

# Tecnologias digitais, tendências atuais e o futuro da educação

## Tecnologias e educação: legado das experiências da pandemia COVID-19 para o futuro da escola

Por José Armando Valente<sup>1</sup> e Maria Elizabeth  
Bianconcini de Almeida<sup>2</sup>

### Introdução

Uma das medidas sanitárias empregadas durante a pandemia COVID-19 em 2020 foi o isolamento social, que resultou no fechamento das instituições educacionais e na impossibilidade de uso das salas de aulas. Essa determinação aconteceu de forma abrupta, alterando a abordagem de ensino presencial adotada pelas escolas do Ensino Básico para o que foi denominado de “ensino remoto” ou “ensino remoto emergencial”.

A impossibilidade de uso das salas de aulas causou inúmeras dificuldades, mas também deixou um importante legado. As soluções criadas e implantadas em algumas escolas mostram que os processos de ensino e de aprendizagem, antes

centrados na sala de aula, podem acontecer em outros espaços, assim como as tecnologias digitais podem ser aliadas relevantes na educação, auxiliando o acesso à informação, a realização das atividades propostas e a interação tanto entre aluno e professor quanto entre os estudantes. Todas essas lições contribuíram para ratificar e expandir iniciativas que desde o início dos anos 1980 têm sido apresentadas, especialmente com relação à integração das tecnologias digitais na sala de aula (Valente & Almeida, 2020).

O objetivo deste artigo é discutir brevemente o legado do desenvolvimento dos projetos e propostas que antecederam a pandemia, bem como da própria experiência da crise sanitária, de modo a pensar como poderão ser a educação e o futuro da escola à luz das vivências dos últimos anos, que deixam marcas indelévels na vida de crianças, jovens e adultos.

## Breve análise das políticas públicas de tecnologias na educação brasileira

As iniciativas do governo federal de implantação das tecnologias da educação no Brasil têm origem na década de 1980. A partir do projeto EDUCOM, de

<sup>1</sup> Doutor pelo Massachusetts Institute of Technology (Estados Unidos) e livre-docente pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). É professor titular aposentado do Departamento de Múltiplos Meios, Mídia e Comunicação do Instituto de Artes da Unicamp e pesquisador colaborador do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da mesma universidade.

<sup>2</sup> Doutora e livre-docente pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), tem pós-doutorado pela Universidade do Minho (Portugal). É professora e vice-coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo da Faculdade de Educação da PUC-SP. É vice-editora-chefe da *Revista e-Curriculum* e cofundadora da rede RRI Brasil, que reúne pesquisadores que trabalham com a abordagem “Pesquisa e Inovação Responsáveis”.



**José Armando Valente**

Doutor pelo  
Massachusetts  
Institute of  
Technology

1985 (Andrade & Albuquerque Lima, 1993), foram criados diversos programas e projetos que versavam sobre o tema, culminando com a situação um-a-um proposta pelo projeto Um Computador por Aluno (UCA). Em seguida, veio o Programa de Inovação Educação Conectada, que mesclava a responsabilidade do poder público com organizações de distintos setores. As ações desenvolvidas durante tais décadas propiciaram: a formação de pesquisadores do Ensino Superior e de centros de pesquisa, bem como de inúmeros professores-multiplicadores vinculados aos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) estabelecidos na maioria das regiões do país; a implantação de infraestrutura computacional, como laboratórios de informática e rede de Internet em escolas públicas; e outras iniciativas como o desenvolvimento de equipamentos, a criação de Portais do Professor e do curso Especialização em Educação na Cultura Digital (Valente & Almeida, 2020).

Um panorama mais amplo das políticas de tecnologias de informação e comunicação (TIC) na educação brasileira está disponível na linha do tempo abaixo (Tabela 1). Tais políticas, no entanto, nunca foram implantadas de modo consistente (Almeida, 2014; Andrade & Albuquerque Lima, 1993; Valente & Almeida, 2020). É notável a ausência de projetos capazes de estabelecer ações equilibradas entre seus objetivos, a formação de professores e gestores, a criação de recursos educacionais digitais, as mudanças curriculares e de avaliação da aprendizagem, bem como a infraestrutura tecnológica para dar suporte ao uso das tecnologias digitais integradas às atividades curriculares em sala de aula. Nesse sentido, analisar o legado do passado em relação a ganhos, dificuldades, erros e desafios pode fornecer os alicerces para projetar a educação do futuro.

**Tabela 1 – LINHA DO TEMPO: POLÍTICAS DE TIC NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA**

ANO	PROGRAMA/ PROJETO	COORDENAÇÃO	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	OBJETIVOS	RESULTADOS
Ano de criação <b>1984</b> Ano de implantação <b>1985</b>	<b>EDUCOM</b>	Centro de Informática do Ministério da Educação (CENIFOR/- MEC)	MEC; Sistema Eletrônico de Informações (SEI); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Financiadora de Estudos e Projetos (Finep); Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa (FUNTEVÊ); especialistas/pesquisadores em Informática na Educação	Estimular o desenvolvimento da pesquisa multidisciplinar sobre o uso de tecnologias no ensino e na aprendizagem	Criação de Núcleos de Pesquisa e Desenvolvimento de Informática na Educação; implantação de cinco centros-piloto em universidades públicas; formação de pesquisadores e professores das universidades envolvidas e das escolas onde foram realizados os projetos-piloto; criação de cultura de informática educativa nas instituições envolvidas
<b>1986</b>	<b>Programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º Graus</b>	MEC	MEC; especialistas/pesquisadores em Informática na Educação	Manter e revigorar o apoio técnico e financeiro aos centros-piloto; investir na formação de recursos humanos	Criação de 19 Centros de Informática Educativa (Cied) junto às secretarias estaduais de Educação, 15 Centros de Informática na Educação Técnica (Ciet) em escolas técnicas federais e oito Centros de Informática na Educação Superior (Cies) em universidades públicas; implantação do projeto FORMAR, voltado à preparação de multiplicadores responsáveis pela formação de professores de escolas
Ano de criação <b>1989</b> Ano de implantação <b>1992</b>	<b>1º Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE)</b>	Secretaria-Geral do MEC (1989); Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC) (1990)	MEC; Secretaria-Geral do MEC	Realizar ações de formação nos três níveis de ensino; utilizar informática na prática pedagógica; integrar, consolidar e ampliar pesquisas; socializar experiências e conhecimentos na área	Sem resultados - não foram realizadas ações

ANO	PROGRAMA/ PROJETO	COORDENAÇÃO	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	OBJETIVOS	RESULTADOS
1997	<b>Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo)</b>	MEC; Secretaria de Educação a Distância (Seed); Centro de Experimentação em Tecnologia Educacional (CETE)	MEC; Seed	Contribuir para a melhoria dos processos educacionais; propiciar a criação de uma nova ecologia cognitiva a partir da incorporação das tecnologias, visando ao desenvolvimento científico e tecnológico na escola e à educação para uma cidadania global	Implantação de 262 Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE); preparação de 2.169 professores-multiplicadores para formar professores das escolas, acompanhar e avaliar as ações; implantação de laboratórios em 4.629 escolas; realização de oito Encontros Nacionais do ProInfo (1997 a 2002); capacitação de 4.036 gestores, 137.911 professores e 10.087 técnicos; 6 milhões de alunos beneficiados; criação dos Núcleos de Tecnologia Municipal (NTM); implantação da Coordenação Estadual do ProInfo nas secretarias estaduais de Educação; implantação da Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED) para a produção de conteúdos digitais de aprendizagem (120 objetos criados até 2003)
2007	<b>ProInfo Integrado</b>	MEC; Seed; programas com ações integradas: ProInfo, TV Escola, Programa de Formação de Professores em Exercício (Proformação), Rádio Escola	MEC; Seed; Secretaria de Educação Básica (SEB)	Propiciar a interação entre diferentes projetos, iniciativas e recursos voltados ao uso de tecnologias na escola por meio de ações para impulsionar a implantação das TIC nas escolas públicas envolvendo infraestrutura, capacitação, conteúdos digitais, interação, comunicação e comunidades virtuais	Disponibilização do curso de extensão ProInfo Integrado; implantação dos programas Mídias na Educação, ProInfo Rural, ProInfo Urbano, Banda Larga nas Escolas, portal Domínio Público e Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE); desenvolvimento e distribuição de dispositivos tecnológicos
2007	<b>Projeto Um Computador por Aluno (UCA)</b>	MEC		Promover o uso pedagógico do <i>laptop</i> educacional na situação um-a-um para alunos e professores de cerca de 350 escolas públicas, visando melhorar a qualidade da educação, propiciar a inclusão digital, contribuir para a inserção da cadeia produtiva brasileira no processo de fabricação e manutenção dos <i>laptops</i>	Criação de cultura digital nas escolas que apresentaram as condições necessárias para o uso do <i>laptop</i> conectado; formação dos professores para trabalhar com tecnologia no desenvolvimento das atividades curriculares; promulgação da Lei n. 12.249/2010, que cria o Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) e institui o Regime Especial de Aquisição de Computadores para Uso Educacional (RECOMPE)
2017	<b>Programa de Inovação Educação Conectada</b>	MEC	Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB); Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTIC); Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed); União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime)	Apoiar o acesso à Internet de alta velocidade; fomentar o uso de tecnologia digital na Educação Básica; capacitar profissionais; fornecer conteúdo digital; investir em equipamentos; apoiar escolas e redes de ensino em termos técnicos e financeiros	

Fonte: Elaboração própria.



### Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida

Doutora e  
livre-docente  
pela Pontifícia  
Universidade  
Católica de São  
Paulo (PUC-SP)

## O marco da pandemia COVID-19

Apesar dos diferentes programas e projetos (Tabela 1), a ausência de uma política consistente foi sentida durante a pandemia, tendo inúmeras repercussões (Barberia *et al.*, 2020, 2021). A falta de preparo das escolas, especialmente com relação ao uso das tecnologias integradas às atividades curriculares, causou problemas de ordem pedagógica, de infraestrutura tecnológica, de apoio aos educadores e familiares dos alunos que estavam confinados em suas casas.

### INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA

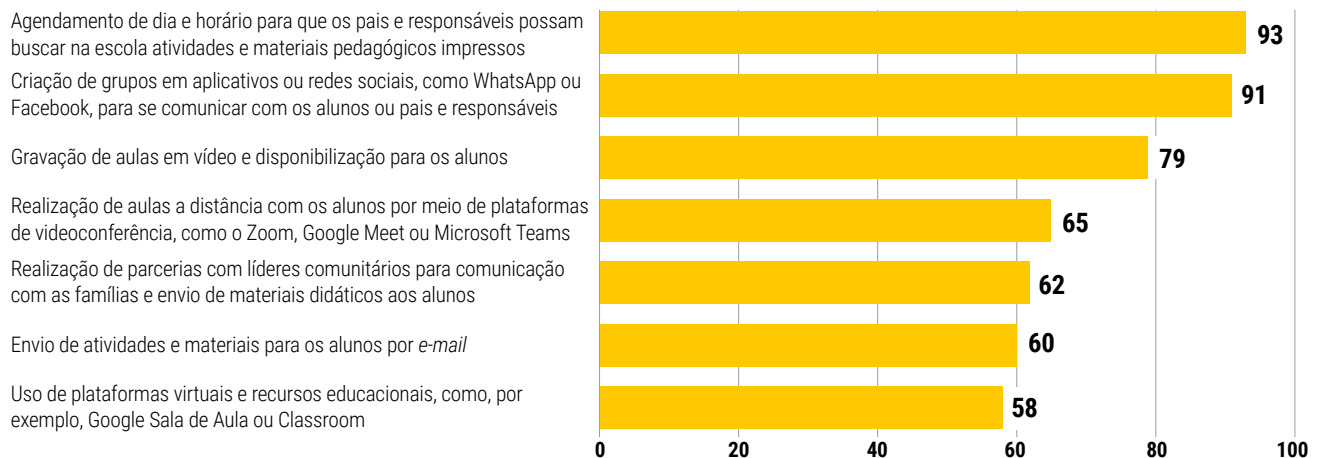
Foi possível notar distintos formatos de aulas com uso variado dos recursos tecnológicos, revelando a desigualdade referente à infraestrutura tecnológica nas escolas públicas e privadas mais precárias, assim como nos domicílios dos estudantes.

A pesquisa TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia adaptada), realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br | NIC.br), mostra que a porcentagem de escolas que reportaram dificuldades para a continuidade do ensino na pandemia relacionadas à carência de dispositivos digitais nos lares dos estudantes foi maior entre as instituições públicas (93%) do que privadas (58%) (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2021).

A pesquisa também indicou que as soluções tecnológicas adotadas durante a pandemia para a realização das atividades pedagógicas foram bastante diversificadas (Gráfico 1). A criação de grupos em aplicativos ou redes sociais, como WhatsApp ou Facebook, foi adotada por 91% das escolas; a gravação de aulas em vídeo e sua disponibilização para os alunos ocorreram em 79%; 65% das escolas realizaram aulas a distância por meio de plataformas *online*; o envio de atividades e materiais para alunos via *e-mail* foi adotado por 60% das escolas; e o uso de plataformas virtuais do tipo Google Classroom aconteceu em 58% das escolas. Por outro lado, 93% das escolas criaram condições para que responsáveis buscassem atividades ou materiais pedagógicos impressos para os alunos (CGI.br, 2021).

**Gráfico 1 – MEDIDAS ADOTADAS PARA A CONTINUIDADE DA REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES PEDAGÓGICAS**

Total de escolas (%)



Fonte: CGI.br, 2021.

As diferenças de infraestrutura tecnológica e a incapacidade dos professores e alunos de se adaptarem ao uso das tecnologias digitais no ensino, segundo Cavalcante *et al.* (2020), contribuíram para que estudantes de instituições públicas, de grupos socioeconômicos mais vulneráveis e de estados com pior desempenho nos testes padronizados enfrentassem condições mais difíceis para continuar os estudos. Análises comparativas feitas pela Agência Senado (Araújo, 2021) com base nos resultados alcançados no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) em 2021 pelos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental do estado de São Paulo mostram um declínio significativo na proficiência em português e matemática em comparação com 2019. Ademais, a pesquisa *Juventudes e a Pandemia do Coronavírus*, realizada pelo Conselho Nacional de Juventude (Conjuve) com jovens de 15 a 29 anos, aponta que, entre 2020 e 2021, o contingente de jovens que consideraram não retomar os estudos após a pandemia aumentou de 28% para 43% (Conselho Nacional de Juventude [Conjuve], 2021).

Tais resultados indicam a relevância de examinar cuidadosamente as dificuldades, as perdas, os aprendizados e os legados da pandemia COVID-19 para subsidiar a reconfiguração da educação no cenário pós-pandêmico, considerando as contribuições e potencialidades demonstradas pelo uso adequado das tecnologias digitais.

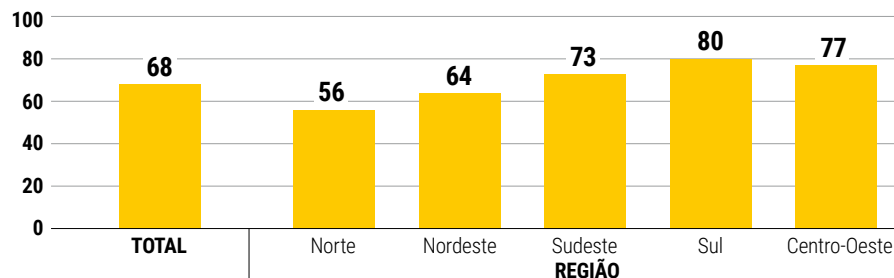
## PREPARO DOS PROFESSORES

A competência digital e as oportunidades de formação para desenvolvê-la foram fundamentais para a adaptação dos professores ao ensino remoto (Nascimento, 2020). Isso significa que aqueles docentes que já dispunham de recursos digitais e tinham familiaridade com seu uso no ensino claramente favorecidos quando o fechamento das escolas aconteceu. Ademais, diversas publicações – entre elas, Pesce e Hessel (2021) e Almeida (2021) – registram que os professores se sentiram à deriva diante dos novos desafios para realizar as atividades remotas e, por iniciativa própria, buscaram se desenvolver no campo das tecnologias na educação via cursos *online*.

A pesquisa TIC Educação constatou que a oferta de formação para os professores a respeito do uso de tecnologias em atividades pedagógicas nos 12 meses que antecederam o levantamento aconteceu em 68% das escolas públicas, chegando a 80% na região Sul e 56% na região Norte (Gráfico 2) (CGI.br, 2021). Esses dados corroboram um estudo realizado pelo Instituto Península, segundo o qual 88% dos professores nunca tinham lecionado de forma remota e 84% não se sentiam preparados para tal (Ferraz *et al.*, 2021).

**Gráfico 2 – FORMAÇÃO PARA PROFESSORES SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS EM ATIVIDADES PEDAGÓGICAS NOS ÚLTIMOS 12 MESES**

Total de escolas públicas (%)



Fonte: CGI.br, 2021.

A competência digital e as oportunidades de formação para desenvolvê-la foram fundamentais para a adaptação dos professores ao ensino remoto.

(...) parcela considerável dos educadores não estava preparada para realizar a maioria das atividades relativas às mudanças pedagógicas exigidas.

Do ponto de vista pedagógico, durante a pandemia os professores tiveram de se reinventar, de maneira a: reconfigurar as aulas presenciais já planejadas; elaborar novos materiais de apoio, inclusive lançando mão de mídias como vídeos e *podcasts*; criar canais em redes sociais para interagir com alunos e seus familiares; desenvolver estratégias para engajar os estudantes em atividades remotas; e tentar envolver as famílias no processo educacional. Tais esforços partiram principalmente dos professores, visando não perder o aluno nem prejudicar o processo de aprendizagem. Por outro lado, como afirmam Zaidan e Galvão (2020), as decisões para a implantação de mudanças repentinas foram tomadas à revelia dos docentes, sem que eles fossem escutados nem que as alternativas passassem por discussão.

Essas alterações causaram problemas de distintas naturezas. Primeiro, parcela considerável dos educadores não estava preparada para realizar a maioria das atividades relativas às mudanças pedagógicas exigidas. Em segundo lugar, o professor passou a desempenhar duas tarefas principais: de um lado, a correção das atividades efetuadas pelos alunos tanto na modalidade *online* assíncrona quanto na forma impressa; de outro lado, o fornecimento de *feedback* regular e de suporte aos estudantes. Essa foi uma grande reviravolta para quem tinha como função fornecer instrução direta, oral e para toda a classe.

Terceiro, tais modificações implicaram alterações de rotinas – como a “penetração insidiosa do trabalho em todos os espaços e momentos de seu cotidiano” (Zaidan & Galvão, 2020) –, além da redução de salário, da utilização de recursos próprios para arcar com Internet e energia elétrica, bem como do uso de equipamento tecnológico pessoal. De acordo com o estudo do Instituto Península, os sistemas públicos de educação ofereceram pouco suporte emocional aos professores (14% das escolas municipais e também das estaduais), e tanto o apoio quanto o treinamento para ensinar a distância foram insuficientes, sendo ofertados por 30% das escolas municipais e 47% das estaduais (Ferraz *et al.*, 2021).

### **PREPARO DAS FAMÍLIAS**

Uma parcela dos professores teve de lidar com as dificuldades enfrentadas pelas famílias para colaborar na transmissão das atividades às crianças, tais como a falta de condições acadêmicas e a ausência de tempo por causa do excesso de trabalho, sobretudo nas camadas mais afetadas pelas desigualdades sociais. Essa situação contribuiu para que as transformações na vida e no trabalho do professor gerassem impactos emocionais, *stress* e exaustão (Silva *et al.*, 2020). Os desafios mencionados são corroborados pela descrição de da Rosa e Martins (2021) sobre as percepções dos gestores escolares acerca dos processos de implementação do ensino remoto e de seus desdobramentos para a organização do trabalho nas escolas dos sete municípios que compõem o ABC Paulista, na região metropolitana de São Paulo.

### **PREPARO DOS ALUNOS**

O ensino remoto foi ainda mais problemático para os estudantes, em especial aqueles no início do Ensino Fundamental I, fase em que não há capacidade de autocontrole, motivação e atenção para participar de uma aula remota. Segundo o Instituto Península, 56% dos professores do Ensino Infantil e 60% do Ensino Fundamental I tiveram dificuldade em manter o engajamento dos alunos (Ferraz *et al.*, 2021). Mesmo para os estudantes do Ensino Fundamental II e Médio os desafios se mantiveram.

A dificuldade de atender os alunos em condição de vulnerabilidade social foi constatada pela pesquisa TIC Educação em 65% das escolas brasileiras, públicas e particulares (CGI.br, 2021). Foi verificado também o acirramento das desigualdades sociais e educacionais – ainda que em diferentes níveis – nos sistemas de ensino de estados em estágios discrepantes de desenvolvimento econômico, como Rio de Janeiro (Cunha *et al.*, 2020) e Paraíba (Nascimento, 2020).

As perdas na educação durante a pandemia ocorreram em todas as dimensões dos processos de ensino e de aprendizagem. Na avaliação da Secretaria de Política Econômica (SPE), do Ministério da Economia, do ponto de vista da aprendizagem dos alunos, o fechamento das escolas poderá ter um impacto profundo e de longa duração (cerca de 15 anos) sobre a economia brasileira, o que reforça as análises da Agência Senado (Araújo, 2021). De acordo com o estudo da SPE (Barberia *et al.*, 2021), tal efeito será sentido no Produto Interno Bruto (PIB), no aprendizado e na produtividade do trabalho, bem como no aumento da desigualdade social, uma vez que o ensino remoto foi díspar em termos de faixa etária, condições socioeconômicas e regionais.

A SPE apresenta como uma abordagem possível para lidar com esses impactos a convivência com tal hiato, o que pode ter consequências desastrosas para a economia nacional. Outro caminho tem como objetivo mitigar o problema, ampliando o número de horas ou anos de ensino após a pandemia. Esse incremento será ineficaz, no entanto, se forem mantidos os processos de ensino e de aprendizagem praticados no período pré-pandêmico.

Alternativas para contornar a fragilidade enfrentada na infraestrutura tecnológica e no preparo dos professores para lidar com as tecnologias digitais surgidas na pandemia incluem: a melhoria das condições tecnológicas das escolas públicas; a criação de oportunidades de aprendizagem em desenvolvimento profissional dos professores; a formação de futuros docentes (Arruda, 2020); a implantação de novas abordagens educacionais; e a reconfiguração dos currículos, com a integração das tecnologias digitais (Almeida, 2020), considerando o legado das experiências vividas na pandemia.

## Experiências inovadoras na educação brasileira

Diante das contradições evidenciadas e intensificadas no panorama educacional do país durante a pandemia COVID-19, é relevante destacar experiências que sinalizam mudanças nos modos de desenvolver os processos de ensino e de aprendizagem, com uma atuação docente voltada à participação, ao engajamento e à autoria do aluno, delineando potencialidades para contribuir com o futuro da escola.

Um primeiro exemplo é o projeto Juventudes<sup>3</sup>, do Sesc São Paulo, com ações desenvolvidas nos Espaços de Tecnologias e Artes (ETA)<sup>4</sup>. Em face do fechamento das unidades físicas do Sesc São Paulo no contexto da pandemia, este programa de educação não formal buscou novas estratégias para continuar as

A dificuldade de atender os alunos em condição de vulnerabilidade social foi constatada pela pesquisa TIC Educação em 65% das escolas brasileiras, públicas e particulares.

<sup>3</sup> Voltado a jovens e adolescentes entre 13 e 29 anos, o programa promove “ações para o jovem, com o jovem e sobre o jovem, pretendendo contribuir com a ampliação do repertório cultural desse público, além de estimular a convivência, a autonomia e o respeito às diferenças”. Saiba mais: <https://www.sescsp.org.br/o-primeiro-espaco-juventudes-do-sesc-sao-paulo/>

<sup>4</sup> Disponíveis em mais de 35 unidades do Sesc São Paulo, dedicam-se a pesquisas sobre cultura digital, questões relacionadas à ética e às relações entre arte e tecnologia, com ênfase no desenvolvimento humano e na cidadania. Saiba mais: <https://www.sescsp.org.br/da-internet-livre-ao-espaco-de-tecnologias-e-artes/>

Ao associarem arte, mídias, tecnologias e territórios, tais criações evidenciam o potencial de expansão do currículo para além dos temas preconizados nas propostas curriculares e nos planos de ensino.

atividades. Na unidade Itaquera, os educadores retomaram as ações de modo gradativo por meio de redes sociais, em especial do WhatsApp, veiculando materiais como *podcasts* e produções dos próprios educadores. A Rádio Sesc foi reativada e uma parceria foi estabelecida com escolas do entorno a fim de engajar os jovens, criando espaço para seu protagonismo na expressão de sua identidade, cultura e diversidade de vozes.

Houve adesão às ações do espaço Juventudes: Arte e Território<sup>5</sup>, que se tornou virtual, com abordagens socioeducacionais dedicadas a valorizar e difundir as produções culturais dos adolescentes e jovens, reconhecer os diálogos que eles estabelecem com seus territórios e ampliar a compreensão da diversidade reinante entre esse público por meio de produções musicais, imagéticas, sonoras, audiovisuais. A parceria dos educadores do Sesc São Paulo com a escola pública também viabilizou o apoio às atividades que incorporam o uso das tecnologias digitais na produção cultural dos estudantes, bem como a integração entre o currículo escolar e suas culturas, territórios de representação do pensamento em criações artísticas. Ao associarem arte, mídias, tecnologias e territórios, tais criações evidenciam o potencial de expansão do currículo para além dos temas preconizados nas propostas curriculares e nos planos de ensino.

Outra experiência interessante ocorreu na Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Badra Perus, em São Paulo. O *site* da instituição<sup>6</sup> traz orientações fundamentais para as aulas a distância, como materiais de apoio, uso do Google Classroom e de outros canais de comunicação com os professores, além de um vídeo de livre acesso com o conteúdo completo dos cadernos *Trilhas de Aprendizagens* do 1º ao 9º ano e da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Elaborado com a colaboração de professores da própria rede de ensino, o vídeo inclui atividades de todos os componentes curriculares.

A equipe gestora e o corpo docente da escola se uniram na busca de estratégias que permitissem aos estudantes participar das atividades escolares, ainda que estivessem em suas residências. Para citar algumas dessas ações, foram criados grupos de WhatsApp para cada professor e ano de ensino, junto com a disponibilização de um cronograma com horários de atendimento pelos professores e um plantão de dúvidas com *links* para cada ano. Produções dos alunos no âmbito de projetos integrados foram expostas no *site* ou na página da escola no Facebook<sup>7</sup>, que soma 1,6 mil seguidores até o momento.

Os professores também realizaram visitas às casas dos estudantes, visando distribuir livros e fortalecer o vínculo com as famílias – muitas delas com enormes carências alimentares e condições inadequadas de moradia. Em que pese a realidade que tornou a pandemia mais penosa para os grupos sociais desfavorecidos, é notável o esforço da gestão e do corpo docente para construir pontes de diálogo com os alunos e seus familiares, compartilhando sentimentos de solidariedade, atenção e esperança.

Os projetos desenvolvidos pela EMEF Badra Perus mostram o potencial de atividades que enfatizam metodologias ativas, nas quais os estudantes são sujeitos da própria aprendizagem por meio do fazer. Isso é propiciado, de um lado,

---

<sup>5</sup> Saiba mais: <https://www.sescsp.org.br/juventudes-arte-e-territorio-traz-palavra-movimento-som-imagem-e-muita-resenha/>

<sup>6</sup> Disponível em: <https://sites.google.com/view/emef-badra/p%C3%A1gina-inicial>

<sup>7</sup> Disponível em: <https://www.facebook.com/emefbadra>



pela atuação do professor como criador e gestor de contextos de aprendizagem e, de outro, pela contribuição das tecnologias para levar ao mundo os processos e as produções dos alunos.

As experiências citadas oferecem referências potentes para diferentes situações escolares, no sentido de propiciarem aos estudantes a exploração das tecnologias digitais de informação e comunicação no fazer e no refletir sobre o fazer, dialogando com pessoas de outros contextos capazes de contribuir para que alcancem os objetivos almejados e ampliem sua compreensão do mundo para além dos espaços de trabalho da escola e de seu entorno.

## Qual a escola para o pós-pandemia?

Os conhecimentos construídos ao longo de mais de 40 anos sobre programas e projetos de uso das tecnologias digitais na educação, as lições aprendidas durante a pandemia COVID-19 e as interessantes soluções mencionadas para mitigar os problemas enfrentados pelas instituições de ensino durante a crise sanitária indicam que há todas as condições para repensar o futuro da escola. Os desafios atuais são complexos e não existe solução única.

A partir dos exemplos descritos é possível identificar abordagens bastante efetivas que podem ser incorporadas nas escolas de modo geral, tais como: a implantação de soluções locais; o diálogo e a parceria entre escolas, outras instituições educacionais e a comunidade; e a realização de atividades “mão na massa”. Nesse sentido, de acordo com Hargreaves (2003), as transformações nas escolas são possíveis quando os governos propiciam infraestrutura, suporte e recursos alocados a partir de critérios locais, além de uma mudança de ênfase do simples uso das TIC para o desenvolvimento de comunidades criativas, baseadas na autogestão disciplinada, na inovação e no compartilhamento. Se há infraestrutura, as escolas e os educadores têm condições de criar situações inovadoras.

Dessa forma, em vez de propor políticas centralizadas e ações homogêneas, é possível – e talvez menos oneroso – criar condições para que as redes de ensino e as unidades escolares gerem soluções dentro de seus contextos, privilegiando os diferentes pontos de partida e processos de desenvolvimento. A descentralização permite estabelecer novas práticas a partir do interior da escola, em colaboração com a comunidade externa, contemplando a diversidade cultural, étnica e social inerente à realidade. A transformação não é alcançada com as diretivas do sistema; é importante minimizar as prescrições e a legislação reguladora, diminuir o grau de intervenção, criar condições para que a diversidade aflore.

Já o estabelecimento de parcerias entre escolas e outras instituições de ensino viabiliza a constituição de redes de aprendizagem e partilha de experiências, de modo que as escolas possam se apropriar da proposta de inovação e contextualizá-la para sua realidade em um processo de “contaminação epidêmica” (Hargreaves, 2003). Um dos elementos centrais para a criação de inovação são as redes e comunidades de educadores comprometidos, que compartilham lateralmente suas experiências.

Por fim, a realização de atividades “mão na massa”, seguida de reflexões e desafios propostos de forma conjunta por professores e alunos, cria oportunidades para mudar a abordagem pedagógica baseada na instrução

Se há infraestrutura, as escolas e os educadores têm condições de criar situações inovadoras.

A escola criativa trabalha com projetos e outras dinâmicas centrados na aprendizagem ativa, que permite ao aluno resolver problemas relacionados aos seus interesses e realidade.

em direção ao desenvolvimento de práticas que engajem os estudantes, tornando-os mais ativos e protagonistas de sua aprendizagem. A escola criativa trabalha com projetos e outras dinâmicas centrados na aprendizagem ativa, que permite ao aluno resolver problemas relacionados aos seus interesses e realidade. Dessa forma, há integração entre teoria e prática, razão e emoção, conhecimentos científicos e do cotidiano, revertendo processos pedagógicos mais instrucionais normalmente adotados pelo ensino tradicional.

É fundamental ter em mente, no entanto, que o fato de o aluno ter construído um objeto ou um produto não significa necessariamente que ele compreendeu os conceitos envolvidos nessa construção. Conforme identificou Jean Piaget em sua investigação sobre o processo pelo qual crianças e adolescentes desenvolvem o que chamou de “compreensão conceituada”, há uma distinção entre ser capaz de realizar uma tarefa com sucesso e entender conceitualmente o que foi executado (Piaget, 1977, 1978). Tal compreensão pode ser desenvolvida a partir da reflexão sobre os produtos que os alunos construíram, reflexão essa realizada pelo professor em conjunto com seus estudantes.

Além disso, a atividade proposta deve estar associada a temas curriculares tratados na disciplina. O projeto ou problema a ser resolvido não pode ser aleatório. De preferência, deve ter relação com as atividades curriculares que estão sendo trabalhadas pelo professor, do contrário não terá significado para o aluno e dificilmente será capaz de engajá-lo em seu desenvolvimento.

Entre perdas, lacunas e oportunidades explicitadas neste artigo, é notório que a educação se depara com desafios jamais imaginados diante da realidade inusitada da pandemia COVID-19. Além de suscitar a sensação de isolamento, o confinamento induziu a tomada de consciência a respeito da premência de recombinação diferentes meios, tecnologias, espaços e modos de agir para a sobrevivência humana. Por conseguinte, as experiências, produções e transformações ocorridas no período pandêmico perdurarão (Latour, 2021) e influenciarão profundamente os processos educacionais, provocando a ressignificação do currículo e das políticas públicas.

## Referências

- Almeida, M. E. B. (2014). Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: Caso Brasil. *Programa TIC y Educación Básica*. UNICEF. <https://openlibra.com/en/book/download/las-politicas-tic-en-los-sistemas-educativos>
- Almeida, M. E. B. (2020). Formação de professores para a era da informação e das tecnologias digitais. *Anais da 72ª Reunião Anual da SBPC*. <http://reunioes.sbpcnet.org.br/72RA/textos/CO-MariaElizabethBAlmeida.pdf>
- Almeida, M. E. B. (2021). Narrativa das relações entre currículo e cultura digital em tempos de pandemia: Uma experiência na pós-graduação. *Práxis Educacional*, 17(45), 52-80. <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/issue/view/448>
- Andrade, P. F., & Albuquerque Lima, M. C. M. (1993). *Projeto EDUCOM*. MEC/OEA.
- Araújo, A. L. (2021, Julho 16). Pandemia acentua déficit educacional e exige ações do poder público. *Agência Senado*. <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/07/pandemia-acentua-deficit-educacional-e-exige-aco-es-do-poder-publico>
- Arruda, E. P. (2020). Educação, educação a distância e tecnologias digitais: Perspectivas para a educação pós-Covid-19. *Pensar a Educação em Revista*, 6(1).

- Barberia, L. G., Cantarelli, L. G. R., & Schmalz, P. H. S. (2020). *Uma avaliação dos programas de educação pública remota dos estados e capitais brasileiros durante a pandemia do COVID-19*. <http://fgvclear.org/site/wp-content/uploads/remote-learning-in-the-covid-19-pandemic-v-1-0-portuguese-diagramado-1.pdf>
- Barberia, L. G., Peres, U. D., Santos, F. P., Silva, I. C. L., Cantarelli, L. G. R., Schmalz, P. H. S., Vilela, D. A., & Meyer, M. (2021). Nota técnica n. 33 – COVID-19: Políticas públicas e as respostas da sociedade. *Boletim Macrofiscal da SPE*. Ministério da Economia. <https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletim-macrofiscal/2021/boletim-macrofiscal-marco-2021.pdf/@download/file/boletim-macrofiscal-marco-2021.pdf>
- Cavalcante, V., Komatsu, B. K., & Menezes Filho, N. (2020). Desigualdades educacionais durante a pandemia. *Inspere Policy Paper*, 51.
- Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2021). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia adaptada)*.
- Conselho Nacional de Juventude. (2021). *Juventudes e a pandemia do coronavírus*. [https://atlasdasjuventudes.com.br/wp-content/uploads/2021/08/JuventudesEPandemia2\\_Relatorio\\_Nacional\\_20210702.pdf](https://atlasdasjuventudes.com.br/wp-content/uploads/2021/08/JuventudesEPandemia2_Relatorio_Nacional_20210702.pdf)
- Cunha, T. C., Scrivano, I., & Vieira, E. S. (2020). Educação e democracia em tempos de pandemia: Padronizada, remota, domiciliar e desigual. *Revista Interinstitucional Artes de Educar*, 6(2), 118-139. <https://doi.org/10.12957/riae.2020.51907>
- da Rosa, S. S., & Martins, A. M. (2021). Ensino remoto em sistemas municipais de educação no Brasil: Percepções dos gestores escolares. *Revista Ibero-americana de Educação*, 86(2), 77-93. <https://doi.org/10.35362/rie8624380>
- Ferraz, M., Berbat, V., Glaz, L., & Savat, P. (2021). O ensino remoto durante a pandemia: Desafios e potencialidades na visão dos professores. In Comitê Gestor da Internet no Brasil, *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia adaptada)* (pp. 131-142).
- Hargreaves, D. H. (2003). *Education epidemic: Transforming secondary schools through innovation networks*. Demos. <https://www.demos.co.uk/files/educationepidemic.pdf>
- Latour, B. (2021). *Onde estou? Lições de confinamento para uso dos terrestres*. Bazar do Tempo.
- Nascimento, M. S. L. (2020). Competências digitais dos professores na Paraíba/Brasil no cenário da pandemia do Covid-19. In I. A. Díaz, M. P. C. Reche, J. A. M. Marín, & A. J. M. Guerrero (Eds.), *Desafíos de investigación educativa durante la pandemia COVID19* (pp. 78-88). Dykinson S. L.
- Pesce, L., & Hessel, A. M. D. G. (2021). Ensino superior no contexto da pandemia da COVID-19: Um relato analítico. *Práxis Educacional*, 17(45), 33-51. <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/8323>
- Piaget, J. (1977). *A tomada de consciência*. Melhoramentos/Edusp.
- Piaget, J. (1978). *Fazer e compreender*. Melhoramentos/Edusp.
- Silva, P. F. T., Batista, A. A. R., & Trotta, L. M. (2020). Impactos na saúde socioemocional dos educadores durante a pandemia de Covid-19. *Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação*, 5.
- Valente, J. A., & Almeida, M. E. B. (2020). Brazilian technology policies in education: History and lessons learned. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, 28(94). <https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/4295>
- Zaidan, J. M., & Galvão, A. G. (2020). Covid-19 e os abutres do setor educacional: A superexploração da força de trabalho escancarada. In C. B. Augusto, & R. D. Santos (Orgs.), *Pandemias e pandemônio no Brasil* (pp. 261-275). Tirant lo Blanch.

# Entrevista I



### **Liane Margarida Rockenbach Tarouco**

Professora e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

## Tecnologias digitais e inovação de práticas pedagógicas

Pioneira da Internet no Brasil, Liane Tarouco é autora do primeiro livro sobre redes de computadores do país. Atualmente, é professora e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Nesta entrevista, ela comenta o uso de tecnologias digitais para a inovação de práticas pedagógicas, tendências e caminhos para o futuro.

**Panorama Setorial da Internet (P.S.I.)\_ Como as tecnologias digitais podem ser usadas para a implementação de práticas pedagógicas inovadoras no ensino brasileiro? Poderia compartilhar experiências bem-sucedidas e comentar qual deve ser o papel do aluno nessas abordagens?**

**Liane Margarida Rockenbach Tarouco (L.T.)\_** Os métodos tradicionais de ensino, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil. As tecnologias digitais disponíveis hoje dão a oportunidade de oferecer recursos educacionais interativos e multimídia, o que tem profundo impacto na aprendizagem. A interação dos estudantes com o conteúdo é extremamente importante. Uma enorme quantidade de pesquisas sugere que os alunos aprendem melhor quando são ativos na sua aprendizagem. Interatividade em aprendizagem é um mecanismo fundamental para a aquisição do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Usando um recurso interativo, o aluno é instigado a pensar e a reagir às informações recebidas, pois ele precisa realizar escolhas ao longo do processo. A reação faz parte de uma abordagem de aprendizagem ativa.

A interatividade básica tem valor para auxiliar na aquisição de conhecimento igualmente básico. No entanto, para promover uma aprendizagem capaz de desenvolver a habilidade cognitiva superior, os produtos educacionais requerem um nível mais alto e mais rico em termos das reações demandadas do estudante ao trabalhar com o conteúdo interativo. Tal reação pode ser em diversos níveis, conforme previsto na taxonomia de Bloom, que propõe a seguinte estrutura hierárquica de objetivos educacionais: lembrar (descrever, relatar); compreender (discutir, explicar); aplicar (usar, resolver); analisar (explicar, categorizar); avaliar (atribuir uma avaliação, justificar); e criar (projetar, realizar). Quanto mais elevado o nível, mais complexa é a produção de realimentação. O aumento do uso da Inteligência Artificial (IA) na educação tem favorecido a análise e a produção de reações pelos alunos. Um exemplo desse tipo de aplicação são os *chatbots*, construídos para simular as respostas de uma pessoa a perguntas e colocações dos usuários, apresentadas em linguagem natural. Outra tecnologia cujo emprego tem crescido de modo acelerado são os mundos

virtuais imersivos (metaversos), que permitem criar ambientes virtuais nos quais os estudantes ingressam por intermédio de avatares que os representam, atuam em interações com outros usuários ou manipulam artefatos virtuais que simulam objetos reais.

O uso de ferramentas que facilitam a autoria promove o envolvimento tanto do professor quanto do aluno na criação de conteúdo educacional digital, o que abre um enorme leque de possibilidades para uma aprendizagem ativa e motivadora, capaz de fomentar o pensamento de nível superior. Por meio de recursos multimídia, há melhores chances de cativar a atenção do estudante e aumentar sua motivação.

**P.S.I.\_ As tecnologias digitais e, em particular, as plataformas digitais aplicadas à educação cada vez mais possibilitam a personalização do ensino. Quais são as vantagens e os desafios decorrentes dessa tendência?**

**L.T.\_** O aprendizado personalizado leva em consideração os pontos fortes, os interesses e as necessidades específicas de cada aluno, criando uma experiência de aprendizado única com base nessas características individuais. Nesse ambiente de aprendizagem, as estratégias e práticas de ensino são alteradas de modo a contemplar:

- as características do aluno em termos de estilo de aprendizagem, questões inerentes à acessibilidade, entre outros aspectos;
- objetivos de aprendizagem e de ensino que harmonizem requisitos curriculares com os interesses e o contexto do aluno;
- atividades flexíveis de apoio à aprendizagem que possam ser adaptadas ao progresso do aluno;
- estratégias de avaliação que permitam acompanhar e aferir a aprendizagem.

O termo “ambiente de aprendizagem pessoal” refere-se às ferramentas, às comunidades e aos serviços que compõem uma infraestrutura de apoio ao estudante, visando direcionar seu aprendizado de modo a alcançar os objetivos educacionais. Essa infraestrutura pode incluir aplicativos, serviços baseados na Web, *links* para outras ferramentas da Web, redes sociais, além de recursos para apoiar suas pesquisas.

O ambiente de aprendizagem personalizado deve ser enriquecido com um sistema de monitoramento do desempenho do estudante que ofereça recomendações e sugestões de atividades de aprendizagem. O acompanhamento do aluno permite:

- identificar o que ele sabe e o que ainda não aprendeu;
- retomar apenas o necessário para que ele feche lacunas de aprendizagem;
- oferecer os próximos passos para que ele siga avançando.

Se o ambiente personalizado de aprendizagem traz vantagens ao otimizar o tempo do estudante, implica o desenvolvimento de elementos básicos como: questionários para o diagnóstico dos estilos de aprendizagem preferenciais; testes que permitam uma avaliação formativa e somativa; e instrumentos de monitoração e

"O aprendizado personalizado leva em consideração os pontos fortes, os interesses e as necessidades específicas de cada aluno, criando uma experiência de aprendizado única com base nessas características individuais."

"(...) equipar os professores com as competências necessárias (...) implica diagnosticar a situação vigente e planejar ações visando dirimir as lacunas identificadas."

análise das atividades. Nesse sentido, as estratégias de *learning analytics* têm sido aplicadas para coletar e analisar dados de acesso, ajudando a compor uma descrição do padrão de uso dos recursos disponibilizados para os alunos. Tais informações alimentam sistemas de recomendação que podem interagir diretamente com os estudantes, sugerir atividades e recursos a serem utilizados na sua trajetória de aprendizagem.

### **P.S.I.\_ Como formar adequadamente os professores e prover os recursos necessários para o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no ensino?**

**L.T.\_** Dada a crescente adoção das tecnologias na educação, existe interesse considerável em equipar os professores com as competências necessárias para explorar plenamente o potencial das tecnologias digitais de modo a melhorar o ensino e a aprendizagem. Isso implica diagnosticar a situação vigente e planejar ações visando dirimir as lacunas identificadas.

Desenvolvido no âmbito do European Commission's Joint Research Centre [Centro de Pesquisa Conjunta da Comissão Europeia, em tradução livre], o *framework* DigCompEdu<sup>8</sup> foi adotado recentemente na União Europeia para categorizar o estágio de desenvolvimento dos professores no que tange ao uso das TIC como recurso educacional, servindo de referência para avaliar a situação vigente e a capacitação necessária. O *framework* propõe categorias com indicadores que classificam as competências digitais dos educadores em seis áreas:

- Envolvimento profissional: uso de tecnologias digitais para a comunicação, a colaboração e o desenvolvimento profissional;
- Recursos digitais: fornecimento, criação e compartilhamento de recursos digitais;
- Ensinar e aprender: gerenciamento e articulação do uso de tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem;
- Avaliação: uso de tecnologias digitais e de estratégias para melhorar a avaliação;
- Capacitar os alunos: uso de tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o engajamento ativo dos estudantes;
- Facilitar a competência digital dos alunos: uso de tecnologias digitais de forma criativa e responsável pelos estudantes para informação, comunicação, criação de conteúdo, bem-estar e resolução de problemas.

O *framework* DigCompEdu inclui um questionário *online* voltado aos professores, com uma série de perguntas reflexivas que visam avaliar sua confiança e experiência no uso de tecnologias, ferramentas e recursos digitais para ensinar, comunicar, colaborar com colegas e apoiar as habilidades digitais do aluno. A partir das respostas é gerado um relatório automatizado que analisa a situação dos docentes em cada área, junto com sugestões de melhoria. É possível, assim, identificar as áreas de competência com maiores ou menores fragilidades, bem como as respostas formativas apropriadas.

---

<sup>8</sup> Disponível em: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en)

A formação dos professores para o uso das TIC como recurso educacional precisa contemplar tanto os que já estão em serviço quanto aqueles em formação. Os cursos de licenciatura devem incluir esse conteúdo em seu currículo, o que tem acontecido de forma um pouco incipiente. Escolas, universidades, órgãos públicos e instituições privadas têm de prover a oferta de educação continuada para suprir essa lacuna e aperfeiçoar a formação dos docentes em serviço.

**P.S.I. Quais são as tendências para o futuro no que se refere ao uso de tecnologias emergentes na educação? Considerando as desigualdades digitais que persistem no Brasil, como podemos nos preparar para esse cenário?**

**L.T.** A pandemia COVID-19 colocou em evidência o *mobile learning*. Dispositivos portáteis e estratégias de Bring Your Own Device (BYOD) [traga seu próprio dispositivo, em tradução livre] deram condições para a adoção de uma abordagem que possibilita ao estudante acessar suporte quando e onde precisar. Essa mudança de mentalidade foi essencial para habilitar modos de trabalho remoto e híbrido. A redução no custo dos dispositivos móveis ensejou sua disponibilização mesmo entre as classes menos favorecidas. De outro lado, o esforço do governo federal para ampliar a conectividade nas escolas públicas ajuda a viabilizar que os alunos busquem recursos educacionais por meio da tecnologia que têm a seu alcance: o celular.

Outras tecnologias emergentes na educação são a IA e a Realidade Virtual (RV), cujo uso tem sido viabilizado no contexto do *mobile learning*. No caso da IA, há uma mudança rápida do “se” para o “como”. Muitas tecnologias educacionais empregam ao menos recursos básicos de IA, como processamento de linguagem natural, recomendações de conteúdo por meio de avaliação automatizada e personalização das trajetórias de aprendizagem. No entanto, nem sempre é possível implementar no curto prazo a tecnologia disponível para IA, pois depende da evolução tecnológica e da velocidade com que resultados usáveis ficam disponíveis. Um exemplo disso é o uso de *chatbots* para responder às questões apresentadas pelos estudantes em linguagem natural, escrita ou falada. Embora bastante disseminada, essa tecnologia ainda é limitada em termos da capacidade de compreensão do que foi perguntado, seja pelo não reconhecimento preciso da pergunta, seja por aspectos semânticos inerentes à indagação. A sofisticação dos algoritmos de reconhecimento tem muito a evoluir, e há necessidade de pesquisa e desenvolvimento nessa área, bem como de ampliação do uso das soluções existentes.

Já a RV e a Realidade Aumentada (RA) são tecnologias que promovem uma experiência de aprendizado imersiva. Permitem, por exemplo, a interação e a colaboração em ambientes virtuais entre estudantes dispersos geograficamente, representados por seus avatares; a simulação de um laboratório virtual que possibilita a manipulação de artefatos, preenchendo a lacuna entre teoria e prática; e visualizações aumentadas possíveis apenas de forma virtual, como no caso do eletromagnetismo. Isso demanda o desenvolvimento de conteúdo (cenários e artefatos digitais), bem como sua disponibilização na forma de recurso educacional aberto. Cada vez mais popular, o termo “metaverso” se refere a essa nova maneira de designar o uso de RV, que envolve elementos de permanência do contexto, suportando a continuidade de identidade, objetos e cenários passíveis de ser experimentados de modo sincronizado ou assíncrono por um número apreciável de usuários.

"(...) a Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada (RA) são tecnologias que promovem uma experiência de aprendizado imersiva."

## Artigo II



### Axel Rivas

Pesquisador e reitor da Faculdade de Educação da Universidade de San Andrés

# A plataformização da educação: um quadro referencial para mapear as novas direções dos sistemas de educação híbrida<sup>9</sup>

Por Axel Rivas<sup>10</sup>

## Introdução

Vivemos em um novo mundo educacional. Após uma década de crescimento exponencial das plataformas educacionais, os alunos passam cada vez mais horas aprendendo *online*. A dolorosa experiência da pandemia COVID-19 expandiu esse processo de modo acelerado e desigual. A educação se voltou para modelos totalmente virtuais e novos formatos híbridos que combinam a aprendizagem presencial com a digital.

Essa migração forçada para a nuvem educacional digital foi revolucionária. De repente, ela nos mostrou as formas que a educação pode assumir em sociedades cada vez mais orientadas pela tecnologia. Não é apenas o consumo digital de telas e algoritmos educacionais que está mudando. Há também transformações mais profundas: a expansão e diversificação do currículo; a abertura de novos itinerários de aprendizagem autônoma; o redesenho das pedagogias em ambientes culturais mais diversos, frágeis e dinâmicos. O avanço das novas tecnologias digitais está alterando a forma, o significado e o controle da educação.

Tal processo só pode ser compreendido dentro da lógica imposta pelas plataformas. Como afirma um texto recente de Decuyper *et al.* (2021),

Uma plataforma *online* é uma arquitetura digital programável desenhada para organizar interações entre usuários – não apenas usuários finais, mas também entidades corporativas e órgãos públicos. Sua função consiste na coleta sistemática, no processamento algorítmico, na circulação e na monetização dos dados do usuário.

Cada vez mais, as plataformas fazem a mediação de todas as formas de produção e distribuição de bens econômicos e culturais. A educação é parte dessa mudança de paradigma. De acordo com diversos estudos, o processo de plataformização educacional está em andamento (Van Dijck *et al.*, 2018). Além disso, "o

<sup>9</sup> Versão traduzida e editada do artigo "The Platformization of Education: A framework to Map the New Directions of Hybrid Education Systems", publicado em maio de 2021 pelo Bureau Internacional de Educação (BIE) da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377733/PDF/377733eng.pdf.multi>

A publicação original foi realizada no âmbito do principal programa de Ensino e Avaliação de Educação Híbrida (Hybrid Education, Learning and Assessment – HELA) do BIE, que visa orientar os países a respeito de formas mais eficazes de educação com base nas evidências de integração e combinação dos ensinamentos presencial e a distância. Saiba mais: <http://www.ibe.unesco.org/en>

<sup>10</sup> Palestrante, pesquisador e reitor da Faculdade de Educação da Universidade de San Andrés (Argentina) e diretor acadêmico do Centro de Pesquisa Aplicada em Educação da mesma universidade. É conselheiro sênior da UNESCO, pesquisador, editor da revista *Education Policy Analysis Archives*, autor de diversos livros e artigos sobre políticas comparadas de educação.



crescimento mundial e a ubiquidade das plataformas de educação digital aceleraram muito desde o início da pandemia COVID-19 e das recém-emergentes 'pedagogias de emergência' que precisaram ser concebidas" (Williamson *et al.*, 2020).

Este artigo expõe dúvidas e cenários. Duas hipóteses o orientam. A primeira é a de que a plataformação da educação é real, expansiva e veio para ficar. Não sabemos até que ponto isso fortalecerá ou transformará os sistemas de ensino ou controlará a aprendizagem dos alunos, considerando a crescente capacidade das empresas privadas de entrar no mundo da educação digital. A segunda é a de que a plataformação abre um novo campo de possibilidades para as políticas públicas. É possível aproveitar o poder da tecnologia digital para expandir o direito à educação? Como as plataformas podem ser usadas para atender ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS4)<sup>11</sup> para a Educação 2030?

A pandemia COVID-19 tem sido devastadora. A suspensão das aulas presenciais ampliou as injustiças sociais devido à brecha no acesso à tecnologia. Esse processo revelou uma emergência que requer soluções urgentes (Bozkurt *et al.*, 2020; Lorenz *et al.*, 2020). Não sabemos quando nem como ele chegará ao fim. Sabemos que devemos agir com mais rapidez, gerando respostas políticas que proporcionem mais possibilidades educacionais aos setores desfavorecidos. A exploração de novos rumos torna-se uma agenda decisiva em tempos de crise.

## O mercado das tecnologias educacionais (EdTech)

A evolução da incorporação de tecnologias digitais na educação teve duas grandes etapas. A primeira consistiu na adoção de *hardware* e de uma ampla gama de *softwares* educacionais, entre meados de 1990 e 2010. Nessa fase, a inovação buscou transformar tecnologias antigas a partir de novos dispositivos tecnológicos. Programas que propunham um computador para cada aluno foram a estrela do momento (Bender *et al.*, 2012). As lousas interativas reinventaram os quadros-negros (Betcher & Lee, 2009), enquanto a chegada de *tablets* tornou digitais os livros didáticos, em uma tentativa de multiplicar o acesso a conteúdos educacionais.

Em muitos casos, essa primeira etapa gerou frustração devido às promessas não cumpridas das soluções tecnológicas (Cuban, 2003). A escola tradicional parecia invencível em tudo o que continha de bom e de ruim na sua essência. Já a segunda etapa – a que vivemos desde o início de 2010 até os dias atuais – é o período de plataformação da educação digital. É uma fase que combina os sistemas de conteúdo evolutivo, a gestão de alunos e as avaliações de aprendizagem. Trata-se de uma corrida acelerada para aumentar o tempo de aprendizagem virtual, a fim de melhorar a precisão dos algoritmos educacionais. Como indica um relatório recente:

Nos últimos anos, o setor educacional sofreu uma enorme transformação, passando da aprendizagem convencional voltada aos exames para uma abordagem de aprendizagem personalizada e interativa. A digitalização está cada vez mais presente no setor educacional, com o uso de tecnologias que visam oferecer educação, desenvolver competências e conhecimento em técnicas novas e criativas (Grand View Research, 2020).

É possível aproveitar o poder da tecnologia digital para expandir o direito à educação? Como as plataformas podem ser usadas para atender ao ODS 4 para a Educação 2030?

<sup>11</sup> Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Saiba mais: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>

Esse novo mercado educacional se manifesta em diferentes segmentos que buscam integração por meio do processo de plataformação.

### EXEMPLOS DE PLATAFORMIZAÇÃO NO NOVO MERCADO EDUCACIONAL

» **LIVROS DIDÁTICOS DIGITAIS.** Tornaram-se plataformas de publicação fundamentais. O mercado para livros didáticos digitais está crescendo por meio de plataformas que integram dados e aumentam o número tanto de usuários quanto de produtores de maneira conectada.

» **SISTEMAS DE GESTÃO DE APRENDIZAGEM.** Estão evoluindo para integrar funções. Muitos sistemas se tornaram plataformas de conteúdo educacional, com motores de aprendizagem adaptativos.

» **SISTEMAS DE TUTORIA DIGITAL.** Mostram-se robustos em contextos em que os exames de acesso ao Ensino Superior são decisivos. Alguns modelos estão intimamente associados aos sistemas de avaliação dos respectivos países. Tais plataformas se adaptam às necessidades dos alunos, caminhando em direção a um Sistema de Tutoria Afetiva (Affective Tutoring System – ATS) (Hasan et al., 2020).

» **CURSOS ONLINE ABERTOS E MACIÇOS (MASSIVE OPEN ONLINE COURSES – MOOCs).** São uma revolução bastante conhecida no Ensino Superior, que aponta para a mesma tendência de plataformação. Em alguns casos, o modelo da plataforma está centrado na formação de parcerias com universidades e com motores de IA cada vez mais potentes para a criação de conteúdo baseado no consumo do usuário.

» **REDES ESCOLARES.** Replicam a lógica das plataformas que utilizam tecnologias digitais em espaços físicos e multiplicam alunos na nuvem digital. Exemplo disso são escolas físicas que possuem uma plataforma centralizada de conteúdos curriculares ensinados diariamente por professores com o apoio de *tablets*. Esse modelo de "escola em uma caixa" mostra tanto o potencial quanto os riscos das plataformas em ambientes de poucos recursos, com aulas roteirizadas e controle central (Tessitore, 2019).

» **OUTROS SISTEMAS DIGITAIS.** Concentram-se no controle da atenção nas salas de aula e são usados para supervisionar o comportamento dos alunos.

» **PLATAFORMAS DE CONTEÚDO EDUCACIONAL ADAPTATIVO COM MOTORES DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA).** Alguns sistemas fazem uso do *Big Data* do consumo educacional de milhões de alunos para prever a aprendizagem e gerar rotas personalizadas de conteúdo digital. Outras plataformas estão mais focadas no crescimento por meio da gamificação enquanto mecanismos de incentivo para promover a coleta de dados. Essas plataformas integram "sistemas cognitivos" para aprender em larga escala, raciocinar de acordo com a intenção e interagir com os humanos de forma natural (King et al., 2016).

» **PLATAFORMAS DE TESTES DIGITAIS COM CORREÇÃO VIA IA.** A correção automática de redações, por exemplo, acelera o processamento dos testes, dando *feedback* imediato aos alunos.

## Um mapa da plataformação da educação

Uma década se passou desde o início da segunda etapa de introdução das tecnologias digitais na educação, processo que está alterando suas formas, conteúdos e significados (Decuypere, 2019). Nessa seção, propomos a elaboração de um mapa das transformações que definem a transição dos sistemas educacionais tradicionais para a era das plataformas educacionais.

### **PRIMEIRA TRANSFORMAÇÃO: DIGITALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO**

Sistemas educacionais especializados em copiar e repetir. Tais sistemas espelhavam os textos sagrados (religiosos, científicos ou pátrios) nos currículos, livros didáticos, exames. Eles propagaram o modelo de divisão em salas de aula, mecanismo que garante a progressão curricular em série. Assim, foi possível universalizar a distribuição do conhecimento básico, com escolas e professores distribuídos em (quase) todo o território de (quase) todos os países. Esse processo é custoso: salas de aula, lousas, carteiras, livros e professores precisam ser multiplicados para que todos os alunos tenham acesso físico a eles.

As novas tecnologias estão alterando as raízes desse modelo de distribuição educacional. A primeira grande força para a transformação dos formatos é o processo de digitalização, do qual o novo mercado educacional é um motor fundamental. Aquilo que é digitalizado elimina o custo da sua reprodução (Kelly, 2017). Uma vez que é digitalizado, o “produto” (um livro, uma aula, um exercício, um curso) se torna ubíquo, imediato, portátil.

A educação digital acelera o processo de cópia e distribuição de conteúdo a um custo menor (apesar do alto investimento inicial em *hardware* e conectividade).

A digitalização quebra os limites do espaço e do tempo. Os limites da escola não são mais necessários. É possível educar-se em qualquer lugar, desde que haja alguma conexão com as mídias digitais. A aprendizagem ao longo da vida surge como um benefício disruptivo dessas novas possibilidades. Paradoxalmente, a digitalização favorece a réplica e rompe com o formato uniforme de distribuição de conteúdo, conforme indica a segunda transformação.

### **SEGUNDA TRANSFORMAÇÃO: EXPANSÃO E DIVERSIFICAÇÃO DO CURRÍCULO**

Os sistemas tradicionais de educação exerciam um forte controle centralizado sobre o currículo desde suas origens. Em meio às guerras religiosas, em 1599, os jesuítas criaram o *Ratio Studiorum*, um modelo de regulamentação curricular que detalhava tudo o que devia ser aprendido. No século XIX, os estados-nação reproduziram o currículo centralizado e universal para controlar a educação em larga escala e de forma simultânea em todo o território. Embora existissem modelos mais descentralizados, o sistema curricular obrigatório adquiriu uma dimensão política educacional decisiva.

Nos últimos anos, isso tem mudado de modo drástico e rápido. Em todo o mundo, iniciou-se uma profunda transformação dos formatos e das fontes de produção dos currículos. A adaptação para o meio digital permite que os “conteúdos” ampliem seus limites comunicacionais. Multiplicam-se as plataformas

As novas tecnologias estão alterando as raízes desse modelo de distribuição educacional. A primeira grande força para a transformação dos formatos é o processo de digitalização, do qual o novo mercado educacional é um motor fundamental.

A migração das jornadas educativas para o mundo digital permitiu que os eventos e itinerários de aprendizagem fossem conhecidos como nunca antes. Nesse novo mundo educacional digital, a dataficação talvez seja a força mais poderosa.

que utilizam o trabalho de "prosumidores" para elaborar conteúdos e difundi-los a baixos custos de produção e distribuição. É o reino da nova economia compartilhada (Sundararajan, 2017). Começa a surgir uma nova linguagem visual e multimídia que converte o universo físico da cultura impressa no universo virtual da cultura imagética (Phillips *et al.*, 2010).

A multiplicação das fontes de conteúdo educacional produz um processo paralelo de desnacionalização, globalização e comercialização da educação. Não está claro qual processo oficial pode controlar ou certificar a qualidade das múltiplas ofertas disponíveis em plataformas e aplicativos no mercado de EdTech.

### **TERCEIRA TRANSFORMAÇÃO: GAMIFICAÇÃO E INTENSIFICAÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM**

O sistema educacional tradicional baseava-se na obrigação. O desenho dos conteúdos educativos seguia a lógica desse sistema de poder: era linear, abstrato, excessivamente estruturado e rotinizado. Em geral, tais conteúdos eram consumidos apenas por imposição. As transformações culturais das últimas décadas, no entanto, estão abrindo portas para novos paradigmas. Professores e criadores de conteúdo cada vez mais buscam entender o que deve ser aprendido. A crescente democratização das sociedades deu lugar a um consumo cultural diverso e plural, o que se reflete no mundo educacional.

A busca por clientes no mercado de EdTech tem acelerado esse processo. Trata-se de uma busca adaptativa, que constantemente explora, testa, mede, escala, dá *feedback*, refina, ajusta. Não há um plano diretor, uma programação de objetivos, uma visão em longo prazo. Existem testes constantes, com a obtenção permanente de dados que medem o impacto e permitem o redesenho das estratégias (Lockwood, 2009).

Um dos mecanismos recorrentes nessa transformação é a gamificação, focada em atrair os alunos e gerar o vício necessário para que não queiram abandonar a plataforma. Sistemas de microincentivos são projetados: emblemas, pontuações, classificações, mensagens personalizadas, estímulos constantes para que se mantenham conectados (Deterding *et al.*, 2011). A gamificação também desenha interfaces educacionais baseadas no jogo, com narrativas criativas, imersivas e repletas de fantasia (World Government Summit, 2016). Entramos no universo dos *designers* digitais de experiências virtuais de aprendizagem.

### **QUARTA TRANSFORMAÇÃO: DATAFICAÇÃO DA EDUCAÇÃO PARA PERSONALIZAR A APRENDIZAGEM**

Os sistemas educacionais tradicionais dependiam da autoridade docente para promover a aprendizagem. O Estado dispunha de pouquíssimas informações sobre o sistema, pois este se baseava principalmente nas relações humanas. O método de ensino simultâneo era a estratégia dominante: todos os alunos no mesmo ritmo em todas as salas de aula de todas as escolas, seguindo o programa curricular. Tratava-se de um método lento (porque era regulado pela média do grupo) e excludente (uma vez que os mais desfavorecidos eram sistematicamente deixados para trás).

A migração das jornadas educativas para o mundo digital permitiu que os eventos e itinerários de aprendizagem fossem conhecidos como nunca antes. Nesse novo mundo educacional digital, a dataficação talvez seja a força mais poderosa (Williamson, 2017). Todo o consumo digital pode ser rastreado por

meio de análises: os dados passaram a ser a nova moeda da educação. As plataformas substituem o sistema fixo e repetitivo. Nelas, os itinerários de aprendizagem são iterativos: quanto mais consumida for a aprendizagem, mais refinada será a oferta.

Nesse sentido, os algoritmos de aprendizagem, o *Big Data* e a IA são sistemas orgânicos de crescimento constante. A combinação da digitalização com a dataficação está abrindo a grande comporta para a chegada dos algoritmos educacionais. A narrativa geral indica que o uso do *Big Data* dará *feedback* personalizado e em tempo real aos alunos, de modo que aprendam mais rápido, estejam mais motivados e constantemente ativos. A análise dos algoritmos permite prever os resultados de cada estudante e alterar o programa de aprendizagem de acordo com seu ritmo. As escolas podem ser a porta de entrada para uma grande plataforma de dados que formará um ecossistema de aprendizagem permanente (DiCerbo & Behrens, 2014; Mayer-Schönberger & Cukier, 2014).

## O vencedor leva tudo?

O paradoxo do novo mercado de EdTech é que ele gera diversificação e concentração de poder ao mesmo tempo. A nova economia dos recursos educacionais digitais descentralizados multiplica as fontes, mas as plataformas tendem a agrupá-las em poucas mãos. Desde a leitura de um texto até a criação de um sistema de aprendizagem destinado às escolas, todas as experiências educativas vivem um processo de plataformação (Hillman *et al.*, 2020; Van Dijck *et al.*, 2018; Williamson, 2019).

Essas plataformas se baseiam em um modelo de "domínio único" (Tiwana, 2013) ou em que "o vencedor leva tudo" (Lanier, 2014). Quanto maior o número de participantes, mais poder elas acumulam. O crescimento dos algoritmos contribui para o triunfo das plataformas. Estas, conforme Srnicek (2017), são "dispositivos de extração de dados" que precisam de uma grande quantidade de usuários e de muito conhecimento sobre cada um deles. Assim, elas alcançam seu duplo efeito de escala maciça e personalização: mais usuários significa mais dados, mais dados significa mais poder preditivo e maior fidelidade do cliente.

A plataformação da educação suscita inúmeras questões éticas. Quem serão os autores desses novos espaços de aprendizagem digital? Quem participará das discussões que afetarão a educação enquanto um bem público? As grandes empresas de EdTech serão as encarregadas de definir a aprendizagem? Quem controla a privacidade e os dados de aprendizagem dos alunos? Quem desenvolve os algoritmos educacionais? O que acontecerá com as culturas locais no contexto da globalização educacional? Como os alunos serão formados em cidadania e ética, se a orientação dos conteúdos seguir as necessidades do mercado de trabalho? O que acontecerá com quem não tem acesso à tecnologia?

Também no campo da justiça a aprendizagem baseada em algoritmos cria novos dilemas. O poder estará nas mãos daqueles que controlam os dados da educação. Com dados suficientes, é possível antecipar um resultado, prever uma trajetória ou modificá-la. Quem detém o controle das plataformas poderá

A plataformação da educação suscita inúmeras questões éticas. Quem serão os autores desses novos espaços de aprendizagem digital? Quem participará das discussões que afetarão a educação enquanto um bem público?

O Consenso de Beijing sobre a Inteligência Artificial e a Educação estabelece uma série de princípios éticos para garantir um enfoque mais humanista.

orientar o destino educacional alheio. Como adverte Rifkin (2014): "Em nenhum outro momento da história tão poucas instituições tiveram tanto poder sobre a vida de tantas pessoas".

O futuro é incerto. A educação pode se tornar um bem de mercado ou expandir seu potencial para garantir os direitos humanos. O Consenso de Beijing sobre a Inteligência Artificial e a Educação estabelece uma série de princípios éticos para garantir um enfoque mais humanista (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura [UNESCO], 2019). Estamos apenas começando a vislumbrar as possibilidades do novo mundo educacional digital, discussão que requer ampliar os limites tradicionais da política educacional. Alguns países já se moveram nessa direção e nos permitem adiantar o relógio.

## Um quadro analítico da plataformização dos sistemas educacionais

Como a plataformização da educação transformará os sistemas educacionais? Para abordar essa questão, propomos um quadro analítico que dialoga com estudos anteriores (Trucano, 2016; UNESCO, 2009, 2020, 2021). Indicamos três dimensões de análise, junto com as categorias que permitem medi-las empiricamente para comparar países e sistemas educacionais (Tabela 1).

O objetivo da primeira dimensão é medir o nível de plataformização de um sistema educacional. Tal nível indica o número de pontos de conexão entre alunos e aprendizagem que foram convertidos em dados operáveis dentro de uma plataforma. Essa dimensão é contínua: quanto mais pontos de contato, mais alunos e mais conexões entre esses pontos de contato, maiores serão os níveis de plataformização. No entanto, ela também é paradigmática: é necessário superar um determinado limiar de conexões para criar um ecossistema onde o *Big Data* possa operar mudanças nos caminhos de aprendizagem, gerar novos conteúdos personalizados, realizar avaliações de aprendizagem adaptativa e outras funções das plataformas.

A segunda dimensão se refere ao nível de centralização e às fontes de controle da plataforma. Aqui, encontramos um nível máximo de centralização quando o Estado assume um papel dominante na educação digital e, de outro lado, um nível máximo de descentralização nos casos em que há um grande mercado privado de ofertas e serviços de EdTech. Essa oferta pode, por sua vez, estar concentrada em poucas ou muitas empresas. Também são encontradas diversas combinações entre infraestrutura digital, conteúdo educacional, regulamentos, avaliações, sistemas de dados públicos e privados. Nesse cenário, as escolas se tornam eixos de uma nova forma de autonomia ou controle possível<sup>12</sup>.

A terceira dimensão, por fim, indica a direção do processo de plataformização, que pode ir desde um reforço extremo da matriz do sistema educacional tradicional até profundas mudanças nas pedagogias e nos currículos. Além disso, é possível analisar quais aspectos do sistema devem ser fortalecidos ou transformados em cada país, bem como as diversas situações consequentes.

---

<sup>12</sup> De acordo com um estudo recente sobre o caso dos Países Baixos, o desenho da interoperabilidade sob controle público envolve profundas negociações público-privadas entre atores locais dispostos a impulsionar uma forma de plataformização que facilita a conectividade entre diferentes (tipos de) plataformas por meio do fomento a padrões abertos: "O esforço coordenado com o objetivo de criar uma rede aberta, modular e descentralizada que promove o controle das escolas sobre os fluxos de dados e a organização da aprendizagem digital" (Kerssens & Van Dijk, 2021).

**Tabela 1 – QUADRO ANALÍTICO DA PLATAFORMIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO**

<b>NÍVEL DE PLATAFORMIZAÇÃO DE UM SISTEMA EDUCACIONAL</b>	<b>NÍVEL DE CENTRALIZAÇÃO / TORRES DE CONTROLE</b>	<b>ORIENTAÇÃO PEDAGÓGICA E CURRICULAR</b>
Percentual de alunos conectados à Internet (em casa e nas escolas)	Provedor público/privado e garantia de acesso	
Percentual de alunos e professores com competências digitais básicas	Políticas públicas voltadas às competências digitais	Orientação para a prática e/ou a alfabetização digital crítica
Percentual de conteúdos curriculares obrigatórios digitalizados	Percentual de conteúdos curriculares digitalizados gratuitos	Orientações pedagógicas
	Percentual de oferta de conteúdos curriculares estatais digitalizados/ compra no mercado privado/ produção privada	
	Número de empresas do setor privado dominantes no mercado de conteúdos digitais	
Quantidade de tempo que os alunos dedicam às plataformas em casa		Percentual de tempo nas plataformas dedicado a atividades escolares/exames públicos/interesses individuais
Quantidade de tempo que os alunos dedicam às plataformas na escola		
Variedade de itinerários de aprendizagem digital no currículo obrigatório	Percentual de itinerários de aprendizagem digital nos currículos obrigatórios públicos e privados	Variedade de aprendizagens profissionais não obrigatórias disponíveis (terceiro espaço)
Nível de intensidade e variedade de experiências de aprendizagem digital que as plataformas permitem	Papel dos setores público e privado	Orientações pedagógicas e curriculares
Nível de gamificação dos itinerários de aprendizagem digital		
Quantidade de dados diários sobre aprendizagem digital	Percentual de dados diários públicos e privados sobre aprendizagem digital	
Proporção de alunos do sistema que são diariamente alcançados		
Modificação de itinerários ou conteúdos educacionais com base em dados e algoritmos	Papel dos setores público e privado	Orientações pedagógicas e curriculares

O advento das plataformas dá lugar ao nascimento de um sistema educacional duplo, que combina a maneira institucionalizada, regular e massiva do sistema educacional virtual com o sistema feito de tijolo e argamassa.

A combinação dessas três dimensões pode gerar diferentes cenários. O primeiro é o da "plataformização centralizada para reforçar o sistema educacional tradicional". É o caso de países asiáticos como a China e a Coreia do Sul, que possuem ampla infraestrutura tecnológica e a capacidade de controle do aparato estatal centralizado. Em associação com o setor privado, os governos podem usar a tecnologia digital e a IA para aumentar, expandir e aprofundar a capacidade instalada de seus sistemas educacionais. Tais sistemas redobram o poder de regulação do Estado por meio de plataformas digitais voltadas a melhorar a aprendizagem.

Um segundo cenário é o da "plataformização descentralizada em modelos híbridos com padrões bem definidos". Aqui, é possível encontrar certo conservadorismo curricular ancorado em padrões. Sistemas pautados em testes padronizados têm uma base comum que pode ser mais facilmente plataformizada, uma vez que as plataformas são capazes de reproduzir o currículo oficial de maneira personalizada e adaptativa.

A diferença entre os dois cenários é que o segundo se desenvolve com muito mais liberdade e diversidade de provedores. O Estado não é um ator central na oferta digital, mas exerce controle por meio de exames. Esse tipo de sistema favorece os grandes mercados privados para a venda de serviços de plataformas nas escolas. Trata-se do modelo predominante nos Estados Unidos, bem como em outros países anglo-saxões com forte descentralização da gestão educacional, centralização por meio de testes padronizados e um amplo mercado privado de EdTech.

Ambos os cenários parecem reforçar e ao mesmo tempo transformar o sistema educacional tradicional por meio da duplicação. São modelos de aprendizagem híbridos, com rumos que podem ser convergentes ou paralelos em relação à educação presencial e à digital (Horn & Staker, 2015). Os modelos híbridos despontam como um personagem importante no futuro das escolas: constroem pontes de interfaces; criam circuitos digitais que interagem com o sistema de educação em sala de aula; e não retiram poder dos professores, pois mantêm a escola no centro. Entretanto, eles também pressionam por modelos de ensino personalizados, graças às plataformas digitais que estão incorporando.

O advento das plataformas dá lugar ao nascimento de um sistema educacional duplo, que combina a maneira institucionalizada, regular e massiva do sistema educacional virtual com o sistema feito de tijolo e argamassa. Por sua vez, o sistema escolar presencial mantém seu caráter homogêneo, nacional, com funções de socialização e fortalecimento de laços culturais, cidadãos ou morais. Essas atribuições exigem professores com autoridade moral e altas doses de interação diária para regular os comportamentos e a aprendizagem. Em paralelo, as plataformas digitais acentuam a personalização por meio da IA, reforçam a penetração de um mercado global e podem ser mais claramente orientadas para as competências profissionais.

Um terceiro cenário combina a plataformização com uma dose mais significativa de inovação pedagógica. Isso pode ser visto em parte nos exemplos da Estônia e do Uruguai, onde órgãos públicos estatais promovem profundas mudanças nos modelos de ensino. Pode-se ver nesses países a emergência de um "terceiro espaço". Estudada por especialistas em educação midiática, essa área começa a assumir uma nova escala a partir da expansão das redes digitais. Na definição de Potter e McDougall (2017), o terceiro espaço é "a zona intermediária



ria entre o currículo formal e a aprendizagem informal, adquirida por meio de competências e aptidões provenientes do campo cultural".

As tecnologias digitais estão abrindo novos espaços de aprendizagem. Em alguns casos, os alunos são convidados para as plataformas por seus professores. Em outros, tornam-se aprendizes ubíquos que consomem plataformas de educação não controladas pelo sistema educacional. Não há domínio curricular nem testes padronizados no terceiro espaço: os vídeos tutoriais, os portais extracurriculares e as plataformas ensinam habilidades não escolares. Trata-se de um mercado multifacetado, uma dimensão educacional inédita que libera os limites educacionais da proximidade local. Uma das grandes questões para o futuro da educação é se o Estado deve expandir o terceiro espaço ou se seu papel é fortalecer o sistema para não desviar a atenção da aprendizagem comum.

O quadro analítico permite a construção de cenários para o planejamento de políticas educacionais digitais. Neste artigo, buscamos refletir sobre as convergências entre os sistemas educacionais e as plataformas: como reduzir as desigualdades sociais estruturais por meio do enorme poder propiciado pela tecnologia para repensar a educação? A plataformação requer um alto nível de infraestrutura tecnológica que a maioria dos países em desenvolvimento não possui. Esse é um obstáculo inevitável, mas há diferentes maneiras de ultrapassá-lo ou de gerar inovações frugais que utilizam a tecnologia para transformar o acesso ao direito à educação (Winthrop *et al.*, 2018). Criar alianças entre os países e redes regionais de recursos educacionais digitais será essencial para evitar o agravamento das desigualdades entre países ricos e pobres.

O maior desafio é gerar ecossistemas para o desenvolvimento de plataformas educacionais de qualidade, que integrem a educação presencial e digital, que respeitem e dialoguem com os professores, que garantam o direito à educação. A pandemia COVID-19 mudou tudo, abrindo cenários para que repensemos a educação quando certa normalidade retornar. Em uma sociedade desigual e em mudança, modelos híbridos são uma oportunidade de redefinir os significados e os propósitos da educação. Esse debate apenas começou.

## Referências

- Bender, W., Cornish, J., Donahue, N., Kane, C., & Rennella, M. (2012). *It's not (just) about the laptop: One laptop per child and the movement to improve education across the globe*. Palgrave Macmillan.
- Betcher, C., & Lee, M. (2009). *The interactive whiteboard revolution: Teaching with IWBs*. ACER Press.
- Bozkurt, A., *et al.* (2020). A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 pandemic: Navigating in a time of uncertainty and crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1).
- Cuban, L. (2003). *Oversold and underused: Computers in the classroom*. Harvard University Press.
- Decuyper, M. (2019). Researching educational apps: Ecologies, technologies, subjectivities and learning regimes. *Learning, Media and Technology*, 44(4), 414-429. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1667824>

O maior desafio é gerar ecossistemas para o desenvolvimento de plataformas educacionais de qualidade, que integrem a educação presencial e digital, que respeitem e dialoguem com os professores, que garantam o direito à educação.

- Decuypere, M., Grimaldi, E., & Landri, P. (2021). Introduction: Critical studies of digital education platforms. *Critical Studies in Education*, 62(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/17508487.2020.1866050>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- DiCerbo, K. E., & Behrens, J. T. (2014). *Impacts of the digital ocean on education*. Pearson.
- Grand View Research. (2020). *Education technology market size, share & trends analysis report*. <https://www.marketresearch.com/Grand-View-Research-v4060/Education-Technology-Size-Share-Trends-13484718/>
- Hasan, M., Noor, N., Rahman, S., & Rahman, M. (2020). The transition from intelligent to affective tutoring system: A review and open issues. *IEEE Access*, 8. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3036990>
- Hillman, T., Rensfeldt, A. B., & Ivarsson, J. (2020). Brave new platforms: A possible platform future for highly decentralised schooling. *Learning, Media and Technology*, 45(1), 7-16. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1683748>
- Horn, M. B., & Staker, H. (2015). *Blended: Using disruptive innovation to improve schools*. Jossey-Bass.
- Kelly, K. (2017). *The inevitable: Understanding the 12 technological forces that will shape our future*. Penguin Books.
- Kerssens, N., & Van Dijk, J. (2021). The platformization of primary education in the Netherlands. *Learning, Media and Technology*, 46(3), 250-263. <https://doi.org/10.1080/17439884.2021.1876725>
- King, M., Cave, R., Foden, M., & Stent, M. (2016). *Personalized education: From curriculum to career with cognitive systems*. IBM Corporation.
- Lanier, J. (2014). *Who owns the future?*. Penguin Random House.
- Lockwood, T. (2009). *Design thinking: Integrating innovation, customer experience, and brand value*. Allworth Press.
- Lorente, L., Arrabal, A., & Pulido-Montes, C. (2020). The right to education and ICT during COVID-19: An international perspective. *Sustainability*, 12(21). <https://doi.org/10.3390/su12219091>
- Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2014). *Learning with big data: The future of education*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2009). *Guide to measuring information and communication technologies in education*.
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2019). *Beijing consensus on artificial intelligence and education*.
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2020). *Education for the most marginalized post-COVID-19: Guidance for governments on the use of digital technologies in education*.
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*.
- Phillips, L. M., Norris, S. P., & Macnab, J. S. (2010). *Visualization in mathematics, reading and science education*. Springer.
- Potter, J., & McDougall, J. (2017). *Digital media, culture & education: Theorising third space literacies*. UCL Knowledge Lab.
- Rifkin, J. (2014). *La sociedad de costo marginal cero*. Paidós.
- Srnicek, N. (2017). *Platform capitalism*. Polity Press.

Sundararajan, A. (2017). *The sharing economy: The end of employment and the rise of crowd-based capitalism*. MIT Press.

Tessitore, M. (2019). Bridge international academies: A critical analysis of the privatization of public education in Africa. *Review of Education, Pedagogy, and Cultural Studies*, 41(3), 193-209. <https://doi.org/10.1080/10714413.2019.1694359>

Tiwana, A. (2013). *Platform ecosystems: Aligning architecture, governance, and strategy*. Morgan Kaufmann.

Trucano, M. (2016). *SABER-ICT framework paper for policy analysis: Documenting national educational technology policies around the world and their evolution over time*. World Bank.

Van Dijck, J., Poell, T., & De Waal, M. (2018). *The platform society: Public values in a connective world*. Oxford University Press.

Williamson, B. (2017). *Big data in education: The digital future of learning, policy and practice*. SAGE.

Williamson, B. (2019). Policy networks, performance metrics and platform markets: Charting the expanding data infrastructure of higher education. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2794-2809. <https://doi.org/10.1111/bjet.12849>

Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: Digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45(2), 107-114. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>

Winthrop, R., Barton, A., & McGivney, E. (2018). *Leapfrogging inequality: Remaking education to help young people thrive*. Brookings.

World Government Summit. (2016). *Gamification and the future of education*. <https://www.worldgovernmentsummit.org/api/publications/document?id=2b0d6ac4-e97c-6578-b2f8-ff0000a7ddb6>

## Entrevista II

### Tecnologias educacionais e suas implicações para a privacidade

Velislava Hillman é professora visitante da London School of Economics (LSE) e fundadora do consórcio internacional Education Data Digital Sovereignty (EDDS). Nesta entrevista, ela discute as implicações da adoção de tecnologias educacionais (EdTech) na aprendizagem, as preocupações com a privacidade e o papel das partes interessadas nesse processo.

**Panorama Setorial da Internet (P.S.I.)\_ Na sua opinião, quais são as contribuições das tecnologias educacionais (EdTech) para a aprendizagem? Como vê o uso dessas tecnologias para uma aprendizagem personalizada e o papel dos professores nesse processo?**

**Velislava Hillman (V.H.)\_** A EdTech é uma indústria em crescimento, com centenas de aplicativos, plataformas e serviços destinados tanto à Educação Básica quanto ao Ensino Superior. Os produtos vão desde a conectividade básica até o fornecimento de conteúdos e avaliação. Por isso, é difícil determinar quais deles de fato contribuem para a aprendizagem e de que forma o fazem.



**Velislava Hillman**  
London School of Economics (LSE)

"A urgência comercial por trás de muitos produtos EdTech fez com que eles impulsionassem a "dataficação" na educação, transformando todas as ações dos alunos em dados (...)."

Durante a pandemia COVID-19, as tecnologias em rede foram vitais para conectar as crianças aos colegas de classe e aos professores, bem como para que os pais acompanhassem a educação dos filhos. Contudo, há poucas evidências substanciais sobre quais produtos EdTech são a melhor maneira de oferecer, avaliar ou mesmo definir a educação.

A urgência comercial por trás de muitos produtos EdTech fez com que eles impulsionassem a "dataficação" na educação – transformando todas as ações dos alunos em dados – como se estes fossem o verdadeiro valor a ser obtido da agregação de dados de alunos e professores em larga escala, em vez de priorizar resultados de ensino e aprendizagem.

Os produtos EdTech fazem duas promessas conhecidas. A primeira é a de que quanto mais alunos e professores os utilizarem, mais dados serão gerados, o que ajudaria a detectar problemas de aprendizagem e permitiria uma intervenção oportuna. A segunda é a de proporcionar de fato tal intervenção de modo atempado, melhorando a aprendizagem de todos.

No entanto, a premissa de que mais perfilização ajuda a personalizar a aprendizagem de uma criança é bastante problemática. A vigilância constante pode ter efeitos tenebrosos e gerar desconfiança. Além disso, a avaliação deixa de ser apenas formativa e somativa, já que as tecnologias geradoras de dados permitem uma avaliação contínua – uma forma de *loop* que transforma os papéis dos professores, levando-os a adotar o modelo "se-então" de "ensinar para passar na prova". Pouco se sabe sobre quem elaborou essas técnicas e com base em quais critérios. Também não está claro quão saudável é para uma criança ser constantemente monitorada e avaliada.

É dito ainda que a aprendizagem personalizada resulta do conhecimento de um aluno em nível granular. A perfilização com base nessas informações contribuiria para adaptar a instrução de modo preciso. Mas quem decide quais características do estudante devem ser consideradas? Além disso, com a personalização de conteúdo para todos os alunos, não se sabe o que os demais estão lendo – o que tem acontecido nas mídias sociais –, o que eleva o risco de se criar uma espécie de câmara de eco com possíveis consequências negativas.

São muitas as incógnitas desconhecidas. Não sabemos de que maneira o uso de dados, a perfilização, as previsões e a manipulação comportamental das crianças realizadas por meio desses produtos podem afetá-las agora e no futuro. Em suma, o papel de professores e educadores formados e credenciados está sendo assumido por produtos EdTech não testados nem certificados.

***P.S.I. Quais são as possíveis implicações da adoção dessas tecnologias para a privacidade? Como as partes interessadas devem agir para salvaguardar os melhores interesses e os direitos fundamentais da criança?***

***V.H.*** As escolas precisam ser ambientes seguros, onde as crianças possam cometer erros, algo fundamental para a aprendizagem. Entretanto,

todos os movimentos dos alunos – em alguns países, até mesmo as informações corporais e biométricas – são transformados em dados e integrados a sistemas privados que reúnem ainda mais dados e traçam perfis continuamente, fazendo inferências e previsões sobre eles. E a coleta, as transações e a computação de dados têm permanência, o que apresenta riscos desconhecidos. Será correto ou útil para uma pessoa que seus dados, desde o ensino primário, a assombrem até a idade adulta? O que ensinamos às crianças sobre privacidade em um mundo onde a vigilância e a extração de dados para prever e manipular o comportamento estão se tornando normais?

Um relatório recente da Human Rights Watch (HRW)<sup>13</sup> identificou que, na pandemia COVID-19, muitos dos produtos EdTech recomendados por governos em todo o mundo durante o *lockdown* adotaram práticas que puseram em risco, minaram ou violaram ativamente os direitos das crianças. As empresas monitoraram os estudantes sem o seu conhecimento ou consentimento; coletaram dados sobre quem são, o que fazem, seus pais e amigos; enviaram ou permitiram que terceiros tivessem acesso aos seus dados, incluindo empresas de tecnologia de publicidade (AdTech) e corretores de dados. A única forma de as crianças se protegerem dessa invasão de privacidade seria jogar seus dispositivos no lixo. Até onde vai essa trilha? É possível detê-la? Mais importante: ela é relevante ou propícia para a educação?

Professores e dirigentes de escolas devem insistir na obrigatoriedade de um padrão mínimo de referência e controle dessas empresas. As avaliações de impacto sobre a privacidade de dados e aquisições de EdTech realizadas no Reino Unido, na União Europeia, nos Estados Unidos, na Austrália e na Nova Zelândia são um ponto de partida para vigiar esse crescente setor. Os encarregados da privacidade de dados avaliam os produtos, asseguram que os termos e condições cumprem os regulamentos sobre privacidade de dados, garantem que os dirigentes escolares saibam escolher um produto. Contudo, como mostra a HRW, nem sempre essas práticas se revelam eficazes, mesmo porque nenhuma dessas auditorias e verificações é obrigatória e quando há algoritmos envolvidos, é preciso ir além da leitura das políticas de privacidade. É preciso que, assim como os professores, as EdTech tenham licença para operar.

Cabe aos governos estabelecer entidades independentes que supervisionem, apliquem, avaliem e monitorem o setor de modo contínuo para garantir boas práticas. As EdTech têm de demonstrar dever de cuidado, remover rastreadores de anúncios, permissões perigosas e simplesmente não coletar nem utilizar dados que não sejam benéficos para as crianças e a sua educação.

"Cabe aos governos estabelecer entidades independentes que supervisionem, apliquem, avaliem e monitorem o setor [EdTech] de modo contínuo para garantir boas práticas."

<sup>13</sup> Saiba mais: <https://www.hrw.org/news/2022/05/25/governments-harm-childrens-rights-online-learning>

"É preciso que elas [partes interessadas] tenham uma alternativa aos produtos EdTech, de modo que não se tornem totalmente dependentes dessas tecnologias para a oferta de educação e a avaliação da aprendizagem".

### ***P.S.I.\_ Quais são os mecanismos de supervisão, governança e responsabilização necessários para garantir a transparência das EdTech?***

**V.H.\_** É possível buscar exemplos no magistério, na saúde, na agricultura e na indústria farmacêutica. Talvez eles não sejam perfeitos, mas há muito que podemos usar de seus mecanismos de auditoria, avaliação, licenciamento, fiscalização de normas, regras e condições.

A próxima legislação da União Europeia – em particular, a Lei de Serviços Digitais<sup>14</sup> – estipula que, para evitar abusos por parte de seus sistemas, as plataformas *online* de grande porte adotem ações baseadas em riscos, como a supervisão de suas medidas de gerenciamento de riscos por auditorias independentes. Não está claro por que apenas as grandes plataformas foram contempladas; as pequenas empresas digitais dispõem de poucos recursos para aderir a padrões de segurança, o que é bastante problemático. Ainda assim, a criação dessas entidades capazes de fornecer supervisão, monitoramento e controle das EdTech é altamente necessária. O EDDS está mostrando o caminho, engajando-se com governos, educadores e EdTech éticas para construir um marco que ofereça sistemas viáveis de avaliação e certificação do setor.

Talvez uma das tarefas mais difíceis (e custosas) seja continuamente produzir conhecimento sobre o impacto desses produtos na educação. Quais deles fazem sentido do ponto de vista pedagógico? De acordo com quais critérios? E como eles funcionam? Existem poucas provas substanciais a serem apresentadas, especialmente em comparação com os estudos sobre intervenções, as teorias de aprendizagem duradouras, e as pedagogias testadas e comprovadas. Por que razão, digamos, um aplicativo de matemática EdTech tem mais impacto nos resultados de um estudante do que outro aplicativo de matemática? Como podemos saber se um aplicativo tem maior impacto do que a relação próxima entre aluno e professor, algo que as evidências mostram ser uma poderosa variável preditiva?

As narrativas de marketing das EdTech precisam ser controladas, da mesma forma que a publicidade para crianças é estritamente controladas na Europa. As promessas sobre o que esses produtos são capazes de fazer devem ser restringidas, e isso deve ser de responsabilidade coletiva de todas as partes interessadas na educação.

### ***P.S.I.\_ De que maneira crianças, pais, mães e professores podem ser envolvidos na discussão sobre a adoção de tecnologias na educação pelas escolas?***

**V.H.\_** Essas partes interessadas devem ser informadas e nunca podem ter negadas o direito e a oportunidade de saber quais dados estão sendo coletados, por quem e com qual objetivo. É preciso que elas tenham uma alternativa aos

---

<sup>14</sup> Saiba mais: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-services-act-ensuring-safe-and-accountable-online-environment\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-services-act-ensuring-safe-and-accountable-online-environment_en)

produtos EdTech, de modo que não se tornem totalmente dependentes dessas tecnologias para a oferta de educação e a avaliação da aprendizagem.

Alguns estudiosos propõem que os dados e as alfabetizações algorítmicas sejam apresentados a professores, alunos, mães, pais e à sociedade em geral, uma vez que as tecnologias algorítmicas baseadas em dados têm avançado em todos os aspectos da vida. No entanto, por vezes isso parece mais uma posição reativa e uma admissão ao tecnodeterminismo, algo com o qual não concordo. Não é necessário saber cozinhar para receber uma refeição nutritiva, preparada com higiene – agricultores, açougueiros, *chefs* e donos de restaurante têm uma licença para operar, regras a cumprir e são submetidos à fiscalização, o que se reflete no prato que é servido.

Professores e estudantes são os principais usuários dos produtos EdTech. É importante saber mais sobre suas experiências a respeito do que funciona e do que não funciona. No entanto, algumas EdTech começaram a abordar os professores por meio de programas de reconhecimento e a oferecer-lhes papéis de embaixadores dos produtos. Esse tipo de marketing furtivo transforma docentes em vendedores, inibindo sua capacidade de criticar com honestidade ou mesmo de refutar o uso desses produtos não testados nem licenciados.

## Relatório de Domínios

### A dinâmica dos registros de domínios no Brasil e no mundo

O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), monitora mensalmente o número de nomes de domínios de topo de código de país (ccTLD, do inglês, *country code Top-Level Domain*) registrados entre os países que compõem a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e o G20<sup>15</sup>. Considerados os membros de ambos os blocos, as 20 nações com maior atividade somam mais de 89,80 milhões de registros. Em junho de 2022, os domínios registrados sob .de (Alemanha) chegaram a 17,30 milhões. Em seguida, aparecem Reino Unido (.uk), China (.cn) e Países Baixos (.nl), com, respectivamente, 9,77 milhões, 8,71 milhões e 6,25 milhões de registros. O Brasil teve 4,97 milhões de registros sob .br, ocupando a sexta posição na lista, como mostra a Tabela 1<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Grupo composto pelas 19 maiores economias mundiais e a União Europeia. Saiba mais: <https://g20.org/>

<sup>16</sup> A tabela apresenta a contagem de domínios ccTLDs segundo as fontes indicadas. Os valores correspondem ao registro publicado por cada país, tomando como base os membros da OCDE e do G20. Para países que não disponibilizam uma estatística oficial fornecida pela autoridade de registro de nomes de domínios, a contagem foi obtida em: <https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts>. É importante destacar que há variação no período de referência, embora seja sempre o mais atualizado para cada localidade. A análise comparativa de desempenho de nomes de domínios deve considerar ainda os diferentes modelos de gestão de registros ccTLDs. Assim, ao observar o *ranking*, é preciso atentar para a diversidade de modelos de negócio existentes.

## /Panorama Setorial da Internet

**Tabela 1 – TOTAL DE REGISTROS DE NOMES DE DOMÍNIOS ENTRE OS PAÍSES DA OCDE E DO G20**

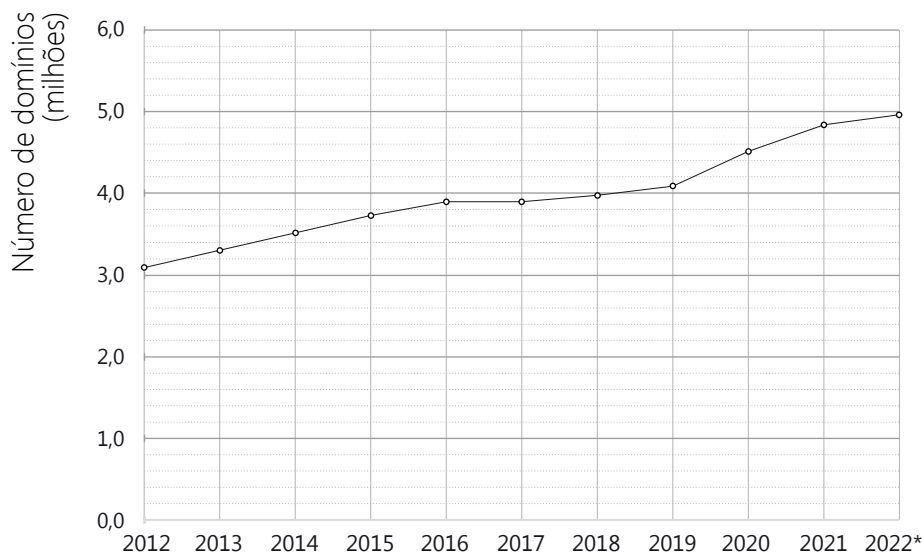
Posição	País	Número de domínios	Data de referência	Fonte (site)
1	Alemanha (.de)	17.303.500	01/07/2022	<a href="https://www.denic.de">https://www.denic.de</a>
2	Reino Unido (.uk)	9.775.393	01/06/2022	<a href="https://www.nominet.uk/news/reports-statistics/uk-register-statistics-2022/">https://www.nominet.uk/news/reports-statistics/uk-register-statistics-2022/</a>
3	China (.cn)	8.713.778	01/07/2022	<a href="https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/">https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/</a>
4	Países Baixos (.nl)	6.252.182	01/07/2022	<a href="https://api.sidn.nl/rest/counters/domains">https://api.sidn.nl/rest/counters/domains</a>
5	Rússia (.ru)	4.993.369	01/07/2022	<a href="https://cctld.ru">https://cctld.ru</a>
<b>6</b>	<b>Brasil (.br)</b>	<b>4.968.127</b>	<b>01/07/2022</b>	<b><a href="https://registro.br/dominio/estatisticas/">https://registro.br/dominio/estatisticas/</a></b>
7	França (.fr)	3.948.186	01/07/2022	<a href="https://www.afnic.fr/en/resources/statistics/detailed-data-on-domain-names/">https://www.afnic.fr/en/resources/statistics/detailed-data-on-domain-names/</a>
8	União Européia (.eu)	3.685.061	01/07/2022	<a href="https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/">https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/</a>
9	Austrália (.au)	3.606.787	01/07/2022	<a href="https://www.auda.org.au/">https://www.auda.org.au/</a>
10	Itália (.it)	3.457.175	01/07/2022	<a href="http://nic.it">http://nic.it</a>
11	Colômbia (.co)	3.372.022	01/07/2022	<a href="https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/">https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/</a>
12	Canadá (.ca)	3.287.784	01/07/2022	<a href="https://www.cira.ca">https://www.cira.ca</a>
13	Índia (.in)	2.686.238	01/07/2022	<a href="https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/">https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/</a>
14	Polônia (.pl)	2.525.624	01/07/2022	<a href="https://www.dns.pl/en/">https://www.dns.pl/en/</a>
15	Suíça (.ch)	2.494.378	15/06/2022	<a href="https://www.nic.ch/statistics-data/domains_ch_monthly.csv">https://www.nic.ch/statistics-data/domains_ch_monthly.csv</a>
16	Espanha (.es)	1.986.105	30/06/2022	<a href="https://www.dominios.es/dominios/en">https://www.dominios.es/dominios/en</a>
17	Estados Unidos da América (.us)	1.844.753	01/07/2022	<a href="https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/">https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/</a>
18	Bélgica (.be)	1.742.666	01/07/2022	<a href="https://www.dnsbelgium.be/en">https://www.dnsbelgium.be/en</a>
19	Japão (.jp)	1.704.363	01/07/2022	<a href="https://jprs.co.jp/en/stat/">https://jprs.co.jp/en/stat/</a>
20	Suécia (.se)	1.452.473	01/07/2022	<a href="https://internetstiftelsen.se/en/domain-statistics/growth-se/?chart=active">https://internetstiftelsen.se/en/domain-statistics/growth-se/?chart=active</a>

Data de coleta: 01 de julho de 2022.



O Gráfico 1 apresenta o desempenho do .br desde o ano de 2012.

**Gráfico 1 – TOTAL DE REGISTROS DE DOMÍNIOS DO .BR – 2012 a 2022\***



\*Data de coleta: 01 de julho.

Fonte: Registro.br

Recuperado de: <https://registro.br/dominio/estatisticas/>

Em junho de 2022, os cinco principais domínios genéricos (gTLD, do inglês *generic Top-Level Domain*) totalizaram mais de 191,18 milhões de registros. Com 159,62 milhões de registros, destaca-se o .com, conforme apontado na Tabela 2.

**Tabela 2 – TOTAL DE REGISTROS DE DOMÍNIOS DOS PRINCIPAIS gTLD**

Posição	gTLD	Número de domínios
1	.com	159.618.619
2	.net	13.069.840
3	.org	10.600.730
4	.xyz	4.249.920
5	.info	3.646.368

Data de coleta: 01 de julho de 2022.

Fonte: DomainTools.com

Recuperado de: [research.domaintools.com/statistics/tld-counts](https://research.domaintools.com/statistics/tld-counts)

/Tire suas dúvidas

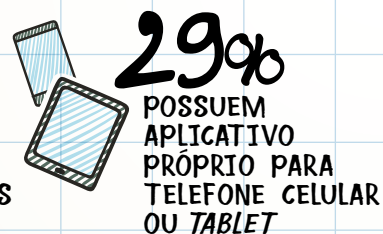
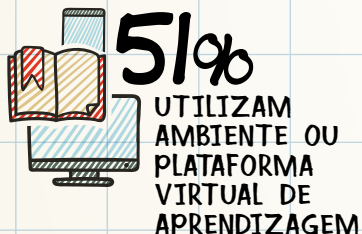
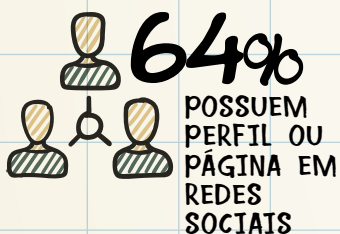
# TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS ESCOLAS

As tecnologias digitais são cada vez mais frequentes nos ambientes educacionais, seja na gestão escolar, na aprendizagem ou em outras finalidades. O crescente uso dessas tecnologias implica o aumento do volume de dados gerados a respeito da comunidade escolar, suscitando debates sobre privacidade e proteção dos dados.

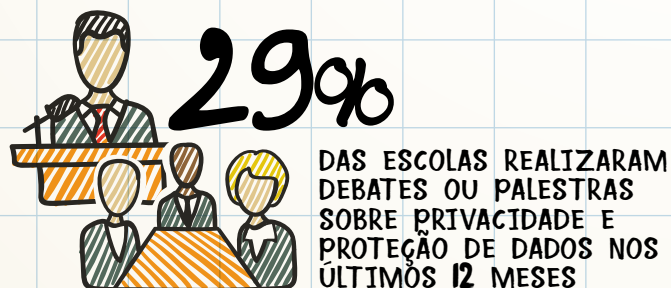
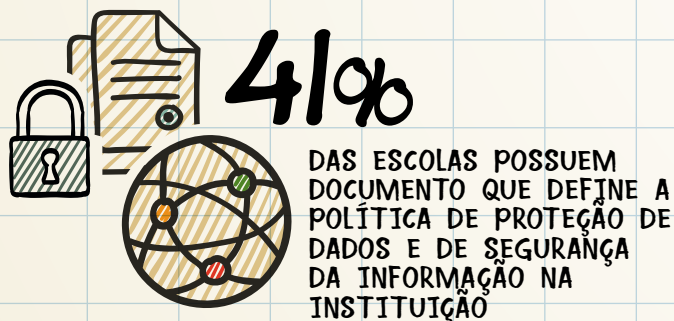
Os indicadores a seguir<sup>17</sup> dão exemplos da presença das tecnologias digitais nas escolas brasileiras<sup>18</sup> e das ações adotadas em relação à privacidade de dados.

## PRESENÇA DE TECNOLOGIAS

Entre as escolas brasileiras:



## PRIVACIDADE E PROTEÇÃO DE DADOS



<sup>17</sup> Dados da pesquisa TIC Educação 2020 (Edição COVID-19 – Metodologia adaptada) do Cetic.br | NIC.br. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2020/>

<sup>18</sup> Dados referentes ao total de escolas brasileiras, públicas e particulares, de Ensinos Fundamental e Médio. A coleta de dados da pesquisa TIC Educação 2020 ocorreu entre setembro de 2020 e junho de 2021.

# /Créditos

## REDAÇÃO

### ARTIGO I

José Armando Valente (Unicamp)

Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida (PUC-SP)

### ARTIGO II

Axel Rivas (UDESА)

### RELATÓRIO DE DOMÍNIOS

Isabela Bertolini Coelho (Cetic.br | NIC.br)

## INFOGRAFIA E DIAGRAMAÇÃO

Giuliano Galves, Klezer Uehara

e Maricy Rabelo (Comunicação | NIC.br)

## EDIÇÃO DE TEXTO EM PORTUGUÊS

Mariana Tavares

## TRADUÇÃO INGLÊS-PORTUGUÊS

Ana Zuleika Pinheiro Machado

## COORDENAÇÃO EDITORIAL

Alexandre F. Barbosa, Tatiana Jereissati e Daniela

Costa (Cetic.br | NIC.br)

## AGRADECIMENTOS

José Armando Valente (Unicamp)

Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida (PUC-SP)

Axel Rivas (UDESА)

Velislava Hillman (LSE)

Liane Tarouco (UFRGS)

Juliano Cappi e Alexandre Costa Barbosa (Assessoria

às Atividades do CGI.br)

\* As ideias e opiniões expressas nos textos dessa publicação são as dos respectivos autores e não refletem necessariamente as do NIC.br e do CGI.br.



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

cetic.br

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

nic.br

Núcleo de Informação  
e Coordenação do  
Ponto BR

cgi.br

Comitê Gestor da  
Internet no Brasil

CREATIVE COMMONS

Atribuição

Uso Não Comercial

Não a Obras Derivadas

(by-nc-nd)





# POR UMA INTERNET CADA VEZ MELHOR NO BRASIL

CGI.BR, MODELO DE GOVERNANÇA MULTISSETORIAL

<https://cgi.br>

nic.br cgi.br