente sobre os termos estudados.

A título de ilustração, a partir dos documentos, foram geradas duas

nuvens com as palavras com maiores recorrências nos artigos, comprovando a prevalência de citações de Dijck, Poell e Wall (2018) na temática “plataformização” e de Zuboff (2019) em “capitalismo de vigilância”.

Por se tratar de um tema muito recente, percebe-se que não há ainda muita literatura disponível, em especial em Língua Portuguesa, o que pode indicar uma área de estudo promissora, conforme aponta Rodrigues (2020).

Os primeiros estudos sobre educação em um mundo digital que foram localizados datam de 2011 (SELWYN, 2011), e sobre plataformização, de 2015 (HELMOND, 2015); quando se trata de capitalismo de vigilância, a referência mais citada é Shoshana Zuboff, que publicou sua obra apenas em 2019, um ano após Van Dijck, Thomas Poell e De Waal (2018) publicarem obra de referência sobre a *Sociedade da Plataforma*, destacando capítulo específico para análise da plataformização da educação.

Trata-se, portanto, de temas e conceitos em bastante evolução, de modo que consensos e compreensões mais profundos ainda são escassos. Mesmo assim, o esforço de sistematização aqui realizado é inédito e poderá contribuir sobremaneira para o desenvolvimento de políticas públicas na área educacional digital brasileira.

Além disso, como não foi pré-definida a área de publicação das pesquisas, constatou-se a existência de textos pertinentes à temática tanto em estudos de mídias e comunicação social, como em educação de tecnologia, sociologia e análises jurídicas, demonstrando a complexidade e as diferentes facetas do problema abordado.

Dentre os 86 textos, foram escolhidos alguns para exemplificação do material, a partir da relevância para o esclarecimento do cenário vivenciado. Privilegiaram-se a análise e a exposição do resumo do próprio autor, traduzindo-o para a língua portuguesa quando em outro idioma. Para melhor compreensão, foram adicionados comentários sobre a estrutura da obra e do argumento dos autores, com valor apenas descritivo. Foram selecionadas também algumas citações que exemplificassem as conclusões dos autores, dividindo-as em alguns eixos temáticos.

## Notas

1. Disponível em: [https://www.buscaintegrada.usp.br/primeiro\\_library/libweb/action/search.do](https://www.buscaintegrada.usp.br/primeiro_library/libweb/action/search.do). Acesso em 6 jul. 2022.
2. Disponível em: <https://www.jstor.org/>. Acesso em 6 jul. 2022.
3. Disponível em: <https://home.heinonline.org/>. Acesso em 6 jul. 2022.
4. Disponível em: <https://www.dart-europe.org/basic-search.php>. Acesso em 6 jul. 2022.
5. Acesso restrito à comunidade USP.





**Anexo II  
ESTUDO DE  
VIABILIDADE TÉCNICA  
E ORÇAMENTÁRIA**

**P**ara montar um ecossistema de serviços contendo as soluções de ferramentas abertas em infraestruturas próprias é necessária a incorporação de uma série de disciplinas, desde o planejamento à implantação da infraestrutura em si, bem como a manutenção e a operação. O estudo de viabilidade técnica e orçamentária tomou como base as características e requisitos apresentados na seção 3.2 da parte III, quanto aos componentes do ecossistema tecnológico educacional.

No âmbito brasileiro, a RNP oportuniza algumas iniciativas com o uso de ferramentas abertas para o provimento de serviços aos usuários de ferramentas educacionais, como o MConf, que tem uma infraestrutura híbrida entre a nuvem pública e servidores *on-premise*. Outro serviço com o mesmo foco é o Moodle Gerenciado, que possibilita uma abstração maior da infraestrutura às organizações por criar instâncias do serviço em nuvens públicas (RNP, s.d.).

Em oposição ao uso de nuvem pública e de *software* proprietário, são exemplos de bastante sucesso e escala de usuários os serviços da Sciebo e da HPI School Cloud (CUSTERS, 2021), na Alemanha, os quais, respectivamente, levaram ecossistemas de aplicações educacionais a dois grupos importantes da educação: as universidades e as escolas. Em ambos os casos, a criação e a manutenção de infraestruturas próprias e o auxílio do Estado e de instituições públicas foram fundamentais.

Nas seções a seguir serão discutidos alguns desses pontos, a partir

das camadas de componentes usados para manutenção de infraestrutura tecnológica *on-premise*.

## Data Center (DC)

Há uma tendência de redução ou fechamento de infraestruturas próprias de DC, como se constatou em levantamentos do Gartner (MOORE, 2019), que prevê uma proporção de 80% na quantidade de organizações com intenção de encerrar as operações de DC próprios até 2025; atualmente 10% já o fizeram. Porém, na esfera pública governamental, os requisitos para garantia da soberania sobre o próprio funcionamento do Estado e de seus serviços aos cidadãos mudam, visto que alguns fatores como segurança, conformidade com as normas e regulamentações, jurisdição sob os locais onde os dados e serviços são hospedados, entre outros aspectos, são basilares na concepção de infraestruturas tecnológicas nacionais.

Nesse sentido, iniciativas para a busca da soberania tecnológica têm sido implementadas, aproveitando as infraestruturas existentes, formadas por grupos de compartilhamento, rateio de custos ou mesmo venda de serviços para instituições parceiras. Outro cenário comum é o uso de infraestruturas parceiras existentes para a hospedagem (*colocation*) de equipamentos próprios, abordagem que, embora evite a operacionalização do local físico, permite o uso de infraestruturas com maior grau de controle legal.

Nascidas no campo acadêmico ou educacional, a HeiCloud (s.d.) e a bwCloud (2016) são exemplos



de infraestrutura compartilhada. Ambas se colocaram como opção na Alemanha visando, entre vários pontos, um controle da infraestrutura relativo aos aspectos de segurança da informação mais amplo. Outro aspecto importante é que as duas incorporam localidades espalhadas para montagem de suas infraestruturas tecnológicas, necessitando de uma comunicação de dados rápida e de qualidade para a garantia de seu funcionamento adequado.

No Brasil, organizações parceiras e clientes da RNP podem usar o serviço IDC (2022), que permite a hospedagem de ativos tecnológicos essenciais sem a necessidade de ter um DC próprio ou de seus gestores se preocuparem com instalações (energia elétrica, refrigeração, controles de temperatura e umidade, segurança etc.) relacionadas. Num caso assim, é possível que os usuários desses serviços foquem na incorporação de ativos, gerenciamento, operação e manutenção de serviços relacionados ao negócio da organização. Outros cenários possíveis são o uso do serviço de hospedagem para garantir um local de infraestrutura redundante (*site backup*) com o objetivo da continuidade do negócio.

A infraestrutura de hospedagem de servidores, armazenamento (storage) e outros componentes necessários para soluções de cloud é organizada e mantida a fim de ser possível estruturar as camadas de serviços. No desenho da solução de DC ou na escolha de um parceiro para sua disponibilização é importante dirigi-la pela funcionalidade, escalabilidade, disponibilidade e

segurança necessárias à implantação da infraestrutura final. Além disso, as obrigações legais e/ou o atendimento a regulamentações também devem ser visitados, principalmente se envolver o fornecimento do serviço a parceiros que necessitem de adequação ou com objetivos que precisem dessa preocupação.

A observação da infraestrutura de DC como um elemento passível de falha, ou até para que não fique ociosa, é importante para a implementação de múltiplos pontos, seja para recuperação de desastres ou para alta disponibilidade dos serviços. Múltiplos DC são recursos que devem ter sua funcionalidade maximizada. Portanto, o balanceamento de *workloads* e o atendimento de demandas em pico de uso podem ser alcançados com o uso simultâneo dos data centers.

Para a comunicação entre DC é preciso que haja conectividade de alta qualidade, resiliência e velocidade, seja para sincronização entre componentes intermediários de uma solução em *cloud*, como sincronização de storages, ou mesmo para balanceamento de tráfego entre os servidores distribuídos nos DC, o que também assegura uma alta disponibilidade. Nesse cenário, é fundamental uma interconexão em baixa latência, que seja otimizada por conexões com tecnologias de Data Center Interconnect (DCI). Além disso, a interconexão deve permitir altas taxas de transmissão de dados para certificar a sincronização em tempo real, com Acordo de Níveis de Serviço (ANS) que cubram com folga os requisitos de disponibilidade definido para o negócio.

Para fornecimento de serviços de infraestrutura de DC é importante que as localidades tenham níveis de serviço (Tier) necessários ao funcionamento esperado em qualidade e disponibilidade, mantendo a continuidade do negócio em caso de situações e eventos inesperados. Deste modo não haverá dano às infraestruturas de hospedagem.

Os níveis necessários de serviço devem obedecer ao previsto em normas técnicas internacionais, como ANSI/EIA/TIA 942, e nacionais, como, por exemplo, NBR 5.410, NBR 27.002, NBR 15.247, NBR 27.002, entre outras, além de ser aderente ou seguir padrões de EN50600, ASHRAE TC 9.9, ISO 9000, ISO 14000, ISO 27001, SSAE 16 (SAS70 Type II), SSAE 18 e diversos outros considerados na manutenção de infraestruturas físicas digitais.

A norma TIA 942 (2005) classifica os DC em quatro tiers, usando aspectos basilares arquiteturais, de telecomunicações, de instalações elétricas e mecânicos. Para a hospedagem de serviços críticos em nível regional é recomendado que as instalações tenham Tier III ou IV, com as seguintes características:

- Disponibilidade superior a 99,9820% (III) ou 99,9950% (IV);
- *Downtime* máximo de 1,6 horas/ano (III) ou 0,4 horas/ano (IV);
- Centro de operações;
- Redundância de energia e refrigeração N + 1 (III) ou 2 (N + 1) (IV);
- Sistema de extinção de fogo por gás comprimido do tipo FM 200 ou Inergen;
- Caminhos redundantes para chegada da infraestrutura de cabeamentos.

Embora os pontos apresentados sejam importantes para a hospedagem de equipamentos e ativos necessários para os serviços, as infraestruturas devem obedecer às normas de instalação, gerência e operação da área de TI correntes e às regulamentações brasileiras e internacionais quanto ao funcionamento e à continuidade. Também é essencial observar padrões de organizações que sejam renomadas na área de serviços de infraestrutura e hospedagem. O documento da AMS-IX, empresa referência na manutenção de infraestrutura de troca de tráfego Internet, é uma indicação recorrente (AMSTERDAM INTERNET EXCHANGE, 2020).

## Redes de Comunicação

As redes de comunicação para uma infraestrutura de serviços é um ponto crítico, visto que muitas exigem, para seu funcionamento, uma grande malha ou mesmo uma alta capacidade, aspectos importantes para garantir a resiliência e a movimentação de grandes massas de dados instantaneamente. Dessa forma, as redes metropolitanas e nacionais das NREN têm um papel importante na interligação de DC e plataformas, e na conectividade externa aos serviços organizacionais.

No contexto de comunicação, a HeiCloud e a bwCloud voltam a ser exemplos interessantes: a primeira utiliza o *backbone* da Rede Nacional Alemã de Pesquisa e Educação,

Deutsche Forschungsnetz (DFN), para conexão de seus *sites* e fornecimento de recursos computacionais no modelo IaaS (*Infrastructure-as-a-Service*). O fato de a DFN ter alcance nacional e objetivo estratégico de manter seu *backbone* com alta capacidade e qualidade para conexão de todos os possíveis parceiros e clientes do serviço da HeiCloud, faz com que haja potencialização, abrangência e o crescimento dessa rede, mantida como o único provedor de recursos computacionais interno e federado.

A bwCloud, por ter seus pontos de infraestrutura em instituições alemãs parceiras em nível estadual, utiliza as infraestruturas de comunicação regionais, metropolitanas e estaduais da Belwü (2022) para alcançar excelência na comunicação. Essa característica é considerada fundamental para manutenção e uso de infraestruturas metropolitanas e estaduais públicas, a fim de garantir a comunicação destas com seus pontos distribuídos ou com as organizações usuárias.

Em ambos os casos, o uso das NREN foi crucial para a diminuição dos custos necessários à concepção de uma infraestrutura própria de comunicação, pois o compartilhamento e a divisão de custos é um fator-chave. Dessa maneira, é evidente o papel da infraestrutura de comunicação da RNP e de redes regionais, como a Rede Metropolitana de Salvador (Remessa), a Rede Comunitária de Educação e Pesquisa GigaCandanga e outras redes colaborativas (RNP, s.d.) para interconexão de infraestruturas tecnológicas com infraestruturas próprias educacionais.

As redes das NREN nacionais e regionais são formadas, majoritariamente, por conexões viabilizadas por enlaces ópticos (fibras ópticas). Essa tecnologia permite a comunicação em altíssima velocidade com baixa taxa de erros e com possibilidade de aumento (*upgrade*) da velocidade das conexões por meio de investimento nos dispositivos transmissores, sem ser necessário um reinvestimento no cabo óptico.

## Conectividade Internet

Para levar as aplicações aos usuários de plataformas educacionais, a infraestrutura para provimento de serviço deve estar conectada a Internet de maneira capilarizada e otimizada, a fim de possibilitar níveis de excelência à qualidade de experiência do usuário. Por esse motivo, ela é importante para o fornecimento de conectividade, seja através do uso de trânsito IP a um Sistema Autônomo (*Autonomous System – AS*) próprio ou de uma organização parceira, visto que permite maior controle do roteamento e escolha das trocas de tráfego com outras redes.

No cenário apresentado, o trânsito IP, seja por contratação ou parceria, precisa ser fornecido como balizador de métricas relacionadas à qualidade, disponibilidade, capacidade e segurança, que também devem ser usadas como pré-requisitos na aquisição do serviço. Logo, as métricas devem ser continuamente avaliadas por ambas as partes para validação e ajustes, quando demandarem.

O serviço de trânsito IP fornecido necessita de níveis de redundância de conectividade no âmbito nacional e

internacional, inclusive, com preferência pelo serviço que tenha redundâncias por regiões, países e continentes distintos. O fornecedor do serviço deve ter conexões aos pontos de troca de tráfego (PTT) regionais e nacionais, além de internacionais (quando possível). É fundamental que a troca de tráfego (*peering*) nos PTT seja feita no modelo de Acordo de Troca de Tráfego Multilateral (ATM). Os PTT com interconexão devem promover neutralidade, qualidade, alta disponibilidade e matriz regional única de troca de tráfego e, se possível, devem ser aderentes aos projetos IX.br do CGI.br.

O fornecedor do trânsito IP deve ter e permitir conectividade com CDN, de grande utilidade para a redução de tráfego para outras regiões. Além disso, são características necessárias aos provedores para fornecimento, via contratação ou parceria, do serviço de trânsito IP os pontos elencados a seguir:

- O serviço deve ser fornecido pela modalidade de Committed Information Rate (CIR), seguindo as boas práticas e os padrões de medição utilizados no mercado (95%, com descarte dos 5% dos picos);
  - A quantidade mínima da capacidade de tráfego/banda mensal ou por outro período acordado deve estar aberta a mudar a cada ciclo;
  - a capacidade máxima de tráfego deve ser maior que a acordada no CIR para permitir que haja tráfego extra, seja para momentos de pico ou para outras demandas,
- o que requisita o fornecimento do serviço na modalidade sob demanda (trânsito IP Burstable);
- A capacidade para uso sob demanda deve ser garantida em equipamentos e conexões das partes envolvidas no fornecimento e no uso do serviço;
  - A adoção de Best Current Practice (BCP) para Sistemas Autônomos (AS) conectados à Internet, publicadas pelo Internet Engineering Task Force (IETF), por outras entidades competentes ou fomentadas pelo CGI.br|NIC.br, as quais devem ser implementadas pelo fornecedor do serviço;
  - A adesão às ações recomendadas pela iniciativa global Mutually Agreed Norms for Routing Security (MANRS), apoiada pela Internet Society (ISOC), é requisito necessário ao fornecedor do serviço;
  - O serviço de trânsito IP, quando feito por fornecedores distintos, deve ter a garantia de independência entre os prestadores nos aspectos físicos e lógicos (infraestrutura independente entre os fornecedores) para haver maior nível de disponibilidade;
  - Deve haver interconexão em dupla abordagem por fibra óptica no ponto de entrega, por rotas físicas distintas, para fornecimento do serviço de trânsito IP;
  - É fundamental que os anúncios das redes, por meio das sessões BGP, sejam feitos em todas as pilhas de protocolos da Internet (IPv4 e IPv6);
  - Os recursos de endereçamento para estabelecimento das

- conectividades (IPv4 e IPv6 para os ponto-a-ponto) devem ser disponibilizados pelo fornecedor do serviço de trânsito IP;
- As opções de anúncios da tabela de roteamento, rota padrão (*default route*), tabela parcial (*partial routing table*) e completa (*full routing table*) são necessárias;
  - Os blocos de endereçamento IP anunciados devem possibilitar (aceitar) a segmentação em diferentes níveis;
  - Deve haver uma política de roteamento bem estruturada e transparente: as informações de roteamento devem ser disponibilizadas em bases públicas de Internet Routing Registry (IRR);
  - Deve haver aplicação das medidas operacionais para garantir as boas práticas globais para a qualidade da conectividade a Internet;
  - É necessário haver contatos de suporte, *peering*, administrativo e segurança que atendam a requisitos mínimos de SLA acordados;
  - Deve permitir a contenção de ataque de negação de serviço, DoS ou DDoS, mediante recursos de roteamento para filtragem e mitigação;
  - Deve implementar segurança no plano de roteamento por meio da adoção dos padrões estabelecidos na comunidade técnica mundial (atualmente, o Resource Public Key Infrastructure – RPKI é fundamental);
  - Os equipamentos e os enlaces usados no fornecimento do serviço de trânsito IP devem

obedecer às condições de fabricação, operação, manutenção, configuração, funcionamento, alimentação e instalação, mediante normas e recomendações em vigor, as quais devem ser elaboradas por entidades ou órgãos oficiais competentes na área;

- Deve haver um acompanhamento rigoroso dos indicadores de serviço indicados no ANS, estabelecido no início da parceria ou contratação do serviço.

A conectividade externa e interna de *data centers* tem diversos aspectos a serem considerados na implantação; ademais, outros enfoques podem ser observados em literaturas focadas em Data Center Network (DCN) (ZANG; CHEN, 2021).

## Componentes da nuvem e equipamentos

A montagem de uma nuvem *on-premise* também deve considerar o gerenciamento de todo o ciclo de vida de equipamentos de rede e servidores necessários, os quais precisam ser arquitetados e montados de forma dirigida à performance e à resiliência do serviço final. Os equipamentos de rede devem ter protocolos padronizados e interoperáveis nas diversas camadas de rede (L1-L4), além de aspectos de *hardware* necessários à operação contínua. Ademais, os servidores, os storages e outros equipamentos computacionais devem ter funcionalidades de virtualização avançadas, múltiplos planos de controle internos, múltiplos níveis de mídia de armazenamento e

redundância, e fontes de alimentação extra para contingência. Embora diversos outros aspectos relacionados devam ser observados, eles sempre devem ser baseados em boas práticas e padrões de mercado.

## Componentes do serviço

Os componentes da solução podem ser utilizados tanto como componentes IaaS fornecidos a partir de uma nuvem ou montados de forma avulsa por meio de servidores dedicados, sejam físicos ou preferencialmente elementos virtuais. Entre os principais componentes que exigem grande parte dos recursos computacionais necessários para uma solução completa de produtividade estão:

- **Balanceador de Carga (Front):** utilizado para direcionar o fluxo do tráfego para as instâncias da aplicação que tratarão a requisição, podendo executar essa ação por meio de campos de um pacote IP ou de visões com mais alto nível do fluxo de comunicação, como é o caso de conexões. Os balanceadores de carga (*Load Balancer*) garantem a independência da porta de entrada dos serviços dos servidores indisponíveis ou sobrecarregados, permitindo um maior equilíbrio ou tratamento com mais qualidade a grandes quantidades de requisições. Normalmente têm sua quantidade de instâncias definida de forma dinâmica, a depender da
- **Server de Aplicação (Front):** servidor responsável pela hospedagem da aplicação, precisa de componentes específicos para a execução da aplicação, como bibliotecas, interpretadores, servidores CGI etc. Esse componente varia ainda mais em quantidade de recursos que o balanceador de carga, pois precisa deixar grande parte do necessário para a aplicação em memória. Além disso, tem o processamento intensivo das rotinas disparadas pelos usuários da aplicação, devendo haver uma flexibilidade de recursos para mais ou para menos, a fim de atender a carga variável de usuários do serviço. Podem existir diversos servidores ou conjuntos de instâncias de aplicações diferentes, principalmente quando há um ecossistema de aplicação implementado, tendo cada aplicação seu conjunto de instâncias;
- **Storage:** usado para armazenar arquivos de forma direta, em vez de utilizar um banco de dados, garante uma camada comum de armazenamento entre os servidores de aplicação, permitindo a recuperação de arquivos diversos de forma independente e simultânea entre os servidores. Pode ser usado como *File Storage*, *Object Storage* ou *Block Storage*; na maioria dos serviços são utilizadas múltiplas

áreas de armazenamento, por formas diferentes;

- **Servidor de banco de dados (Back):** utilizado para persistir dados e metadados necessários para executar a aplicação com o estado correto, garante a concorrência entre as aplicações de forma fluida. Ele é normalmente implementado em um conjunto de instâncias, ou *cluster*, de servidores de banco, a fim de promover alta disponibilidade e velocidade do serviço.

Além dos componentes indicados, existem diversos outros que precisam ser instanciados para uma aplicação de larga escala; normalmente as aplicações que usam microsserviços necessitam de armazenamento em memória para cache ou barramento de mensagens, ocasionando o uso de recursos computacionais extras. Outro

componente importante é a CDN, que permite, muitas vezes, a liberação de recursos nos servidores de aplicação, pois garante que dados estáticos como imagens, vídeos e documentos portáteis, entre outros, sejam disponibilizados em nós de armazenamento bem próximos dos usuários, em muitos casos ofertados por nós próximos a pontos de troca de tráfego.

Tomando como base os componentes básicos e a experiência de criação de infraestrutura e serviços próprios com ferramentas abertas da TU Berlin e North-West University, a Tabela 1 aponta uma estimativa de uso de recursos computacionais necessários à instanciação de uma plataforma colaborativa educacional para 300 mil usuários (escala municipal). Foi usada uma classe de ferramentas para produtividade em ambientes educacionais digitais (Nextcloud, OnlyOffice etc.).

**Tabela 1.**

Estimativa de recursos para ambiente de 300 mil usuários

300 MIL				
	CPU (NUN.)	RAM (GB)	DISK SSD (GB)	DISK HDD (GB)
<i>Front</i>	768	1.536	0	4.560
<i>Back</i>	256	128	240	0
	1.024	16.384	4.096	3.200
<b>Total</b>	<b>2.048</b>	<b>18.048</b>	<b>4.336</b>	<b>7.760</b>

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Na Tabela 1 são indicados os recursos necessários aos componentes do serviço e não às camadas de abstrações, usadas para o fornecimento dos recursos, por exemplo, virtualização. Dessa forma, assumindo a possibilidade de instanciar o número de máquinas virtuais, discos, memória e CPU virtuais necessárias, a linha principal sumariza a quantidade total de recursos usados pelos componentes de *Front* e *Back* da plataforma.

Esse ambiente pode atender a uma quantidade grande de usuários, na medida em que os recursos podem ser granularizados em células de fornecimento do serviço (também chamadas “zonas de recursos”), instanciados com menos quantidades, mas agregados e apresentados aos usuários do serviço como uma única plataforma integrada.

Na manutenção da infraestrutura de recursos em nuvens públicas (*on-premise*), um dos principais pontos levantados são os custos envolvidos. Nesse sentido, há muitos aspectos favoráveis às nuvens públicas quando baseadas na possibilidade de concorrência e facilidades dos fornecedores de manter todas as camadas da pilha de recursos funcionais no modelo IaaS. Porém, em alguns cenários, há inclusive vantagens significativas na manutenção *on-premise* que podem se sobrepor aos custos totais; em alguns casos, também podem ser vantajosas para ambientes próprios ou aqueles hospedados em parceiros.

Usando como referência a ferramenta de avaliação de custo de posse de equipamentos (Total Cost of Ownership – TCO) montada pela SherWeb (2019), empresa global dedicada ao ramo de serviços em nuvem, é possível concluir que, para alguns cenários, principalmente de uso extensivo de recursos computacionais, os valores associados na nuvem podem ser bem maiores, ainda mais com as entradas da ferramenta adaptadas aos valores do mercado nacional (custo energético, profissional etc.).

O cenário descrito não tem os valores referentes aos custos de *storages* dedicados às soluções de compartilhamento de arquivos (Nextcloud, Owncloud etc.), que, além dos recursos da aplicação, necessitam do armazenamento para persistência dos arquivos de usuários. A estimativa de valor desse custo usou como cenário uma quota de 20GB por usuário (6.000 TB totais).

Um cenário com mais usuários, em uma escala em nível estadual (um milhão de usuários), aplicando um fator de multiplicidade no conjunto de recursos e tomando como base o mesmo modelo baseado em células de recursos, pode ser observado na Tabela 2.



Tabela 2.

Estimativa de recursos para ambiente de 1 milhão de usuários

1 MILHÃO				
	CPU (NUN.)	RAM (GB)	DISK SSD (GB)	DISK HDD (GB)
<i>Front</i>	2.400	4.800	0	14.250
<i>Back</i>	800	400	750	0
	3.200	51.200	12.800	10.000
<b>Total</b>	<b>6.400</b>	<b>56.400</b>	<b>13.550</b>	<b>24.250</b>

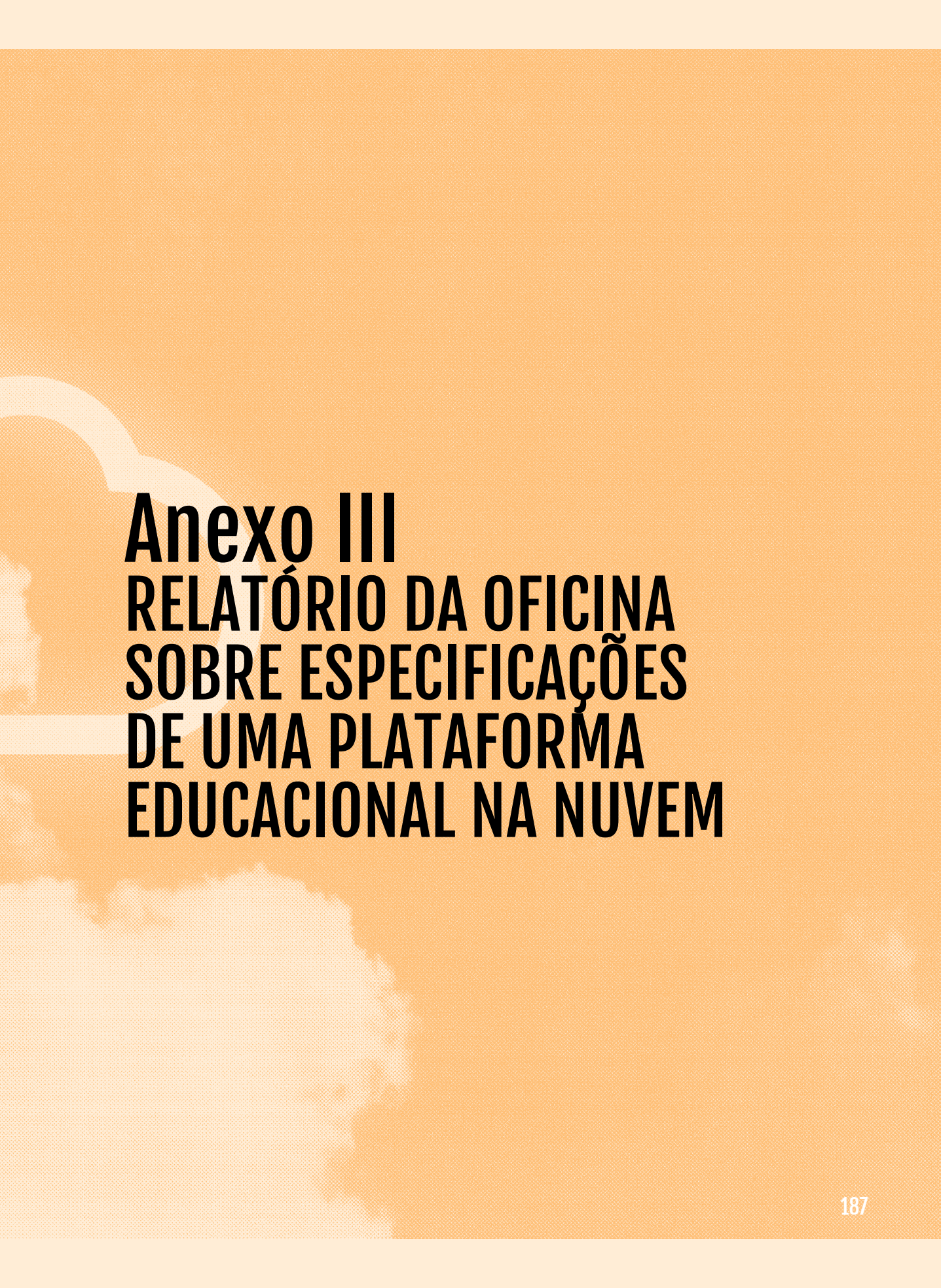
FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Os custos de armazenamento dedicado às soluções de compartilhamento de arquivos tiveram como quota base 20GB por usuário (20.000 TB totais). Nesse sentido, verifica-se que a implantação de infraestruturas de redes e serviços *on-premise* para estruturação de uma nuvem própria (nuvem privada) com os diversos componentes da solução (servidores, *storages*, entre outros recursos de infraestrutura) exige um grande esforço de investimento (CAPEX), manutenção e operação (OPEX). Porém, isso pode ser planejado considerando a escala de implantação dos serviços envolvidos, a articulação e a colaboração com organizações que tenham algum recurso, de modo a estabelecer estruturas mais robustas e com custos menores em sua manutenção. É possível notar também que, a depender do período usado para diluição do custo de CAPEX, as soluções de infraestrutura *on-premise* podem ser econômicas, além dos critérios de domínio dos próprios recursos.

## Fatores adicionais

Todos os ativos e componentes físicos de uma infraestrutura tecnológica própria devem ser mantidos e operados por profissionais capacitados, nos mais elevados níveis de qualidade. Além disso, é fundamental que todas as disciplinas de operação sejam garantidas, entre elas: manutenção preventiva e reparativa; monitoramento, telemetria e observabilidade; segurança física e digital; *backup* e recuperação de desastres; e gestão e governança.





# **Anexo III**

## **RELATÓRIO DA OFICINA SOBRE ESPECIFICAÇÕES DE UMA PLATAFORMA EDUCACIONAL NA NUVEM**

## Introdução

**E**m setembro de 2022, o Grupo de Trabalho Plataformas Educacionais do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) lançou o primeiro de uma série de três estudos, no qual é apresentando um panorama abrangente sobre o uso de plataformas educacionais em escolas de Ensino Fundamental, Médio e Superior, baseado em um levantamento detalhado de informações. O estudo, que foi apresentado na parte I desta coletânea, buscou diagnosticar, conceitualmente, o fenômeno da rápida adoção de plataformas digitais no ambiente educacional e identificar os riscos inerentes ao processo e medidas regulatórias vigentes. O documento apontou ainda quais as plataformas mais utilizadas e as respectivas empresas que as controlam.

O segundo estudo, presente na parte II, contou com um mapeamento de parcerias que ocorreram entre a rede pública de ensino no país e empresas-plataformas educacionais durante a pandemia da Covid-19, incluindo uma análise jurídica-administrativa dos convênios e respectivos tratamentos de dados pessoais.

Já o terceiro estudo, que compõe a parte III, com o qual o presente relatório se relaciona diretamente, traz um panorama analítico sobre questões de soberania contidas na agenda de plataformas educacionais. O estudo elenca questões técnicas, de gestão e de infraestrutura necessárias para a implementação de serviços de tecnologia, visando o atendimento da

rede pública educacional brasileira. O intuito do terceiro estudo foi identificar as condições necessárias para avançar com a agenda de soberania tendo como horizonte a organização e manutenção de um serviço próprio, com infraestrutura pública e nacional.

Buscando contribuir para a discussão realizada no terceiro estudo, o GT Plataformas Educacionais, como forma de subsidiar as discussões do GT, realizou no dia 02 de março de 2023 uma oficina com especialistas dos setores Governamental, Empresarial, Comunidade Científica e Tecnológica e Terceiro Setor.

Durante a atividade procurou-se aprimorar o quadro conceitual abordado no terceiro estudo, por meio de uma abordagem mais orientada para a prática, baseada em uma prova de conceito de uso de nuvem pública na educação. A oficina visou obter críticas à proposta, tendo em vista a viabilidade e a escalabilidade do projeto, identificação de ações e articulações necessárias de uma agenda para o setor educacional.

Este relatório apresenta sucintamente os principais resultados da atividade.

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A redução dos investimentos em ensino, ciência e tecnologia no país resultou não apenas em prejuízo nas atividades das universidades e institutos de pesquisa, como estagnação das bolsas e diminuição da produção científica, mas também em perdas nas atividades que dão suporte às pesquisas (BALANÇO DO CONHECIMENTO, 2022). Medida que impacta a educação

em seus diversos níveis. Em especial, ressalta-se o sucateamento da infraestrutura de tecnologia da informação dessas instituições. Ao longo do tempo, o *hardware* tornou-se obsoleto ou aquém das necessidades (por exemplo, espaço de armazenamento saturado); *software* de fornecedores tiveram licenças expiradas e não foram renovados; *software* desenvolvido pelas instituições não tiveram alocação suficiente de desenvolvedores para criação de novas funcionalidades; *software* livres utilizados não tiveram novas versões validadas, entre outras.

Isso permitiu que grandes fornecedoras de tecnologias, as conhecidas *Big Techs*, em especial as citadas na sigla GAFAM - Google (Alphabet), Apple, Facebook (Meta), Amazon e Microsoft -, tomassem esse lugar e passassem a fornecer essas tecnologias e serviços para as instituições públicas de ensino e pesquisa. Como apontado nos estudos, o relatório desenvolvido pelo Observatório Educação Viggiada (AMIEL *et al*, 2023), que mapeou servidores de e-mail de 448 universidades públicas dos 13 países da América do Sul, mostrou que por volta de 80% deles são gerenciados pelo Google ou Microsoft - ou seja, de cada dez instituições universitárias públicas da América do Sul, oito têm seus dados de pesquisa, comunicação de seus pesquisadores e colaboradores, dados de desempenho acadêmico e outros gerenciados por empresas GAFAM situadas em países estrangeiros.

Esse contexto vem sendo debatido e problematizado por diversos especialistas que apontam os riscos que o domínio de poucas empresas, com

ampla capacidade de processar, extrair e comercializar produtos com base em dados, representa para a privacidade dos cidadãos, a segurança e a soberania política e tecnológica de vários países do Sul Global. A dependência de soluções fornecidas apenas por estas empresas estrangeiras acaba por desmobilizar a possibilidade de que empresas nacionais desses países possam se desenvolver e fornecer estes mesmos serviços. Reduz a necessidade de investimento na modernização de infraestrutura de tecnologia nos países, visto que os servidores das empresas GAFAM se situam, em geral, em seus países de origem ou no Norte Global.

A realização da oficina baseou-se na premissa de que o caminho possível para contornar esta situação é a adoção de soluções desenvolvidas com tecnologias livres e não-proprietárias, que provêm muitas dessas funcionalidades e podem ser utilizadas como base para o fornecimento dessas funções. Procurou-se aprofundar a premissa de que tecnologias livres e não-proprietárias permitem a construção de ferramentas educacionais viáveis economicamente; podem equiparar-se às tecnologias das grandes corporações em termos de funcionalidades técnicas; são mais seguras e possibilitam a proteção de dados pessoais e das instituições; oferecem um contraponto ao atual contexto em que as soluções são fornecidas majoritariamente por empresas GAFAM; fortalecem a soberania das nações; induz o desenvolvimento de infraestrutura tecnológica dos países; além de contribuir para o desenvolvimento econômico dos mesmos.

Assim, a oficina visou reabrir essa discussão, com um olhar pragmático para o que é desejável e atento aos diferentes contextos.

## 2. PROMOVENDO O DIÁLOGO MULTISSETORIAL

A oficina teve duração de um dia e foi dividida em duas fases: uma mais abrangente e estratégica; e outra específica e com abordagem técnica e organizacional. Esta seção apresenta uma descrição da atividade, objetivos e o perfil dos participantes.

### 2.1 Objetivo geral

A oficina visou aperfeiçoar e promover uma agenda comum para o desenvolvimento e consolidação de uma infraestrutura pública digital com foco na área de ensino. Para tal, buscou-se analisar, debater e propor melhorias acerca de um protótipo de nuvem para a educação.

A proposta foi solicitada via GT Plataformas Educacionais tinha como requisitos iniciais: utilização de *software* livre; fornecimento de serviços atualmente presentes nas soluções das principais plataformas digitais educacionais; e possibilidade de utilização por entes públicos no contexto educacional, como escolas, secretarias de educação e universidades. O protótipo de nuvem pública foi apresentado aos integrantes da oficina. É importante destacar que a proposta visava avançar e orientar o debate e não definir uma solução única e final.

### 2.2 Objetivos específicos

Para o cumprimento do objetivo geral, foram elencados os seguintes objetivos específicos:

- Discutir a viabilidade a partir da análise de aplicativos que provêm as funcionalidades do Google Workspace;
- Investigar a aplicabilidade no contexto da Educação no Brasil, tendo em vista análise de integrações de plataformas em nuvem com plataformas educacionais e outras alternativas;
- Diagnosticar os limites de escalabilidade, considerando os pontos críticos em plataformas de nuvem;
- Obter críticas e sugestões acerca da proposta de implementação de funcionalidades que se utilizem de redes federadas para orquestração de serviços e balanceamento de carga.

### 2.3 Participantes

A oficina contou com uma composição multissetorial, tendo representantes do Setor Governamental, do Setor Empresarial, da Comunidade Científica e Tecnológica e do Terceiro Setor. Todas as pessoas que participaram da dinâmica são especialistas e estão diretamente envolvidas com temas relevantes para o debate em torno das plataformas educacionais.

Entre os/as convidados/as externos estiveram presentes:

- **Aline Vieira de Sousa** - consultora na UNESCO;
- **Daiane Araújo** - coordenadora da Rede Comunitária Casa dos Meninos;
- **Eduardo Giraldez** - diretor-presidente da IP.TV;
- **Filipe Saraiva** - professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) e do GT Plataformas Educacionais;
- **Ibirisol Ferreira** - analista de redes do Ponto de Presença da Rede Nacional de Pesquisa na Bahia (PoP-BA/RNP) e consultor do GT Plataformas Educacionais;
- **Juliane Cintra** - coordenadora de Tecnologia da Informação da Ação Educativa;
- **Marcele Frossard** - assessora de políticas sociais da Campanha Nacional pelo Direito à Educação (CNDE);
- **Priscila Gonsales** - diretora do Instituto EducaDigital e consultora do GT Plataformas Educacionais;
- **Renata Simões** - gerente de projetos sênior da Fundação Vanzolini;
- **Rodolfo Avelino** - professor do Insper;
- **Vinicius Ramos** - professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);
- **Wagner Santana** - consultor sênior na UNESCO.

### 3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA PLATAFORMA EDUCACIONAL

Nesta seção, é apresentado o protótipo que serviu como base para a dinâmica da oficina, bem como análises comparativas a partir da solução proposta. Inicialmente, foi realizada uma análise das aplicações que fornecem funcionalidades semelhantes às do Google Workspace, avaliando o suporte para aplicativos em diferentes sistemas operacionais. Em seguida, foram exploradas as possibilidades de integração entre plataformas educacionais e plataformas em nuvem. Também foram identificados pontos críticos relacionados ao uso de plataformas em nuvem, como segurança dos dados, privacidade dos usuários, confiabilidade do serviço e escalabilidade das soluções. Por fim, é apresentado o protótipo da plataforma em nuvem desenvolvido para atender às necessidades do ambiente educacional, combinando funcionalidades de colaboração, armazenamento seguro de dados e integração com outras ferramentas educacionais. As percepções e *feedbacks* obtidos durante a oficina foram fundamentais para refinar e aprimorar a solução proposta.

## I. ANÁLISE DE APLICAÇÕES QUE PROVÊM AS FUNCIONALIDADES DO GOOGLE WORKSPACE

Quadro comparativo de aplicativos Google Workspace x Nextcloud:

SOLUÇÃO GOOGLE	DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO NEXTCLOUD	OBSERVAÇÕES
<b>GMail</b>	Solução de e-mail (cliente e servidor)	Mail, SnappyMail, Roundcube. Todos clientes apenas.	Mail é o cliente oficial de e-mail, mas há outros como o SnappyMail e o Roundcube. O servidor de e-mail precisa ser configurado fora do Nextcloud.
<b>Contacts</b>	Gerenciamento de contatos	Contacts	
<b>Calendar</b>	Gerenciamento de agenda de compromissos	Calendar	
<b>Chat</b>	Conversas em texto em tempo real	Talk, Javascript XMPP, Element e Rocket.chat. Todos clientes.	Talk é o app oficial de conversa no Nextcloud, mas ainda está em fase inicial de desenvolvimento. Os demais demandam instalação e configuração de clientes próprios. O XMPP utiliza um clássico protocolo de comunicação federada, enquanto o Element e o Rocket.chat utilizam um mais recente, o Matrix.org. O Rocket.chat é desenvolvido pela empresa Rocket.chat mesmo, que é brasileira.
<b>Meet</b>	Conversas multimídia em tempo real	Talk, Javascript XMPP, Element e Rocket.chat e Jitsi Integration, BigBlueButton Integration.	Todas as soluções de chat de texto já listadas também dispõem de conversas via vídeo, necessitando que servidores sejam instalados e configurados. Além delas, o Nextcloud provê integração com o Jitsi e o BigBlueButton, para gerenciamento e instanciação de salas de vídeo pelo Nextcloud. Elas também precisam que seus respectivos servidores sejam instalados.
<b>Drive</b>	Gerenciamento de arquivos na nuvem	Nextcloud	O próprio Nextcloud é uma solução de arquivos em nuvem.



<b>Docs</b>	Editor office em nuvem	OnlyOffice, Collabora Online Server + Collabora Online Client	
<b>Forms</b>	Criador de formulários	Forms	
<b>Classroom</b>	Gerenciador de aulas e cursos	Moodle e Moodle Integration	Moodle permite que arquivos presentes no Nextcloud possam ser utilizados no Moodle, enquanto Moodle Integration habilita um widget de eventos e notificações do Moodle no Nextcloud

Suporte para aplicativos em diferentes sistemas operacionais:

SOLUÇÃO NEXTCLOUD	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES
<b>Mail, SnappyMail, Roundcube. Todos clientes apenas.</b>	Solução de e-mail (cliente e servidor)	E-mail é uma das mais antigas aplicações criadas para a internet e por isso os protocolos abertos estão bem estabelecidos - tudo precisa apenas ser configurado no servidor de e-mail. Suporte a IMAP e POP3 são os básicos para recepção, e qualquer cliente de e-mail móvel ou desktop, como Thunderbird, suportam-nos. Para envio de e-mail utiliza-se o SMTP, também com amplo suporte em apps.
<b>Contacts</b>	Gerenciamento de contatos	Utiliza o protocolo CardDav, que é suportado por diferentes apps em todos os sistemas operacionais. Para Android, o Nextcloud recomenda o uso do app DAVx. Para iPhone há uma página explicando como adicionar agendas de contatos nesse formato. Em versões mais recentes (>= 102) Thunderbird também suporta este formato por padrão.
<b>Calendar</b>	Gerenciamento de agenda de compromissos	Utiliza o protocolo CalDav, que é suportado por diferentes apps em todos os sistemas operacionais. Para Android, o Nextcloud recomenda o uso do app DAVx. Para iPhone há uma página explicando como adicionar agendas de contatos nesse formato. O Thunderbird suporta este formato por padrão.
<b>Talk, Javascript XMPP, Element e Rocket.chat. Todos clientes.</b>	Conversas em texto em tempo real	Todos esses apps têm clientes próprios para todos os sistemas operacionais. O Talk tem clientes Android e iOS. XMPP, por ser um protocolo livre antigo, é repleto de clientes (com diferentes qualidades) em todas as plataformas. Tanto o Element quanto o Rocket.chat utilizam o protocolo Matrix, que também conta com vários clientes. Rocket.chat antes de usar o Matrix iniciou e ainda dá suporte a um protocolo de comunicação próprio, e por isso também tem clientes próprios.

<b>Talk, Javascript XMPP, Element e Rocket.chat (já listados no Chat) e Jitsi Integration, BigBlueButton Integration.</b>	Conversas multimídia em tempo real	A versão em multimídia dos apps de conversa depende dos clientes - há clientes XMPP e Matrix, que suportam esses modos, outros não. No geral, os apps oficiais têm suporte (por exemplo, o Talk, o Element e o Rocket.chat). Sobre o Jitsi e BigBlueButton, por serem web, terão suporte em qualquer dispositivo que tenha um navegador. Existem alguns apps que são wrappers para páginas web e que dão suporte ao Jitsi e BigBlueButton, que também funcionarão.
<b>Nextcloud</b>	Gerenciamento de arquivos na nuvem	O Nextcloud tem clientes desktop e mobile que permitem sincronização de arquivos em diferentes sistemas operacionais. Além deles, o app tem suporte ao protocolo WebDAV, que permite integração em diversos navegadores de arquivos convencionais (como o Dolphin, do Linux).
<b>OnlyOffice, Collabora Online Server + Collabora Online Client</b>	Editor office em nuvem	Ambos têm versão web, que seriam as mais utilizadas no contexto de cloud. Todos também tem versões móveis (OnlyOffice Android e iOS, Collabora) e desktop (OnlyOffice, Collabora - baseada no LibreOffice).
<b>Forms</b>	Criador de formulários	Não se aplica.
<b>Moodle</b>	Gerenciador de aulas e cursos	O Moodle funciona na web e tem clientes móveis.

## II. POSSIBILIDADES DE INTEGRAÇÃO DE PLATAFORMAS EDUCACIONAIS E PLATAFORMAS EM NUVEM

A principal integração entre plataformas de nuvem com plataformas educacionais tem relação com a funcionalidade de arquivos - poder integrar os arquivos que estão em nuvem com a utilização de arquivos nas plataformas educacionais.

Nesse sentido, o Moodle, que é a principal plataforma educacional em *software* livre disponível, a partir de sua versão 3.6, disponibilizou integração com o Nextcloud por padrão em seu *core*. Dessa forma, é possível habilitar um servidor Nextcloud para que usuários do Moodle possam navegar e utilizar arquivos de suas contas no Nextcloud no Moodle.

Em outra linha, o Nextcloud também disponibiliza um *plugin*, o Moodle Integration, que possibilita que notificações do Moodle sejam exibidas no ambiente Nextcloud. Dessa forma, um usuário acessando o Nextcloud pode receber notificações sobre aulas, atividades, novos exercícios disponíveis, dentre outras, sem precisar acessar o Moodle.

Uma maneira de facilitar a comunicação de grupos no Moodle é através de salas de *chat* e vídeo. A ferramenta tem *plugins* para o Rocket.chat, que possibilita a sincronização dos participantes inscritos em uma sala própria na plataforma. Isso permite aos usuários estarem na sala tanto pelo Rocket.chat quanto pelo Nextcloud, Moodle e pelos aplicativos disponíveis para o Rocker Chat.

No momento, o Moodle não tem *plugins* com integração ao Matrix/Element.io, mas como os chats de desenvolvimento migraram para esse protocolo, espera-se que, em algum momento, o Moodle integre esses chats também à sua ferramenta.

Para vídeo conferências, o Moodle tem *plugins* para integração com o BigBlueButton e o Jitsi. Em ambos é possível criar salas específicas para determinados cursos, realizar gravações, transmissão para YouTube e outros. Entre as duas alternativas, o BigBlueButton tem mais funcionalidades que emulam uma sala de aula como quadro, apresentação de slides, levantar mão para perguntas, anotações compartilhadas e mais.

Já a iniciativa *Education Edition* do Nextcloud lista alguns apps interessantes para o contexto da educação, como criação de grupos na nuvem para compartilhamento de arquivos, alerta de quotas de espaço, anúncio em broadcast para os utilizadores e mais. Essa proposta não se trata de um produto diferente, mas sim de uma lista de apps para esse tipo de uso.

### III. PONTOS CRÍTICOS EM PLATAFORMAS NA NUVEM

Entre alguns pontos críticos em plataformas na nuvem que precisam de implementação ou adaptações mais robustas, destacam-se:

- **Files High Performance Backend:** o Nextcloud oferece uma solução através do uso de notificações *push*, o que diminui a carga de acessos à nuvem por

aplicativos clientes que buscam verificar a atualização de arquivos. Esse *backend* chamado Files High Performance Backend precisa ser configurado em instalações muito grandes;

- **Global Scale:** a parceria entre Nextcloud e Renater, rede francesa provedora de serviços de TI para pesquisa e educação, levou ao desenvolvimento de diversas funcionalidades que permitem uma escala “de tamanho global/sem limites” para provimento de serviços do Nextcloud. Isso possibilita login unificado e que diferentes serviços estejam integrados, entretanto, os dados e nodos Nextcloud dos usuários continuam locais em suas respectivas universidades ou instituições;
- **Escalar o sistema office:** ainda no Global Scale, a Renater também possibilitou uma parceria entre Nextcloud e Collabora para permitir que vários usuários pudessem trabalhar de forma colaborativa em documentos. Os servidores e serviços necessários precisam ser instalados e configurados de maneira correta.
- **Nextcloud All-in-one Enterprise:** a Nextcloud mantém uma versão desenvolvida a partir de uma imagem docker chamada *All-in-one (AIO)*, que já provê a configuração do Nextcloud com ferramentas mais complexas como o Nextcloud Office (Collabora), o High Performance for Files e High Performance

for Talk, ferramentas de *backup*, antivírus e outras. Essa versão é distribuída sem custos para até 100 usuários, mas a partir dessa quantidade é preciso realizar o pagamento de uma licença de suporte. De certa forma, ter o Nextcloud funcional para grandes organizações, requer a instalação e configuração de nível profissional para essas ferramentas. Mais informações no repositório da versão;

- **Open Cloud Mesh:** Open Cloud Mesh é um protocolo que permite o compartilhamento e

federação de funções entre diferentes plataformas de nuvem. O protocolo foi desenvolvido em parceria com várias redes nacionais de educação e pesquisa, como a Renater (França), Surf (Holanda) e GWDG (Alemanha - AcademicCloud), além das principais plataformas livres como Nextcloud, ownCloud e Pydio, entre outras. A ferramenta que foi selecionada para ser base do projeto de Cloud Educativa precisa ser aderente a este padrão.

#### IV. PROTÓTIPO EDUCLOUD

A proposta de protótipo partiu da seleção de aplicações previamente levantadas e instalação das mesmas, utilizando a tecnologia de containers Docker. Os seguintes aplicativos foram utilizados:

SERVIÇO	SOLUÇÃO	MOTIVOS
<b>Drive de nuvem</b>	Nextcloud	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Amplamente utilizada no mundo contando com uma comunidade forte;</li> <li>b. Arquitetura que permite plugar outras funcionalidades (agenda de contatos, calendário, cliente de e-mail, sala de chat, solução office, formulários e outros);</li> </ul>
<b>Solução office</b>	Nextcloud Office	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Solução já integrada ao Nextcloud e de fácil instalação e operação;</li> <li>b. Amplamente utilizada por universidades no mundo que migraram para o Nextcloud;</li> <li>c. Interoperabilidade com formato aberto de documentos;</li> </ul>
<b>Chat de texto</b>	Rocket.chat	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Solução que utiliza o protocolo Matrix;</li> <li>b. Ampla disponibilidade de aplicativos em diferentes sistemas operacionais e dispositivos;</li> <li>c. Interoperável com outros protocolos e aplicativos de mensagem via bridges, como IRC, XMPP, Whatsapp e outros;</li> <li>d. Integração com Nextcloud, Moodle e BigBlueButton;</li> <li>e. Solução brasileira;</li> </ul>

<b>Chat de vídeo</b>	BigBlueButton	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. A solução provê importantes funcionalidades para o contexto de sala de aula como lousa, projeção, salas de apoio, anotações compartilhadas, e mais;</li> <li>b. Há amplo uso dessa ferramenta em instituições de ensino, incluindo a própria RNP que utiliza a solução como base para o Webconferência RNP;</li> </ul>
<b>Sala de aula virtual</b>	Moodle	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Outra solução amplamente utilizada por instituições de ensino como plataforma de aulas virtuais;</li> <li>b. a) Escalável;</li> <li>c. Integração com Nextcloud, Rocket.chat e BigBlueButton;</li> </ul>
<b>LogIn único</b>	OpenLDAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Gerenciamento centralizado de usuários com logins, permissões por grupos, e mais;</li> <li>a. Todas as soluções utilizadas nesse protótipo utilizaram o LDAP para gerenciar logins.</li> </ul>

Cabe ressaltar que, apesar da seleção feita, é possível substituir uma ou outra solução por outras ferramentas livres que desempenham as mesmas funções. Esse documento apresenta um levantamento das várias alternativas para as funcionalidades.

Como já mencionado, o protótipo foi criado a partir de diferentes imagens Docker para cada uma das soluções comentadas anteriormente. Segue abaixo o link para os projetos que disponibilizam as imagens utilizadas.

- **OpenLDAP:** foi utilizado o container `osixia/openldap:1.5.0` que já entregava além do OpenLDAP um servidor web PHP para administração chamado `phpldapadmin`.
- **Nextcloud:** foi utilizado o container da solução Nextcloud-AIO versão 3.8. Este container já instala o Nextcloud, Nextcloud Office, base de dados Postgres e outras ferramentas da plataforma.
- **Rocket.chat:** para esta solução foi utilizado o `docker-compose` oficial do Rocket.chat que já entrega também um servidor MongoDB. Para servir de maneira simples o serviço utilizando um certificado SSL, foi utilizado o servidor web caddy.
- **BigBlugButton:** para o BigBlueButton foi utilizado o formato padrão de disponibilização de containers `docker` para utilização. Nesse caso, é necessário clonar um repositório específico e executar um `script`, que irá realizar várias pré-configurações e deixar o serviço funcional.
- **Moodle:** para o Moodle utilizou-se a distribuição da bitnami na versão 4.1. O caddy também foi utilizado para prover o acesso utilizando um certificado SSL válido.

## 4. RESULTADOS DA DISCUSSÃO

A seguir, apresentam-se, em linhas gerais, os temas debatidos durante a oficina a partir da apresentação inicial da proposta. São elencados os pontos de consenso e dissenso entre os participantes, bem como os aspectos que necessitam de aprofundamento.

Identificou-se a necessidade de avançar em uma agenda comum de soberania digital, a partir da educação. Neste âmbito, questionou-se o enfoque dado às aplicações e *softwares*, destacando-se a importância de se considerar equipamentos, infraestruturas e os dados em si. Além disso, foram mencionados eventuais conflitos e problemas decorrentes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e da reforma do denominado “Novo Ensino Médio”, tornando imprescindível que a crítica à plataformização na educação seja feita a partir dessa conjuntura política.

Questionou-se os limites da promoção de uma soberania digital num contexto de precarização do trabalho docente. Além disso, constatou-se que a América Latina é o celeiro do chamado “colonialismo de dados”, discutido em profundidade nos três estudos do GT, alertando para a necessidade de um olhar regional sobre o problema.

Para além da promoção de políticas de promoção da soberania digital no campo da educação, manifestou-se também a necessidade de olhar com mais criticidade para o que tem sido chamado de Governança da Educação Digital. Embora o conceito e a agenda ainda estejam em construção e

negociação, apontou-se que o tema já vem sendo discutido há algum tempo e engloba aspectos acerca da governança das infraestruturas de educação e das plataformas privadas. Foi destacado que geralmente os educadores não são ouvidos na elaboração e implementação das políticas, ficando em segundo plano em debates estratégicos. Atentou-se para a necessidade de diálogo com esses profissionais, considerando, inclusive, os espaços de educação não formais. Nesse sentido, defendeu-se que a discussão de tecnologia não deve preceder o fazer pedagógico. Deve haver um equilíbrio, evitando considerar a tecnologia de forma utilitarista e reconhecendo a responsabilidade do setor público nesse quesito.

Ainda no âmbito da governança, destacou-se que existem empresas de serviços de “nuvem” estrangeiras que fornecem algoritmos e micros-serviços para empresas brasileiras do setor. Essa questão é comumente negligenciada e acaba gerando um custo elevado para o setor privado e em alguns casos são riscos à soberania nacional. Neste sentido, manifestou-se a dificuldade de diálogo entre quem cria a ferramenta e quem a utiliza. Há pouca troca de conhecimento e tecnologia no desenvolvimento desses serviços e aplicações.

Devido ao estágio de banalização da doação dos dados para plataformas proprietárias estrangeiras, tanto por indivíduos, quanto pelos poderes executivos e legislativos, foi enfatizada a necessidade de considerar o papel do Ministério Público Federal (MPF) no desenho de uma Governança da

Educação Digital no Brasil. Além disso, pontuou-se que em Secretarias de Educação de diferentes entes federativos são ofertadas capacitações e treinamentos sobre tecnologias da informação e comunicação diversos e não integrados.

A Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), objeto de uma seção na Parte III, também foi tema de discussão na oficina. Os participantes concluíram que a discussão sobre o papel da RNP requer uma abordagem cautelosa, dada a complexidade e diversidade dos contextos em que atua. Alegou-se que a organização poderia convalidar soluções para a educação e que, para tal, precisaria se consolidar um robusto processo de compliance. A compilação de requisitos técnicos seria um ponto de partida. Defendeu-se que a RNP não necessariamente deveria desenvolver *softwares* para competir com outras soluções, mas seguir atuando como um canal para empresas brasileiras ofertarem seus serviços. Foi sugerido ainda que algumas infraestruturas, como as de identificação e autenticação, pudessem ser fomentadas em maior escala pela organização. Como contraponto, apontou-se que a RNP tem um papel importante e que nem todas as soluções necessárias têm caráter comercial. Destacou-se como exemplo a rede de ensino e pesquisa da Alemanha, que se concentrou na integração de sistemas e serviços, como exemplo.

A questão do financiamento da educação como um problema histórico foi ressaltada. Embora também se busque a economicidade em áreas

essenciais, enfatizou-se que muitos dos problemas estruturais da educação passam necessariamente pela falta de recursos e que as mudanças no cenário digital não têm promovido o pleno exercício da educação como direito fundamental. Há diversas questões no âmbito do financiamento, mas foi apontada uma a falta de interesse em financiar infraestruturas. Embora sejam custosas, defendeu-se que infraestruturas digitais de qualidade não são inviáveis.

A viabilidade e sustentabilidade de tecnologias para a Educação no Brasil foi um aspecto discutido. Destacou-se, sobretudo, a complexidade da concepção de plataformas educacionais, pontuando-se uma tendência das instituições em preferirem ferramentas estrangeiras, mesmo que sejam baseadas em software livre, devido à sua percepção de maior “eficiência”, como é o caso do *Big Blue Button*. O mesmo argumento foi usado em relação ao Moodle. Questionou-se a eficácia e a escalabilidade dessas ferramentas para grandes redes educacionais, mas reconheceu-se que o Moodle teve um papel importante durante a pandemia.

Na segunda parte da oficina, a Assessoria apresentou uma lista de requisitos e diretrizes para as componentes de um ecossistema digital para a educação. Em alusão ao chamado *lock in* tecnológico, diagnosticado no primeiro estudo da Parte I, manifestou-se que o que ocorre hoje em dia é a substituição de professores/as por “evangelistas” das empresas-plataformas Google e Microsoft. Formam-se engenheiros de produtos ou competentes “montadores de *software*”,

incapazes de argumentar questões para além dos aspectos estritamente técnicos, e limitados a uma linguagem de programação específica. Em contraposição, manifestou-se que soluções públicas requerem capacidade para se manterem ativas e funcionais. O projeto “Escola Digital”, desenvolvido por fundações privadas, foi entregue à Secretaria de Educação, que acabou por não dar continuidade. No contexto de São Paulo, também se mencionou que soluções de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), inicialmente operados pela Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo, foram entregues a empresas como a Amazon.

De tal sorte, defendeu-se o estabelecimento de um novo debate acerca do equilíbrio entre o uso de *software* livre e o desenvolvimento de tecnologia nacional. Contestou-se a necessidade real do uso de *software* livre, uma vez que seria uma das possibilidades apenas e que, do ponto de vista da soberania digital, seria necessário desenvolver tecnologia nacional de ponta, tanto para o uso interno quanto para a exportação. Embora diversos outros elementos devam ser considerados para viabilizar essa indústria no país, enfatizou-se o aspecto profissional, pontuando que a formação tecnológica está diretamente ligada à questão educacional de forma ampla e é, também, uma das missões das universidades. Entretanto, foi apontado que algumas ferramentas nasceram nas universidades públicas e depois foram “privatizadas” sem o devido retorno no valor gerado. Defendeu-se a existência de uma perspectiva

nacional estruturante para o setor educacional, que fizesse parte de uma agenda para a economia digital. Nesse sentido, o setor público deveria investir em infraestrutura própria, bem como na formação tecnológica de servidores públicos. Como exemplo, citou-se a tecnologia de satélite desenvolvida domesticamente e que foi viabilizada pelo BNDESPar, uma sociedade de economia mista e braço do mercado de capitais do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

No contexto do *software* livre, alegou-se que a maior parte de soluções privadas de grandes empresas utilizam *software* de código aberto, logo, “aglomerações de soluções baseadas em *software* livre”, porém é praticamente inexistente a produção intelectual local dessas ferramentas. Além disso, sendo a customização e o desenvolvimento de funcionalidades, elementos centrais do *software* livre, questionou-se a possibilidade de competição com grandes fornecedores privados. Nesta linha argumentativa, não seria a adoção de *software* livre, por exemplo, que necessariamente resolveria a questão da inviolabilidade dos dados das crianças e adolescentes. Outra vez, pontuou-se a escalabilidade de uma infraestrutura digital e de dados como elemento central.

Ademais, foi defendida a inclusão, os direitos humanos e a diversidade, desde a concepção de plataformas educacionais, com total clareza dos referenciais existentes para construção de alternativas às empresas-plataformas proprietárias estrangeiras. Esta avaliação deve considerar a quantidade de



alunos/as e professores/as que podem se conectar à respectiva plataforma e como esses indivíduos podem produzir (e produzem) sentido à existência da ferramenta, partindo da premissa de que a realidade da escola é desigual.

Em seguida, a proposta de serviço em nuvem para a educação baseada em *software* livre foi apresentada e o debate se deu em torno das possibilidades e desafios, com os destaques elencados a seguir.

A solução surgiu a partir do mapeamento do Observatório Educação Vigiada quanto à adoção dos servidores de e-mail nas universidades públicas de países da América do Sul. De prontidão, pontuou-se as limitações em termos de escalabilidade e manutenção, mas seria um vetor para avançar em uma agenda comum, identificando possibilidades, limitações e potenciais desse tipo de ferramenta. A seguir estão listadas as sugestões de implementação de funcionalidades, que se utilizam de redes federadas para orquestração de serviços e balanceamento de carga.

## 4.1 Pontos de consenso

Não houve discordância quanto à relevância de um olhar para a soberania digital a partir das infraestruturas digitais nacionais baseadas em tecnologias abertas. Contudo, os participantes levantaram alguns questionamentos importantes. Houve consenso sobre a necessidade de incentivar a tecnologia nacional por meio de políticas públicas e financiamento. Para tal, defendeu-se a importância de qualificar o que seria essa tecnologia nacional, bem como o

código aberto em si. No quesito financiamento, os presentes reconheceram o elevado custo de processamento de servidores, dada a imensa quantidade de pessoas na rede de ensino. Apontou-se, então, o caráter fundamental de articulação com diversos atores do âmbito educacional e pactuação de uma agenda antes de definir qual a solução ideal para o setor.

A escalabilidade e sustentabilidade das soluções como elementos centrais também foram questões consensuais. É importante garantir a continuidade enquanto política de Estado. Neste sentido, defendeu-se que a agenda de plataformas educacionais deve estar diretamente associada a uma estratégia para retenção de talentos em território brasileiro, um programa para formação continuada de profissionais capacitando-os para os desafios tecnológicos.

Os participantes da oficina diagnosticaram, conjuntamente, a necessidade de ampliar o debate, tanto para permitir que as pessoas tenham conhecimento dos riscos inerentes às ferramentas adotadas atualmente, sobretudo quanto à redução de autonomia à que estarão submetidas ao escolherem soluções proprietárias estrangeiras, quanto para pensar coletivamente em alternativas.

## 4.2 Pontos a aprofundar

Diversos pontos ensejam aprofundamento, tanto no âmbito estratégico quanto no técnico. De prontidão, é necessário analisar o uso da tecnologia na educação e seus propósitos, documentar e disseminar

os resultados. Além disso, também é importante diagnosticar as razões pelas quais professores/as preferem ferramentas como Google Workspace e Microsoft 365 e entender quais fatores influenciam essa decisão.

É importante, ainda, um olhar detido sobre a especificação técnica da solução, tomando como base termos de referência de licitações prévias, mas de forma a equilibrar os requisitos com os padrões de *software* livre e com o interesse local, mesmo que coletivamente se opte por uma solução proprietária. Entre tais requisitos iniciais, mencionou-se a necessidade da criação de um espaço colaborativo e cooperativo de desenvolvimento e uso da plataforma, baseado em uma comunicação transparente com estrutura democrática de participação em decisões técnicas. Ainda nesse sentido, é necessário avançar na listagem e na definição de determinados conceitos, como “soluções modulares”, “padronização” e “escalabilidade”, para que seja possível reduzir ambiguidades e incertezas.

Com relação ao protótipo debatido, é necessário estabelecer parcerias com empresas brasileiras, porém assegurando a concorrência e disputabilidade - há espaço para parcerias com empresas nacionais que oferecem serviços em diferentes frentes utilizadas pelo projeto, não apenas a hospedagem. Por exemplo, o Rocket.chat é uma empresa brasileira que disponibiliza o serviço de chat federado utilizando o protocolo Matrix, enquanto a MConf é a responsável por customizar o BigBlueButton e mantê-lo rodando nos servidores da RNP através do sistema Webconferência RNP. Também

é importante considerar o papel de pequenos provedores de conexão nessa agenda, uma vez que alguns oferecem serviços de conteúdos.

No âmbito da estrutura de *login* único para multisserviços, o Nextcloud, por exemplo, não é capaz de solucionar integralmente a questão. É preciso que outros serviços sejam instalados para que todas as funcionalidades demandadas sejam atendidas, como servidor de e-mail, de chat e Moodle. Portanto, é importante ter um gerenciamento de *login* único para que o usuário possa utilizar uma chave única e acessar quaisquer desses serviços. Por padrão, o Nextcloud oferece suporte a tecnologias desse tipo, como SSO (*Single Sign On*) e LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*), ambos protocolos de autenticação digital.

É preciso avançar na correção de problemas com servidor de e-mail, dada a dificuldade de manter servidores próprios hoje em dia. Apesar de possível, como atualmente o serviço é basicamente mantido por um oligopólio, como mencionado, novas regras são criadas, protocolos são exigidos e banimentos de cadeias inteiras de IP são realizados sem cerimônia. Isso leva à sugestão de que é melhor uma entidade única (ou poucas) no Brasil, responsável pelo servidor de e-mail, reunindo todas as demandas das demais instituições e se tornando uma “gigante” com peso político na questão. Apesar de possível, permitir que qualquer instituição tenha seu servidor de e-mail próprio pode causar muitos problemas de uso e insatisfação, como relatado por professores de diversas universidades brasileiras.

Neste sentido, é importante promover a investigação sobre servidores de *e-mail* pré-configurados - em que pese o ponto acima, é possível utilizar diferentes distribuições desde que entreguem boa parte dos requisitos necessários para um bom funcionamento desse tipo de *software*. Talvez valha a pena investigar se, em determinados contextos, esse tipo de solução é bem-vinda. Entre esse tipo de *software* estão o Mail-in-a-box, iRedMail e Modoboa. Ademais, deve-se investigar as aplicações de conversas e mensagens instantâneas. No Nextcloud, por exemplo, as aplicações de conversa e vídeo ainda estão muito fragmentadas. Seria interessante ter um grupo específico para se aprofundar em cada tecnologia, testar, elencar os prós e contras, e verificar o escalonamento da demanda de carga nos servidores com o aumento expressivo de usuários.

O mesmo deve ser feito com relação às aplicações de “serviços de escritórios” ou administrativos, gargalo diagnosticado em uma eventual adoção de serviços de nuvem baseados em *software* livre. É sabido que muitas dessas aplicações têm diferentes problemas, como dificuldade para utilização em grupo, arquivos que não salvam corretamente, informações perdidas e mais. É necessário um grupo específico para trabalhar em cada solução, testá-las profundamente, listar os problemas encontrados e também verificar a demanda de carga nos servidores com o aumento de usuários.

É possível, inclusive, fomentar um servidor que tenha uma interface

amigável, como a utilizada em jogos digitais para o LibreOffice desktop. Algo interessante de ser investigado seria a implementação de um servidor similar aos que permitem a presença de multijogadores *online*, mas adaptando-o para editores e permitindo que os usuários alterem um documento e visualizem as modificações realizadas em tempo real.

Deve-se, claramente, promover a investigação de outras soluções educativas - o Moodle é líder nesse tipo de aplicação, mas há outras ferramentas disponíveis, como o Chamilo e o Oppia. Investigar quais delas seriam mais interessantes que o Moodle ou até mesmo, constatar, na prática, que o Moodle é a melhor opção, seria importante como parâmetro para a construção de uma futura solução integrada.

## 4.3 Recomendações

Com relação aos aspectos técnicos da infraestrutura proposta, questionou-se o fato de a solução ser muito complexa, podendo trazer mais dificuldades para o contexto e cotidiano escolar, o que torna a usabilidade um fator determinante. Neste sentido, é fundamental buscar soluções com interfaces amigáveis que exijam menos conhecimento técnico por parte de docentes, visto que a existência de uma barreira de conhecimento inibidora pode prejudicar o processo. Trata-se de um problema de formação tecnológica derivado de dificuldades estruturais da própria área de educação. Por sinal, durante a oficina, foi ressaltado o risco de uma

solução pensada e elaborada às pressas, sem a profundidade necessária, terminar por ser descartada pelas escolas por não ser útil no cotidiano do/a educador/a.

Apontou-se ainda que a construção de uma plataforma deve levar em consideração a característica de pervasividade, ou ubiquidade, que tão bem caracterizam as ferramentas Google, por exemplo. Neste argumento, foram elencados dois requisitos basilares. Primeiro, a identificação e priorização das necessidades. Segundo, um olhar crítico em relação à real necessidade do usuário. Outra vez, reiterou-se a importância de se ter uma equipe dedicada a pensar essas questões continuamente.

Houve manifestação de que qualquer protótipo proposto seria prematuro no momento, devendo-se partir de uma análise profunda das especificações. Criticou-se, também, a indicação do uso de determinadas plataformas em detrimento de outras, porém reiterou-se que a discussão deveria focar-se no desenho da solução e menos nos provedores desses serviços exemplificados.

De forma conclusiva, os participantes elegeram quatro desafios estruturais que perpassam o desenvolvimento de plataformas educacionais:

- Há a necessidade de olhar para a questão da soberania digital no Brasil a partir das infraestruturas digitais, dados e plataformas na educação;
- Antes de avançar em um programa de fomento às plataformas educacionais no Brasil,

é importante consolidar uma agenda de governança da educação digital, que contemple os interesses dos/as professores/as e o fazer pedagógico;

- O financiamento da educação como um todo é um problema histórico, que deve ser considerado em uma eventual agenda de fomento às infraestruturas digitais no setor. A viabilidade e sustentabilidade são determinantes e é necessário pactuar uma agenda para efetivar eventual política de Estado.
- A usabilidade e escalabilidade devem ser elencadas como pilares de um aprofundamento da especificação técnica de uma solução para a nuvem pública da educação. De forma que se equilibre a utilização de *software* e *hardware* livres, o interesse nacional e a eficácia da política no ambiente escolar.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina teve como objetivo analisar de forma colaborativa uma proposta de implantação de nuvem pública voltada para a educação, buscando desenvolver uma estratégia adaptada ao contexto brasileiro. Durante a oficina, foram fornecidas valiosas contribuições que enriqueceram as reflexões do Grupo de Trabalho em Plataformas Educacionais, além de oferecer subsídios para as discussões e iniciativas futuras do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br).

A oficina foi uma oportunidade de reunir representantes de diversos

setores, com interesses e perspectivas diversas no âmbito do desenvolvimento e uso de plataformas educacionais no Brasil. Buscou-se obter consensos específicos a partir de um debate exploratório.

O principal ponto de consenso estratégico da oficina compreende a necessidade da governança da educação digital ter em seu cerne o debate em torno da infraestrutura digital, seja pública ou/e nacional. Já no âmbito do protótipo, é preciso avançar na descrição dos requisitos para efetivar a confecção do mesmo. É necessário aprofundar o debate acerca do uso de *software* livre na atual conjuntura e o incentivo às plataformas nacionais proprietárias, assegurando a proteção de direitos desde a concepção. Reconhece-se que os desafios são vastos e cada um dos pontos de aprofundamento identificados devem ser explorados com cautela, diálogo multissetorial e participação efetiva de profissionais da educação. Concluiu-se que o debate tem que ser estabelecido e promovido, mesmo que as soluções finais estejam distantes.

Em suma, a oficina se configurou como um marco importante para reconstrução de uma agenda de soberania digital a partir de áreas essenciais, no caso a educacional.

## Referências Bibliográficas

AMIEL, T.; SARAIVA, F.; DA CRUZ, L.; GONSALES, P. Mapping Surveillance Capitalism in South American Higher Education. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, v. 22, n. 1, p. 221-239, 2 jan. 2023. Disponível em: <https://dehesa.unex.es/handle/10662/16921>. Acesso em: 12 ago. 2023.

Balanco Anual do Conhecimento. *Orçamento do conhecimento: balanço anual 2021, 2022*. Disponível em: <[https://observatoriodoconhecimento.org.br/wp-content/uploads/2022/05/balanco-anual-orcamento-do-conhecimento-2021\\_compactado.pdf](https://observatoriodoconhecimento.org.br/wp-content/uploads/2022/05/balanco-anual-orcamento-do-conhecimento-2021_compactado.pdf)>. Acesso em: 01 dez. 2023.

## Notas

1. Técnica utilizada para distribuir e equilibrar o processamento de dados entre dispositivos em rede - comumente utilizada na computação em nuvem.

---

2. Disponível em: [https://docs.nextcloud.com/server/latest/admin\\_manual/configuration\\_user/user\\_auth\\_ldap.html](https://docs.nextcloud.com/server/latest/admin_manual/configuration_user/user_auth_ldap.html). Acesso em: 02 jun. 2023.

---

3. Esse servidor poderia trabalhar como um *plugin* no LibreOffice. Algo parecido foi feito pelo KDE na extensão *ktp*, que permitia que o editor de texto *desktop* simples Kate pudesse funcionar em rede e multiusuário (como o Etherpad faz na *web*).

---

4. Mapeamento do Observatório Educação Vigjada: <https://educacaovigjada.org.br/pt/mapeamento/americanosul/>

---

5. Documento que estabelece o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver na Educação Básica. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 01. dez. 2023.

---

6. O Novo Ensino Médio, conforme estabelecido pela Lei nº 13.415/2017, amplia o tempo mínimo de estudo anual de 800 para 1.000 horas até 2022. Ele introduz uma estrutura curricular mais flexível, incluindo uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e itinerários formativos que oferecem opções variadas aos estudantes, abrangendo áreas de conhecimento e formação técnica/profissional. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>. Acesso em: 01 dez. 2023.

---

7. Estes requisitos estão delineados na seção 2.2 da Parte III.

---

8. Para consultar o suporte da Apple: <https://support.apple.com/pt-br/guide/iphone/ipha0d932e96/ios>

---

9. Mais informações disponíveis em: <https://www.onlyoffice.com/pt/desktop.aspx>

---

10. Mais informações disponíveis em: <https://www.collaboraoffice.com/collabora-office/>

---

11. Mais informações disponíveis em: <https://nextcloud.com/blog/nextcloud-faster-than-ever-introducing-files-high-performance-back-end/>

---

12. Alguns posts sobre o tema: Global Scale; French universities and research organizations will gain access to secure, private collaboration platform; French universities and research organizations get access to Nextcloud.

---

13. Mais informações disponíveis em: <https://github.com/nextcloud/all-in-one>

---

- 14.** Mais informações disponíveis em: <https://github.com/osixia/docker-openldap/blob/master/example/docker-compose.yml>
- 
- 15.** Mais informações disponíveis em: <https://raw.githubusercontent.com/RocketChat/Docker.Official.Image/master/compose.yml>
- 
- 16.** Mais informações disponíveis em: <https://github.com/bigbluebutton/docker>
- 
- 16.** Mais informações disponíveis em: <https://raw.githubusercontent.com/bitnami/containers/main/bitnami/moodle/docker-compose.yml>
-













**nic.br** **cgi.br**

Núcleo de Informação  
e Coordenação do  
Ponto BR

Comitê Gestor da  
Internet no Brasil