



TECNOLOGIAS DIGITAIS APLICADAS À EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Relatório completo



INSTITUTO
RODRIGO
MENDES



INSTITUTO
UNIBANCO

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Lumos Assessoria Editorial
Bibliotecária: Priscila Pena Machado CRB-7/6971

T255 Tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva :
relatório completo [recurso eletrônico] / [pesquisa e
redação Luiza Andrade Corrêa, Gustavo Taniguti e Karolyne
Ferreira ; coordenador Rodrigo Hübner Mendes]. — 1. ed.
— São Paulo : Instituto Rodrigo Mendes, 2021.
Dados eletrônicos (pdf).

Inclui bibliografia.
ISBN 978-65-5854-468-5

1. Educação - Efeito das inovações tecnológicas.
2. Educação inclusiva. 3. Tecnologia educacional.
4. Inclusão digital. 5. Professores - Formação. 6. Prática
de ensino. I. Corrêa, Andrade Luiza. II. Taniguti, Gustavo.
III. Ferreira, Karolyne. IV. Título.

CDD 371.3344678

doi.org/10.36599/rodm-ed1.001

FICHA TÉCNICA

REALIZAÇÃO

INSTITUTO RODRIGO MENDES

Superintendência

Rodrigo Hübner Mendes

Administrativo financeiro

Valquiria Morais

Ana Paula Gimenes

Advocacy

Luiza Andrade Corrêa

Comunicação

Vitoria Freiria Arguejo

Jeniffer Uva

Jhenifer Harmbacher

William Truppel

DIVERSA

Laila Micas

Elsa Villon

Juliana Delgado

Luan Brito

Endowment

Heloisa Salgado

Formação

Luiz Henrique P. Conceição

Jéssica Vassaitis

Katia Cibas

Regina Mercurio

Núcleo de tecnologia

Gustavo Taniguti

Karolyne Ferreira

Relacionamento com financiadores

Lucas Mauricio Silva

Tecnologia da informação

Renato Soares

Moises Gama

INSTITUTO UNIBANCO

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Presidente

Pedro Moreira Salles

Vice-Presidente

Pedro Sampaio Malan

Conselheiros

Antonio Jacinto Matias

Claudia Costin

Cláudio de Moura Castro

Cláudio Luiz da Silva Haddad

Marcelo Luis Orticelli

Marcos de Barros Lisboa

Ricardo Paes de Barros

Rodolfo Villela Marino

Diretoria

Cláudio José Coutinho Arromatte

Jânio Gomes

Leila Cristiane Barboza Braga de Melo

Marcelo Luis Orticelli

Moises João do Nascimento

Paulo Sérgio Miron

Valéria Aparecida Marretto

Superintendente Executivo

Ricardo Henriques

Gerentes

César Nunes

Maria Julia Azevedo Gouveia

Mirela de Carvalho

Núbia Freitas Silva Souza

Tiago Borba

PUBLICAÇÃO**Pesquisa e redação**

Luiza Andrade Corrêa

Gustavo Taniguti

Karolyne Ferreira

Revisão

Laila Micas

Diagramação

Vitoria Freiria Arguejo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Necessidade de habilidades em TICs para o ensino, segundo professores de países selecionados.....	20
Figura 2 - Acontecimentos e marcos normativos internacionais - RED	28
Figura 3 - Acontecimentos e marcos normativos nacionais - RED	30
Figura 4 - Acontecimentos e marcos normativos internacionais - recursos de TA ..	33
Figura 5 - Acontecimentos e marcos normativos nacionais - recursos de TA	35
Figura 6 - Escola como organização de aprendizagem	47
Figura 7 - Estudante testando mouse trackball e teclado com caracteres aumentados em relevo e suporte de MDF.	77
Figura 8 - Distribuição de trabalhos por UF, 2021.....	99
Figura 9 - Distribuição das teses e dissertações sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação por UF	108

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Temas abordados nas entrevistas, segundo localidade da rede de ensino	74
Gráfico 2 - Teses e dissertações sobre o tema dos RED por ano e nível de titulação - 1996 a 2021	98
Gráfico 3 - Frequência de artigos sobre RED por ano - 2004 a 2020	101
Gráfico 4 - Instituições de ensino com maior frequência na publicação de artigos sobre Recursos Educacionais Digitais.....	103
Gráfico 5 - Teses e dissertações sobre o tema Tecnologia Assistiva por ano e nível de titulação - 2003 a 2021	105
Gráfico 6 - Instituições de ensino com maior frequência na publicação de teses e dissertações sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação.....	107
Gráfico 7 - Frequência de publicações de artigos e trabalhos sobre Recursos de Tecnologia Assistiva - 2001 a 2021.....	110
Gráfico 8 - Instituições de ensino com mais publicações sobre Recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação	112

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Recursos Educacionais Digitais	26
---	----

Quadro 2 - Medidas para um sistema de educação resiliente	43
Quadro 3 - Premissas para o uso de tecnologias a favor da inclusão.....	45
Quadro 4 - Características da escola como organização de aprendizagem	48
Quadro 5 - Tendências do mercado de tecnologias educacionais	49
Quadro 6 - Classificação de tecnologias educacionais: público-alvo.....	49
Quadro 7 - Classificação de tecnologias educacionais: modelo de negócio.....	50
Quadro 8 - Princípios da aprendizagem digital	51
Quadro 9 - Soluções educacionais da empresa Google	54
Quadro 10 - Soluções educacionais da empresa Microsoft.....	57
Quadro 11 - Exemplos de soluções educacionais brasileiras.....	61
Quadro 12 - Eventos de tecnologia educacional.....	63
Quadro 13 - Exemplos de Recursos Educacionais Digitais.....	65
Quadro 14 - Organizações nacionais e internacionais	71
Quadro 15 - Revistas e fontes de publicação de artigos sobre RED mais relevantes	104
Quadro 16 - Revistas e fontes com mais publicações sobre Recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação	112

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ACNUR - Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados

AEE - Atendimento Educacional Especializado

API - *Application Programming Interface*

CAST - *Center for Applied Special Technology*

CIDDL - *Center for Innovation, Design, and Digital Learning*

CIEB - Centro de Inovação para a Educação Brasileira

CISL - *Center on Inclusive Software for Learning*

CITDigital - Comitê Interministerial para a Transformação Digital

CNRTA - Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva

COLSD - *Center on Online Learning and Students with Disabilities*

CTA - Centro Tecnológico de Acessibilidade

DUA - Desenho Universal para Aprendizagem

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Fundeb - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação

GReAT - *Global Report on Assistive Technology*

IFRS - Instituto Federal do Rio Grande do Sul

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ITS - Instituto de Tecnologia Social

MEC - Ministério da Educação

MERCOSUL - Mercado Comum do Sul

MOOCs - *Massive Open Online Courses*

Napne - Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OET - *Office of Educational Technology*

ONU - Organização das Nações Unidas

PDDE - Programa Dinheiro Direto na Escola

PIEC - Programa de Inovação Educação Conectada

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

ProInfo - Programa Nacional de Tecnologia Educacional

REA - Recursos Educacionais Abertos

RED - Recursos Educacionais Digitais

RIVED - Rede Interativa Virtual de Educação

SaaS - *Software as a Service*

SECADI - Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão

SLO - *School as Learning Organisation*

SNE - Sistema Nacional de Educação

STEM - *Science, Technology, Engineering e Mathematics*

Talis - Pesquisa Internacional sobre Ensino e Aprendizagem

TecNep - Tecnologia e Profissionalização para Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais

UNDESA - Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas

UNFPA - Fundo de População das Nações Unidas

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
METODOLOGIA	13
ORIENTAÇÕES AO LEITOR.....	14
CAPÍTULO 1 - EDUCAÇÃO INCLUSIVA FACE À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	15
1.1 A Educação Especial e a contribuição das tecnologias digitais.....	15
1.2 Tecnologias digitais na educação	17
1.3 Tecnologias digitais em escolas brasileiras	18
1.4. Desafios e oportunidades educacionais	19
1.5 Desenho Universal para Aprendizagem.....	21
1.6 Por uma cultura tecnológica equitativa.....	23
CAPÍTULO 2 - A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA EDUCAÇÃO E OS SEUS RECURSOS.....	25
2.1 Recursos Educacionais Digitais.....	25
2.1.1 Acontecimentos e marcos regulatórios internacionais	26
2.1.2 Acontecimentos e marcos regulatórios nacionais	29
2.2 Recursos de Tecnologia Assistiva.....	32
2.2.1 Acontecimentos e marcos normativos internacionais	33
2.2.3 Acontecimentos e marcos regulatórios nacionais	34
2.3 Mapa de evidências: Recursos Educacionais Digitais e recursos de Tecnologia Assistiva.....	36
CAPÍTULO 3 - USO E OFERTA DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS	39
3.1 Desafios da educação no Brasil e a contribuição das tecnologias.....	39
3.2. Uma estratégia nacional para tecnologias educacionais	40
3.3 O uso de tecnologias a favor da inclusão	43
3.4 Um desafio coletivo	45
3.5 O mercado de tecnologias para a educação.....	48
3.6 Os gigantes globais da educação	51
3.6.1. Google.....	53
3.6.2. Microsoft.....	55
3.6.3 Facebook.....	58

3.7 <i>Startups</i> do setor educacional brasileiro e soluções inclusivas.....	59
3.8 Eventos	62
3.9 Órgãos públicos	64
3.10 Agências especializadas de organizações intergovernamentais.....	67
3.11 Organizações da Sociedade Civil.....	69
CAPÍTULO 4 - BOAS PRÁTICAS DO USO DE TECNOLOGIAS NAS ESCOLAS.....	73
4.1 Bento Gonçalves (RS): eliminação de barreiras com soluções personalizadas	75
4.1.1 Atenção singularizada e escuta ativa	75
4.1.2 Gestão eficaz e eliminação de barreiras	76
4.2 Manaus (AM): diversificação dos processos de ensino e aprendizagem	77
4.2.1 Uma referência em educação e no envolvimento com a comunidade local	78
4.2.2 Integrando tecnologias digitais à aprendizagem	78
4.3 São Paulo (SP): desafios, formação continuada e oferta de tecnologias	79
4.3.1 Em direção à transformação digital	79
4.3.2 Aprendizagem digital para todos	80
4.4 Boas práticas para uma nova cultura	81
CONCLUSÕES	82
REFERÊNCIAS	85
APÊNDICE - MAPA DE EVIDÊNCIAS	97

INTRODUÇÃO

A utilização de recursos digitais nas escolas se tornou parte da realidade educacional. Em diversos países, há anos ocorre a modernização dos sistemas escolares com o auxílio de novas tecnologias como parte de programas governamentais. Nacionalmente, a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital, um plano abrangente lançado em 2018, já havia explicitado o interesse do Estado nesse assunto. Entre os países da América do Sul, a Agenda Digital do MERCOSUL, criada em 2017, busca executar planos de ação bienal com propostas e iniciativas comuns. Contudo, apesar dos esforços empreendidos, ainda há muitos desafios.

O fechamento de escolas durante a pandemia da covid-19 logo nos levou a uma constatação básica: se não dispuséssemos de infraestrutura tecnológica, os prejuízos – educacionais, econômicos e sociais – possivelmente poderiam ter sido mais acentuados. Por outro lado, em meio à crise sanitária, grupos sociais historicamente marginalizados tiveram dificuldades para usufruir de direitos básicos.

Nesse contexto, respostas emergenciais na área da educação foram elaboradas pelo poder público e por organizações intergovernamentais¹. Por parte das empresas, houve uma aceleração na oferta de soluções digitais, identificável pelo crescimento significativo do mercado de tecnologias educacionais. Já as diversas redes de ensino procuraram responder à demanda emergencial por recursos tecnológicos e acesso à infraestrutura. Na ponta, estudantes e educadores empreenderam enormes esforços para a manutenção da aprendizagem.

Estudos realizados durante a pandemia da covid-19 revelaram a necessidade de remoção de barreiras comunicacionais e a urgência no enfrentamento de desigualdades no acesso à educação no Brasil². No âmbito do planejamento e da gestão, o Brasil ainda não dispõe de um plano específico para o setor de tecnologias educacionais, bem como ainda não implementou o Sistema Nacional de Educação (SNE)³ – o que atenuaria as disparidades entre municípios, regiões e redes de ensino por meio de um sistema coordenado de ações.

Assim, ficou evidente a complexa construção da política educacional em sua interface com o universo digital. A garantia do acesso às escolas, o combate à evasão por meio de busca ativa, a valorização da aprendizagem centrada no estudante, o investimento permanente na educação e na formação de professores são iniciativas

¹ Exemplos são o [Protocolos sobre educação inclusiva durante a pandemia da covid-19: um sobrevoo por 23 países e organismos internacionais](#), do IRM; [Covid-19 Global Education Recovery Tracker](#), da UNICEF et al. e o [Global Education Coalition](#), da UNESCO.

² Ver: “[Pesquisa Volta às Aulas 2021](#)”. Acesso em agosto de 2021.

³ O Sistema Nacional de Educação (SNE) foi proposto por meio do Projeto de Lei (PLP) 235/2019 e estabelece regras para um sistema de cooperação entre União, estados, Distrito Federal e municípios em políticas, programas e ações educacionais.

que encontram na tecnologia possibilidades de colaboração. A forte presença das tecnologias nos itinerários do Novo Ensino Médio reforça ainda mais a sua pertinência na educação não apenas como ferramenta, mas também como conteúdo pedagógico.

Entretanto, a simples introdução de dispositivos ou recursos nas escolas não garante avanços na qualidade do aprendizado e na construção de ambientes equitativos. Os atuais recursos tecnológicos em nuvem ou orientados por Inteligência Artificial (IA) têm performance superior em relação aos recursos anteriores. Mas para saber utilizá-los no melhor do seu potencial, e de acordo com os projetos e as decisões de cada sociedade, precisamos conhecer as suas *limitações* e *possibilidades*.

Conforme sugerem relatórios da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)⁴ e da Secretaria-Geral das Nações Unidas⁵, o uso de tecnologias pode trazer oportunidades inéditas de desenvolvimento à nossa sociedade, mas também há o risco de aprofundar desigualdades sociais e formas de exclusão já existentes.

Embora se possa pensar que a presença das tecnologias seja por si só transformadora, a sua adoção em contextos locais ocorre segundo estruturas de oportunidades educacionais, construídas e reproduzidas de maneira assimétrica ao longo da história. Como exemplo disso, um relatório do Banco Mundial constatou que, durante a pandemia no Brasil, o acesso a atividades escolares variou de modo significativo segundo raça, classe e região do país⁶. Outro estudo, conduzido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), evidenciou que a paralisação das atividades escolares aprofundou as desigualdades sociais já existentes⁷.

Por isso mesmo, para que a transformação digital no Brasil produza resultados positivos, é fundamental haver planejamento, garantia de investimentos, participação ativa da sociedade civil e coordenação em dimensões como acesso, uso, segurança, acessibilidade e inovação.

As fronteiras da educação digital trazem oportunidades e desafios, entre os quais o Instituto Rodrigo Mendes enfatiza a necessidade de se consolidar formatos de aprendizagem inclusivos, que contemplem a diversidade humana. Se desigualdades educacionais estão presentes em nossa realidade escolar, as tecnologias não devem acentuá-las, e sim servir para a construção de metodologias que singularizem a aprendizagem e possam reduzi-las.

⁴ Ver: *Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Brazil* (2020). Acesso em agosto de 2021.

⁵ Ver: [Roadmap for Digital Cooperation](#) (2020). Acesso em agosto de 2021.

⁶ Ver: [Acesso a Atividades Escolares no Brasil Durante a Pandemia com Base na PNAD COVID-19: Julho a Novembro de 2020](#). Acesso em julho de 2021.

⁷ Ver: [A Infraestrutura Sanitária e Tecnológica das Escolas e a Retomada das Aulas Em Tempos de Covid-19](#). Acesso em julho de 2021.

Este estudo se baseia nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e busca impulsionar o uso e o desenvolvimento de recursos educacionais sob uma perspectiva inclusiva, para que assim eles contemplem todos os estudantes. Isso poderá impactar diretamente na melhoria da qualidade do ensino e nas chances de sucesso individual de cada um.

Neste estudo, as atenções estão centradas em duas soluções geralmente destinadas ao público estudantil: Recursos Educacionais Digitais (RED) e recursos de Tecnologia Assistiva (TA). Os primeiros são produtos e serviços que apoiam tanto os processos de ensino e aprendizagem como a gestão pedagógica das escolas. Exemplos são videoaulas, aplicativos ou plataformas de aprendizagem.

Os segundos são compostos por um conjunto de ferramentas ou equipamentos que garantem a participação do estudante no processo de ensino e aprendizagem individualmente⁸.

Sobretudo, o uso dessas tecnologias nas escolas deve ocorrer dentro um projeto pedagógico participativo. Quando bem concebidas, estratégias educacionais mediadas por esses recursos resultam em boas práticas, e neste estudo buscamos relatar algumas delas.

Ao oferecer um retrato global e atual da oferta e do uso dessas soluções, promove-se um chamado para novas alianças que podem mudar o entendimento geral sobre as tecnologias e a forma de enfrentamento das desigualdades educacionais.

⁸ A Tecnologia Assistiva é um termo geral que, segundo a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015), se refere a produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. Exemplos variam de objetos analógicos simples a dispositivos de maior complexidade: bengala, cadeira de rodas, sistema Braille, próteses, recursos adaptados em computadores, *tablets* e celulares.

METODOLOGIA

Este relatório contém os principais resultados da pesquisa empreendida pelo IRM, cujo objetivo central foi oferecer um panorama da utilização de tecnologias digitais na educação básica.

O estudo reúne pesquisas distintas, conduzidas em etapas específicas de coleta e análise de dados: (I) Pesquisa e análise de dados bibliométricos; (II) Pesquisa exploratória e análise de dados conjunturais; (III) Pesquisa de boas práticas e análise de dados qualitativos.

Os dados utilizados possuem natureza quantitativa e qualitativa. No primeiro caso, foram utilizados como fonte de dados primários os microdados das bases:

- Censo Escolar, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), do Ministério da Educação (MEC);
- *Teaching and Learning International Survey*, da OCDE;
- Mapa das OSC, do IPEA;
- Banco de teses e dissertações, da Capes;
- Metadados de artigos, da plataforma *Dimensions*.

No segundo caso, dados foram coletados a partir de entrevistas baseadas em roteiro semiestruturado. Nosso universo de pesquisados foi composto por: 8 professores; 2 gestores escolares em nível municipal; 2 gestores escolares em nível federal; 3 técnicos da rede federal de ensino; 3 representantes de organizações da sociedade civil; 5 representantes de empresas de tecnologia.

Também foi realizada pesquisa documental em sites e repositórios de ministérios, autarquias e secretarias do governo federal, de governos estaduais e municipais, bem como relatórios de agências especializadas em educação, economia e tecnologias, e de Organizações Intergovernamentais como: Nações Unidas (ONU); Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF); Banco Mundial; Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO); e Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

ORIENTAÇÕES AO LEITOR

Este relatório contém os resultados da pesquisa empreendida pelo IRM, cujo objetivo central foi oferecer um panorama da utilização de tecnologias digitais na educação básica. A pesquisa foi montada com um encadeamento lógico, porém os capítulos também podem ser lidos de maneira independente. O relatório está organizado da seguinte forma:

No **Capítulo 1**, o leitor verá conceitos, premissas e marcos históricos centrais para situar, no contexto brasileiro, a educação inclusiva e o uso de tecnologias no processo de aprendizagem. É destacada a importância de se conceber uma cultura tecnológica equitativa, que esteja ao alcance de todos.

No **Capítulo 2**, foram identificados cenários possíveis de adoção de tecnologias na educação. É enfatizado que a transformação digital da educação brasileira vem ocorrendo principalmente por meio de dois tipos de tecnologias: Recursos Educacionais Digitais e recursos de Tecnologia Assistiva. Destacamos acontecimentos significativos que contribuíram para a conformação desse cenário no plano nacional e internacional.

No **Capítulo 3**, é apresentado um panorama atual da oferta de tecnologias educacionais. Identificamos desafios que podem ser superados com o auxílio de tecnologias e argumentamos que a promoção da inclusão escolar pode se beneficiar de parcerias estabelecidas entre a escola, organizações da sociedade civil e entes governamentais. Dois principais diagnósticos apresentados neste capítulo são a necessidade de políticas e infraestrutura que impulsionem o uso das tecnologias e também o investimento em soluções tecnológicas concebidas de maneira acessível e visando o Desenho Universal para a Aprendizagem. Por fim, são listadas soluções de tecnologia educacional que contribuem para a inclusão, ofertadas pelos seguintes agentes: (I) Empresas *Big techs* e *Startups*; (II) Eventos; (III) Órgãos públicos; (IV) Agências intergovernamentais; e (V) Organizações da Sociedade Civil;

No **Capítulo 4**, encontram-se três casos inspiradores de boas práticas no uso de tecnologias para a inclusão em Bento Gonçalves (RS), Manaus (AM) e São Paulo (SP). Eles foram descritos a partir de entrevistas com gestores escolares e professores.

No capítulo **Conclusão**, são sublinhados os principais achados da pesquisa e as notas conclusivas. Além disso, foram sinalizados importantes temas e tópicos de agendas futuras.

CAPÍTULO 1 - EDUCAÇÃO INCLUSIVA FACE À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Quando acompanhado de um projeto pedagógico que considera as potencialidades individuais do estudante, o uso de tecnologias pode ser transformador. Abrem-se novos caminhos para a educação inclusiva. Mas, afinal, o que a define?

A educação inclusiva é aquela em que todos usufruem dos mesmos direitos e compartilham o mesmo ambiente de ensino e aprendizagem. Um ambiente escolar inclusivo é aquele que dá condições para que todos os estudantes atinjam o sucesso escolar e desenvolvam autonomia. Desse modo, entende-se que a inclusão tem impacto positivo na aprendizagem de todos.

Essa concepção de ensino pressupõe o questionamento de modelos típico-ideais normalizadores e potencialmente excludentes. Na educação inclusiva, busca-se o acolhimento e o reconhecimento das diferenças dos estudantes. Essa receptividade não discriminatória se apoia em diferentes estratégias pedagógicas (ROPOLI et al., 2010; MENDES, 2020).

Uma interpretação enganosa sobre a educação inclusiva é considerar que ela se refere apenas a estudantes com deficiência. Isso ocorre porque esse grupo foi historicamente excluído do sistema escolar e, quando passou a acessar a escola comum, foi-lhe imputado o termo “aluno de inclusão”. Porém, fora de um ambiente inclusivo, qualquer estudante pode enfrentar dificuldades de aprendizagem:

Sabemos que não são só diferentes os alunos com uma condição de deficiência: muito outros alunos sem condição de deficiência identificada não aprendem se não tiverem uma atenção particular ao seu processo de aprendizagem (RODRIGUES, 2006).

Dentre os pressupostos da educação inclusiva, destacam-se: (1) o convívio e a interação do estudante com toda a comunidade escolar; (2) o acesso ao mesmo currículo; (3) a diversificação de estratégias pedagógicas para que todo estudante tenha a oportunidade de alcançar o seu melhor, independentemente de suas singularidades (RODRIGUES, 2012; MENDES, 2020).

1.1 A Educação Especial e a contribuição das tecnologias digitais

No Brasil, a modalidade de educação que diz respeito aos estudantes com deficiência ainda é nomeada pela regulação como Educação Especial. Ela é transversal a todo o ciclo da educação. Ainda que a educação inclusiva não se refira apenas a estudantes com deficiência, no Brasil ela ganhou projeção ao assegurar condições ins-

titucionais de acesso à educação em escolas comuns para o público-alvo da Educação Especial (estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação).

Historicamente, é possível identificar quatro grandes paradigmas da atenção dada às pessoas com deficiência: exclusão, segregação, integração e inclusão⁹. Foi durante o paradigma da integração que surgiram as “instituições de educação especial” ou as classes especiais dentro das escolas comuns.

Avançando em relação ao antigo paradigma da integração, em 1994, a Declaração de Salamanca produzida pela ONU passou a priorizar a educação inclusiva. Segundo o seu texto, o encaminhamento permanente de crianças a escolas especiais ou a classes especiais dentro da escola deveriam constituir exceções.

Atualmente, tanto a Constituição Federal quanto a Convenção Sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência (CDPD) garantem o direito de todos a uma educação inclusiva, na qual todos os estudantes compartilham o mesmo ambiente escolar.

O Comitê de monitoramento da implementação da CDPD emitiu o comentário geral n° 4 em 2016, que serve como diretriz acerca de como devem ser interpretadas as normas instituídas pela Convenção. Nele, o Comitê ressalta que isso não é compatível com a manutenção de dois sistemas de educação: sistemas de ensino regular e especial/segregado. A concretização progressiva deve ser interpretada de acordo com o objetivo geral da Convenção de estabelecer obrigações claras para os Estados Partes em relação à plena efetivação do direito à educação inclusiva.

Uma das principais contribuições da Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência é a definição do conceito de deficiência. O documento reconhece, em seu artigo 1º, tratar-se de um conceito em evolução, que resulta da interação entre as pessoas e as barreiras que impedem a plena participação na sociedade em igualdade de oportunidades. Todas as diretrizes da Convenção se baseiam no *modelo social da deficiência* que, em linhas gerais, estabelece que “não é o limite individual que determina a deficiência, mas sim as barreiras existentes nos espaços, no meio físico, no transporte, na informação, na comunicação e nos serviços”.

Conviver com a diversidade nas escolas é o primeiro passo para a construção de uma sociedade mais inclusiva, que ofereça condições para o pleno desenvolvimento de cada pessoa e a prepare para o exercício da cidadania, conforme estabelece a Constituição.

No Brasil, a Constituição Federal estabelece a educação como um direito de todos. Um dos seus princípios é a igualdade de condições para o acesso e a permanência na escola. Os estudantes devem ser matriculados na escola comum, sendo dever do

⁹ Ver a matéria “A inclusão de pessoas com deficiência na educação” em: <https://pp.nexojornal.com.br/linha-do-tempo/2021/A-inclus%C3%A3o-de-pessoas-com-defici%C3%Aancia-na-educa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em julho de 2021.

Estado garantir o Atendimento Educacional Especializado (AEE), preferencialmente na rede regular de ensino. Isso significa reconhecer a escola enquanto um local do direito à educação e do respeito à diferença (ROPOLI et al., 2010).

O Plano Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) prevê a oferta do AEE para o público-alvo da Educação Especial. O AEE atua de forma articulada com o ensino comum com a função de “identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem barreiras para a plena participação dos estudantes, considerando suas necessidades específicas” (MEC/SECADI, 2008).

Os estudantes público-alvo da Educação Especial assistem às aulas em salas comuns e têm direito a frequentar o AEE no contraturno de modo complementar. Em uma escola verdadeiramente inclusiva, o professor da sala de aula comum trabalha em colaboração com o professor do AEE em vista de suprir as necessidades específicas de cada um de seus alunos, bem como explorar suas potencialidades. Busca-se, assim, desenvolver estratégias pedagógicas colaborativas que auxiliem na formação e autonomia desses estudantes.

Esse processo de ensino e aprendizagem pode ser mediado por ferramentas e instrumentos das mais diversas naturezas. Atualmente, destaca-se a utilização de tecnologias digitais.

Dentro de um projeto pedagógico, elas podem favorecer a comunicação e a interação entre professores e estudantes. Também possibilitam a flexibilidade e a personalização do ensino, ou seja, podem promover a inclusão também pela via digital.

Principalmente, se as tecnologias refletem a capacidade inovativa do conhecimento humano, as suas fronteiras não devem ser limitadas por barreiras de acesso ou de reconhecimento da diversidade. As tecnologias digitais e suas interfaces devem estar prontas para interagir com os diferentes públicos e disponíveis em condições que evitem o avanço da já existente divisão digital.

1.2 Tecnologias digitais na educação

As tecnologias digitais aplicadas à educação, em oposição a tecnologias analógicas, são representadas por computadores, os *tablets*, os celulares, a Internet, os aplicativos/*softwares*, a inteligência artificial, a realidade aumentada, os ambientes virtuais de aprendizagem, dentre outros (MARTÍNEZ; JAIMES, 2012).

Mais do que a simples substituição de tecnologias analógicas ou desenvolver habilidades para usar tecnologias digitais, o seu uso educacional reside em integrá-las ao processo de aprendizagem, como ferramentas no ensino de assuntos específicos ou em atividades de resolução de problemas (MISHRA; KOEHLER; KERELUIK, 2009; KELEHER; MARK, 2011).

A integração pedagógica das tecnologias digitais na educação pode ser compreendida enquanto:

a incorporação e utilização frequente e crítica dessas tecnologias nos processos de ensino-aprendizagem de forma que sejam parte integrante e indissociável do processo educacional, reconhecendo os benefícios e limitações que a utilização de cada recurso pode oferecer ao processo educacional, de forma a permitir a transformação de processos de ensino e a melhoria da aprendizagem (RABELLO, 2015, p.33).

Nos últimos vinte anos, o uso de tecnologias digitais nas escolas de educação básica do Brasil se tornou mais frequente. Também se observou o crescimento de empresas e startups dedicadas a produzir dispositivos e serviços educacionais, denominadas “EdTechs”. Gigantes como *Google*, *Facebook*, *Pearson* e *Microsoft* são atores de destaque nesse setor atualmente em expansão.

Em dias atuais, visões mais entusiastas projetam inovações nos sistemas de ensino a partir do uso de Inteligência Artificial e de *blockchains* (OCDE, 2021). Já em avaliações críticas, como as de Amy Webb e Yuval Harari, alerta-se para os reais riscos do monopólio das empresas de Inteligência Artificial sobre nossas vidas.

Independente de prognósticos otimistas ou pessimistas, o tempo presente pode ser visto como um palco de discussões sobre a implementação de inovações tecnológicas na educação. Dele podem se originar diretrizes e marcos regulatórios importantes, que futuramente informarão políticas públicas. Segundo uma proposta histórica informativa, a seguir são apresentados alguns desses marcos em nível nacional.

1.3 Tecnologias digitais em escolas brasileiras

O uso de tecnologias digitais nas escolas brasileiras é regulamentado desde a década de 1990. As primeiras ações do Ministério da Educação em geral se dedicaram a equipar as escolas com computadores e equipamentos multimídia. Em 1997, houve a criação do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) e da Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED).

Mas somente a partir de 2005, entretanto, é que foi dado grande incentivo às tecnologias digitais, por meio da regulamentação do ensino superior a distância, da melhoria da conectividade e da utilização de computadores pessoais nas escolas.

Naquele contexto, foi produzido o Guia de tecnologias educacionais do MEC (2007), um documento de referência voltado a auxiliar equipes técnicas de secretarias na decisão sobre a aquisição de materiais e tecnologias e, sobretudo, a disseminar o uso de tecnologias nos sistemas de ensino. Também naquele ano foi criado o Plano

de Ações Articuladas (PAR), que ofereceu apoio técnico e financeiro às redes públicas de ensino para a compra de conjuntos de robótica educacional.

Algum tempo depois, a partir de 2011, ações governamentais de amplitude nacional tiveram impacto na digitalização em escolas. As principais são:

- a promulgação do Plano Nacional de Educação (Lei nº 13.005/2014);
- a criação em 2017 do Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC), que teve como objetivo a universalização do acesso à internet em alta velocidade;
- o lançamento de repositórios digitais de conteúdo didático, como a [Plataforma Evidências](#)¹⁰ e a [Plataforma Integrada de Recursos Educacionais Digitais do MEC](#);
- a criação do Comitê Interministerial para a Transformação Digital (CITDigital) em 2018, que viabilizou a implantação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital)¹¹. Essa estratégia projetou o governo federal como habilitador e facilitador da transformação digital no setor produtivo do país e o Estado como prestador de serviços e garantidor de direitos.

Ao longo dos últimos vinte anos, ações do governo federal buscaram estimular a utilização de novas tecnologias na esfera pública estatal. O uso de tecnologias passou então a ser introduzido em escolas do sistema público, principalmente sob tutela do Ministério da Educação e em sintonia com tendências observadas no plano internacional. Buscou-se, com isso, introduzir dispositivos e funcionalidades essencialmente digitais para a melhoria da aprendizagem.

1.4. Desafios e oportunidades educacionais

A despeito das iniciativas listadas no tópico anterior, a realidade das escolas brasileiras é marcada por inúmeros desafios de conectividade e de infraestrutura, que variam segundo aspectos regionais e níveis administrativos (municípios e estados). Por isso mesmo, é importante que sejam mobilizados esforços coordenados para a sua superação.

Dados do Censo Escolar referentes ao uso de *desktop* e de internet pelos alunos indicam que apenas 45,6% das escolas possuem computador de mesa em uso pelos alunos. Em relação à conectividade, 83,4% das escolas brasileiras possuem conexão

¹⁰ Disponível em: < <https://tecnologiaeducacional.mec.gov.br/> >. Acesso em 19/04/2021.

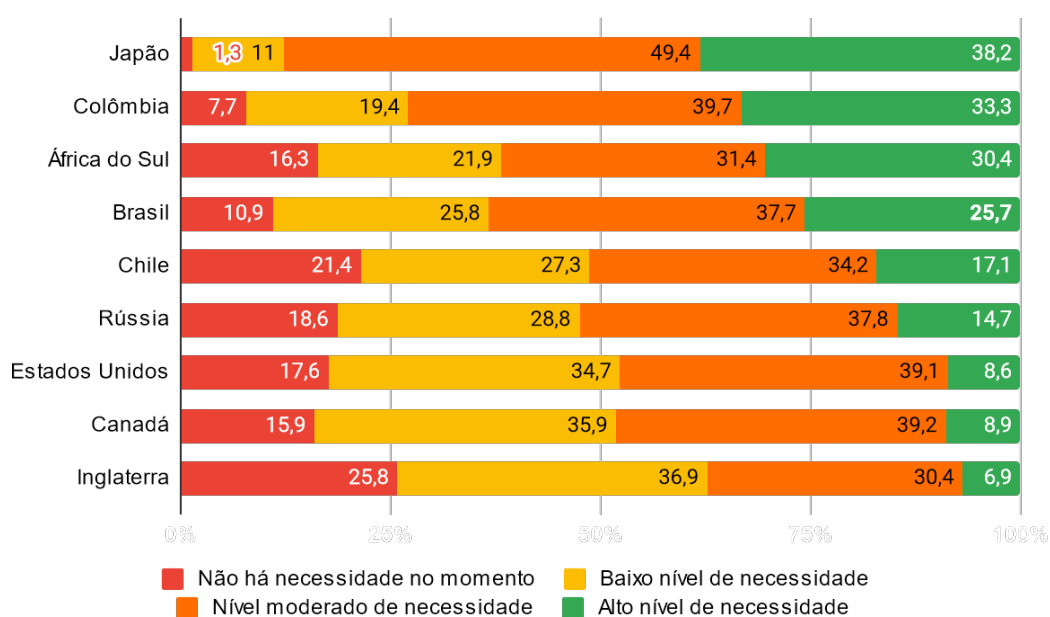
¹¹ Instituída pelo Decreto nº 9.319, de 21 de março de 2018.

de internet de banda larga e apenas 31,1% das escolas oferecem internet para os alunos¹².

Já os dados da Pesquisa Internacional sobre Ensino e Aprendizagem de 2018 (Talis) indicam que no Brasil o uso pedagógico de tecnologias digitais está presente na formação inicial ou complementar da maior parcela de professores de escolas públicas e privadas (64,4%).

Em comparação a outros países, os professores brasileiros ainda sentem a necessidade de mais formação profissional para utilizar tecnologias educacionais em salas de aula. Apenas 10,9% avaliam que não há necessidade de desenvolver habilidades em tecnologias para o ensino, e 25,7% avaliam que há alto nível de necessidade de desenvolver tais habilidades (Figura 1).

Figura 1 - Necessidade de habilidades em TICs para o ensino, segundo professores de países selecionados



Fonte: Pesquisa Internacional de Ensino e Aprendizagem da OCDE, 2018

Ainda que os professores queiram incorporar essas tecnologias na sua prática docente, grande parte da rede pública de ensino ainda enfrenta limitações relacionadas à infraestrutura. Segundo pesquisa feita pelo Centro de Inovação pela Educação Brasileira (CIEB) (2021b), entre as principais dificuldades relatadas por professores

¹² É válido destacar que se encontra em tramitação o Projeto de Lei nº 3477/2020, que dispõe sobre a garantia de acesso à internet, com fins educacionais, aos alunos e professores da educação básica pública.

e gestores escolares no uso de tecnologias, as mais significativas são: equipamentos defasados por falta de manutenção ou de atualização; e baixa conectividade.

Projetando-se a futura superação dessas limitações, o uso de tecnologias educacionais digitais na escola deve ser assegurado por políticas públicas eficazes, contínuas e de amplitude nacional.

O Instituto Rodrigo Mendes, por meio da presente pesquisa, enfatiza que a transformação digital das escolas não deve ser guiada apenas por critérios técnicos. Ela deve estar acompanhada de propostas pedagógicas transformadoras, capazes de resultar em oportunidades educacionais.

Essas propostas ganham concretude em um modelo prático que visa ampliar as oportunidades de desenvolvimento de cada estudante, denominado Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

1.5 Desenho Universal para Aprendizagem

Com o objetivo de oferecer acessibilidade a todas as pessoas, um grupo de arquitetos dos anos 1970 criou um conceito chamado Desenho Universal. Essa abordagem baseia-se na visão de que o desenho dos ambientes e dos produtos pode ser previamente pensado de forma a permitir o uso por parte do maior número possível de pessoas, sem que haja a necessidade de adaptações posteriores.

É importante frisar que a origem de tal concepção não decorre somente da busca por respostas para demandas sociais que reivindicavam a plena participação de todos. Havia, também, uma percepção de que adaptações não planejadas voltadas à acessibilidade de prédios ou residências, eram caras e reforçavam o rótulo de “incapacidade” das pessoas com deficiência. Por outro lado, ficava evidente que tais ajustes acabavam beneficiando uma ampla gama de pessoas, dos mais variados perfis e idades.

Anos mais tarde, esse movimento influenciou professores provocados pelo desafio de lecionar para turmas cada vez mais heterogêneas e num ambiente pautado por altas expectativas de aprendizagem. Surgiu o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), creditado a um grupo de professores da Universidade de Harvard, liderado por Anne Meyer e David Rose.

Resumindo, trata-se de um conjunto de princípios que constitui o modelo prático para favorecer a aprendizagem de cada estudante por meio de planejamento pedagógico contínuo.

Seus autores apoiaram-se em extensivas pesquisas sobre o cérebro humano para estruturar o modelo. Essas investigações revelavam duas importantes constatações. Em primeiro lugar, a noção de que é fantasiosa a ideia do “estudante regular” ou

“estudante médio”. Nossas categorizações são, na verdade, uma grossa simplificação, não refletem a realidade e nos limitam diante de uma gigantesca variedade de particularidades e potencialidades observadas em cada aluno.

Em segundo lugar, as pesquisas indicavam que a aprendizagem do ser humano ocorre por meio de um complexo processo, sistematizado por esses estudos a partir de três redes cerebrais: uma rede de reconhecimento, especializada em receber e analisar informações, ideias e conceitos; outra rede, chamada de estratégica, responsável por planejar, executar e monitorar ações; e uma terceira rede, denominada afetiva, que desempenha o papel de avaliar padrões, designar significância emocional a eles e estabelecer prioridades.

É curioso notar que as atividades dessas redes estão em consonância com os três pré-requisitos para a aprendizagem descritos pelo psicólogo russo Lev Vygotsky, grande influenciador da educação contemporânea. Esses pressupostos são: o reconhecimento da informação a ser aprendida; a aplicação de estratégias para processar essa informação; e o engajamento com a tarefa de aprendizagem.

Considerando que as três redes cerebrais estão simultaneamente envolvidas na aprendizagem, seria uma ilusão querer tratá-las isoladamente. No entanto, elas podem ajudar a organizar o planejamento das aulas e sistematizar a prática docente, tendo como premissa a busca pela eliminação das barreiras. Essas barreiras podem estar em todas as atividades relacionadas ao ensino: na escolha do material didático; na definição das estratégias pedagógicas; na eventual falta de conexão entre os conteúdos curriculares e o cotidiano dos estudantes; na construção dos instrumentos de avaliação etc.

Os meios tradicionais explorados por alguns educadores, por exemplo, estão por vezes tão cristalizados no modelo educacional vigente que raramente são avaliados. A exposição oral e o livro impresso, por exemplo, não são acessíveis para todos os estudantes e podem ser pouco estimulantes para alguns deles.

Com a intenção de contemplar as redes cerebrais citadas anteriormente e propiciar aos estudantes uma ampla variedade de opções, os autores do Desenho Universal para a Aprendizagem sugerem que os educadores trabalhem com múltiplos métodos de apresentação dos conteúdos curriculares, mediação da aprendizagem e envolvimento dos alunos.

Traduzindo em miúdos, eles propõem que os professores diversifiquem: os formatos dos materiais didáticos, as estratégias pedagógicas e as inter-relações entre o conteúdo e a vida real do aluno. Essas recomendações traduzem, respectivamente, os três princípios do DUA e melhoram a qualidade do ensino para todos os estudantes.

A presença indissociável das metodologias ativas e das tecnologias na inovação pedagógica são fatores que devem confluir para a garantia da equidade e da inclusão na educação.

1.6 Por uma cultura tecnológica equitativa

As mídias digitais desempenham um papel muito significativo para quem pretende trabalhar a partir do DUA. Sua flexibilidade abre portas para diversos percursos de aprendizagem, à medida em que viabilizam inúmeras combinações entre texto, fala, imagem e uma ressignificação do erro, que pode passar a ser tratado como parte natural do processo de aprendizagem.

Isso gera uma maior gama de possibilidades, capaz de acomodar as especificidades e potências de cada estudante. Os *smartphones*, os *tablets*, os *laptops* e os livros digitais ilustram esse tipo de tecnologia, capaz de ampliar substancialmente os horizontes de desenvolvimento de cada um.

Em linhas gerais, o Desenho Universal para Aprendizagem é um exemplo de uma abordagem educacional mais condizente com a convicção de que toda pessoa tem o direito de estudar e buscar o seu melhor como ser humano. Ao mesmo tempo, dialoga com a proposta de ressignificação do papel do educador, enxergando-o como um mediador do processo de aprendizagem. Ou seja, favorece a ruptura do formato tradicional de sala de aula, caracterizado por fileiras de estudantes sentados diante de um professor a quem é delegada a missão de transmitir o conteúdo e, posteriormente, verificar se o mesmo foi absorvido por meio de provas.

Um dos principais expoentes dessa proposta é o *Center for Applied Special Technology* (CAST), criado em 1984. A sua missão desde então tem sido transformar o desenho e a prática da educação até que o aprendizado não tenha mais limites. Este centro atualmente se desdobra em outras unidades especializadas em soluções digitais inclusivas:

- *Center on Inclusive Software for Learning* (CISL)
- *Center for Innovation, Design, and Digital Learning* (CIDDL)
- *Center on Online Learning and Students with Disabilities* (COLSD)

Há, atualmente, recursos educacionais digitais que desde a sua concepção consideram a diversidade humana e respeitam a singularidade de cada usuário. O *Clusive*^{TM13} é um exemplo de destaque. Trata-se de uma ferramenta de leitura adaptativa segundo as necessidades do usuário, fundamentada em princípios do DUA e desenvolvida pelo CISL.

Iniciativas como esta visam estimular a criação de uma nova cultura tecnológica equitativa, projetada para a diversidade. Em termos práticos, isso depende de uma abordagem educacional que prioriza múltiplas formas de ação e expressão.

¹³ Mais informações em: <http://clusive.cast.org>. Acesso em julho de 2021.

As tecnologias podem, portanto, contribuir para a construção de ambientes escolares mais diversos, em que as condições arquitetônicas, pedagógicas, tecnológicas, metodológicas e comunicacionais não sejam fatores de exclusão.

Como pensar então a construção de uma nova cultura tecnológica mais inclusiva no Brasil? O primeiro passo é identificar possibilidades de fazê-la em meio à realidade já existente, isto é, transformando os dispositivos, soluções e conteúdos digitais atualmente em uso.

Atualmente, ampliou-se o uso de recursos digitais (videoaulas, ambientes virtuais de aprendizagem, jogos educativos, ferramentas de gestão) em escolas brasileiras¹⁴. Também se tornou cada vez mais frequente a utilização de recursos de tecnologia assistiva como, por exemplo, ferramentas adaptadas de leitura e de uso do computador por estudantes com deficiência.

Trata-se de tecnologias bastante disseminadas e cujo usuário final é o estudante: são os Recursos Educacionais Digitais e os recursos de Tecnologia Assistiva. O capítulo a seguir os caracteriza utilizando definições e exemplos.

¹⁴ Ver os relatórios: “Pesquisa web sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus: Painel TIC COVID-19” e “TIC EDUCAÇÃO 2020 - Reunião de especialistas Edição COVID-19”. Disponíveis em: <https://cetic.br/>. Acesso em agosto de 2021.

CAPÍTULO 2 - A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA EDUCAÇÃO E OS SEUS RECURSOS

É possível vislumbrar três principais cenários contemporâneos de digitalização em escolas, conforme destacou o relatório *Digital Education Outlook* (OCDE, 2021): pouca adoção de tecnologias; significativa adoção de tecnologias; e educação baseada em tecnologias.

Os últimos dois cenários possuem implicações diretas para educadores e, sobretudo, para processos de ensino e aprendizagem. Neles, as tecnologias educacionais provavelmente desempenharão um papel cada vez mais central para os estudantes. Já os educadores necessitarão se manter atualizados para tomar decisões informadas sobre o uso dessas tecnologias em sala de aula. Caberá aos gestores escolares e demais educadores planejar a adoção desses recursos, segundo as necessidades e objetivos curriculares.

Nesses contextos possíveis, dois tipos de tecnologias se destacam devido à sua disseminação e popularidade atuais: Recursos Educacionais Digitais e recursos de Tecnologia Assistiva. As seções seguintes trazem definições a seu respeito, enquanto o tópico final apresenta evidências de sua utilização a partir da produção de trabalhos acadêmicos.

Em linhas gerais, este capítulo busca evidenciar que a transformação digital da educação brasileira vem ocorrendo principalmente por meio do uso desses dois tipos de tecnologias.

2.1 Recursos Educacionais Digitais

Os Recursos Educacionais Digitais (RED) são produtos e serviços que apoiam tanto os processos de ensino e aprendizagem como a gestão pedagógica, administrativa e financeira das escolas. De uso abrangente e bastante disseminados, podem ter o formato de código aberto. Nesse caso, são denominados Recursos Educacionais Abertos (REA).

Os RED facilitam as atividades de docentes, estudantes e escolares e são disponibilizados com todos os recursos necessários para a sua execução. Segundo classificação produzida pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), os RED podem ser divididos em dois tipos principais: *Softwares* e *Hardwares*. Estes, por sua vez, podem ainda ser classificados em outros 20 grupos (Quadro 1).

Quadro 1 - Recursos Educacionais Digitais

Softwares: Conteúdos, Ferramentas e Plataformas
<ul style="list-style-type: none"> • Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) • Jogo educativo • Curso online • Ferramenta de apoio à gestão administrativa ou financeira • Ferramenta de apoio à gestão pedagógica • Ferramenta de avaliação do estudante • Ferramenta gerenciadora de currículo • Ferramenta de autoria • Ferramenta de apoio à aula • Ferramenta de tutoria • Sistema de Gestão Educacional • Sistema gerenciador de sala de aula • Ambiente Virtual de Aprendizagem • Plataforma educacional • Plataforma educacional adaptativa • Plataforma de oferta de conteúdo online • Repositório digital
Hardware
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramenta <i>maker</i> • Hardware educacional

Fonte: CIEB, 2017.

2.1.1 Acontecimentos e marcos regulatórios internacionais

Nos últimos anos, diversos acontecimentos marcantes estimularam a adoção de tecnologias na educação, com grande destaque para os Recursos Educacionais Digitais.

No plano internacional, em 2005 foi criada a *Make Magazine*, nos Estados Unidos, por Dale Dougherty. Essa revista serviu como um meio de popularização dos ideais da cultura *maker*, um movimento sociocultural cuja ideia central reside em criar, construir e consertar seus próprios artefatos, sejam eles físicos ou digitais. Nesse contexto, surgiram os *FabLabs*, que são espaços laboratoriais destinados à criação, experimentação, desenvolvimento e mentoria de projetos – incluindo-se materiais

pedagógicos¹⁵. Atualmente, diversas escolas brasileiras vêm adotando espaços desse tipo.

Também naquela década de 2000, teve início uma ampla discussão sobre Práticas Educacionais Abertas (PEA). O debate incidiu sobre o uso de tecnologias digitais e/ou Recursos Educacionais Digitais por professores e estudantes, somado a metodologias ativas, tais como: aprendizagem por times, estudo de caso, sala de aula invertida.

Em 2011, foi criada a Parceria para Governo Aberto (*Open Government Partnership*), que conta hoje com a participação de mais de 70 países. O seu objetivo principal foi difundir e incentivar globalmente práticas governamentais relacionadas à transparência dos governos, ao acesso à informação pública, à participação social e à inovação¹⁶. A modernização administrativa do setor público, que inclui as escolas, é pensada nesse caso com o uso de tecnologias digitais.

Em 2012, a UNESCO promoveu, na França, o primeiro congresso mundial sobre Recursos Educacionais Abertos (REA). Trata-se de materiais de ensino e aprendizagem gratuitos, de livre acesso, que podem ser reutilizados, revisados, remixados e redistribuídos. Os REAs não se limitam apenas a tecnologias digitais. Entretanto, no formato digital pode ser mais inclusivo e acessível. Naquele ano, também ocorreu o Fórum Regional REA América Latina, organizado pela UNESCO.

O ano de 2012 foi reconhecido como o “ano dos *Massive Open Online Courses (MOOCs)*”. Os MOOCs podem ser vistos como um movimento de cursos digitais. Eles combinam várias tecnologias anteriores: abordagens abertas de REA, a aplicação de vídeo, a experimentação de conectividade e recursos da web 2.0¹⁷.

Já em 2015, duas declarações importantes foram formuladas pela UNESCO: a Declaração de Incheon e a Declaração de Qingdao. A primeira reafirmou o compromisso das nações em assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade para todos. A segunda ressaltou que as tecnologias digitais oferecem oportunidades sem precedentes para reduzir a desigualdades na aprendizagem.

Em 2019, ocorreu o fórum internacional de inclusão e equidade na educação, organizado pela UNESCO para celebrar os 25 anos da Declaração de Salamanca. No fórum, foi firmado o Compromisso de Cali para a equidade e inclusão na educação.

¹⁵ Informações disponíveis em: <https://avamec.mec.gov.br/ava-mec-ws/instituicao/seb/conteudo/modulo/4427/uni1/slide1.html>. Acesso em julho de 2021.

¹⁶ Ver: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/sinfleg/relatorio-de-gestao/saiba-mais-23>. Acesso em julho de 2021.

¹⁷ Ver: <https://er.educase.edu/articles/2018/7/twenty-years-of-edtech#fnr18>. Acesso em julho de 2021.

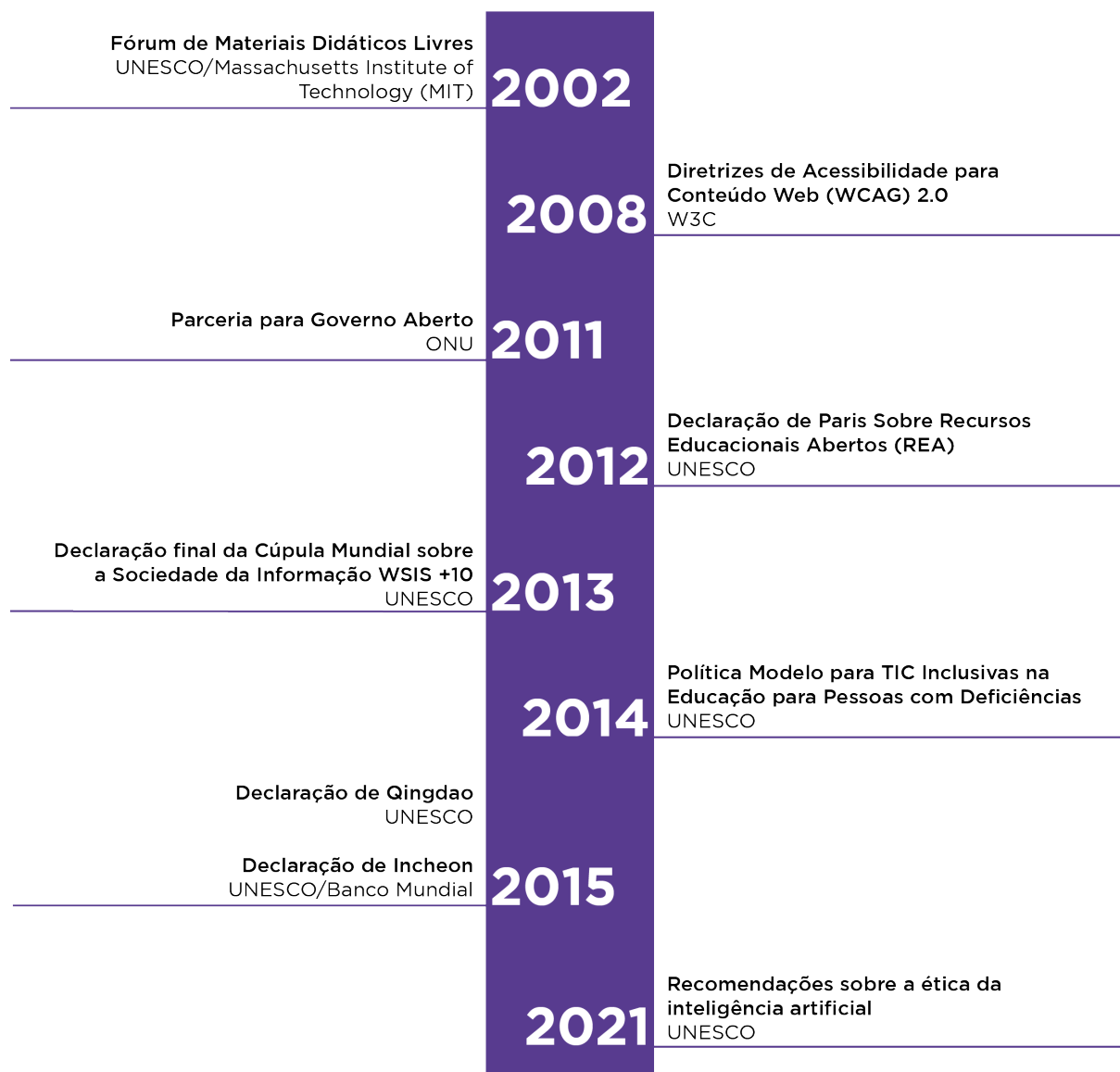
Esse documento recomenda o uso de tecnologias digitais para ampliar as oportunidades de ensino e aprendizado.

Em 2021, a UNESCO colocou em consulta pública um documento de recomendações sobre ética no uso de inteligência artificial¹⁸. Esse tipo de tecnologia tem sido cada vez mais utilizado em soluções educacionais, conforme destacado pelo já mencionado relatório da OCDE. As recomendações buscam estabelecer critérios fundamentais do uso de dados, como: proteção de dados pessoais, limites éticos e melhor distribuição do conhecimento.

A Figura 2 lista os acontecimentos e marcos normativos relacionados ao uso recente de RED na educação.

Figura 2 - Acontecimentos e marcos normativos internacionais - RED

¹⁸ Ver: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373434>. Acesso em julho de 2021.



2.1.2 Acontecimentos e marcos regulatórios nacionais

No plano nacional, o Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo) teve ineditismo enquanto política pública. Criado pela Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997, do Ministério da Educação, o Proinfo teve como principal meta a universalização da informática educativa na rede pública de ensino. Além fornecer equipamentos às escolas, o programa também realizou formações por intermédio dos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE), sob a responsabilidade das secretarias estaduais e municipais de educação (MARTINS, FÁTIMA, 2015).

No âmbito do Proinfo, foi criada a Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED), destinada a desenvolver tecnologias de uso pedagógico, como os RED.

Em 2007, o lançamento do *Guia de Tecnologias Educacionais* impulsionou o uso de RED enquanto ferramentas de ensino e aprendizagem. Junto dele, foi lançado o primeiro edital para pré-qualificação de tecnologias educacionais para as escolas.

Acompanhando essa tendência, a partir de 2012 os livros submetidos ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) passaram a incluir também objetos digitais¹⁹. Em 2014, os REAs foram incluídos em duas metas do Plano Nacional de Educação (2014-2024) do governo federal brasileiro. Isso intensificou a criação de plataformas e repositórios digitais de amplitude nacional.

A Figura 3 apresenta acontecimentos e marcos normativos diretamente relacionados ao uso recente de tecnologias digitais em escolas públicas brasileiras.

Figura 3 - Acontecimentos e marcos normativos nacionais - RED

¹⁹ Ver “Obras para 2014 chegarão ao aluno com material multimídia”. Ministério da Educação. 6 de março de 2012. Acesso em maio de 2021.

Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article/211-noticias/218175739/17563-obras-para-2014-chegarao-ao-aluno-com-material-multimedia?Itemid=164>>. Acesso em maio de 2021.



2.2 Recursos de Tecnologia Assistiva

O termo “Recursos de Tecnologia Assistiva” (TA) existe desde 1988 no Brasil. Porém, foi a partir de 2006 que se popularizou seu uso em escolas brasileiras. Naquele ano, o assunto foi oficialmente trazido à agenda de ações da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. Nos anos seguintes, houve estímulo ao desenvolvimento de TA por programas governamentais, assim como houve o aumento do número de matrículas de estudantes com deficiência em salas comuns.

A Tecnologia Assistiva é definida na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência enquanto: “produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (BRASIL, 2015).

Como se trata de uma solução específica para a particularidade da pessoa, é incorreto usar o termo no plural (“tecnologias assistivas”). Para nomear um conjunto de ferramentas ou equipamentos utiliza-se: recursos de Tecnologia Assistiva (BERSCH, 2017).

Os recursos de TA são bastante amplos, podem variar de objetos simples a dispositivos tecnológicos de alta complexidade, que englobam, por exemplo: bengala, cadeira de rodas, sistema Braille, próteses, recursos de acessibilidade em computadores, *tablets* e celulares ou mesmo *softwares* de comunicação aumentativa e alternativa. Esses recursos também podem ser utilizados por uma variedade de usuários.

No âmbito escolar, uma tecnologia educacional pode ser considerada assistiva se atende o estudante com deficiência de forma que “sem este recurso tecnológico a participação ativa do aluno no desafio de aprendizagem seria restrita ou inexistente” (Idem, p.12).

Um aspecto importante sobre o uso de recursos de TA é compreendê-los por meio do conceito social da deficiência, segundo o qual seu propósito é remover barreiras do meio que porventura possam reduzir ou impedir a interação do estudante em igualdade de condições. De fato, sua utilização no contexto escolar viabiliza importantes ganhos, mas isso é um ponto de partida.

Principalmente, são abertas novas oportunidades de aprendizagem para o usuário, assim como há resultados positivos no desenvolvimento de suas relações interpessoais (PASSERINO, 2015). Sob essa perspectiva não instrumental e não medicalizante da deficiência, entende-se que a falta de interação social com pessoas de diferentes características é o fator mais impeditivo no desenvolvimento escolar do estudante.

Ao longo dos últimos anos, importantes marcos normativos forneceram estímulos e diretrizes para o uso desses recursos no sistema educacional. A seção a seguir apresenta alguns deles.

2.2.1 Acontecimentos e marcos normativos internacionais

Em 2006, a Assembleia Geral das Nações Unidas aprovou a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Entre outros aspectos, a Convenção afirma a responsabilidade dos governos em fornecer tecnologia assistiva para pessoas com deficiência. Três anos mais tarde, ela foi ratificada no Brasil com *status* de Emenda Constitucional. O texto, atualmente em vigor, incentiva o desenvolvimento e a oferta de tecnologia assistiva para garantir o direito das pessoas com deficiência em participar de todas as atividades com autonomia e independência.

Entre os acontecimentos internacionais recentes relacionados ao uso de TA, possui destaque a criação de redes como a *Global Disability Innovation*²⁰. Sediada em Londres, ela é gerida pela *University College London* e foi criada como um legado das paraolimpíadas de 2012. Mais recentemente, essa rede se tornou o primeiro centro de referência em tecnologia assistiva parceira da Organização Mundial da Saúde (OMS). Para o ano de 2021 também é esperada a publicação de uma nova edição do relatório *Global Report on Assistive Technology (GRaT)*, da OMS. Trata-se de uma das publicações mais abrangentes sobre o uso e o desenvolvimento de TA em dias atuais.

A Figura 4 apresenta acontecimentos e marcos normativos importantes para a utilização e desenvolvimento de recursos de Tecnologia Assistiva no plano internacional.

Figura 4 - Acontecimentos e marcos normativos internacionais - recursos de TA

²⁰ Disponível em: <https://www.disabilityinnovation.com/>. Acesso em julho de 2021.



2.2.3 Acontecimentos e marcos regulatórios nacionais

No Brasil, em 2009 a Secretaria Especial dos Direitos Humanos e o Comitê de Ajudas Técnicas buscaram difundir a Tecnologia Assistiva junto às instituições de ensino, por meio da publicação “Tecnologia Assistiva” (BRASIL, 2009).

Em 2011, o Programa Viver sem limites (Decreto nº 7.612/2011) do governo federal buscou garantir que os equipamentos públicos de educação fossem acessíveis. Também buscou promover acesso, desenvolvimento e inovação em tecnologia assistiva. No âmbito desse projeto, foi criado o Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva (CNRTA), vinculado ao CTI Renato Archer, em Campinas (SP).

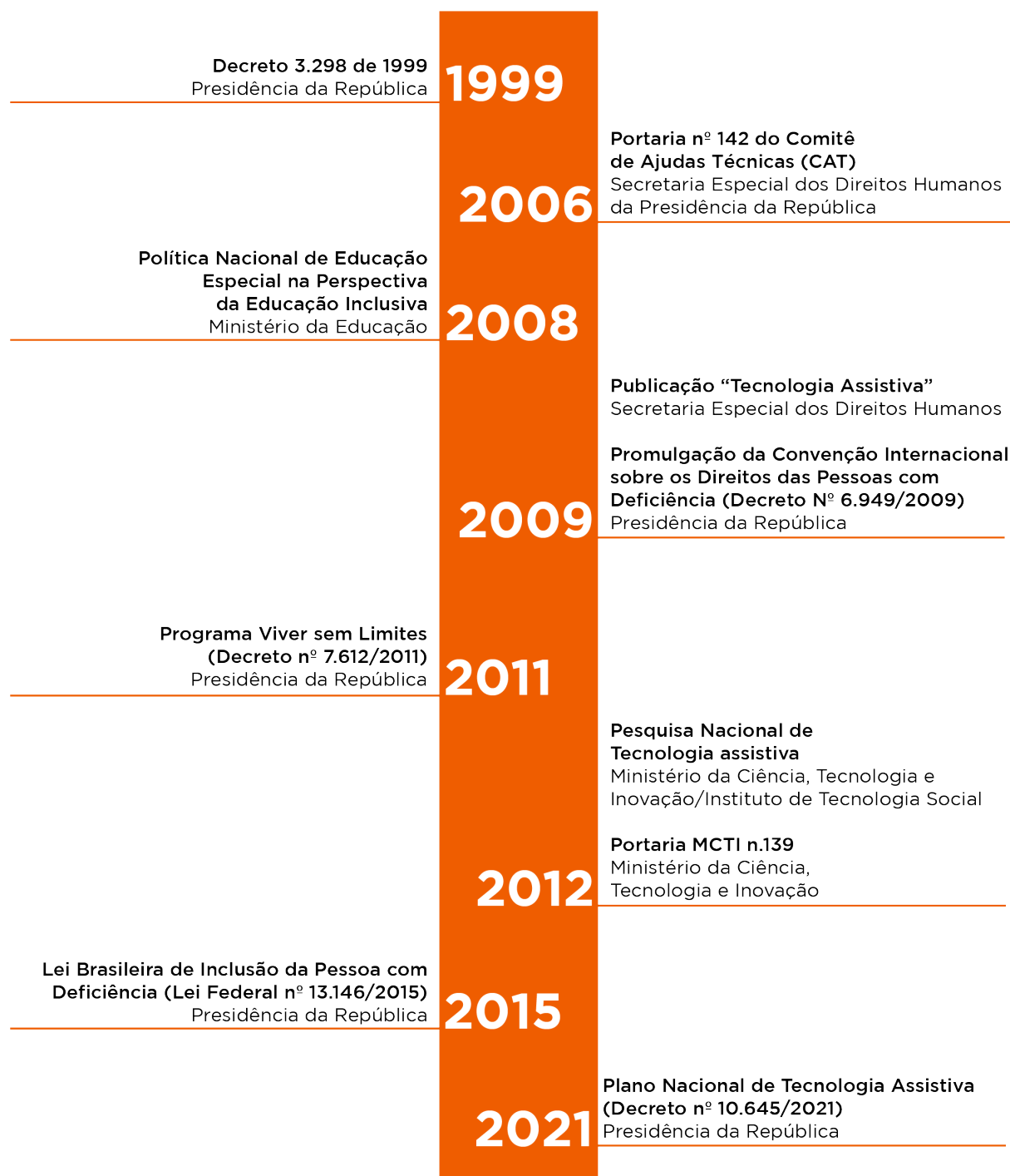
Em 2015, foi promulgada a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei Federal nº 13.146/2015). Ela determina que o poder público deve assegurar, dentre outros, um sistema educacional inclusivo, em todos os níveis e modalidades, oferecer o Atendimento Educacional Especializado e pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novos métodos e estratégias pedagógicas, de materiais didáticos, de equipamentos e de recursos de tecnologia assistiva.

Em 2021, foi promulgado o Plano Nacional de Tecnologia Assistiva (Decreto nº 10.645/2021), que é a regulamentação do Art. 75 da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Uma de suas diretrizes é o fomento à pesquisa e desenvolvimento da tecnologia assistiva. O plano prevê priorização no processo de avaliação

de tecnologia assistiva com vistas à inclusão de novos recursos para entidades de educação.

A Figura 5 apresenta acontecimentos e marcos normativos importantes para a utilização e desenvolvimento de recursos de Tecnologia Assistiva no plano nacional.

Figura 5 - Acontecimentos e marcos normativos nacionais - recursos de TA



Em meio às transformações digitais em curso, é importante compreender como no Brasil vem ocorrendo a produção de conhecimento sobre Recursos Educacionais Digitais e recursos de Tecnologia Assistiva nas escolas. Por isso, foi realizada uma análise bibliométrica sobre esses dois temas.

Por meio dela, foi possível constatar que, nos últimos anos, cada vez mais eles vêm sendo objeto de estudos através de pesquisas empíricas e de avaliações sistemáticas, principalmente em cursos de pós-graduação na área da Educação. Os resultados obtidos são apresentados na seção a seguir.

2.3 Mapa de evidências: Recursos Educacionais Digitais e recursos de Tecnologia Assistiva

A produção de conhecimento especializado é um importante aliado do desenvolvimento educacional. Na área da educação, estudos de qualidade produzem evidências que ajudam a implementar práticas pedagógicas apoiadas por tecnologias digitais.

Nesse sentido, os trabalhos acadêmicos produzidos em programas de pós-graduação *stricto sensu* trazem importantes contribuições. Mais do que isso, em seu conjunto eles também revelam a dinâmica do campo científico brasileiro em aspectos como o financiamento à pesquisa, a consolidação de temas, a formação de especialistas, a expansão do sistema de ensino.

Neste estudo, foi empreendida uma análise de informações bibliométricas com o intuito de revelar o interesse de pesquisadores nos temas dos Recursos Educacionais Digitais e dos recursos de Tecnologia Assistiva em escolas. Buscou-se evidenciar métricas desses trabalhos, considerando-se o contexto de sua produção.

Isso resultou em um “mapa de evidências”, em que foram avaliados: I) artigos científicos e II) teses e dissertações.

Em geral, teses e dissertações são resultado final de pesquisa individual, apresentado a uma comissão julgadora como requisito para obtenção de titulação acadêmica pós-graduada em instituições de ensino superior. Já os artigos são produtos mais bem-acabados derivados de pesquisa individual ou coletiva, passam por avaliação por pares e revisão como requisito para serem publicados em periódicos especializados por área de avaliação.

No caso de teses e dissertações, são apresentados dados sobre a frequência das publicações, filiações institucionais, linhas de pesquisa, local de produção e orientadores. No caso de artigos, são apresentados dados sobre a frequência das publicações, as publicações mais citadas, as revistas e filiações institucionais de autores mais significativas.

Foram utilizados como fontes de dados o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e a plataforma *Dimensions*. Ao final, foram obtidas informações sobre teses e dissertações e artigos e trabalhos publicados em anais de eventos entre anos de 1996 e 2021. Informações adicionais podem ser encontradas no apêndice.

Segundo critérios de inclusão estabelecidos na pesquisa, foram identificadas 1.416 teses e dissertações e 297 publicações (artigos e trabalhos apresentados em congressos) sobre Recursos Educacionais Digitais e 252 teses e dissertações e 546 publicações sobre Recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação.

A análise bibliométrica permitiu identificar, no Brasil, um aumento na frequência de trabalhos. Essa produção acadêmica, realizada ao longo dos últimos vinte e cinco anos, se intensificou no período recente. A seguir encontram-se os resultados mais significativos:

- A partir de 2013 no Brasil, houve um aumento expressivo no número de trabalhos sobre Recursos Educacionais Digitais. O auge dessa produção ocorreu em 2020 (no caso de artigos e trabalhos apresentados em congresso) e em 2017 (no caso de teses e dissertações);
- A partir de 2015 no Brasil, houve um crescimento no número de trabalhos sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação. O auge dessa produção ocorreu em 2020 (no caso de artigos e trabalhos apresentados em congresso) e 2016 (no caso de teses e dissertações);
- O aumento no número de publicações acompanhou movimentos de expansão do sistema de ensino superior no Brasil na última década (criação de institutos técnicos, universidades, cursos de graduação e pós-graduação);
- O interesse de pesquisadores nesses temas foi estimulado, em partes, por programas governamentais que visaram ampliar a infraestrutura e o uso de tecnologias nas escolas;
- A grande área das Ciências Humanas concentra a maior parcela de teses e dissertações sobre Recursos Educacionais Digitais (40%);
- As Ciências Exatas e da Terra concentram a maior parcela de artigos sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação (30%);
- Há uma concentração da produção acadêmica na região Sudeste do país. Isso ocorre com ainda mais intensidade no caso de teses e dissertações;
- A Universidade Federal do Rio Grande do Sul é a instituição que mais abriga trabalhos de pós-graduação (mestrado ou doutorado) tanto sobre Recursos Educacionais Digitais quanto sobre Recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação;

As informações até aqui apresentadas indicam que o Brasil vive um momento marcado pela digitalização em escolas. É um processo transformador, em que práticas educacionais se valem de novos recursos que podem ser aproveitados para a melhoria da aprendizagem. Nos capítulos a seguir, propõe-se pensar o quanto essas soluções têm sido pensadas para promover a plena participação de todas as pessoas.

CAPÍTULO 3 - USO E OFERTA DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

“Melhorar o acesso e a qualidade da educação requer liderança política, planejamento e ação. As tecnologias móveis têm a chave para transformar a exclusão digital que existe atualmente em dividendos digitais, trazendo consigo uma educação inclusiva e equitativa de qualidade para todos”

UNESCO

Este capítulo traz evidências sobre soluções de tecnologia educacional que contribuem para a inclusão e são ofertadas pelos seguintes agentes: (I) Empresas *Big techs* e *Startups*; (II) Eventos; (III) Órgãos públicos; (IV) Agências intergovernamentais; e (V) Organizações da Sociedade Civil;

Para contextualizar a oferta dessas soluções, são assinalados desafios atuais de governança em meio ao cenário de transformação digital na educação brasileira. Em seguida, é apresentado um retrato atual do setor de tecnologias educacionais. Por fim, são descritos produtos e soluções disponíveis, voltados a educadores e estudantes. Esse percurso visa estimular novas fronteiras para tecnologias educacionais, impulsionando o seu desenvolvimento para a diversidade.

3.1 Desafios da educação no Brasil e a contribuição das tecnologias

Em qualquer experiência educacional bem-sucedida, os educadores são personagens centrais. Numericamente, são 2,18 milhões de professores de escolas públicas e privadas, atuantes em cerca de 180 mil escolas de educação básica distribuídas pelo país em 2020.

Segundo a pesquisa Talis de 2018, cerca de 26% dos professores brasileiros acreditaram haver alto nível de necessidade no desenvolvimento de habilidades em tecnologias da informação e comunicação para o ensino. Além deste, persistem inúmeros desafios a serem enfrentados em um país de grande extensão territorial como o Brasil, permeado por assimetrias que não raro configuram cenários de exclusão. A existência de desigualdades educacionais é possivelmente o maior obstáculo a ser superado, pois incide decisivamente sobre um direito fundamental: o acesso e a permanência no ensino.

Diante dessa realidade, o uso de tecnologias oferece caminhos para melhorar a qualidade da educação no Brasil. Elas não são uma panaceia, mas podem impactar positivamente na eficiência educacional. Principalmente, elas abrem portas para a participação escolar de grupos sociais cujo acesso ao ensino regular foi historicamente

negado. Segundo a UNESCO: “A forma como o sistema educacional incorpora as TIC afeta diretamente a redução da exclusão digital existente no país”²¹.

Em resumo, a adoção de tecnologias digitais pode melhorar a qualidade da educação, promover e impulsionar o desempenho escolar de todos os estudantes. Aproveitar esse potencial requer liderança política, planejamento e ação – principalmente com foco no investimento em infraestrutura, na adequação curricular, nas condições de trabalho e no desenvolvimento profissional dos educadores.

Uma das dimensões a serem priorizadas é a formação. Segundo o relatório “Tecnologias para uma educação com equidade” (Blikstein et al., 2021), os professores precisam de formação para atuar em três frentes: *designer* (desenha experiências de aprendizagem memoráveis, significativas e duradouras, com o apoio de tecnologias), *curador crítico* (busca, seleciona e usa criticamente recursos e tecnologias com foco na aprendizagem e no trabalho docente) e *pesquisador* (investiga, reflete e registra suas próprias práticas educacionais que utilizem tecnologias).

Transformar a realidade brasileira também demanda ações específicas. Conforme recomendado pela OCDE em *Education Policy Outlook: Brazil* (OCDE, 2021b), é necessário adotar uma governança estratégica para a educação, sintonizada com experiências internacionais. No relatório, reitera-se que garantir oportunidades iguais de educação para estudantes afetados pela exclusão do acesso ao ensino não é responsabilidade única de decisores políticos. Vários atores precisam se mobilizar e sistemas administrativos necessitam operar em sintonia.

Essa perspectiva implica definir responsabilidades e objetivos entre todos os atores envolvidos no sistema educacional, e não apenas entre o poder público.

Portanto, a adoção de tecnologias educacionais que favoreçam a participação de todos os estudantes pode se beneficiar de parcerias estabelecidas entre a escola, organizações da sociedade civil e entes governamentais. Para que isso se torne uma realidade sustentável e participativa, é necessário produzir evidências capazes de subsidiar ações.

3.2. Uma estratégia nacional para tecnologias educacionais

Nos últimos anos, a modernização do ensino escolar com o auxílio de novas tecnologias vem sendo cada vez mais discutida enquanto um objetivo estratégico dos governos de diversas nações.

²¹ UNESCO. “TIC na educação do Brasil”. Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/ict-education-brazil>. Acesso em julho de 2021.

Na Inglaterra, documentos produzidos pelo Departamento de Educação têm procurado estimular o desenvolvimento do setor de tecnologia na educação, em convergência com uma política industrial estimulante para o setor²². Nos Estados Unidos, há uma secretaria específica do Departamento de Educação destinada ao planejamento do setor, denominada *Office of Educational Technology* (OET). As estratégias para esse setor são apresentadas no plano trienal de tecnologia educacional (NETP).

A despeito dessa tendência em curso, o Brasil ainda não dispõe de uma estratégia própria e equitativa que articule ensino e tecnologias. Na avaliação de uma auditoria realizada recentemente pelo Tribunal de Contas da União, o Ministério da Educação não possui uma política centralizada que inclua ações de fomento, capacitação de docentes e outros temas essenciais para a transformação digital com qualidade²³. No momento, existem propostas elaboradas por especialistas, que podem servir de referência.

Diversos relatórios apontam a necessidade de se construir uma estratégia nacional para tecnologias educacionais em escolas brasileiras. Ela deve ser sistêmica e promover mudanças na cultura educacional e tecnológica. Isto é, deve atingir uma dimensão estrutural e alterar a realidade atual. A sua implementação permitirá que equipes técnicas de secretarias realizem ações coordenadas, apesar da variabilidade das políticas em nível federal, estadual ou municipal.

Entre os principais relatórios produzidos recentemente, possuem destaque:

- **“Políticas de tecnologia na educação brasileira: histórico, lições aprendidas e recomendações”** (De Almeida, Valente, 2016) - Elaborado pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira.
- **“Education for the most marginalised post-COVID-19: Guidance for governments on the use of digital technologies in education”** - Elaborado pela parceria entre UNESCO, UniTwin, EdTech Hub (Unwin et al., 2020).
- **“Tecnologias para uma educação com equidade”** (Blikstein et al., 2021) - Elaborado pela parceria entre Todos Pela Educação (TPE), Dados para um Debate Democrático na Educação (D³e) e Transformative Learning Technology Laboratory (TLTL).
- **“Education Policy Outlook: Brazil”** (OCDE, 2021b) - Elaborado pela OCDE.

As recomendações presentes nesses relatórios indicam que a adoção de tecnologias educacionais deixou de ser um tema transversal e se tornou algo estratégico. Hoje

²² Ver: “Realising the potential of technology in education: A strategy for education providers and the technology industry” (2019).

²³ Fonte: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/universidades-e-institutos-federais-precisam-acelerar-transformacao-digital.htm>. Acesso em julho de 2021.

em dia, se reconhece que as tecnologias têm o potencial de acelerar o avanço da inclusão escolar de grupos sociais historicamente marginalizados, ou mesmo excluídos, do acesso à educação.

Mesmo assim, estudos têm mostrado que ela continua subutilizada em países de média ou baixa renda, com evidências limitadas do impacto dessas ferramentas até o momento (COFLAN; KAYE, 2020).

Concomitante a esse cenário, a necessidade de mitigar os prejuízos educacionais trazidos pela suspensão das aulas presenciais no contexto da pandemia da covid-19 trouxe à tona a importância de se produzir ferramentas tecnológicas de baixo custo, acessíveis e desenvolvidas localmente.

Isso é ainda mais urgente para o caso dos estudantes público-alvo da Educação Especial, segundo informam relatórios da UNESCO²⁴ e da Agência Europeia para as Necessidades Especiais e Educação Inclusiva²⁵.

No quadro a seguir, segundo documento produzido pela UNESCO em parceria com o Edtech Hub (UNWIN et al., 2020), são apresentadas recomendações a governos sobre o uso de tecnologias digitais na educação.

²⁴ Ver: UNESCO. *Inclusion and education in the Caribbean*, 2020. Disponível em: <https://en.unesco.org/gem-report/LAC2020inclusion>. Acesso em junho de 2021.

²⁵ Ver: European Agency for Special Needs and Inclusive Education. *The Impact of COVID-19 on Inclusive Education at the European Level: Literature Review*. (C. Popescu, ed.). Odense, Denmark, 2021. Disponível em: <https://www.european-agency.org/resources/publications/impact-covid-19-literature-review> . Acesso em julho de 2021.

Quadro 2 - Medidas para um sistema de educação resiliente

Cinco medidas que um governo deve adotar para criar um sistema de educação resiliente, que ofereça educação e aprendizagem para todos, com o uso de tecnologias digitais

- Criar um enfoque social integral que proporcione equidade na educação
- Facilitar o acesso de todos às tecnologias digitais, proporcionando infraestruturas de aprendizagem resilientes, financiadas por governos nacionais ou por estratégias interministeriais, ao invés de financiadas somente por Ministérios da Educação
- Adequar sempre as políticas ao contexto, especialmente em termos de tecnologias utilizadas na educação e de conteúdo elaborado para os alunos
- Assegurar a utilização de pedagogias adequadas nas práticas de ensino e de aprendizagem
- Usar as tecnologias digitais de forma consciente e segura

Fonte: UNESCO/EdTech Hub.

3.3 O uso de tecnologias a favor da inclusão

Vive-se hoje um momento de euforia em relação à oferta de soluções por empresas de tecnologia do setor educacional, comumente referido como “*Edtech*”. É um momento oportuno para indagar o quanto essas soluções são acessíveis e inclusivas desde a sua concepção. Em outras palavras, o quanto se está passando de soluções “digitais nativas” (“*born digital*”) para soluções “acessíveis nativas” (“*born accessible*”)²⁶?

Para responder essa questão, é necessário considerar o teor social que dá sentido às tecnologias. Elas são, na realidade, a atividade multiforme de grupos humanos que se cristaliza em objetos materiais, programas de computador e dispositivos de comunicação (LEVY, 2010). As tecnologias são, portanto, moldadas segundo interesses e valores presentes na sociedade.

²⁶ *Born Accessible Learning Resources*. U.S. Department of Education. Disponível em: https://www.ctdoinstitute.org/sites/default/files/file_attachments/Born_Accessible_QuickGuide_508_0.pdf . Acesso em julho de 2021.

Em um momento atual de aumento da escalabilidade computacional, incorporar tecnologias à educação é uma estratégia indispensável de desenvolvimento social e fortalecimento da cidadania. Ficar de fora da cadeia de produção de tecnologia em tempos de robótica, *blockchain*, *big data* e Inteligência Artificial (IA) pode, inclusive, trazer enormes prejuízos²⁷. Entretanto, a compreensão das tecnologias na sociedade vai além de previsões sobre o futuro.

Sob um prisma histórico, as tecnologias educacionais não começaram com vídeos ou plataformas de ensino hospedadas na *internet*. Pelo contrário, elas estiveram presentes em todo o século XX e o seu uso dependeu fortemente de interesses próprios a momentos históricos.

No livro *Teaching Machines*, a jornalista Audrey Watters desafia a “teleologia da tecnologia educacional” – a ideia de que não apenas a educação computadorizada é inevitável, mas que o progresso tecnológico é o único impulsionador de eventos. Há, inclusive, grande margem para a transformação positiva das tecnologias, mas isso depende de nossa capacidade de avaliá-las e concebê-las de maneira crítica.

Interpelar os sentidos atribuídos às tecnologias significa considerar que ações isoladas não alcançam resultados transformadores. Por isso mesmo, a introdução de dispositivos em escolas deve ser vista apenas como parte de um processo mais amplo.

É prudente vislumbrar cenários inovativos, porém atentos às falsas promessas tecnológicas que se apresentam como panaceias para questões essencialmente sociais. Alexandre Schneider sintetizou essa ideia na seguinte afirmação: “*antes de adotar soluções ‘disruptivas’ de uso pedagógico, é importante dar às tecnologias educacionais seu devido lugar: são mais um material, como os livros e o giz*”²⁸.

À frente do tecnossolucionismo²⁹ deve estar um projeto pedagógico sólido, que conjuga igualdade e diferença como valores indissociáveis, que avança em relação à ideia de equidade formal e atende às singularidades individuais.

Se hoje existe a chance de transformar a educação usando tecnologias, esforços podem ser direcionados à expansão de oportunidades de aprendizagem por meio da inclusão de todos os estudantes nas escolas comuns. As tecnologias podem ser um meio para operar mudanças profundas na cultura educacional – principalmente universalizar o acesso à educação e transformar barreiras atitudinais à medida que encoraja a diversidade em sala de aula.

²⁷ No caso da IA, estudos apontam para o risco de aprofundamento das disparidades entre o Norte e o Sul Global. Entre os países da América Latina, o Brasil está atualmente atrás de Colômbia e Uruguai na criação de estratégias setoriais (SANTAELLA, 2021).

²⁸ <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/alexandre-schneider/2021/06/e-a-pedagogia-bebe.shtml>. Acesso em junho de 2021.

²⁹ Sobre o tecnossolucionismo e a história dos discursos antipobreza nos Estados Unidos, ver o livro *The Promise of Access* (2021), de Daniel Greene.

Além da realização de ações concretas, o ensino equitativo nas escolas pode ocorrer a partir da adoção de alguns pressupostos norteadores:

Quadro 3 - Premissas para o uso de tecnologias a favor da inclusão

Premissas para o uso de tecnologias a favor da inclusão
<ul style="list-style-type: none">• Tecnologias devem ser concebidas e utilizadas segundo um princípio fundamental: todos têm potencial de aprender e ensinar• O processo de ensino e aprendizagem possui centralidade• Projetar tecnologias para a diversidade cria condições básicas para a construção de uma educação com equidade, atenta às transformações do mundo atual• A sala de aula deve espelhar a diversidade humana, estimulando, assim, habilidades para a convivência democrática• A tarefa de superar barreiras educacionais é uma ação coletiva. Essa responsabilidade deve ser compartilhada horizontalmente entre atores governamentais e não governamentais

Fonte: elaboração própria a partir de Mendes (2020).

Este estudo encontrou no Brasil poucas evidências de soluções para a educação que, desde a sua concepção, possuem premissas inclusivas, como dispor de recursos de acessibilidade e formas de valorizar o processo individual de aprendizagem. De forma que a adoção de princípios de desenho universal para RED reduziriam o custo e aumentariam o impacto das soluções educacionais.

3.4 Um desafio coletivo

Promover o acesso aos recursos tecnológicos é um processo participativo. Ele depende não apenas da postura ativa por parte do poder público, estudantes, gestores escolares e educadores, mas também do envolvimento de representantes da sociedade civil. Trata-se de um problema de ação coletiva, no sentido clássico do conceito, formulado por Mancur Olson (1971). Para que essa ação se concretize, não basta que um conjunto de indivíduos partilhe um interesse comum: há responsabilidades, custos, benefícios e sanções a serem assumidos para que se alcance fins partilhados.

Cabe ao Estado um protagonismo central, porém não exclusivo, no planejamento da educação. Em uma sociedade participativa, o Estado traduz as demandas de seus

cidadãos tendo em vista oferecer uma educação pertinente com o desenvolvimento local. Conforme afirmou Filho: “*não é do Estado que surge a inovação, mas de sua abertura*”³⁰. Sob esse entendimento, o poder público pode endossar, com a participação dos demais agentes, o uso e a disseminação de tecnologias nas escolas em prol da participação e aprendizagem de todos os estudantes.

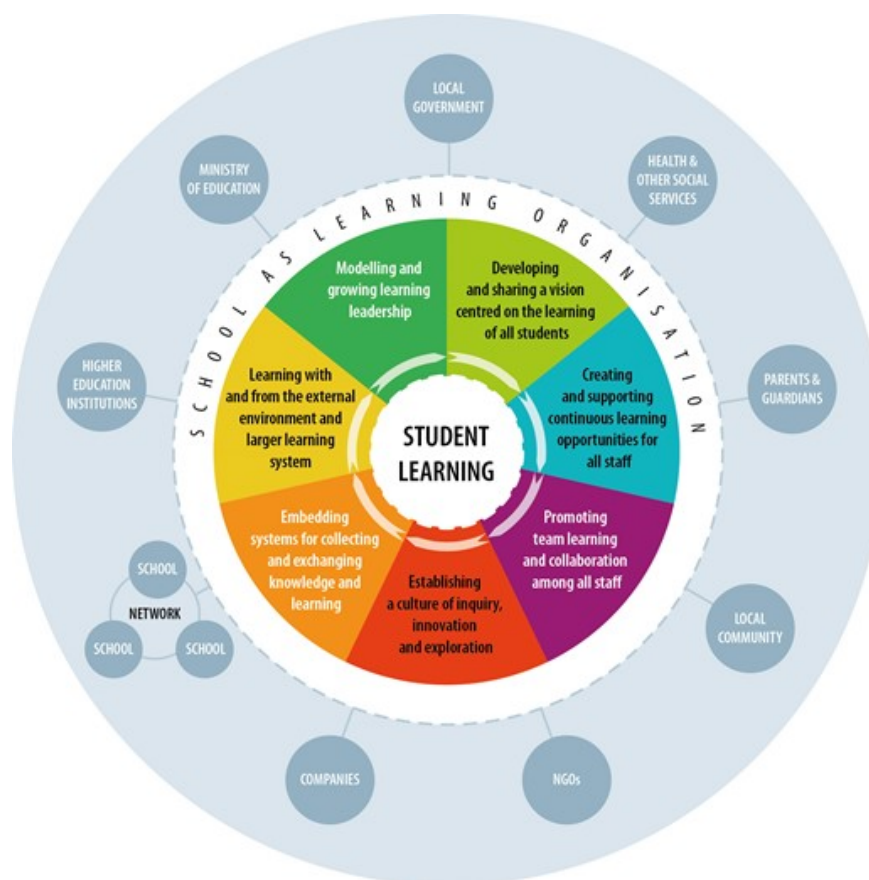
Note-se que para viabilizar essa proposta, a gestão escolar não necessita seguir *a priori* uma estrutura rígida e hierárquica de tomada de decisões. A literatura sobre *School as Learning Organisation* (SLO) mostra que há ganhos de aprendizagem em escolas cuja gestão é dinâmica e participativa (KOOLS & STOLL, 2016).

Em linhas gerais, a abordagem da “escola como organização de aprendizagem” mostra que a escola é um agente que possui a capacidade de mudar e se adaptar rotineiramente a novos ambientes e circunstâncias à medida que seus membros, individual e coletivamente, aprendem maneiras de concretizar suas ideias e propostas. A interação e vínculo com as famílias e os próprios estudantes também é um fator que pode contribuir para esse processo.

A fim de lidar de forma eficaz com as crescentes pressões de sociedades em rápida mudança, a OCDE e o UNICEF propõem a adoção de um modelo organizacional integrado de SLO para a autoavaliação de escolas, conforme consta na Figura 6.

³⁰ Raymundo Ferreira Filho. Gestão Pública de Tecnologias educacionais: implementação e monitoramento.

Figura 6 - Escola como organização de aprendizagem



Fonte: OCDE

O modelo define dimensões orientadas para a ação e identifica os diversos atores envolvidos com o aprimoramento da aprendizagem em nível individual e coletivo. Sob essa perspectiva, acredita-se que a escola pode reagir mais rapidamente a ambientes externos em mudança, promover inovações na organização interna e, por fim, melhorar o desempenho dos alunos. Um aspecto a ser destacado nesse modelo é o envolvimento de diversos agentes em processos de mudança.

Em escolas brasileiras, avanços na promoção da inclusão escolar de todos os estudantes podem ser alcançados com a ampliação de canais de intercâmbio saudável entre gestores escolares, educadores e organizações.

A utilização de tecnologias torna mais complexa essa tarefa à medida que faz necessário considerar a cadeia de produção setorial. Seria difícil imaginar transformações positivas no sistema de ensino por meio de tecnologias sem a participação de órgãos setoriais, empresas e organizações não governamentais.

Os próximos tópicos são destinados a caracterizar esses atores e suas soluções em tecnologia educacional.

Quadro 4 - Características da escola como organização de aprendizagem

Características da escola como organização de aprendizagem - sete dimensões abrangentes orientadas para a ação
<ul style="list-style-type: none">• Desenvolver e compartilhar uma visão centrada na aprendizagem de todos os alunos• Criar e apoiar oportunidades de aprendizagem contínua para todos os educadores• Promover a aprendizagem da equipe e a colaboração entre os educadores• Estabelecer uma cultura de investigação, inovação e exploração• Estabelecer sistemas para coletar e trocar conhecimento de aprendizagem• Aprender com o ambiente externo e o sistema de aprendizagem mais amplo• Moldar e cultivar lideranças

Fonte: OCDE

3.5 O mercado de tecnologias para a educação

Em 2020, o mercado global de educação movimentou cerca de USD 5,4 trilhões. Estimativas projetam que em 2025 esse mercado alcançará a cifra de USD 7 trilhões, com acréscimo populacional de cerca de 2 bilhões de estudantes em nível secundário e pós-secundário até 2050³¹.

O segmento de tecnologias digitais para a educação, hoje avaliado em USD 89,49 bilhões, é parte desse mercado global. Um relatório recente estima que seu valor alcance USD 285 bilhões em 2027³² e apresenta tendências a serem observadas nesse mercado emergente:

³¹ Fonte: HolonIQ, 2021.

³² Fonte: Grand View Research, 2020.

Quadro 5 - Tendências do mercado de tecnologias educacionais

Tendências do mercado de tecnologias educacionais
<ul style="list-style-type: none"> • Algumas das principais organizações educacionais da América do Norte estão cada vez mais mudando seu foco do sistema soluções do tipo <i>legacy system</i> (sem possibilidade de atualização) para outras como a SaaS, baseadas na internet; • A integração da inteligência Artificial (IA) em escolas e universidades tem sido cada vez mais antecipada; • A tecnologia de computação em nuvem vem sendo adotada para armazenar aulas, hospedagem de sistemas, e transmissão de conteúdo via <i>streaming</i>; • O uso generalizado de dispositivos móveis e <i>tablets</i> estimula o uso de gamificação e aprendizagem imersiva;

Fonte: Grand View Research

O mercado de tecnologias educacionais digitais encontra-se em crescimento e se caracteriza pela heterogeneidade. Para se obter uma classificação mais ampliada, recomenda-se utilizar o [Global Learning Landscape](#). Trata-se de uma taxonomia de código aberto que permite classificar empresas atuantes no setor de tecnologias educacionais segundo ramos específicos. Ela é composta por 11 categorias principais e 55 categorias específicas (*clusters*).

Nesta pesquisa, foi utilizada a classificação produzida pelo CIEB, apresentada anteriormente no Quadro 1. Nela, os Recursos Educacionais Digitais são classificados em dois grandes grupos: *Hardware* (recurso físico) e *Software* (recurso digital). Este último é classificado entre *Conteúdos*, *Ferramentas* e *Plataformas*.

Além dessa classificação inicial, as definições de *público-alvo* e *modelo de negócios* são fundamentais para definir as tecnologias educacionais produzidas pelos diversos agentes do setor.

Quadro 6 - Classificação de tecnologias educacionais: público-alvo

Classificação de tecnologias educacionais: público-alvo
<ul style="list-style-type: none"> • B2B (<i>Business to Business</i>): o público-alvo são outras empresas; • B2C (<i>Business to Consumer</i>): o público-alvo são pessoas físicas; • B2B2C (<i>Business to Business to Consumer</i>): o público-alvo são pessoas físicas, mas há intermediação;

- **B2G (*Business to Government*):** o público-alvo são entidades governamentais;
- **P2P (*Peer to Peer*):** indivíduos se conectam diretamente;

Fonte: CIEB e Abstartups, 2020

Quadro 7 - Classificação de tecnologias educacionais: modelo de negócio

Classificação de tecnologias educacionais: modelo de negócio

- ***Software as a Service (SaaS)*:** É uma forma de disponibilizar softwares e soluções de tecnologia como um serviço que depende apenas de conexão com a internet.
- ***Marketplace*:** Plataforma que conecta a oferta e a demanda por produtos e serviços, como *marketplaces* e plataformas de cursos.
- ***Consumer*:** Aplicativo gratuito ou de baixo custo criado para agregar valor a produtos e serviços e engajar usuários. Normalmente, a monetização acontece pela venda de anúncios e espaços publicitários.
- ***Hardware*:** Modelo baseado na cobrança pelo hardware e/ou software do hardware e/ou serviços agregados.
- **Venda de dados:** Serviços de coleta, tratamento, formatação e análise de dados.
- ***Application Programming Interface (API)*:** Clientes que assinam ou pagam pelo uso de uma API, que são, basicamente, instruções e padrões de programação que permitem a conexão entre aplicativos e softwares.
- **Licenciamento:** Licenciamento de propriedades intelectuais que incluem patentes, marcas comerciais, segredos comerciais.
- **Clube de assinatura recorrente:** Serviço disponibilizado por meio de planos de assinatura.
- **Venda direta:** Venda de produtos de forma online ou presencial com margem de lucro.
- **Taxa sobre transações:** Taxas pagas por clientes sobre a operação de um serviço.

Fonte: CIEB e Abstartups, 2020

3.6 Os gigantes globais da educação

Algumas das principais soluções de tecnologias educacionais para consumidores finais são ofertadas por empresas de grande porte, comumente denominadas “gigantes globais” da educação, também conhecidas como “*big techs*”.

Na taxonomia *Global Learning Landscape*, as empresas “gigantes globais” fazem parte da categoria “ecossistemas”, acompanhadas de outros *clusters*: investidores, aceleradoras, prêmios e eventos. Segundo essa classificação, hoje há 13 principais empresas “gigantes globais”: Alibaba, Amazon, Baidu, Coursera, Facebook, Google, LinkedIn, Microsoft, Pearson, Tencent, Twitter, Yahoo e Yandex.

É importante destacar que somente algumas delas se dedicam prioritariamente ao mercado da educação, com destaque para a Pearson e a Coursera. A primeira é considerada a maior empresa de educação e a maior editora de livros do mundo, e atualmente é líder de mercado no Reino Unido, Índia, Austrália e Nova Zelândia. No Brasil, ela possui redes de escolas e cursos. Já a segunda foi criada sob o formato de *Startup* e hoje comercializa soluções de ensino em plataforma de aprendizagem e possui parceria com universidades brasileiras, como a Universidade de São Paulo (USP).

As demais empresas consideradas “gigantes globais” atuam principalmente no desenvolvimento de soluções de armazenamento em nuvem, sistemas operacionais, comércio eletrônico, *softwares* e inteligência artificial.

As “gigantes globais” da educação se destacam entre os diversos atores envolvidos com soluções de tecnologias para a aprendizagem. Por isso, a UNICEF elencou seis apostas em tecnologia que essas empresas podem levar adiante para gerar impactos positivos para o público infantil em nível global³³. São recomendações, compromissos e papéis a serem cumpridos pelas grandes empresas de tecnologia. A seguir estão os princípios que sustentam uma dessas apostas: a aprendizagem digital.

Quadro 8 - Princípios da aprendizagem digital

Aposta	Princípios
Aprendizagem Digital	<p>A tecnologia deve melhorar em vez de substituir os professores</p> <p>As ferramentas de tecnologia mostram os resultados de aprendizagem mais significativos quando combinadas com currículos fortes e professores motivados e treinados.</p>

³³ Trata-se do *Programa Urban Tech Bets*. Ver: <https://urbantechbets.org>. Acesso em julho de 2021.

	<p>Não existe uma abordagem única para todos</p> <p>Considerar os contextos locais e como as soluções podem ser adaptadas às necessidades locais e às formas de aprendizagem de cada estudante.</p>
	<p>O impacto nos resultados educacionais é o objetivo central.</p> <p>Não basta demonstrar que as crianças gostam de usar um produto e o usam regularmente. Os gigantes globais de tecnologia precisam mostrar (e se responsabilizar por) mudanças nos resultados duradouros de aprendizagem.</p>
	<p>As crianças têm direito à privacidade</p> <p>Os pais e educadores devem fornecer consentimento informado para que dados sejam coletados e eles não devem ser usados para publicidade ou outras fontes de receita.</p>

Fonte: UNICEF

Por fim, com base em evidências de pesquisa realizada em várias cidades (Jacarta, Nairóbi e Cidade do México), a UNICEF recomenda aos atores globais de tecnologia:

- Criar e distribuir conteúdo de excelência
- Estabelecer canais de colaboração com inovadores
- Apoiar inovadores com “capital paciente”, isto é, sem expectativas de retornos imediatos
- Ajudar a construir evidências para a aprendizagem digital
- Investir em conectividade melhor e mais barata

Dentre as treze gigantes globais apresentadas anteriormente, foram selecionadas aquelas que desenvolvem soluções digitais como ferramenta de ensino e aprendizagem que são ou poderiam ser utilizadas pelas redes públicas de ensino. Excluímos apenas empresas de cursos online e soluções para negócios, focando naquelas destinadas ao consumidor final. A partir disso, Amazon, Facebook, Google e Microsoft foram procuradas com objetivo de obter informações sobre o desenvolvimento dessas tecnologias.

Três empresas globais responderam: a Microsoft, o Google e o Facebook. Todas essas empresas possuem setores específicos para a educação. A partir de pesquisas no seu *portfolio* e de entrevistas com funcionários, buscou-se evidenciar se a pauta da inclusão educacional está presente em seus produtos e soluções digitais e como isso ocorre.

3.6.1. Google



Working to make Google for Education more accessible for everyone

We're creating tools that encourage a more inclusive classroom environment, where students can do their best work with support for their individual learning styles and needs. We believe accessibility tools may benefit every single student, teacher, and faculty member in a school.



Accessibility settings are built into all Chromebooks. Once you customize, a user's settings follow them to any device. All they need to do is sign in, and they're ready to go. Here are a few useful examples:



Google Workspace helps students and teachers collaborate in real time with web-based tools accessible from anywhere. Built-in accessibility features include:

O [Google Para a Educação](#) é um conjunto de soluções de tecnologia do Google ofertado a instituições de ensino, estudantes e educadores. Ele dispõe de recursos de acessibilidade, como ampliação de texto, digitação por voz e suporte a braille, disponíveis para uso nos dispositivos *Chromebook* e por meio da plataforma [Works-pace](#). Sob a perspectiva da aprendizagem centrada no estudante, seus produtos e serviços possuem acessibilidade segundo o modelo voluntário de acessibilidade de produtos (VPAT)³⁴.

Por meio de entrevista, representantes do Google Para a Educação relataram que a missão da empresa é tornar a informação universalmente acessível para todos³⁵. Para isso, são valorizadas a diversidade, a equidade e a inclusão, principalmente no que diz respeito à representatividade no mercado de trabalho, à cultura organizacional e a oportunidades. O uso de tecnologias tem grande participação nisso:

Ao mesmo tempo em que sabemos que a tecnologia sozinha não vai resolver todos os desafios da educação, estamos otimistas que ela pode ser uma parte importante da solução e queremos garantir que todos os professores e alunos possam se beneficiar dela.

No contexto da adoção do ensino remoto, o Google expandiu a oferta de soluções educacionais digitais, principalmente o Google Sala de Aula, o *Meet* e o *Chromebook*:

³⁴ Ver: <https://www.google.com/intl/pt-BR/accessibility/> . Acesso em junho de 2021.

³⁵ Respostas obtidas via *e-mail* em 20 de setembro de 2021.

No último ano, a adoção da tecnologia na educação disparou globalmente para manter os alunos aprendendo. Embora haja lacunas de aprendizado a serem preenchidas (...) estamos otimistas sobre como a tecnologia pode ajudar professores e líderes escolares a lidar com o cenário educacional no país.

Em 2020, a durante a pandemia da covid-19, a empresa firmou um acordo com a prefeitura de São Paulo e deu início à [implantação do Google Sala de Aula nas escolas municipais de São Paulo](#). Também lançou a central de informações [Ensine em Casa](#), projetada em parceria com o Instituto de Tecnologia da Informação para Educação, da UNESCO. Ela disponibiliza dicas, treinamentos e ferramentas que apoiam as atividades escolares.

Segundo representantes da empresa, o [Meet](#), plataforma de videoconferência, foi aprimorado em termos de usabilidade e segurança. Isso inclui suporte a legendas em vários idiomas e traduções ao vivo.

O [Chromebook](#) são computadores simples com recursos integrados de acessibilidade, produtividade e segurança, pensados para o ensino e a aprendizagem. Seu uso pode ser integrado ao *Workspace* e comporta a utilização de aplicativos para criar ambientes de aprendizagem.

Assim, educadores podem personalizar o dispositivo de acordo com suas preferências de acessibilidade. Alguns dos recursos disponíveis são: ajustes de tela e recursos visuais, incluindo lupas, ajuste de áudio, leitor de tela integrado, leitor de tela *ChromeVox*. Segundo representantes do Google, esses recursos foram desenvolvidos em parceria com educadores:

nossas soluções em produtos e serviços são construídas com base nas trocas com as comunidades de usuários mais diversos possíveis e suas diferentes formas de acesso à informação.

O quadro a seguir lista as soluções educacionais apresentadas pelo Google ao Instituto Rodrigo Mendes:

Quadro 9 - Soluções educacionais da empresa Google

Nome	Descrição
Centro de treinamentos de tecnologia para educadores	Treinamentos de tecnologia gratuitos para educadores, voltados a experiências práticas e a habilidades digitais
Recursos para educadores	Repositório de recursos e ferramentas criados para incentivar o aprendizado com experiências práticas e ensinar habilidades digitais aos alunos. Inclui aplicativos, planos de aula, ferramentas 3D

<u>Plataforma Seja incrível na Internet</u>	Plataforma que ajuda os alunos a entender os fundamentos da cidadania digital e segurança para que possam explorar o mundo online com confiança
<u>Habilidades digitais aplicadas</u>	Conteúdo para ensinar habilidades digitais práticas para o futuro do trabalho com vídeos gratuitos baseados em projetos
<u>Grasshopper</u>	Aplicativo gratuito que ensina os conceitos-base da programação computacional para iniciantes. Tem como missão remover as barreiras que limitam o acesso à educação e preparar adultos e jovens para carreiras que utilizam a programação
<u>Award for Inclusion Research Program</u>	Premiação para pesquisas acadêmicas em computação e tecnologia que resultam em soluções inclusivas

3.6.2. Microsoft



A Microsoft investe diretamente em iniciativas que promovem a inclusão por meio da tecnologia. Como exemplo, podemos mencionar o anúncio de investimento de USD 25 milhões em um programa com duração de 5 anos a partir de 2018. [Ele buscou produzir ferramentas de Inteligência Artificial que ajudem na criação de soluções acessíveis.](#) Essas soluções têm sido aplicadas em *softwares* de produtividade, jogos ou plataformas de trabalho.

Entre os programas inclusivos promovidos pela empresa no Brasil, a parceria com o Instituto de Tecnologia Social (ITS) é um exemplo. Estabelecida em 2007, ela buscou capacitar monitores e coordenadores de telecentros públicos e fornecer equipamentos de acessibilidade para o atendimento de pessoas com deficiência. Disso

resultou a publicação “*Tecnologia Assistiva nas Escolas: Recursos básicos de acessibilidade sociodigital para pessoas com deficiência*” (2008).

Outras parcerias foram estabelecidas com a organização [Parceiros da Educação](#)³⁶ (para a disseminação de ferramentas digitais em escolas públicas estaduais) e com o [Instituto Crescer](#)³⁷ (para oferta de qualificação profissional para pessoas em situação de vulnerabilidade social e econômica, pessoas com deficiência, mulheres, pessoas negras, refugiados, comunidade LGBTQIA+ e idosos).

Mais recentemente, a [Microsoft na Educação](#) tem promovido a acessibilidade de seus produtos e a [aprendizagem centrada no estudante](#)³⁸ – uma modalidade que coloca as necessidades desse público em primeiro lugar.

Por meio de entrevista, representantes da Microsoft na Educação informaram³⁹ que a inclusão está presente no ambiente da empresa de duas principais formas: (I) ações práticas no ambiente de trabalho (contratações inclusivas e sensibilização da cultura organizacional); e (II) desenvolvimento de produtos e serviços, com base em critérios e padrões de acessibilidade mundiais⁴⁰. Na visão da empresa:

A acessibilidade é um pilar fundamental para a Microsoft. Priorizamos incorporar a acessibilidade ao DNA de nossa empresa – incluindo nossa cultura, sistemas e produtos – para que ela se torne uma cultura sustentável de acessibilidade que perdure até o futuro. E sua importância também está presente na hora de pensar em iniciativas educacionais.

As soluções específicas para a educação desenvolvidas pela empresa seguem um conceito de “Educação para todos”, segundo o qual “*cada aluno é único e a Microsoft tem ferramentas e treinamentos que auxiliam professores e pais a criar ambientes de aprendizagem inclusivos, atendendo as necessidades de cada estudante*”.

Adicionalmente, a Microsoft entende que alunos e professores devem se preparar para desenvolver oito competências que, na visão da empresa, serão cruciais no futuro: pensamento crítico, colaboração, comunicação, criatividade, STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), empreendedorismo e habilidades sociais e emocionais.

O quadro a seguir lista as soluções educacionais apresentadas pela Microsoft ao Instituto Rodrigo Mendes:

³⁶ Acesso em junho de 2021.

³⁷ Acesso em junho de 2021.

³⁸ Acesso em junho de 2021.

³⁹ Respostas obtidas via *e-mail* em 26 de agosto de 2021.

⁴⁰ Apresentados através de “Relatórios de Conformidade e Acessibilidade”.

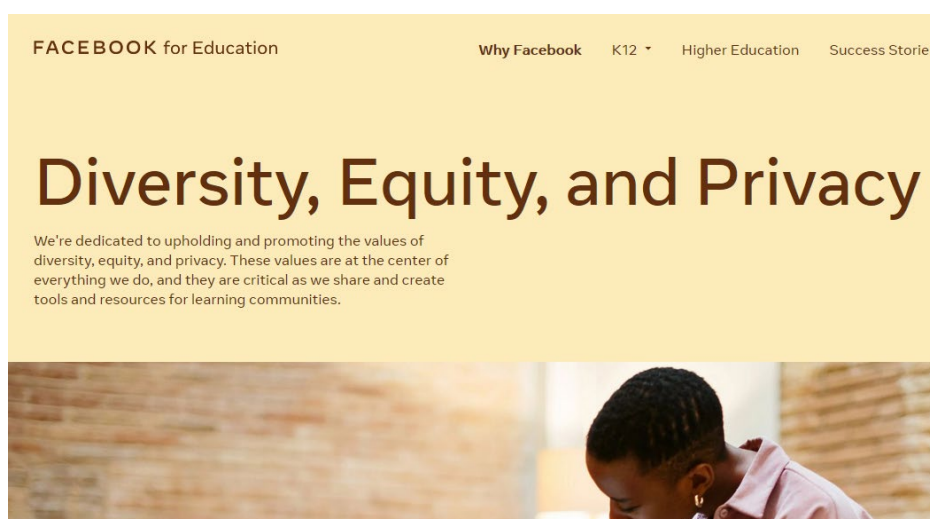
Quadro 10 - Soluções educacionais da empresa Microsoft

Nome	Descrição
<u>Leitura Avançada para realidade virtual</u>	Além desse recurso de leitura, acompanha material de treinamento gratuito para professores sobre dislexia
<u>Ferramentas de aprendizagem digital</u>	Disponíveis para o aplicativo de desktop do OneNote, Office Lens, OneNote Online, Word Online e Word para desktop, assim como no navegador Microsoft Edge
<u>Microsoft Imagine Academy</u>	Oferece planos de estudo e recursos atualizados para construir e certificar estudantes e professores ao redor da tecnologia e produtos da Microsoft
<u>Microsoft Innovative Educator</u>	Programa criado exclusivamente para reconhecer o mérito de educadores visionários que utilizam tecnologia para mudar o processo educativo e melhorar a aprendizagem e resultado dos alunos.
<u>Microsoft Intune para Educação</u>	Permite aos educadores supervisionarem e administrarem seus aplicativos escolares, dispositivos e configurações de forma centralizada
<u>Microsoft MakeCode</u>	Centrado no aprendizado em ciência da computação para todos os alunos com projetos divertidos, resultados imediatos e editores de texto para pessoas de diferentes níveis de conhecimento
<u>Office 365 - A1</u>	Suíte de produtividade gratuita para as instituições de ensino básico a ensino superior. Conta com ferramentas e aplicativos como o Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Onedrive, Sharepoint entre outros
<u>Microsoft Teams para Educação</u>	Hub digital que traz conversas, conteúdo e aplicativos juntos. Educadores podem criar salas de aula colaborativas, conectar comunidades de aprendizado profissionais e comunicar com a gestão da escola
<u>Career Coach</u>	Aplicativo do Microsoft Teams disponibilizado pelo LinkedIn, pode ajudar cada aluno a descobrir seu próprio caminho profissional

Nome	Descrição
<u>Minecraft Education Edition</u>	Versão do popular jogo de mundo aberto Minecraft especialmente feito para a educação.

Entre as soluções digitais pensadas para a educação, destacam-se as [soluções para salas de aula inclusivas](#).

3.6.3 Facebook



O Facebook não desenvolve soluções exclusivas para o mercado educacional, mas entende que sua plataforma e ferramentas, como Grupos e Messenger, podem auxiliar educadores a se conectarem e ampliarem sua capacidade de conduzir e mediar o processo de aprendizagem dos estudantes⁴¹.

No contexto da adoção do ensino remoto durante a pandemia da covid-19, o WhatsApp, uma das soluções de comunicação do Facebook, foi amplamente adotada no contexto escolar por professores de diversas redes de ensino⁴². Buscou-se então detalhar o modo com a empresa entende o cenário educacional atual e a utilização de tecnologias. Por meio de entrevista, representantes da empresa informaram que

⁴¹ Respostas obtidas via e-mail em 02 de setembro de 2021.

⁴² Ver o relatório da UNICEF "Cenário da Exclusão Escolar no Brasil: Um alerta sobre os impactos da pandemia da COVID-19 na Educação". Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/14026/file/cenario-da-exclusao-escolar-no-brasil.pdf>. Acesso em setembro de 2021.

a inclusão e a diversidade são entendidas enquanto parte crucial da missão do Facebook, e acrescentaram:

Nossos produtos aproximam as pessoas, criam comunidades e dão voz para que todos possam se expressar no ambiente digital o mundo *online* ajuda no exercício da cidadania, pois é mais um canal para pessoas recorrerem a instituições, manifestarem suas demandas, cobrar governos e contribuir para que o mundo seja mais transparente, inclusivo, diverso e equilibrado.

No plano internacional, o [Facebook para a Educação](#) é um setor de atuação da empresa que conduz [programas](#) destinados a favorecer o ambiente escolar, principalmente por meio da oferta de oportunidades educacionais. Um exemplo é o [Elevate](#), dedicado à melhoria do acesso a oportunidades educacionais. Em parceria com a UNESCO, o Facebook lançou a plataforma [Get Digital](#), que oferece lições e recursos para ajudar os jovens a desenvolver as competências e habilidades. Ali também fica disponível conteúdo para professores e para a família dos estudantes.

No Brasil, a empresa apoia iniciativas como o [Cidadão Digital](#), [Conectando seu Futuro](#) e [Cineastas 360°](#). Elas visam alcançar comunidades vulneráveis, para que mais pessoas possam se expressar, atuar como células de transformação e acessar oportunidades. O programa [Educação em Rede](#), iniciativa desenvolvida em 2020, visa fornecer capacitação a educadores brasileiros no uso de tecnologia para aulas remotas e educação à distância. O foco nesses programas é explicado pela preocupação com o acesso à internet e com o seu uso responsável e seguro:

Fazer com que todos tenham acesso às oportunidades do mundo digital é um desafio global. É uma necessidade para não deixar ninguém para trás, em um momento de acelerada transformação digital, com impactos na forma como estudamos, trabalhamos e nos expressamos. Uma das nossas contribuições para esse desafio é promover programas de capacitação de jovens e educadores para que sejam capazes de usar a internet com segurança e responsabilidade, beneficiando-se do potencial que a conectividade oferece.

3.7 Startups do setor educacional brasileiro e soluções inclusivas

No mercado global, o capital de risco investido em empresas do setor de tecnologia educacional, conhecido como “Edtech”, saltou de USD 7 bilhões em 2019 para USD 16,1 bilhões em 2020. Até o mês de abril de 2021, o volume de capital de risco investido nesse setor já havia ultrapassado o total investido no ano de 2016⁴³.

⁴³ Fonte: HolonIQ.

Os países de origem dos principais investidores são a China, os Estados Unidos e a Índia. Em geral, esse tipo de investimento é viabilizado por aceleradoras e direcionado a empresas classificadas como *startups*. As empresas estadunidenses Blackboard e Coursera são exemplos de empresas que começaram suas atividades como *startups* educacionais e hoje possuem forte presença no mercado global de educação.

No Brasil, esse mercado atualmente se mostra promissor. Há uma variedade de soluções e produtos inovadores, muitos dos quais são desenvolvidos por *startups*. A *startup* é um tipo de empresa com capital inicial reduzido, que oferece uma solução fundamentada em tecnologias. Ela tem origem “*a partir de um modelo de negócio ágil e enxuto, capaz de gerar valor para seu cliente resolvendo um problema real*” (CIEB, 2020, p.11). O setor de educação é um dos vários segmentos de atuação de *startups*, como o *fintech* (finanças), *healthtech* (saúde), *agrotech* (agricultura), entre outros.

O *Mapeamento Edtech 2020* identificou 566 *startups* educacionais atuantes no Brasil. Suas soluções abrangiam todas as modalidades de ensino, mas em sua grande maioria se destinavam à Educação infantil e à Educação básica (63,5%). Grande parte delas (41,5%) desenvolvia soluções para outras empresas (B2B), principalmente SaaS (50%) e se localizava no estado de São Paulo (58,7%).

Nesse universo, hoje apenas uma parcela reduzida de *startups* oferece soluções que todas as pessoas podem ter acesso, ou destinadas a estudantes com deficiência. Isso é uma realidade tanto no Brasil quanto globalmente (OCDE, 2021). Assim, há espaço para crescimento no mercado de *edtech*.

No plano internacional, ações de agências intergovernamentais têm buscado direcionar investimentos para *startups* educacionais em estágio inicial (*seed*). A proposta é incentivar soluções de aprendizagem adaptável usando *machine learning*, ciência de dados ou inteligência artificial⁴⁴.

No Brasil, um exemplo de destaque é o *Hand Talk*, empresa brasileira que oferta serviços de acessibilidade. Os seus produtos são inteiramente digitais e destinados à tradução de textos e vídeos para a Língua Brasileira de Sinais (Libras). A empresa venceu a competição de inteligência artificial do Google em 2019.

Esta pesquisa identificou tecnologias atualmente disponíveis em língua portuguesa e com potencial para favorecer a participação e aprendizagem de todos os estudantes no ambiente escolar. Em geral, trata-se de ferramentas de comunicação e

⁴⁴ Ver: <https://www.unicef.org/innovation/apply-AI-ML-digitalservices>. Acesso em julho de 2021.

acessibilidade, jogos educativos e ambientes de aprendizagem adaptativos. Algumas delas estão listadas a seguir, com base em pesquisas realizadas livremente e utilizando-se a plataforma [Startupscanner](#).

Quadro 11 - Exemplos de soluções educacionais brasileiras

Nome	Tipo	Descrição
Fofuu	App/Jogo educativo	Ferramenta de educação e desenvolvimento de linguagem com atividades lúdicas e sistema de reconhecimento de voz. A ferramenta foi desenvolvida para contemplar todas as crianças. Foi vencedora dos prêmios: Prêmio Itamaraty-UNESCO (2019), Projeto covid-19 Cidade Sampa (2020) e Prêmio Santander X Tomorrow Challenge (2020).
Piraporiano	Plataforma	Oferece soluções como licenciamento de conteúdos focados em diversidade para escolas e empresas, letramento racial, formação em educação para a diversidade, obras literárias infantojuvenis que fomentam a diversidade, conteúdos e experiências educacionais antirracistas, anti- <i>bullying</i> e voltados à diversidade focado na aprendizagem.
{Parças} Developers School	Plataforma	Oferece soluções como plataforma que ensina programação para pessoas de áreas urbanas de baixa renda, mulheres e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas e egressos das medidas de internação e semiliberdade, além disso ajuda empresas a contratar talentos desde júnior a sênior.
New School	Plataforma	Utiliza tecnologias como plataforma digital para educação focada na periferia. Oferece soluções como linguagem original da periferia fazendo diálogo com o público-alvo, curadoria de conteúdo feita com base na metodologia e desenvolvimento de competências de liderança para empoderar os jovens.

Nome	Tipo	Descrição
<u>Matraquinha</u>	Aplicativo	Aplicativo móvel de comunicação alternativa. É destinado a ajudar crianças e adolescentes que estão no espectro autista a transmitirem seus desejos, emoções e necessidades.
<u>Livox</u>	Aplicativo	Aplicativo móvel de comunicação alternativa com uso de Inteligência Artificial. Ele auxilia o processo de aprendizagem de pessoas com algum comprometimento de fala. Recebeu prêmio de melhor aplicativo de inclusão do mundo segundo a ONU, além de prêmios da Schwab foundation e do Banco Interamericano de Desenvolvimento.
<u>Signa</u>	Plataforma	Plataforma online adaptada que comercializa cursos produzidos didaticamente em Libras e com legendas. Os cursos são produzidos por pessoas com surdez. Foi finalista na Next Billion Edtech Prize e venceu prêmio Laureate Jovem empreendedor social.
<u>TiX</u>	Tecnologia Assistiva	Teclado multifuncional inteligente. Em 2019 a empresa foi considerada a startup mais inovadora da América Latina, segundo o <i>Innovation Awards Latam</i> .
<u>MatemáTIC-LIBRAS</u>	Aplicativo	Aplicativo que ensina matemática em Libras. É fruto de um projeto finalista da segunda edição da Maratona Unicef/Samsung Tecnologias Móveis nas Escolas e foi desenvolvido pela Equipe Prisma, do Instituto Federal do Paraná, Campus Paranavaí.

3.8 Eventos

Feiras, congressos, premiações, *bootcamps* e *hackatons* são espaços férteis para a divulgação de produtos, disseminação de conhecimento e inovação. Por meio desses eventos, as empresas de tecnologia se apresentam ao público, promovem interação e geram oportunidades.

As premiações são eventos de reconhecimento e consagração de soluções inovadoras. Muitas delas ofertam premiações e oportunidades de desenvolvimento com

aporte financeiro. Conforme exposto anteriormente, algumas *startups* de educação ganharam projeção a partir de premiações nacionais e internacionais.

Já os *hackatons* (maratonas de programação) são hoje importantes eventos de inovação tecnológica com a participação de desenvolvedores externos. Principalmente, esses eventos vêm se consolidando como espaços de afirmação e de proposição de soluções para questões sociais.

Além dos impactos econômicos, cabe destacar a importância dos eventos na criação significados sociais e políticos (ROCHE, 1992), a exemplo de eventos sobre o uso de tecnologias na educação inclusiva e em soluções para pessoas com deficiência.

Na área da educação, pode-se mencionar o *Hackathon Dados Educacionais*, organizado Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) em 2014; o *Hackathon* pela educação inclusiva, organizado pelo Ministério da Educação da Argentina em 2015, com apoio da IBM; o *Accessible Learning Hackathon*, organizado pela UNESCO em 2018, com apoio da Microsoft;

A seguir, são listados eventos de tecnologia que contribuem para a promoção da inclusão educacional.

Quadro 12 - Eventos de tecnologia educacional

Nome	Tipo	Descrição
<u>Global Accessibility Awareness Day (GAAD)</u>	Evento	Dia Mundial de Conscientização sobre a Acessibilidade (20 de maio). Propõe reflexões sobre acessibilidade digital (<i>web, software, portáteis</i> etc.) e os diferentes usuários. Pretende atrair comunidades de design, desenvolvimento, usabilidade, e a indústria de tecnologia
<u>T4 Teacher Tech Summit</u>	Evento	Evento organizado pela comunidade global de professores e gestores escolares Aliança T4 – uma organização global voltada à melhoria da qualidade da educação de crianças. Busca aprender e explorar formas de incorporar tecnologias ao ensino
<u>CAST UDL Symposium</u>	Simpósio	O Simpósio Anual CAST discute o Desenho Universal para a Aprendizagem e explora as suas interseções com a educação

Nome	Tipo	Descrição
<u>Zero Project Conference</u>	Conferência	O evento reúne inovadores e líderes de todo o mundo, principalmente aqueles que conduzem políticas e práticas que contribuem para um mundo com zero barreiras
<u>Deficiência Tech</u>	Evento	O Deficiência Tech Talks fomenta a comunidade de pessoas com deficiência na tecnologia, oferece conteúdo para carreiras e promove oportunidades
<u>Link Festival</u>	Conferência	É considerado o maior evento de acessibilidade digital do Brasil. É voltado à tecnologia, comunicação e diversidade. Discute o futuro da acessibilidade digital nas organizações e no mundo.
<u>Vozes inclusivas</u>	Conferência	É um evento do Movimento Vozes Inclusivas. Busca impulsionar vozes que se relacionam com as diferentes temáticas da inclusão digital (pessoas, instituições, empresas e lideranças)
<u>Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva</u>	Congresso	Evento científico que reúne profissionais de áreas multidisciplinares. Seu objetivo é disseminar a pesquisa e o desenvolvimento de produtos para a Tecnologia Assistiva.

3.9 Órgãos públicos

Nas escolas de Educação Básica, a oferta de tecnologias educacionais por órgãos públicos ocorre de várias formas. Há ações federais de caráter universal, que atingem todos os níveis administrativos, e outras que obedecem à dependência administrativa local das escolas, sob gestão estadual ou municipal.

A oferta de tecnologias pode atender necessidades de infraestrutura e de conteúdo. Nos casos em que ocorre investimento direto em infraestrutura e equipamentos, os recursos podem ser disponibilizados pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb). Outra forma de ofertar tecnologias ocorre via programas de autarquias como o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que faz transferências de recursos

para programas e ações, como o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), ou mesmo através de recursos de emendas parlamentares⁴⁵.

Um exemplo de investimento em infraestrutura é o Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC), lançado pelo MEC em 2017. Ele fomenta ações para auxiliar que o ambiente escolar esteja preparado para usufruir de internet e de tecnologias educacionais. Já a oferta de Recursos Educacionais Digitais é em geral viabilizada por programas ministeriais, de secretarias estaduais e municipais. Alguns exemplos são listados adiante.

Indo além do aspecto orçamentário, especialistas enfatizam que o investimento em tecnologias digitais não possui sentido sem o desenvolvimento profissional de educadores e gestores escolares. É fundamental haver ações coordenadas dentro de um plano estratégico que conjugue a inovação tecnológica e um projeto pedagógico inclusivo.

O uso de tecnologias também necessita ser pensado face a uma realidade educacional marcada por dificuldades de acesso a tecnologias e o não-letramento digital, resultantes da condição de vulnerabilidade social em diversos territórios do país, vivida por milhões de estudantes.

A seguir, são listados produtos e soluções que disponibilizam Recursos Educacionais Digitais voltados para o público final de estudantes e educadores. Foi constatado que poucos dispõem de recursos de acessibilidade digital. Desse modo, recomenda-se mais investimentos nesse sentido. A combinação dos diferentes tipos de comunicação – tátil, visual e sonora – possibilita atender a vasta gama de capacidades da população e contornar as barreiras digitais atualmente existentes. Avanços na acessibilidade digital permitirão eliminar barreiras que impedem a plena participação da pessoa com deficiência na sociedade.

Quadro 13 - Exemplos de Recursos Educacionais Digitais

Nome	Tipo	Descrição
Eduplay (RNP/MEC)	Repositório	Portal de vídeos para o ensino superior. Permite transmissões ao vivo para <i>streaming</i> de eventos, aulas e a transmissão de sinal de TVs e de Rádios universitárias.

⁴⁵ Para mais detalhes sobre o financiamento da educação pública no Brasil, ver: <https://www.institutoouibanco.org.br/iniciativas/especiais/financiamento-da-educacao-publica-no-brasil> . Acesso em julho de 2021.

Nome	Tipo	Descrição
<u>Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação (MEC)</u>	Ambiente virtual colaborativo	Permite gerir e desenvolver cursos a distância, complemento a cursos presenciais, projetos de pesquisa, projetos colaborativos e outras formas de apoio educacional a distância
<u>Plataforma integrada (MEC)</u>	Repositório	Referência em Recursos Educacionais Digitais. Possui ambiente de busca, interação e colaboração entre professores. Desenvolvido em parceria com a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
<u>Portal do professor</u>	Repositório	Lançado em 2008, busca apoiar os processos de formação dos professores brasileiros e enriquecer a sua prática pedagógica
<u>ProEdu</u>	Repositório	Repositório de objetos educacionais para a educação profissional e tecnológica da Setec/MEC. Reúne e disponibiliza recursos educacionais, como vídeos, animações, livros
<u>Currículo+</u>	Repositório	Repositório de conteúdos digitais (vídeos, videoaulas, jogos, animações, simuladores e infográficos), articulados com o Currículo do Estado de São Paulo
<u>Centro de Mídias SP</u>	Repositório	Repositório composto por dois canais digitais abertos e por um aplicativo que permite acesso a conteúdo para a formação de professores e estudantes da rede estadual de ensino
<u>Currículo Digital da Cidade de São Paulo</u>	Repositório	Aborda o currículo municipal com concepções, objetivos de aprendizagem e desenvolvimento Aborda princípios de equidade, inclusão e educação integral, o uso das tecnologias, em sintonia com os ODS da ONU

3.10 Agências especializadas de organizações intergovernamentais

No plano internacional, é amplamente reconhecida a presença das agências especializadas de organizações intergovernamentais no debate contemporâneo sobre educação, educação inclusiva e uso de tecnologias.

Desde a década de 1940, as agências do sistema ONU têm sido grandes protagonistas que atuam pela cooperação internacional. Principalmente a UNESCO e o UNICEF buscam promover e estimular, entre seus países-membros, o respeito aos direitos humanos e às liberdades fundamentais, especialmente em relação a grupos historicamente segregados.

Devido à influência histórica dessas agências no direcionamento das políticas públicas em várias nações, considera-se que *“a atuação das Nações Unidas teve papel preponderante para a internacionalização do discurso da Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva nos anos 1990 e 2000, notadamente pelo trabalho técnico-político da Unesco”* (DE SOUZA BARBOSA, FIUZA FIALHO, DOS SANTOS MACHADO, 2018, p.15).

Em resumo, ao longo de décadas essas agências tiveram grande protagonismo político ao fixar padrões, construir consensos, estabelecer discussões para disseminar princípios e orientações gerais para a educação e a educação inclusiva. Esses dois temas vêm sendo cada vez mais atravessados pela transformação tecnológica. Novamente, as agências intergovernamentais têm se destacado por suas iniciativas.

Em 2020, em meio à pandemia, o Alto Comissariado da ONU para a Cooperação Digital elaborou oito recomendações para um mundo digital mais seguro e igualitário. Trata-se de um roteiro geral em que todas as partes interessadas desempenham um papel no avanço pela cooperação digital. Esses princípios são válidos para o uso de tecnologias na educação⁴⁶:

1. Alcançar a conectividade universal até 2030
2. Promover bens públicos digitais para criar um mundo mais justo
3. Garantir a inclusão digital para todos, incluindo os mais vulneráveis
4. Fortalecer a capacitação digital
5. Garantir a proteção dos direitos humanos na era digital
6. Apoiar a cooperação global em inteligência artificial
7. Promover confiança e segurança no ambiente digital
8. Construir uma arquitetura mais eficaz para a cooperação digital

⁴⁶ Ver: <https://www.un.org/en/content/digital-cooperation-roadmap/>. Acesso em julho de 2021.

Para dar suporte às ações em transformação digital, a UNESCO também dispõe de um instituto especializado de categoria 1 que detém um mandato global para o estudo e desenvolvimento de TIC na educação: o [Instituto da UNESCO para Tecnologias da Informação na Educação](#) (IITE). Sediado na Rússia, o IITE está em sintonia com a nova Agenda Educação 2030, buscando alcançar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

Em 2021, esse instituto publicou a série *Modern technologies in inclusive education during the COVID-19 pandemic*. Trata-se de estudos de caso conduzidos em três países (Ilhas Maurício, Ruanda e Colômbia), com o objetivo de compreender o alcance de soluções inclusivas de ensino aberto e à distância (EAD) para estudantes com deficiência durante a pandemia.

Outro instituto especializado a ser destacado é o [Instituto Internacional de Planejamento Educacional da UNESCO](#) (IIEP). Sediado em Paris, esse instituto é a única organização especializada da UNESCO com mandato para apoiar políticas, planejamento e gestão educacional.

Entre as respostas das agências intergovernamentais à pandemia da covid-19, destaca-se a [Global Education Coalition](#). Liderada pela UNESCO, é uma plataforma de colaboração e intercâmbio para proteger o direito à educação. Ele reúne mais de 175 membros da ONU, sociedade civil, acadêmicos e setor privado. Iniciativas com ações concretas durante a pandemia foram realizadas no Caribe, Líbano, África, Américas, Ásia, Balcãs e contaram com o apoio de empresas como Microsoft, Ericsson, Huawei, Siemens Stiftung, Qualcomm, Uber, Facebook, Google, Khan Academy, além de governos de diversas nações.

Por meio da ação [Distance learning solutions](#), a UNESCO também disponibilizou uma lista de aplicativos, plataformas e recursos educacionais. Ela visa ajudar pais, professores, escolas e gestores escolares a facilitar a aprendizagem durante o fechamento das escolas. A consulta a essa lista é útil para todos os atores interessados em conhecer novas tecnologias educacionais.

Um mapa interativo, o [Covid-19 Global Education Recovery Tracker](#), do UNICEF, visa fornecer informações contínuas sobre a situação global de fechamento das escolas durante a pandemia. Esse projeto é realizado em conjunto com *The Johns Hopkins University eSchool + Initiative*.

Já o Banco Mundial estabeleceu [10 Compromissos para o Desenvolvimento Inclusivo da Deficiência](#), em sintonia com o ODS 4 da ONU (assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos). Sua proposta é fazer com que todos os projetos financiados pelo Banco Mundial direcionados a estudantes com deficiência sejam inclusivos até 2025. Por fim, outra iniciativa dessa organização é o [The Inclusive Education Initiative](#) (IEI), um fundo global que ajuda nações a tornar a educação progressivamente inclusiva por meio de ações.

3.11 Organizações da Sociedade Civil

Diversas organizações da sociedade civil são amplamente reconhecidas por atuar pela melhoria educacional através de ações inclusivas. Isso significa investir na construção de um ambiente escolar com condições para que todos os estudantes atinjam o sucesso escolar e desenvolvam autonomia.

Ao redor do mundo, as crianças com deficiência estão entre as mais marginalizadas e vulneráveis, pois são fortemente atingidas pela exclusão educacional. Segundo o Banco Mundial, 15% da população global possui alguma deficiência. Entre as crianças que estão fora da escola, esse percentual chega a 33%⁴⁷.

A necessidade de superar esse cenário tem resultado em ações e programas que buscam dialogar diretamente com o [Marco de Ação da Agenda Educação 2030](#) para a implementação do ODS 4 ONU. Esse documento foi lançado em 2015, sob a liderança da UNESCO, UNICEF, Banco Mundial, UNFPA, PNUD, ONU Mulheres e ACNUR. Logo, ele se tornou uma referência norteadora para ações governamentais e de organizações da sociedade civil destinadas à melhoria da educação. Entre as suas metas, destacam-se: a igualdade de gênero e de acesso ao ensino, a oferta de ambientes educacionais equitativos e o desenvolvimento profissional de professores.

No Brasil, o Censo GIFE revelou que 80% de 133 organizações financiadoras atuam na área da Educação. Destas, 60% realizam projetos próprios e 39% apoiam programas de terceiros. Já o Mapa das OSCs do IPEA mostrou que de um total de 781.921 OSCs atuantes no Brasil em 2021, 3,6% (28.127) atuam na área da educação. Destes, 138 realizam projetos que dialogam com o ODS 4 da agenda 2030 da ONU⁴⁸.

Nos últimos anos, as ações de organizações da sociedade civil voltadas à educação também têm voltado suas atenções à incorporação de [tecnologias emergentes em processos de aprendizagem](#), com especial atenção à qualificação docente e à acessibilidade digital. A seguir três Recursos Educacionais Digitais são destacados.

Recentemente, o Itaú Social inaugurou o programa [Melhoria da Educação](#), que conta com a tecnologia educacional “[Gestão Inclusiva: pessoas com deficiência](#)”. O Instituto Rodrigo Mendes foi o parceiro técnico de desenvolvimento.

Essa tecnologia oferta percursos formativos gratuitos e a distância para profissionais das redes de ensino. Seu intuito é apoiar as secretarias de educação em ações para que todas as crianças, adolescentes e jovens tenham assegurado o direito à educação de qualidade na escola comum. Essa iniciativa visa que seja garantida a

⁴⁷ Ver: <https://www.worldbank.org/en/topic/socialsustainability/brief/world-bank-group-commitments-on-disability-inclusion-development>. Acesso em agosto de 2021.

⁴⁸ Disponível em: <https://mapaosci.ipea.gov.br>.

participação e a aprendizagem de todos os estudantes, sem exceção, a partir da realidade de cada município.

Ao implementar essa tecnologia, as secretarias podem identificar as barreiras e os facilitadores para efetivação de uma educação especial na perspectiva da educação inclusiva transversalizada, ou seja, construída por meio de soluções estabelecidas conjuntamente entre os diferentes agentes educacionais e a comunidade. A ferramenta apresenta diversos temas para serem trabalhados nos encontros formativos e que podem ser customizados de acordo com a realidade de cada rede de ensino.

O CIEB, em parceria com o Instituto Natura e com a Rede Escola Digital, disponibiliza o [Guia Edutec](#) para autoavaliação de competências digitais de docentes. A ferramenta possibilita que docentes da Educação Básica identifiquem suas competências digitais. Para isso, trabalha com níveis de apropriação das tecnologias, partindo da exposição, familiarização, adaptação, integração e chegando até a transformação. O guia visa estimular o protagonismo docente no desenvolvimento profissional, orientando caminhos que possibilitam transformações em sua prática pedagógica.

O [aplicativo Vem CA](#) é uma plataforma nacional de cultura acessível criada pela Escola de Gente - uma organização da sociedade civil que promove a comunicação a serviço da inclusão. Por meio desse aplicativo, todas as pessoas contam com a oportunidade de saber o que, quando, onde e com quais acessibilidades estão acontecendo as programações culturais em cidades por todo o Brasil. Na plataforma, produtores culturais podem divulgar os seus projetos acessíveis para que sejam divulgados na internet com acessibilidade digital.

Em 2020, o aplicativo foi apresentado ao público internacional no evento *Zero Project Conference*. No ano seguinte, o Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas (UNDESA) reconheceu o Vem CA entre as boas práticas para apoiar a recuperação pós-pandemia e acelerar o progresso em direção ao cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU.

Em entrevista ao Instituto Rodrigo Mendes⁴⁹, a Escola de Gente revelou desafios que inspiraram a criação do Vem CA:

o que nós vemos é ainda muita exclusão. As plataformas ainda estão desinteressadas em fazer algo consistente. O nosso aplicativo sai na frente, tentando driblar inúmeras dificuldades para mostrar que é possível.

⁴⁹ Entrevista realizada em 27 de julho de 2021.

A fundadora da Escola de Gente, Cláudia Werneck, também ressaltou que o advento da pandemia estimulou ideias para tornar a plataforma um espaço digital ampliado fundamentado no princípio da inclusão:

dado que o aplicativo tem uma acessibilidade exemplar, ele ganhou mais responsabilidade na pandemia. A ideia é que o Vem Cá seja ampliado. Ele é um aplicativo de Cultura online, mas também de Conhecimento, Conectividade, Conteúdo. Então hoje temos textos acadêmicos, *podcasts*. A gente também deseja criar espaços para formação online, queremos formar profissionais de acessibilidade, queremos formar pessoas de dentro das comunidades. Queremos criar uma rede Vem Cá.

Dado a sua amplitude, a atuação de organizações da sociedade civil em iniciativas voltada às tecnologias educacionais para a inclusão pode parecer por vezes difusa. O quadro a seguir apresenta algumas das organizações em nível nacional e internacional.

Quadro 14 - Organizações nacionais e internacionais

Nome	Descrição
<u>Center for Applied Special Technology</u>	Organização sem fins lucrativos de pesquisa e desenvolvimento em educação que criou a estrutura do Desenho Universal para a Aprendizagem. É referência internacional que busca transformar o desenho e a prática da educação até que o aprendizado não tenha limites
<u>ZERO Project</u>	Organização que apoia a implementação da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU por um mundo sem barreiras. Compartilha práticas e políticas inovadoras em todo o mundo
<u>T4 Alliance</u>	Organização que fornece ferramentas, iniciativas e eventos para professores com o objetivo de melhorar a educação
<u>Transformative Learning Technologies Lab</u>	Laboratório localizado na Universidade de Columbia, nos Estados Unidos. Busca transformar a educação em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM)
<u>The World Wide Web Consortium (W3C)</u>	Comunidade internacional que desenvolve padrões, estratégias e recursos abertos de suporte para tornar a <i>internet</i> mais acessível

Nome	Descrição
<u>Edtech hub</u>	Parceria global de pesquisa sem fins lucrativos, fornece evidências para a tomada de decisões sobre o uso de tecnologias na educação
<u>Global Partnership for Education</u>	Fundo global para transformação da educação em países de baixa renda. Apoia países na construção de sistemas de educação equitativos e inclusivos
<u>Iniciativa Educação Aberta</u>	Parceria que reúne produções e projetos da Cátedra UNESCO em Educação a Distância e do Instituto Educativo Digital. Promove a educação inclusiva, equitativa e de qualidade para todos, com ênfase em práticas e recursos abertos
<u>Escola digital</u>	Iniciativa da Fundação Telefônica Vivo e do Instituto Natura, com apoio da Fundação Lemann e da Fundação Vanzolini. É uma plataforma gratuita de busca que oferece recursos educacionais digitais

CAPÍTULO 4 - BOAS PRÁTICAS DO USO DE TECNOLOGIAS NAS ESCOLAS

“O Brasil precisa melhorar a competência dos professores na utilização das TIC na educação. A forma como o sistema educacional incorpora as TIC afeta diretamente a redução da exclusão digital existente no país”

UNESCO

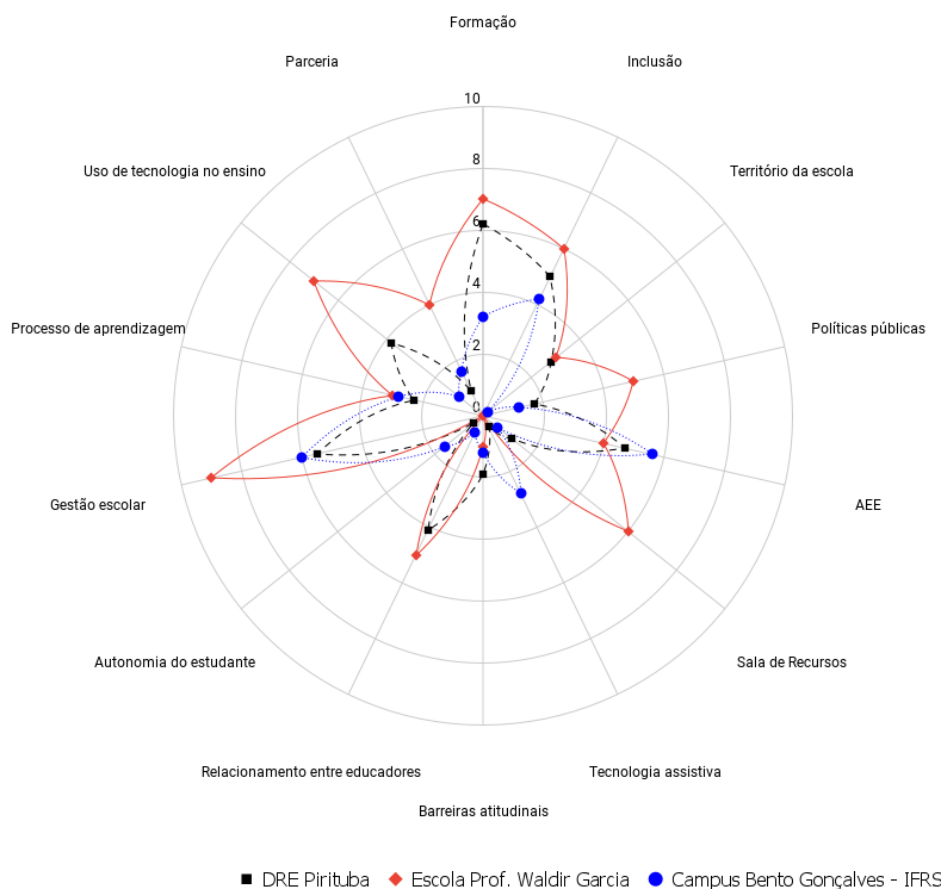
Boas práticas mostram caminhos possíveis e reais que podem inspirar toda uma comunidade. O uso pedagógico de tecnologias digitais como eixo transversal a todas as disciplinas já é realidade em diversas escolas públicas brasileiras. A seguir, serão apresentados relatos de educadores de três municípios: Bento Gonçalves (RS), Manaus (AM) e São Paulo (SP). Esses casos exemplificam práticas que favorecem a inclusão de todos e todas.

Esses casos exemplificam práticas que favorecem a inclusão de todos e todas.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com gestores escolares, profissionais técnicos e professores das redes municipal e federal de ensino⁵⁰. Nelas, foram abordados 14 principais temas (Gráfico 1).

⁵⁰ As entrevistas foram realizadas por videoconferência devido às restrições sanitárias adotadas durante a pandemia da covid-19.

Gráfico 1 - Temas abordados nas entrevistas, segundo localidade da rede de ensino



Três temas foram mais recorrentes em todas as entrevistas: gestão escolar, formação e educação especial na perspectiva da educação inclusiva. De fato, eles representaram as condições necessárias para que boas práticas fossem desenvolvidas nas escolas dos entrevistados.

Em Bento Gonçalves, o tema da tecnologia assistiva teve centralidade, pois a instituição de ensino dispõe de um Centro Tecnológico de Acessibilidade. Em Manaus, as estratégias pedagógicas fazem referência aos esforços das professoras em adquirir tecnologias digitais e utilizá-las em seus planos de ensino. Em São Paulo, o relacionamento entre educadores emergiu como tema central devido à forte ênfase da rede na formação continuada e no ensino colaborativo.

Nos tópicos a seguir, os casos desses três municípios são apresentados com maiores detalhes.

4.1 Bento Gonçalves (RS): eliminação de barreiras com soluções personalizadas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)

Município: Bento Gonçalves (RS)

Data de criação: 2008

Rede de ensino: Federal

Matrículas no ensino médio*: 3.159

Matrículas em Educação Especial*: 83

* Censo Escolar 2020 INEP/MEC

O caso de um estudante de ensino médio do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Bento Gonçalves revelou a atuação de uma gestão escolar articulada, capaz de garantir a permanência e a aprendizagem de todos. Isso incluiu o desenvolvimento de recursos de tecnologia assistiva que resultaram na ampliação da interação no ambiente escolar e até mesmo fora dele.

A instituição possui políticas inclusivas de ingresso e permanência, assim como possui um circuito próprio que desenvolve tecnologia assistiva, com soluções personalizadas e de baixo custo. Elas são criadas e testadas de forma participativa, com o envolvimento dos educadores, estudantes e suas famílias.

No IFRS, reitera-se o princípio de que frequentar a escola é um direito de todos. Essa cultura institucional inclusiva se destaca desde 2014, quando foram implementadas as Políticas de Ações Afirmativas. Naquele ano, também foi criado o Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE), destinado a fomentar ações afirmativas, inclusivas e de superação de barreiras arquitetônicas, educacionais, atitudinais e de comunicação. No ano seguinte, foi inaugurado o Centro Tecnológico de Acessibilidade (CTA), voltado a atender demandas de acessibilidade digital e tecnologia assistiva.

Como resultado, esse aparato institucional robusto tem propiciado condições reais de ingresso e permanência na escola, pois considera o ritmo e as condições de aprendizagem de cada estudante.

4.1.1 Atenção singularizada e escuta ativa

O caso de Clóvis (nome fictício) mostra que a atenção singularizada e a escuta ativa são práticas que resultam em ganhos educacionais. O estudante ingressou no ensino médio técnico do IFRS em 2019, após ter concluído o ensino fundamental na rede pública de ensino. Contudo, ele não possuía as habilidades esperadas em português e matemática. Também se mostrava pouco engajado nas atividades escolares e possuía dificuldades para estudar de maneira autônoma.

Para solucionar o atraso no seu aprendizado, foi criado um plano individualizado e a sua grade de ensino foi flexibilizada. De modo a estimular o seu engajamento, os professores se apropriaram de seu interesse por futebol como forma de estímulo. Visando ampliar sua autonomia, o CTA desenvolveu recursos de tecnologia assistiva que o permitiram avançar nos estudos e o NAPNE ofereceu os apoios pedagógicos necessários.

O desenvolvimento de tecnologia assistiva contemplou etapas específicas: avaliação das necessidades, testes, capacitação, adaptação e confecção de recursos. Por fim, o IFRS ofereceu ao estudante soluções como mouse *trackball*, teclado adaptado (Figura 7) e DOSVOX – um *software* leitor de tela e que permite o uso do computador por comandos de voz. Em entrevista⁵¹, os servidores do CTA descreveram o processo de atendimento ofertado aos estudantes da seguinte maneira:

“A partir da matrícula, o NAPNE já sabe que há um aluno que terá acompanhamento individual. A gente faz reuniões com a equipe pedagógica, com a assistência estudantil, com os coordenadores do curso. Assim, já começamos a pensar em estratégias, fazemos conversas com o aluno para saber o que ele precisa. Construímos o programa individualizado”

4.1.2 Gestão eficaz e eliminação de barreiras

Em Bento Gonçalves, possui destaque o trabalho de gestão eficaz, fruto de planejamento e políticas educacionais inclusivas. São expressão disso a formação de servidores e educadores e a existência de ações afirmativas e políticas de ingresso e permanência.

Quando há demanda, os recursos de tecnologia assistiva são desenvolvidos na própria instituição. Isso viabiliza a redução de custos e amplia a comunicação dos estudantes atendidos com o meio social.

Enquanto estratégia pedagógica, os professores entrevistados relataram a adoção de estratégias como a projeção de imagens pelo *datashow* e a utilização de exemplos concretos em sala de aula (exemplares de rochas durante a aula de geografia). Todas elas tiveram por objetivo maximizar a compreensão de Clóvis.

⁵¹ Entrevista realizada em 13 de julho de 2021.

Figura 7 - Estudante testando mouse *trackball* e teclado com caracteres aumentados em relevo e suporte de MDF.



Fonte: IFRS, 2019

4.2 Manaus (AM): diversificação dos processos de ensino e aprendizagem

Escola Municipal Professor Waldir Garcia

Município: Manaus (AM)

Data de criação: 1986

Rede de ensino: Municipal

Matrículas (Ensino Fundamental anos iniciais): 200

Na Escola Municipal Professor Waldir Garcia, a postura proativa das educadoras e da gestão escolar propiciou aos estudantes do ensino fundamental I acesso a tecnologias digitais. A partir de então, essas tecnologias têm sido cada vez mais incorporadas às propostas pedagógicas.

A escola é hoje uma referência em educação integral e inclusiva em Manaus. Ela se situa em um universo de 364 escolas municipais, que registraram 190.502 matrículas no ensino fundamental I (da 1ª a 5ª série) em 2020. A escola teve notável desempenho por quatro anos consecutivos no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) e recebeu as seguintes premiações:

- Itaú Social UNICEF, em 2017;
- Escola Transformadora, em 2018;
- Prêmio Nestlé por Crianças Mais Saudáveis, em 2020; e
- Educador Nota Dez, em 2020.

A escola adota uma gestão democrática em que estudantes, educadores e familiares têm voz e participação nas decisões. Em consonância, o Plano Político Pedagógico (PPP) contempla a educação inclusiva, democrática e participativa:

“aqui, a educação e a gestão democrática funcionam mesmo na prática (...) às vezes a gente até se impressiona, porque isso devia ser o normal”
Professora D.

4.2.1 Uma referência em educação e no envolvimento com a comunidade local

A escola está situada em um bairro com problemas sanitários e urbanísticos, às margens de um igarapé que por vezes é inundado. As várias dificuldades enfrentadas pela comunidade local também levaram a escola a criar uma rede de apoio. Com o aumento de fluxos migratórios recentes, a escola hoje funciona como uma importante [referência para estrangeiros e pessoas em situação de vulnerabilidade social](#).

Mesmo com todo o reconhecimento externo, o relacionamento com a gestão municipal foi descrito como distante. Por vezes, a gestão escolar não é comunicada sobre atividades de formação continuada oferecidas pela Secretaria Municipal de Educação.

Como alternativa, a escola buscou articular apoio de organizações da sociedade civil e procurou oferecer cursos de especialização e pós-graduação para seus educadores. Também organizou ciclos de formação em educação inclusiva dentro da própria instituição de ensino.

O acesso a tecnologias digitais, antes limitados ao uso de computadores antigos, ganhou um novo fôlego com o empenho da gestão escolar. Os prêmios alcançados pela escola foram investidos, entre outras coisas, na aquisição de *notebooks*, *datashow* e *tablets*, que passaram a integrar as estratégias pedagógicas nas salas comuns quanto no Atendimento Educacional Especializado.

4.2.2 Integrando tecnologias digitais à aprendizagem

O *datashow* e os *tablets* diversificaram as formas de apresentação de conteúdo a partir da projeção de imagens e vídeos. Outros recursos digitais adotados pelos educadores foram a plataforma [IBGE Educa](#) e o aplicativo [Rei da Matemática](#), que possui interface divertida e oferece exercícios com diferentes níveis de dificuldade.

Durante a pandemia da covid-19, o WhatsApp se tornou o principal meio de acompanhar os estudantes à distância para tirar dúvidas, enviar e receber atividades. Uma das professoras relatou que a dificuldade de corrigir as lições através das fotos que as crianças enviavam a motivou a ensiná-los a usar um aplicativo que simula um *scanner*, de modo que a imagem da atividade ficasse mais nítida.

Mesmo com o ganho em formas de diversificar os processos de ensino e aprendizagem, os dispositivos adquiridos precisavam ser revezados entre as turmas, pois não havia quantidade suficiente para todos.

A escola Waldir Garcia se notabiliza, portanto, por seu trabalho singular no atendimento a crianças com distorção idade-série, bem como estudantes público-alvo da educação especial e estudantes estrangeiros, vindos principalmente do Haiti e da Venezuela.

O respeito à diversidade e a interação com o meio se expressaram em iniciativas como: o ensino de espanhol e crioulo haitiano para a comunidade escolar se comunicar com as crianças estrangeiras e suas famílias, a realização de eventos culturais que valorizam a multiculturalidade da comunidade escolar e a dedicação e respeito aos ritmos de aprendizagem de cada estudante.

4.3 São Paulo (SP): desafios, formação continuada e oferta de tecnologias

Na rede municipal de São Paulo, o uso das tecnologias digitais se intensificou durante a pandemia da covid-19. Em 2021, após a adoção do ensino remoto, a Secretaria Municipal de Educação deu início à [distribuição 505 mil tablets para estudantes](#).

No município, 13 Diretorias Regionais de Educação (DRE) correspondem a divisões administrativas responsáveis pela coordenação e aplicação da política educacional. Por meio de entrevistas, foram avaliadas as percepções de educadores e gestores de várias escolas da Diretoria Regional de Educação (DRE) Pirituba, na zona noroeste da cidade. Trata-se de uma área periférica, reduto de imigrantes haitianos e berço de diversos movimentos sociais. A partir dos relatos, destacou-se o desafio de conseguir equipar e preparar professores e alunos durante a pandemia da covid-19.

4.3.1 Em direção à transformação digital

A partir de 2008, a política de educação inclusiva se tornou realidade nas escolas da rede. De início, surgiram dificuldades principalmente na avaliação da aprendizagem e nas estratégias de ensino em salas com estudantes público-alvo da Educação Especial. Isso levou à realização de formação continuada em cultura *maker* e cursos sobre DUA, com o objetivo de diversificar o processo de ensino e aprendizagem.

Durante o ensino remoto, professores de AEE e de classe comum passaram a trabalhar em formato colaborativo. Desse modo, as aulas e atividades foram planejadas de forma acessível para todos, prezando pela eliminação de barreiras de acesso ao ensino.

Além do envio de material impresso, a plataforma Google Sala de Aula foi escolhida pela gestão para as aulas em ambiente virtual. Entretanto, houve relatos de dificuldade para acessar o e-mail institucional criado para cada aluno, o que impossibilitou o pleno uso das possibilidades oferecidas pela plataforma.

O acesso à *internet* e a ausência de computador ou celular configurou a principal barreira de acesso ao ensino, principalmente para famílias de baixa renda. O custo do pacote de dados foi outro fator limitante para o uso do Google Sala de Aula. A alternativa encontrada foi o WhatsApp, um aplicativo de comunicação que permite o envio de documentos, gravação de voz, texto escrito e chamadas por vídeo, usado em larga escala e sem custos adicionais nos pacotes de dados.

Diante desse desafio, a SME equipou os professores com *notebooks* e forneceu *tablets* com acesso à *internet* para os estudantes. Essa ação, ainda que precisasse de ajustes considerando o tamanho da rede, extrapolou o uso de tecnologias para além do laboratório de educação digital.

“No ano passado [2020] eles não tinham esse recurso ainda [*tablets*], então a gente disponibilizava [as aulas] no formato pro acesso ao Google Sala de Aula e também transformava num formato que coubesse para mandar por WhatsApp”

Professora A.

4.3.2 Aprendizagem digital para todos

Nas entrevistas, os educadores relataram um processo interno de descoberta dos recursos digitais, exemplificado pelo compartilhamento de sugestões, dicas e indicação de jogos educativos e aplicativos.

Um exemplo foi o uso do [PADLET](#), uma plataforma que permite criar quadros com textos, imagens, *links* e áudios. Através dele, uma professora de AEE encontrou formas de apresentar informações sobre os estudantes público-alvo da Educação Especial atendidas em sua escola. Segundo ela, essa apresentação mais interativa facilitou para os novos professores conhecerem os estudantes e tomarem ciência do trabalho que já vinha sendo desenvolvido.

Outro exemplo foi o aplicativo [WORDWALL](#), uma ferramenta que permite criar jogos de combinação, caça-palavras, questionários, teste de verdadeiro ou falso, dentre outros.

Isso se somou a iniciativas que enfocam a diversidade e a inclusão escolar, como cursos sobre práticas antirracistas e sobre a escritora Maria Carolina de Jesus (em parceria com o Instituto Moreira Salles). A tradução do material Trilhas de Aprendizagens para o espanhol, francês e inglês simbolizou um ato de respeito a diversidade, pois atendeu famílias e estudantes estrangeiros.

O caso de São Paulo mostrou que a oferta de dispositivos expandiu o uso das tecnologias digitais. A necessidade de conhecimento sobre o seu uso estimulou o relacionamento entre educadores e o ensino colaborativo.

4.4 Boas práticas para uma nova cultura

Os três casos relatados nesta pesquisa possuem semelhanças ao propor a utilização de tecnologias acompanhadas de estratégias pedagógicas pensadas segundo necessidades locais. Os seus resultados positivos podem servir de inspiração para gestores escolares, educadores, equipes técnicas de secretarias e demais interessados.

São iniciativas que poderiam se beneficiar ainda mais de uma coordenação estratégica nacional, capaz de democratizar o acesso ao ensino. Elas mostram a necessidade atual de se consolidar tanto uma estratégia sólida que estimule o uso pedagógico de tecnologias nas escolas públicas brasileiras quanto uma nova cultura digital para todos os estudantes.

CONCLUSÕES

Este estudo tem por objetivo mapear o panorama atual das tecnologias educacionais digitais que têm potencial para favorecer a inclusão escolar e impactar a transformação da sala de aula. Além disso, o documento também apresenta desafios experimentados pelas escolas públicas brasileiras e propõe soluções para a criação de uma cultura digital inclusiva no sistema educacional.

Nesse sentido, foi adotada uma abordagem exploratória que envolveu: (i) análise de dados bibliométricos; (ii) diagnóstico de dados conjunturais; e (iii) descrição de casos. O mapeamento contemplou dados quantitativos, tais como o Censo Escolar (INEP), o mapa das OSC (INEP) e os dados produzidos pela OCDE. Também foram utilizados dados qualitativos, como documentos presentes em *sites* e repositórios, tanto nacionais quanto internacionais, além de entrevistas baseadas em roteiro semiestruturado. O universo de entrevistados foi composto por: 8 professores; 2 gestores escolares em nível municipal; 2 gestores escolares em nível federal; 3 técnicos da rede federal de ensino; 3 representantes de organizações da sociedade civil; e 5 representantes de grandes empresas de tecnologia.

O primeiro capítulo apresenta o conjunto de fundamentos que orientaram a construção do estudo, merecendo destaque os conceitos de educação inclusiva e Desenho Universal para a Aprendizagem. Ambos visam a aplicação de práticas que contemplam todos os estudantes. Destacou-se que, dentro de um projeto pedagógico bem estruturado, a utilização de tecnologias digitais em escolas pode ser transformadora, resultando em oportunidades educacionais. Para isso, requer planejamento, sintonia com políticas públicas e investimento na formação continuada de educadores.

O segundo capítulo introduz os conceitos de Recursos Educacionais Digitais (RED) e Tecnologia Assistiva (TA) aplicados à educação. Os primeiros englobam produtos e serviços que apoiam tanto os processos de ensino e aprendizagem, como a gestão pedagógica, administrativa e financeira das escolas e representam soluções coletivas. Já os recursos de TA envolvem produtos, dispositivos e serviços que promovem a funcionalidade relacionada à atividade e à participação plena de estudantes com algum tipo de deficiência e constituem, portanto, soluções individuais que podem variar desde softwares de leitura de telas ou de visão aumentativa, por exemplo, até óculos, bengalas, cadeiras de rodas. A combinação entre esses tipos de soluções viabiliza o Desenho Universal para a Aprendizagem.

Em seguida, foram apresentados os principais marcos normativos no Brasil e no mundo. A bibliometria evidenciou um aumento do interesse acadêmico nesses dois temas, indicando que a adoção de tecnologias educacionais deixou de ser um tema transversal, tornando-se cada vez mais algo estratégico e central.

O terceiro capítulo apresenta o panorama atual do setor de tecnologias educacionais. Para tanto, mapeia as principais referências que contribuem para a inclusão, ofertadas pelos seguintes agentes: (i) empresas *big techs* e *startups*; (II) eventos; (III) órgãos públicos; (IV) agências intergovernamentais; e (V) organizações da sociedade civil.

Foi encontrada uma ampla gama de soluções tecnológicas que podem ser utilizadas em sala de aula. O mercado de tecnologias educacionais está em crescimento constante. As entrevistas com as gigantes globais Google, Microsoft e Facebook revelaram uma crescente preocupação com acessibilidade, diversidade e inclusão. Porém, no cenário geral muitas soluções ainda são concebidas sem a garantia de acessibilidade comunicacional, enquanto uma pequena parcela é direcionada exclusivamente para o público-alvo de estudantes com deficiência. Em outras palavras, identificou-se uma escassez de soluções que sejam, em um só tempo, nativas acessíveis e concebidas para atender todos os estudantes, sem exceção. Portanto, há ainda grande espaço para o desenvolvimento de tecnologias pensadas sem barreiras de uso e de acesso.

O quarto capítulo do relatório reuniu algumas boas práticas do uso de tecnologias em sala de aula por três instituições fortemente comprometidas com a inclusão e a qualidade do ensino, quais sejam: (i) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) em Bento Gonçalves (RS); (ii) Escola Municipal Professor Waldir Garcia em Manaus (AM); e (iii) Diretoria Regional de Educação de Pirituba, em São Paulo (SP). Os dados obtidos indicam que o uso efetivo de tecnologias educacionais nas escolas ainda depende, predominantemente, da atuação e vontade dos educadores regentes da sala comum e de AEE. Nas escolas, as práticas pedagógicas mediadas por tecnologias trazem ganhos reais, mas em geral são incipientes e podem ser amplificadas. Para que isso ocorra, é necessário haver uma forte sintonia entre as políticas públicas, as condições institucionais e o conteúdo da formação de educadores.

O argumento central construído a partir dos resultados de pesquisa é que nos dias atuais, especialmente diante dos recentes desafios apresentados pela pandemia da covid-19, torna-se necessário reconstruir de maneira mais inovadora os sistemas de ensino. Isso significa não apenas testar a sua resiliência no cotidiano, mas também **promover uma profunda mudança cultural que utilize as tecnologias como ferramenta de ensino voltada para a valorização diversidade**. Tudo isso deve estar associado ao acesso de todos à educação de qualidade nas escolas comuns.

Um passo inicial para concretizar essa mudança é proporcionar o encontro da tecnologia com a inclusão de todos os estudantes, por meio de soluções tecnológicas que proporcionem a singularização da aprendizagem.

A pesquisa reforçou a percepção do Instituto Rodrigo Mendes e do Instituto Unibanco de que a introdução da tecnologia deve levar em consideração os contextos

locais, o planejamento inclusivo, a garantia de investimentos, a participação ativa da sociedade civil e a atenção em dimensões como acesso, uso, segurança, acessibilidade e inovação.

Por fim, ressaltamos um pressuposto fundamental que deve acompanhar a transformação digital em escolas: todos têm potencial para aprender e ensinar. O estudo nos leva a concluir que estratégias pedagógicas bem formuladas e apoiadas em tecnologias têm grandes chances de obter sucesso quando consideram as singularidades individuais. Cada estudante tem suas potências que devem ser exploradas em sua máxima medida, e nenhum deles pode ser deixado para trás. Com isso, sinalizamos para uma nova agenda de pesquisa que investigue tanto os impactos do uso inclusivo de tecnologias na aprendizagem de todos os estudantes quanto na redução das desigualdades educacionais.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE SCHNEIDER: **É A PEDAGOGIA, BEBÊ!** 17 jun. 2021. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/alexandre-schneider/2021/06/e-a-pedagogia-bebe.shtml>. Acesso em: 18 jul. 2021.
- ALMEIDA, Elisabeth; VALENTE, José. **Políticas de Tecnologia na Educação Brasileira: Histórico, Lições Aprendidas e Recomendações**. 2019. CIEB. Disponível em: <https://cieb.net.br/cieb-estudos-4-politicas-de-tecnologia-na-educacao-brasileira-historico-liceos-aprendidas-e-recomendacoes/>. Acesso em: 5 ago. 2021.
- ALVES, Maria Dolores Fortes; PEREIRA, Guilherme Vasconcelos; VIANA, Maria Aparecida Pereira. Tecnologia assistiva na perspectiva de educação inclusiva: o ciberespaço como locus de autonomia e autoria. **Laplage em revista**, v. 3, n. 2, p. 159-169, 2017.
- AMIEL, Tel; GONSALES, Priscila; SEBRIAM, Debora. RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS NO BRASIL: 10 ANOS DE ATIVISMO. **Em Rede - Revista de Educação a Distância**, v. 5, n. 2, p. 246-258, 19 jul. 2018.
- BANCO MUNDIAL. **Acesso a Atividades Escolares no Brasil Durante a Pandemia com Base na teaq COVID-19: julho a novembro de 2020**. 2021. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/pt/publication/documents-reports/documentdetail>. Acesso em: 21 ago. 2021.
- BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva Tecnologia e Educação, 2017.
- BIAZUS, Graziela Ferreira; RIEDER, Carlos Roberto Mello. Uso da tecnologia assistiva na educação inclusiva no processo de alfabetização de escolares: revisão sistemática. **Revista Educação Especial (UFSM)**, v. 32, n. 0, p. 69-1-15, 5 jun. 2019. <https://doi.org/10.5902/1984686X33317>.
- BLIKSTEIN, Paulo; BARBOSA E SILVA, Rodrigo; CAMPOS, Fabio; MACEDO, Lívia. **Tecnologias para uma educação com equidade**. D3e/Todos pela Educação. Brasília, 2021.
- BOSCHI, Silvia Regina Matos da Silva. **Desenvolvimento de jogos musicais computadorizados para treino de movimentos de crianças com dificuldades motoras**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Universidade de Mogi das Cruzes, Mogi das Cruzes, 2003.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 22 mar 2021.
- BRASIL. Decreto Nº 10.645, de 11 de março de 2021. **Regulamenta o art. 75 da Lei nº 13.146, de 6 julho de 2015, para dispor sobre as diretrizes, os objetivos e os eixos do Plano Nacional de Tecnologia Assistiva**. 2021. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.645-de-11-de-marco-de-2021-307923632>. Acesso em 22 mar 2021.

BRASIL. Decreto Nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. **Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007.** 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em 22 mar 2021.

BRASIL. Decreto Nº 7.612, de 17 de novembro de 2011. **Institui o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Plano Viver sem Limite.** 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7612.htm. Acesso em 22 mar 2021.

BRASIL. Decreto nº 9.139, de 21 de março de 2018. **Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital e estabelece a estrutura de governança para a implantação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital.** 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9319.htm. Acesso em: 21 set. 2021.

BRASIL. DECRETO Nº 9.204, DE 23 DE NOVEMBRO DE 2017. **Institui o Programa de Inovação Educação Conectada e dá outras providências.** 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9204.htm. Acesso em: 22 mar. 2021.

BRASIL. Decreto Nº 9.522, de 8 de outubro de 2018. **Promulga o Tratado de Marraqueche para Facilitar o Acesso a Obras Publicadas às Pessoas Cegas, com Deficiência Visual ou com Outras Dificuldades para Ter Acesso ao Texto Impresso, firmado em Marraqueche, em 27 de junho de 2013.** 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Decreto/D9522.htm. Acesso em 22 mar 2021.

BRASIL. Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências.** 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em 21 mar 2021.

BRASIL. Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).** 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em 25 mar. 2021.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva.** Brasília: CORDE, 2009, 138 p.

BRASIL; INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, Inep. **Relatório nacional: pesquisa internacional sobre ensino e aprendizagem: Talis 2018**. primeira e segunda parte [recurso eletrônico]. Brasília, DF: Inep/MEC, 2021.

BRASIL; INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, Inep. Questionário do Professor - Anos Finais do Ensino Fundamental: Talis 2018. Inep/MEC. 2018. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pesquisa_talis/questionarios/2019/questionario_professor_anos_finais_do_ensino_fundamental2018_com_frequencias.pdf. Acesso em: 15 abr. 2021.

BRASIL; INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, Inep. Questionário do Professor - Ensino Médio: Talis 2018. Inep/MEC. 2018. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pesquisa_talis/questionarios/2019/questionario_professor_ensino_medio_2018_com_frequencias.pdf. Acesso em: 15 abr. 2021.

BRASIL; INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatística da Educação Básica 2020. Brasília: Inep, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica> . Acesso em: 08 mar. 2021.

C. POPESCU (Org.). **The Impact of COVID-19 on Inclusive Education at the European Level: Literature Review**. 2021. Disponível em: <https://www.european-agency.org/resources/publications/impact-covid-19-literature-review>. Acesso em: 21 ago. 2021.

CAPUCHINHO, Cristiane. **Financiamento da Educação Pública no Brasil**. 2021. Instituto Unibanco. Disponível em: <https://www.institutounibanco.org.br/iniciativas/especiais/financiamento-da-educacao-publica-no-brasil/>. Acesso em: 19 jul. 2021.

CAST INC. Clusive. 2021. Disponível em: <http://clusive.cast.org/>. Acesso em: 21 jul. 2021.

CATÁLOGO DE TESES & DISSERTAÇÕES. 2021. CAPES. Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>. Acesso em: 2 mar. 2021.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA, CIEB. **CIEB: estudos #7: como o mercado de tecnologias educacionais se relaciona com a rede pública de ensino: caminhos para aproximá-los**. São Paulo: CIEB, 2021.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA, CIEB: **Como o mercado de tecnologias educacionais se relaciona com a rede pública de ensino: uma radiografia da interação entre os dois setores e dos caminhos para aproximá-los**. São Paulo: CIEB, 2021b.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA, CIEB; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS, Abstartups. **Mapeamento Edtech investigação sobre as startups de tecnologia educacional no Brasil 2019**. 2020. Disponível em: https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2020/04/Mapeamento-Edtech_CIEB-e-Abstartups-2019.pdf. Acesso em: 4 jul. 2021.

CETIC.BR. **TIC Educação 2020 edição covid-19**. 2021. Cetic.br - Centro Regional para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Disponível em: https://cetic.br/media/analises/tic_educacao_2020_coletiva_imprensa.pdf. Acesso em: 31 ago. 2021.

CGI.BR. **Pesquisa web sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo corona vírus - Painel TIC COVID-19**. 2021. Cetic.br - Centro Regional para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Disponível em: <https://cetic.br/publicacao/painel-tic-covid-19>. Acesso em: 1 ago. 2021.

CHIAPPE, Andres; ADAME, Silvia Irene. Praticas Educacionais Abertas: uma maneira de aprender além do conhecimento de acesso livre. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 26, n. 98, p. 213-230, 1 jan. 2018. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362018002601320>.

COFLAN, Caitlin Moss; KAYE, Tom. Using Education Technology to support students with Special Educational Needs and Disabilities in low- and middle-income countries. **EdTech Hub Helpdesk Response**, No. 4, 2020. Disponível em: <https://docs.edtechhub.org/lib/2WY8H4WW>

COLPANI, Rogério; PETRUCELLI HOMEM, Murillo Rodrigo. An innovative augmented reality educational framework with gamification to assist the learning process of children with intellectual disabilities. *In: 2015 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION, INTELLIGENCE, SYSTEMS AND APPLICATIONS (IISA)*, jul. 2015. **2015 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA) [...]**. [S. l.: s. n.], jul. 2015. p. 1-6. <https://doi.org/10.1109/IISA.2015.7387964>.

COLPANI, Rogério; PETRUCELLI HOMEM, Murillo Rodrigo. An innovative augmented reality educational framework with gamification to assist the learning process of children with intellectual disabilities. *In: 2015 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION, INTELLIGENCE, SYSTEMS AND APPLICATIONS (IISA)*, jul. 2015. **2015 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA) [...]**. [S. l.: s. n.], jul. 2015. p. 1-6. <https://doi.org/10.1109/IISA.2015.7387964>.

CUKUROVA, Mutlu; LUCKIN, Rosemary; CLARK-WILSON, Alison. Creating the golden triangle of evidence-informed education technology with EDUCATE. **British Journal of Educational Technology**, v. 50, n. 2, p. 490-504, 2019. <https://doi.org/10.1111/bjet.12727>.

CULTURA MAKER. 2021. Disponível em: <https://avamec.mec.gov.br/ava-mec-ws/instituicao/seb/conteudo/modulo/4427/uni1/slide1.html>. Acesso em: 1 jul. 2021.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. **Programa Nacional de informática na educação: novas tecnologias, velhas estruturas**. In: BARRETO, Raquel Goulart (Org.) *Tecnologias Educacionais e Educação a Distância: Avaliando Políticas e Práticas*. Coleção Educação e Sociedade. 2. ed. São Paulo: Quartet, 2004. p. 121-143.

DE SOUZA BARBOSA, Daniella; FIUZA FIALHO, Lia Machado; DOS SANTOS MACHADO, Charliton José. Educação inclusiva: aspectos históricos, políticos e ideológicos da sua constituição no cenário internacional. **Actualidades Investigativas en Educación**, v. 18, n. 2, p. 598-618, ago. 2018. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33213>.

DEPARTMENT FOR EDUCATION. Realising the potential of technology in education. 2019. GOV.UK. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/realising-the-potential-of-technology-in-education>. Acesso em: 14 jul. 2021.

DEPARTMENT OF EDUCATION. Born Accessible Learning Resources. [s. d.]. Disponível em: https://www.ctdinstitute.org/sites/default/files/file_attachments/Born_Accessible_QuickGuide_508_0.pdf. Acesso em: 9 jul. 2021.

DIMENSIONS - THE NEXT EVOLUTION IN LINKED SCHOLARLY INFORMATION. 2021. Dimensions. Disponível em: <https://www.dimensions.ai/>. Acesso em: 2 mar. 2021.

DUTRA, Renato Luís de Souza; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Recursos Educacionais Abertos (Open Educational Resources). **RENOTE**, v. 5, n. 1, 6 jul. 2007. DOI [10.22456/1679-1916.14171](https://doi.org/10.22456/1679-1916.14171).

EIRÃO, Thiago Gomes; MELO, João Henrick Macedo; ASSUNÇÃO, Jurema da Silva; LEITE, Suellen Viriato. Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): tratamento da informação em um repositório educacional digital. *Perspectivas em Ciência da Informação*, p. 11, 2011.

FERREIRA FILHO, Raymundo Carlos Machado. Gestão Pública de Tecnologias Educacionais: implementação e monitoramento. In: SILVEIRA, Ricardo Azambuja; FERREIRA FILHO, Raymundo Carlos Machado (Eds.). **Ações Institucionais de Avaliação e Disseminação de Tecnologias Educacionais**. 1. ed. [S. l.]: JSM Comunicação LTDA, 2011.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS, FINEP. Inovação em Tecnologia Assistiva. [s. d.]. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/inovacao-em-tecnologia-assistiva>. Acesso em: 27 maio 2021.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. Tecnologia assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos. In: GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao (org.). **As tecnologias nas**

práticas pedagógicas inclusivas. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

GLOBAL DISABILITY INNOVATION HUB. 2021. Disponível em: <https://www.disabilityinnovation.com/>. Acesso em: 5 jul. 2021.

GLOBAL EDUCATION COALITION. 2021. UNESCO. Disponível em: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/globalcoalition>. Acesso em: 3 jun. 2021.

GLOBAL LEARNING LANDSCAPE. 2021. HolonIQ. Disponível em: <https://www.global-learninglandscape.org/>. Acesso em: 6 abr. 2021.

GRAND VIEW RESEARCH. Education Technology Market Worth \$377.85 Billion By 2028. 2021. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-education-technology-market>. Acesso em: 5 ago. 2021.

GREENE, Daniel. **The Promise of Access: Technology, Inequality, and the Political Economy of Hope.** Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2021.

HEINSFELD, Bruna Damiana; PISCHETOLA, Magda. O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. **Educação e Pesquisa**, v. 45, 2019.

HOGETOP, Luisa; SANTAROSA, Lucila. Tecnologias assistivas: viabilizando a acessibilidade ao potencial individual. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 5, n. 2, 16 nov. 2002. DOI [10.22456/1982-1654.5277](https://doi.org/10.22456/1982-1654.5277).

HUANG, Ronghuai; SPECTOR, J. Michael; YANG, Junfeng. Emerging Issues in Educational Technology. *In*: HUANG, Ronghuai; SPECTOR, J. Michael; YANG, Junfeng (orgs.). **Educational Technology: A Primer for the 21st Century.** Lecture Notes in Educational Technology. Singapore: Springer, 2019. p. 231-241. DOI [10.1007/978-981-13-6643-7_13](https://doi.org/10.1007/978-981-13-6643-7_13).

INSTITUTO RODRIGO MENDES. **Protocolos sobre educação inclusiva durante a pandemia da covid-19: um sobrevoo por 23 países e organismos internacionais.** São Paulo, 2020. Disponível em <http://institutorodrigomendes.org.br/wp-content/uploads/2020/07/protocolos-educacao-inclusiva-durante-pandemia.pdf>

IPEA. Mapa das Organizações da Sociedade Civil. 2021. **Mapas das OSC.** Disponível em: <https://mapaosc.ipea.gov.br>. Acesso em: 6 ago. 2021.

JUNGBLUTH, Anna; LUPEPSO, Marina; MACHADO, Nathália Savione. **Práticas educacionais abertas.** Curitiba: CIPED UFPR, 2017.

KELEHER, P.; MARK, J. Educators + tech-heads = Ed-techs, 'the symphony'. *In*: 2011 FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE (FIE), out. 2011. **2011 Frontiers in Education Conference (FIE) [...].** [S. l.: s. n.], out. 2011. p. T1E-1-T1E-6. <https://doi.org/10.1109/FIE.2011.6142746>.

KOEHLER, Matthew J.; MISHRA, Punya; KERELUIK, Kristen; SHIN, Tae Seob; GRAHAM, Charles R. The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. *In*: SPECTOR, J. Michael; MERRILL, M. David; ELEN, Jan; BISHOP, M. J. (orgs.). **Handbook of Research on Educational Communications and Technology**. New York, NY: Springer New York, 2014. p. 101-111. DOI [10.1007/978-1-4614-3185-5_9](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9).

KOOLS, M.; STOLL L. (2016), What Makes a School a Learning Organisation? **OECD Education Working Papers**, No. 137, OECD Publishing, Paris.
<http://dx.doi.org/10.1787/5jlwm62b3bvh-en>

KUBOTA, Luis Claudio. **A infraestrutura sanitária e tecnológica das escolas e a retomada das aulas em tempos de covid-19**. Nota técnica nº 70. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura. Ipea. Julho de 2020.

LAUAND, Giseli Barbieri do Amaral. **Fontes de informação sobre tecnologia assistiva para favorecer a inclusão escolar de alunos com necessidades especiais**. 2005. Tese (Doutorado em Educação Especial - Educação do Indivíduo Especial) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2005.

LEVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2009.

LIMA, José Vinicius Vieira; SOUZA, Ellen Polliana Ramos; DE MELO, Ana Carolina Candido. REPAAssistive: um Repositório de Recursos Educacionais para Educandos com Necessidades Educacionais Específicas. *In*: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 4., 2019, Recife. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 289-298. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8900>.

LOURO, Viviane dos Santos. **As adaptações a favor da inclusão do portador de deficiência física na educação musical: um estudo de caso**. 2003. 208p. Dissertação (Mestrado em Música) - Instituto de Artes, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2003.

MAIA, Dennys Leite; BARRETO, Marcilia Chagas. “Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras”. **EFT: Educação, Formação & Tecnologias**, v. 5, n. 1, seç. EFT: Educação, Formação & Tecnologias, p. 47-61, 2012.

MANZINI, Eduardo José. Tecnologia assistiva: definição, descrição e aplicação. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 14, p. 511-512, dez. 2008.
<https://doi.org/10.1590/S1413-65382008000300013>.

MARRA, Ana Cristina Grein; MENDES, Rodrigo Hübner. **Guia para produção de material didático inclusivo**. [S. l.]: Instituto Rodrigo Mendes, Fundação Roberto Marinho, [s. d.].

MARTÍNEZ, Ana Laura; JAIMES, Laura Ramos. **Guia Prático para a Implementação de Pesquisas sobre o Uso de TIC em Escolas de Educação Primária e Secundária**.

2020. Cetic.br - Centro Regional para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Disponível em: < <https://cetic.br/pt/publicacao/guia-pratico-para-a-implentacao-de-pesquisas-sobre-o-uso-de-tic-em-escolas-de-educacao-primaria-e-secundaria/> > Acesso em 25 mar. 2021.

MARTINS, Ronei Ximenes; FLORES, Vânia de Fátima. A implantação do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo): revelações de pesquisas realizadas no Brasil entre 2007 e 2011. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, p. 112-128, abr. 2015. <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/330812273>.

MENDES, Rodrigo Hübner. Conceitos fundamentais da educação inclusiva. In: MENDES, Rodrigo Hübner (Org.). **Educação inclusiva na prática: experiências que ilustram como podemos acolher todos e perseguir altas expectativas para cada um**. São Paulo: Fundação Santillana, 2020.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J.; KERELUIK, Kristen. The Song Remains the Same: Looking Back to the Future of Educational Technology. **TechTrends**, v. 53, n. 5, p. 48-53, set. 2009. <https://doi.org/10.1007/s11528-009-0325-3>.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR, NIC.br. **Acessibilidade e tecnologias: um panorama sobre acesso e uso de Tecnologias de Informação e Comunicação por pessoas com deficiência no Brasil e na América Latina**. 1. ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020.

NUNES, R. C. A; DUTRA, C. M. Ensino remoto para alunos do Atendimento Educacional Especializado. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 11, p. e64291110060, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i11.10060. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10060>.

OBRA PARA 2014 CHEGARÃO AO ALUNO COM MATERIAL MULTIMÍDIA. 2012. Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article/211-noticias/218175739/17563-obras-para-2014-chegarao-ao-aluno-com-material-multimedia?Itemid=164>. Acesso em: 19 maio 2021.

OCDE. "Supporting students with special needs: A policy priority for primary education", **Teaching in Focus**, No. 40, OECD Publishing, Paris, 2021.

OCDE. **Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots**. 2021b. [oecd-ilibrary.org](https://read.oecd-ilibrary.org/education/oecd-digital-education-outlook-2021_589b283f-en). Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/education/oecd-digital-education-outlook-2021_589b283f-en.

OCDE. **Education at a Glance 2018: OECD Indicators**. 2018. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2018_eag-2018-en. Acesso em: 21 set. 2021.

OCDE. **Going Digital in Brazil**. 2020. Disponível em: <https://www.oecd.org/publications/oecd-reviews-of-digital-transformation-going-digital-in-brazil-e9bf7f8a-en.htm>. Acesso em: 21 ago. 2021.

OCDE. **Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Brazil**, 2020.

OCDE. TALIS - The OECD Teaching and Learning International Survey. 2019. **2018 TALIS Results: Teachers and School Leaders as Lifelong Learners and Valued Professionals**. Disponível em: <https://www.oecd.org/education/talis/>. Acesso em: 9 mar. 2021.

OLIVEIRA, Amália Rebouças de Paiva e; MUNSTER, Mey de Abreu van; GONÇALVES, Adriana Garcia. Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma Revisão Sistemática da Literatura Internacional. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 25, p. 675-690, 25 nov. 2019. <https://doi.org/10.1590/s1413-65382519000400009>.

OLSON, Mancur. **The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups**. Cambridge, Massachussets, Harvard University, 1971.

OPEN GOVERNMENT PARTNERSHIP - OGP - SENADO FEDERAL. 2018. Secretaria de Informação Legislativa. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/sinfleg/relatorio-de-gestao/saiba-mais-23>. Acesso em: 2 jul. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração de Salamanca sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais**. 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Roadmap for Digital Cooperation**, 2020. Disponível em: <https://www.un.org/en/content/digital-cooperation-roadmap/>. Acesso em 18 jul. 2021.

PASSERINO, L.M. A Tecnologia Assistiva na Política Pública Brasileira e Formação de Professores: que relação é essa? In: Claudio Roberto Baptista (Org.). **Escolarização e Deficiência: configurações nas políticas de inclusão escolar**. 1ªed.São Carlos: Marquezine & Manzini, 2015, v. 1, p. 189-204.

PELOSI, Miryam Bonadiu. **Inclusão e tecnologia assistiva**. 2008. 305p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

PLATAFORMA EVIDÊNCIAS. [s. d.]. Disponível em: <https://tecnologiaeducacional.mec.gov.br/>. Acesso em: 19 abril 2021.

RABELLO, Cíntia Regina Lacerda. **TECNOLOGIAS DIGITAIS E ENSINO SUPERIOR: uma experiência de desenvolvimento profissional docente na UFRJ**. 2015. 262 f. Tese de doutorado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Letras,

Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Linguística Aplicada, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.posaplicada.lettras.ufrj.br/images/arquivos/documentos/tese/Tese-2015-RABELLO-Cintia-Regina-Lacerda.compressed.pdf>.

RALABATE, Patricia Kelly. Universal Design for Learning: Meeting the Needs of All Students. 55-12 01:55:53 2018. **The ASHA Leader**. [review-article]. DOI [10.1044/leader.FTR2.16102011.14](https://doi.org/10.1044/leader.FTR2.16102011.14). Disponível em: <https://leader.pubs.asha.org/doi/full/10.1044/leader.FTR2.16102011.14>.

REGAN, Priscilla M; KHWAJA, Elsa Talat. Mapping the political economy of education technology: A networks perspective. **Policy Futures in Education**, v. 17, n. 8, p. 1000-1023, 1 nov. 2019. <https://doi.org/10.1177/1478210318819495>.

RIBEIRO, Ana Elisa. Education and digital technologies in the pandemic: cycles of precariousness. **Cadernos de Linguística**, v. 2, n. 1, p. e270, 28 jan. 2021.

ROCHA, Aila Narene Dahwache Criado; DELIBERATO, Débora. Tecnologia assistiva para a criança com paralisia cerebral na escola: identificação das necessidades. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 18, p. 71-92, mar. 2012. <https://doi.org/10.1590/S1413-65382012000100006>.

ROCHE, Maurice. "Mega-Events and Micro-Modernization: On the Sociology of the New Urban Tourism." **The British Journal of Sociology**, vol. 43, no. 4, 1992, pp. 563-600. JSTOR, www.jstor.org/stable/591340. Accessed 14 Aug. 2021.

RODRIGUES, David. As tecnologias de informação e comunicação em tempo de educação inclusiva. In: GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao (org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

ROPOLI, Edilene Aparecida; MANTOAN, Maria Teresa Eglér; SANTOS, Maria Tereziinha da Consolação Teixeira dos; MACHADO, Rosângela. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar. A escola comum inclusiva**. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Especial, 2010.

ROSE, D. H.; GRAVEL, J. W. Universal Design for Learning. In: PETERSON, Penelope; BAKER, Eva; MCGAW, Barry (orgs.). **International Encyclopedia of Education (Third Edition)**. Oxford: Elsevier, 2010. p. 119-124. DOI [10.1016/B978-0-08-044894-7.00719-3](https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.00719-3).

SANTAELLA, Lucia. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E CULTURA: OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA O SUL GLOBAL. 2021. Disponível em: https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/8/20210429155321/policy_paper_inteligencia_artificial_e_cultura.pdf. Acesso em: 19 ago. 2021.

SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson de Luca (Orgs.). **Recursos educacionais abertos**. Casa da Cultura Digital: São Paulo; Edufba: Salvador, 2012.

SANTAROSA, Lucila; CONFORTO, Débora; MACHADO, Rodrigo Prestes. Whiteboard: Synchronism, accessibility, protagonism and collective authorship for human diversity on Web 2.0. **Computers in Human Behavior**, v. 31, p. 591-601, 1 fev. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.06.028>.

SANTOS, Lilian Cristina dos Santos; SOUZA, Carla Salomé Margarida de; REIS, Marlene Barbosa de Freitas. O PAPEL DA TECNOLOGIA ASSISTIVA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE. *In*: VII SEMANA DE INTEGRAÇÃO - TRABALHO DOCENTE: FORMAÇÃO E RESISTÊNCIA, 2018. **Anais da VII Semana de Integração [...]**. Inhumas: UEG, 2018. p. 309-315.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: BENEFÍCIOS E DESAFIOS. **RENOTE**, v. 6, n. 1, 30 jun. 2008. DOI [10.22456/1679-1916.14405](https://doi.org/10.22456/1679-1916.14405).

SEBOLD, Waston. **Tecnologia assistiva e educação inclusiva: revisão sistemática das teses e dissertações produzidas no Brasil**. 2020. 199p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2020.

SILVA, J. H. da; YAMAGUTI, E. T. Revisão sistemática sobre tecnologia assistiva e deficiência física na área da educação. **Crítica Educativa**, 6(1), pp.1-18, 2020.

SURIS, Bruna da Silveira. **Panorama acadêmico-científico da Pós-graduação Stricto Sensu em Design no Brasil nas áreas de Design Universal e Tecnologia Assistiva**. 2017. Dissertação (Mestrado em Design) - Centro Universitário Ritter dos Reis, Porto Alegre, 2017.

TAVEIRA, Cristiane Correia; ROSADO, Luiz Alexandre da Silva. TECNOLOGIA ASSISTIVA (TA) E ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UM RECORTE SOBRE REPRESENTAÇÕES NA DISPUTA ENTRE BRAILLE E DOSVOX. **RENOTE**, v. 8, n. 2, 30 jul. 2010. DOI [10.22456/1679-1916.15205](https://doi.org/10.22456/1679-1916.15205).

TECH BETS FOR AN URBAN WORLD. 2021. Disponível em: <https://urbantechbets.org>. Acesso em: 16 jul. 2021.

UANÁ CONSULTORIA E ASSESSORIA. **Censo GIFE 2018**. 2019. Sinapse. Disponível em: <https://sinapse.gife.org.br/download/censo-gife-2018>. Acesso em: 4 ago. 2021.

UNESCO INSTITUTE FOR INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION. Modern technologies in inclusive education during the COVID-19 pandemic. 2021. Disponível em: <https://iite.unesco.org/news/modern-technologies-in-inclusive-education-during-the-covid-19-pandemic/>. Acesso em: 23 ago. 2021.

UNESCO. **Latin America and the Caribbean Report - Inclusion and Education: All means all**. 2020. Global Education Monitoring Report. Disponível em: <https://en.unesco.org/gem-report/LAC2020inclusion>. Acesso em: 12 jul. 2021.

UNESCO. **Outcome document: first draft of the Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence**. 2020. UNESCO Digital Library. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373434>. Acesso em: 8 jul. 2021.

UNESCO. **TIC na educação do Brasil**. 2019. UNESCO. Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/ict-education-brazil>. Acesso em: 8 jul. 2021.

UNIÃO NACIONAL DOS DIRIGENTES MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO, UNDIME (Org.). Pesquisa Undime sobre Volta às Aulas 2021. 2021. Disponível em: http://undime.org.br/uploads/documentos/phpb9nCNP_6048f0cf083f8.pdf. Acesso em: 17 ago. 2021.

UNICEF. **Cenário da Exclusão Escolar no Brasil: Um alerta sobre os impactos da pandemia da COVID-19 na Educação**. 2021. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/14026/file/cenario-da-exclusao-escolar-no-brasil.pdf.%20>. Acesso em: 17 set. 2021.

UNICEF. UNICEF Funding Opportunity for Tech Startups. 2021. UNICEF Office of Innovation. Disponível em: <https://www.unicef.org/innovation/apply-AI-ML-digitalservices>. Acesso em: 2 jul. 2021.

UNICEF; UNIVERSIDADE JOHNS HOPKINS; BANCO MUNDIAL. Visualizations of the global education recovery - COVID-19 Global Education Recovery Tracker. 2021. Disponível em: <https://www.covideducationrecovery.global//visualizations/>. Acesso em: 3 jun. 2021.

UNIVERSIDADES E INSTITUTOS FEDERAIS PRECISAM ACELERAR TRANSFORMAÇÃO DIGITAL | PORTAL TCU. 2021. Tribunal de Contas da União. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/universidades-e-institutos-federais-precisam-acelerar-transformacao-digital.htm>. Acesso em: 3 jul. 2021.

UNWIN, Tim, NASEEM, Azra, PAWLUCZUK, Alicja, Shareef, Mohamed, Spiesberger, Paul, West, Paul; Yoo, Christopher. **Education for the most marginalised post-COVID-19: Guidance for governments on the use of digital technologies in education**. ACT TWO (OF THREE): FULL REPORT. UNESCO, UniTwin, EdTech Hub, 2020.

WATTERS, Audrey. **Teaching Machines: The History of Personalized Learning**. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2021.

WORLD BANK GROUP COMMITMENTS ON DISABILITY-INCLUSIVE DEVELOPMENT. 2018. **World Bank**. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/socialsustainability/brief/world-bank-group-commitments-on-disability-inclusion-development>. Acesso em: 11 ago. 2021.

ZERBATO, Ana Paula; MENDES, Enicéia Gonçalves. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, v. 22, n. 2, p. 147-155, 23 maio 2018. <https://doi.org/10.4013/edu.2018.222.14125>

APÊNDICE - MAPA DE EVIDÊNCIAS

A análise de informações bibliométricas revela características da produção acadêmica. Também conhecido como “mapa de evidências”, neste estudo ela foi produzida de modo a demonstrar relações entre estudos acadêmicos, políticas públicas e o uso de tecnologias nas escolas brasileiras. Buscamos evidenciar métricas de produção acadêmica sobre Recursos Educacionais Digitais e recursos de Tecnologia Assistiva nas escolas, considerando-se o contexto de sua produção.

Foram avaliados: I) artigos científicos e II) teses e dissertações.

Em geral, teses e dissertações são resultado final de pesquisa individual, apresentado a uma comissão julgadora como requisito para obtenção de titulação acadêmica pós-graduada em instituições de ensino superior. Já os artigos são produtos mais bem-acabados derivados de pesquisa individual ou coletiva, passam por avaliação por pares e revisão como requisito para serem publicados em periódicos especializados por área de avaliação.

No caso de teses e dissertações, são apresentados dados sobre a frequência das publicações, filiações institucionais, linhas de pesquisa, local de produção e orientadores. No caso de artigos, são apresentados dados sobre a frequência das publicações, as publicações mais citadas, as revistas e filiações institucionais de autores mais significativas.

Foram utilizadas enquanto fontes de dados o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e a plataforma *Dimensions*. Foram realizadas buscas parametrizadas, descritas no anexo metodológico. Ao final, foram obtidas informações sobre teses e dissertações e artigos e trabalhos publicados em periódicos ou em anais de eventos entre anos de 1996 e 2021.

TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

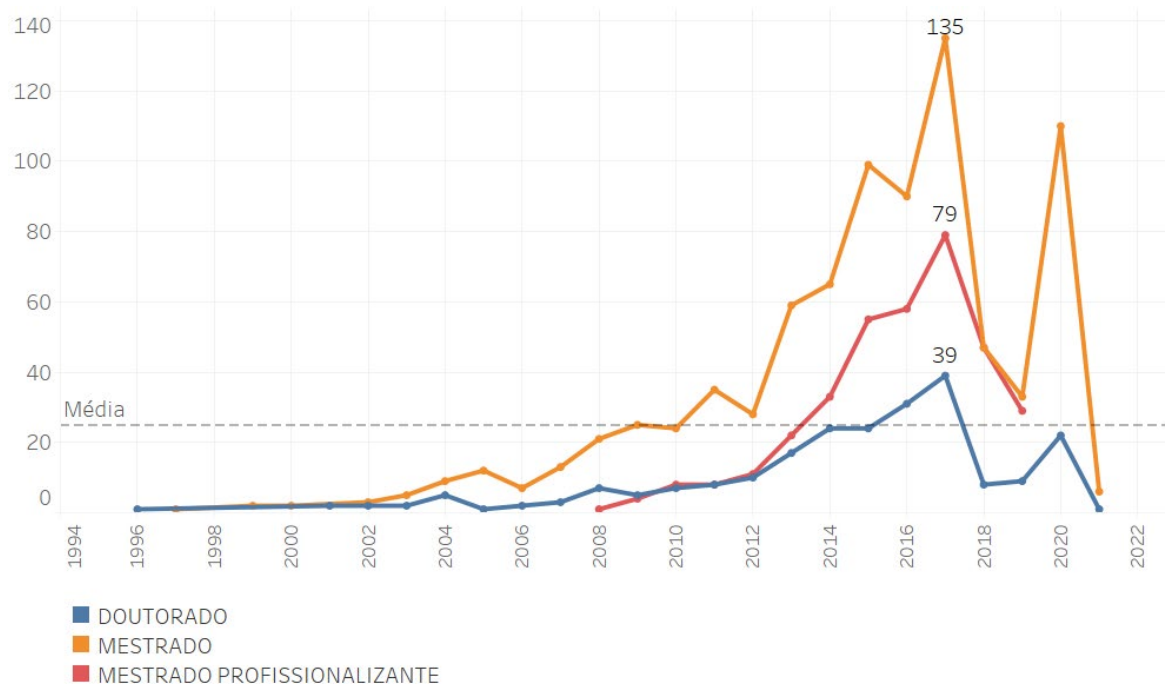
A produção de estudos pós-graduados que atendem ao tema dos Recursos Educacionais Digitais vive atualmente uma tendência de crescimento no Brasil. Com base nos dados da Capes, foram identificadas, ao total, 1.416 teses e dissertações produzidas entre 1996 e 2021.

Os dados da produção acadêmica por ano e nível de titulação indicam que houve um **crescimento** na produção desses estudos, principalmente **entre 2013 e 2021**. Somente nesse período, foram produzidas 448 dissertações de mestrado, 247 dissertações de mestrado profissional e 135 teses de doutorado – o que corresponde a 58,6% do total. A média geral anual é de 28,4 trabalhos.

Em relação ao nível de titulação, grande parte desses trabalhos (713 ou 56% do total) corresponde a **dissertações de mestrado**, seguido por mestrado profissionalizante (354 ou 27,8%) e teses de doutorado (206 ou 16,2%).

O Gráfico 2 a seguir apresenta a frequência de trabalhos por ano, segundo nível de titulação. Destaca-se que em 2017 houve o maior número de estudos sobre o tema.

Gráfico 2 - Teses e dissertações sobre o tema dos RED por ano e nível de titulação - 1996 a 2021



Fonte: CAPES, 2021. Elaboração: os autores

HÁ GRANDE INTERESSE NO TEMA DOS RED

Em um período de transformações digitais na educação, é possível constatar um interesse de pesquisadores no tema do RED. No Brasil, isso resulta de grandes investimentos educacionais em nível superior e pós-graduado, ocorrido da década de 2000 a 2017, e do estímulo à adoção de RED nas escolas por meio de programas governamentais. A isso se acrescenta a ocorrência de acontecimentos e marcos legais apresentados anteriormente.

Assim, a produção acadêmica de cursos de pós-graduação de universidades brasileiras refletiu tanto a expansão do sistema de ensino superior, o financiamento à pesquisa quanto o debate público sobre o uso dessas tecnologias.

PRINCIPAIS ASSUNTOS ABORDADOS

A análise das palavras mais frequentes nos títulos das teses e dissertações evidencia alguns dos assuntos recorrentes. Quando combinados com informações sobre as

661 linhas de pesquisa identificadas, os seguintes assuntos tiveram destaque: práticas educacionais e processos de ensino e aprendizagem, meios de comunicação, formação docente, interfaces digitais e jogos digitais. Também são recorrentes teses e dissertações sobre o ensino da matemática por meio de recursos educacionais digitais.

INSTITUIÇÕES DE ENSINO MAIS REPRESENTATIVAS

Ao total, foram identificadas 185 instituições de ensino nas quais foram defendidas teses e dissertações sobre Recursos Educacionais Digitais. As cinco mais representativas em termos de frequência são: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (76 trabalhos), a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) (68 trabalhos), Universidade Federal do Ceará (UFC) (43 trabalhos), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (42 trabalhos) e Universidade de São Paulo (USP) (34 trabalhos).

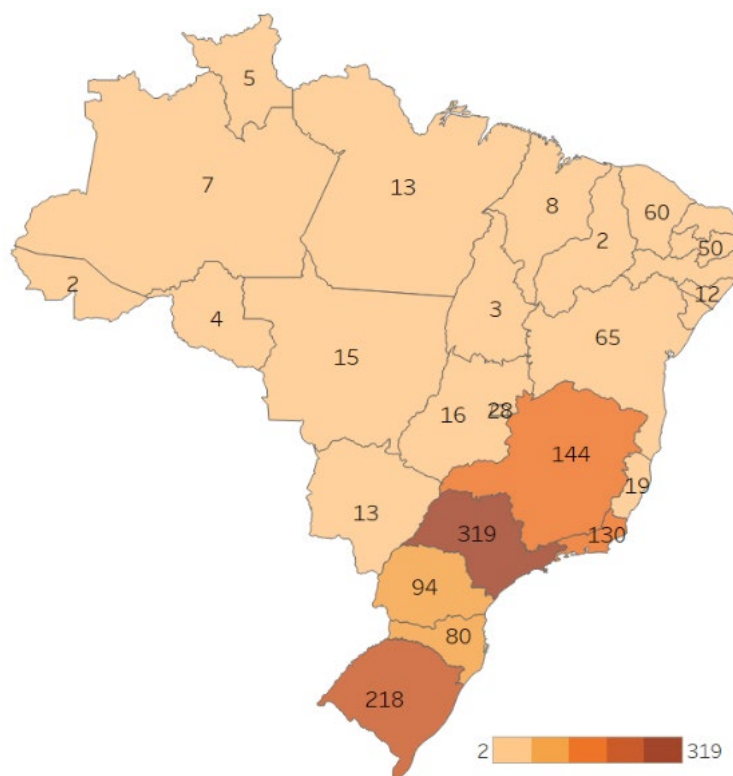
A UFRGS possui dois programas diretamente relacionados à investigação dos Recursos Educacionais Digitais: o Programa de Pós-Graduação em Educação (que possui linhas de pesquisa específicas em Tecnologias Digitais na Educação) e o Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. A universidade também conta com o Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação.

A PUC/SP oferece diversos cursos pós-graduados lato sensu e stricto sensu na Escola de inovação e tecnologia. Dentre eles, destacam-se Metodologias Ativas e a Educação na Cultura Digital, Tecnologias Imersivas para Educação - Perspectivas no uso de Realidade Aumentada e Virtual como ferramentas pedagógicas. Já o seu Programa de Pós-Graduação em Educação possui linha de pesquisas em Novas Tecnologias em Educação.

A PRODUÇÃO É REGIONALIZADA

A distribuição das teses e dissertações por região do país indica haver uma concentração regional. A região Sudeste corresponde a 43,4% da produção, seguida das regiões Sul (27,5%) e Nordeste (21,4%). A Figura 8 mostra que São Paulo é o estado com maior número de trabalhos (319), seguido do Rio Grande do Sul (218) e de Minas Gerais (144) como mostra a figura a seguir.

Figura 8 - Distribuição de trabalhos por UF, 2021



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da CAPES.

ÁREAS DE CONHECIMENTO

A maior parte da produção considerada está situada na grande área de conhecimento das Ciências Humanas (40%), seguido da área Multidisciplinar (31,5%) e Linguística, Letras e Artes (8,6%). Em relação à área de avaliação, a Educação possui predominância de mais de 41,5% em todas as regiões do país, revelando que os Recursos Educacionais Digitais são um tema grande interesse em estudos realizados nessa área.

ORIENTADORES

Ao total, foram identificados 815 orientadores de trabalhos que atendem ao tema dos Recursos Educacionais Digitais. Em termos de frequência, destacam-se os seguintes profissionais: Lucia maria Martins Giraffa (PUC/RS)(8); Ricardo Jose Rocha Amorim (UNEB) (7); Maria da Graca Moreira da Silva (PUC/SP) (7); Maria Elizabeth Bianconcini Trindade Morato Pinto de Almeida (PUC/SP) (6); Marcus Vinicius de Azevedo Basso (UFRGS) (6);

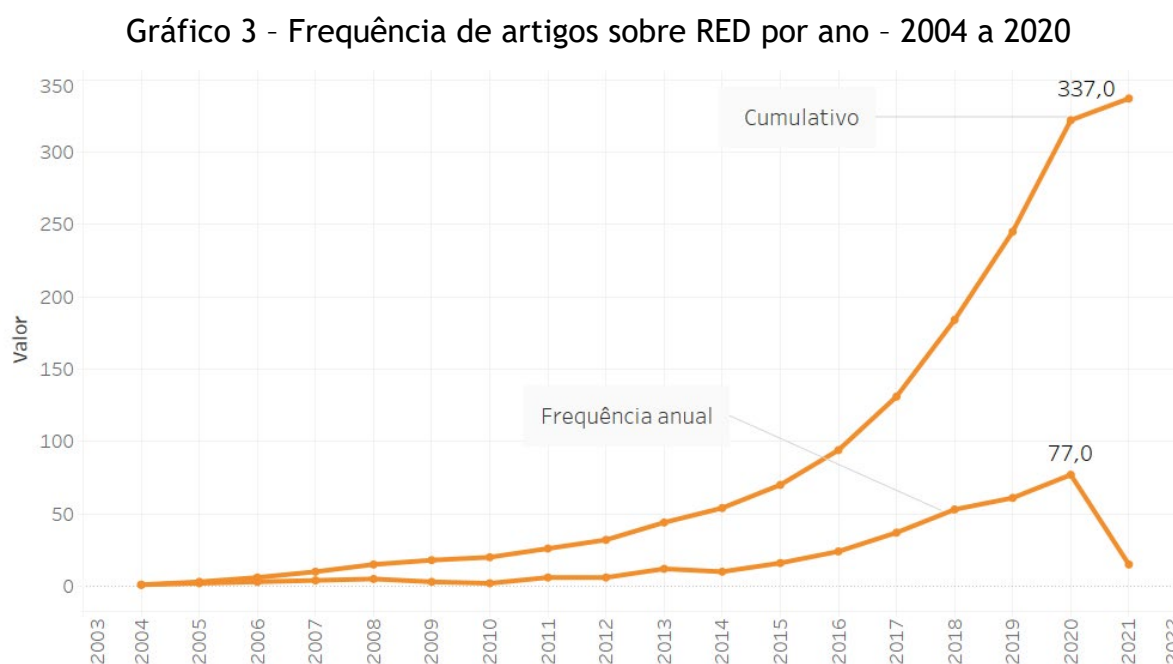
Trata-se, em sua maioria, de docentes vinculados a instituições públicas de ensino superior. Em grande parte dos casos, esses profissionais são também coordenadores de linhas de pesquisa na área de tecnologias e educação, líderes de grupos de pesquisa e membros de conselhos e redes de pesquisadores.

ARTIGOS E TRABALHOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS

Na análise, foram identificadas 297 publicações (artigos e trabalhos apresentados em congressos) sobre Recursos Educacionais Digitais que atendem aos critérios de inclusão estabelecidos na pesquisa, distribuídos entre os anos de 2004 e 2021. Também foram identificados 742 autores e 186 fontes (periódicos, anais de congressos).

Cabe destacar que grande parte das publicações possui coautoria (683), havendo apenas uma pequena parcela de publicações escritas por um só autor (59). Essa característica é significativa e indica a existência de redes de colaboração.

Em relação à frequência, as publicações que compõem o nosso universo de análise tiveram uma tendência de crescimento anual significativo a partir de 2015, sendo o ano de 2020 aquele que registrou o maior número de publicações (72), conforme mostra o Gráfico 3 a seguir.



Fonte: *Dimensions*, 2021. Elaboração: os autores

A publicação inaugural em nosso conjunto de publicações é o artigo “EDUKITO: propiciando a inclusão digital de Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais” (2004), de Liliana Maria Passerino e Lucila M. C. Santarosa, publicado na *Revista Novas Tecnologias na Educação - Renote*. O artigo é resultado de trabalho apresentado anteriormente, no evento 8º *Taller Internacional de Software Educativo*, ocorrido em 2003, por pesquisadores do Núcleo de Informática na Educação Especial

(NIEE), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). As autoras descrevem o ambiente digital de aprendizagem *Edukito*, voltado à inclusão de pessoas com deficiência através da sua participação em projetos de aprendizagem e em conversas *online*.

Um artigo que expressou esse momento é intitulado "Recursos Educacionais Abertos" (2007), de Renato Luís de Souza Dutra e Liane Margarida Rockenbach Tarouco. Uma avaliação recente sobre a experiência dos REA no Brasil foi abordada por Tel Amiel, Priscila Gonsales e Debora Sebriam, no artigo "RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS NO BRASIL: 10 anos de ativismo" (2018).

O trabalho mais citado no universo considerado é o artigo "Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios" (2008), de Rafael Savi e Vania Ribas Ulbricht (UFSC), publicado na *Revista Novas Tecnologias na Educação - Renote*. Os autores afirmam que os jogos digitais são um recurso didático que capaz de trazer benefícios para as práticas de ensino e aprendizagem. Por isso mesmo, pesquisadores e professores estariam cada vez mais interessados em descobrir de que formas os jogos digitais podem ser usados como recurso para apoiar a aprendizagem e quais são os seus benefícios.

Os autores concluem o texto assinalando uma tendência: as tecnologias da informação estariam ampliando a sua presença nas práticas de ensino contemporâneas. Sob uma perspectiva mais centrada nos aspectos técnicos desse recurso de tecnologia, os autores afirmam que "desafios de ordem técnica e, principalmente pedagógicos, ainda precisam ser tratados para os jogos educacionais serem adotados com maior facilidade pelos professores como eficientes materiais didáticos" (ULBRICHT, SAVI, 2008, p.9).

Relatos sobre a construção de repositórios de recursos educacionais digitais foram reportados pelos artigos "Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): tratamento da informação em um repositório educacional digital" (2011), de Maria da Conceição Lima Afonso; Thiago Gomes Eirão; João Henrick Macedo Melo; Jurema da Silva Assunção; Suellen Viriato Leite. Outro relato, com foco em estudantes público-alvo da educação especial, pode ser encontrado no artigo "REPAssistive: um Repositório de Recursos Educacionais para Educandos com Necessidades Educacionais Específicas" (2019), José Vinicius Vieira Lima (UFPE) e Ellen Polliana Ramos Souza (UFRPE).

Outra publicação a ser destacada é o ensaio "Educação e tecnologias digitais na pandemia: ciclos da precariedade" (2021), de Ana Elisa Ribeiro, publicado na revista *Cadernos de Linguística*. A autora apresenta um conjunto de reflexões sobre o uso de tecnologias face à adoção repentina do ensino remoto no Brasil, no contexto da pandemia da covid-19. Dentre os diversos assuntos abordados pela autora, estão

desde a precariedade de investimentos concretos na utilização de recursos de tecnologia nas escolas às barreiras de acesso a esses recursos, reveladas pelas desigualdades socioeconômicas que atingem os diversos perfis de alunos.

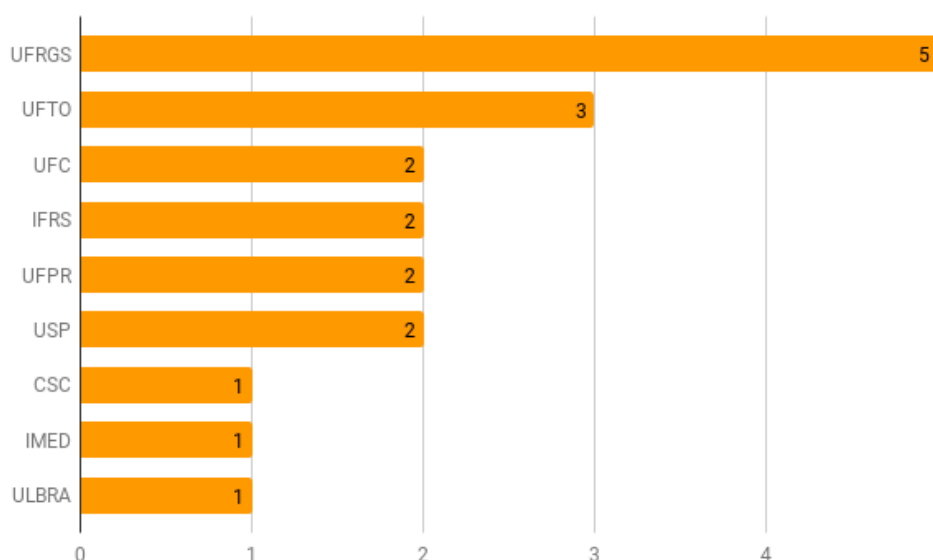
PRINCIPAIS ASSUNTOS ABORDADOS

No conjunto de artigos analisados, foi identificada a recorrência de temas como: estudos de caso sobre a implementação de recursos educacionais digitais (com destaque para as disciplinas de matemática, ciências, geometria e geografia), jogos digitais, acessibilidade e inclusão.

INSTITUIÇÕES DE ENSINO MAIS REPRESENTATIVAS

Entre os autores que possuem filiação institucional informada, possui destaque a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, seguida da Universidade Federal do Tocantins, Universidade Federal do Ceará e Instituto Federal do Rio Grande do Sul (Gráfico 3). Em todas as instituições mencionadas, há atualmente grupos de pesquisa, linhas de pesquisa, cursos de especialização ou pós-graduação em tecnologia digital para a educação (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Instituições de ensino com maior frequência na publicação de artigos sobre Recursos Educacionais Digitais



Fonte: Dimensions, 2021. Elaboração: os autores

FONTES DE PUBLICAÇÃO

A *Revista Novas Tecnologias na Educação - Renote*, publicada pela UFRGS, possui destaque na publicação de artigos relacionados ao tema dos Recursos Educacionais Digitais. Ela foi criada em 2003 e tem por objetivo publicar trabalhos desenvolvidos na área da Informática na Educação. É um periódico científico editado pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Também é possível destacar os *Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE)*, evento promovido anualmente pela Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE), pertencente à Sociedade Brasileira de Computação (SBC). O quadro a seguir apresenta as fontes de publicação mais relevantes segundo frequência.

Quadro 15 - Revistas e fontes de publicação de artigos sobre RED mais relevantes

Título	Frequência
Renote	22
Revista EDaPECI	9
Research Society and Development	8
EAD em FOCO	5
Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)	4
Anais dos Workshops do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018)	4
Apresentações Trabalhos Científicos	4
Criar Educação	4
Desafios Educacionais: o processo ensino-aprendizagem e as tecnologias digitais	4
Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+e)	3

Fonte: Dimensions, 2021. Elaboração: os autores

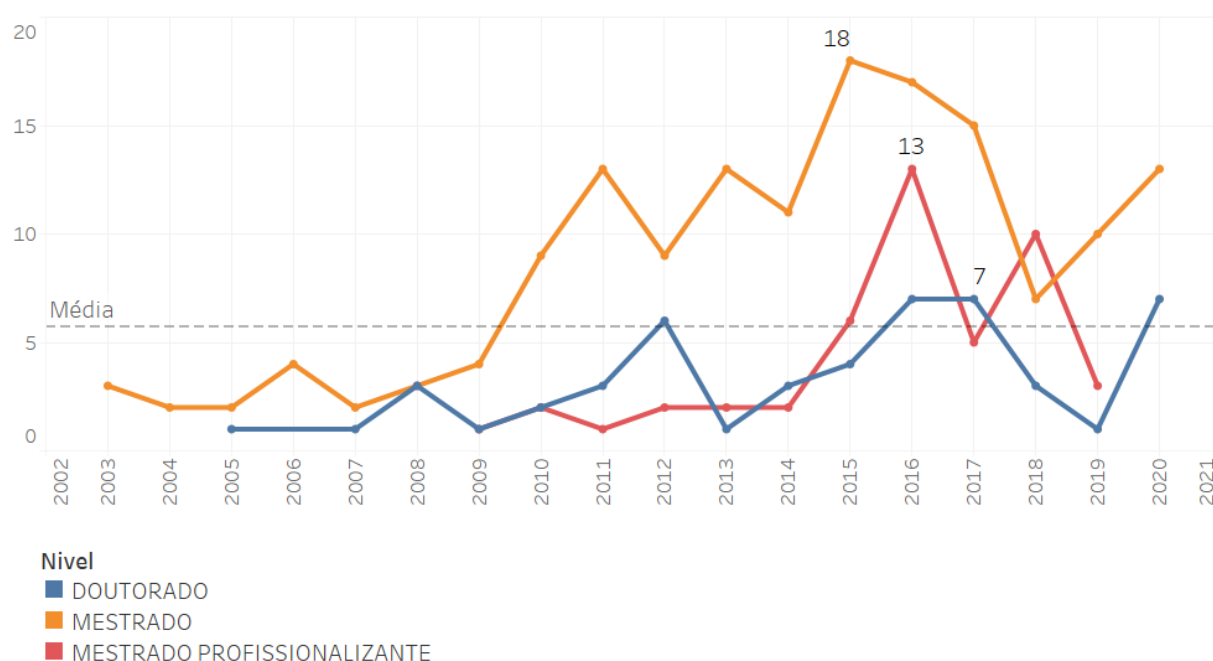
TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA APLICADOS À EDUCAÇÃO

Na base de dados da Capes, foram identificadas 252 teses e dissertações que atendem ao tema dos Recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação. Elas foram produzidas no Brasil entre 2003 e 2021.

É válido ressaltar que esse número corresponde à parcela de trabalhos sobre tecnologia assistiva com foco específico na área educacional, isto é, cujo uso ou aplicação está diretamente associado às salas de aula ou ao processo de ensino e aprendizagem. Além disso, diferente dos Recursos Educacionais Digitais, os recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação são na maioria dos casos utilizados para a melhoria da qualidade de vida de pessoas com deficiência.

Em relação ao nível de titulação, grande parte desses trabalhos (713 ou 56% do total) corresponde a dissertações de mestrado, seguido por mestrado profissionalizante (354 ou 27,8%) e teses de doutorado (206 ou 16,2%). O gráfico a seguir apresenta a frequência de trabalhos por ano, segundo nível de titulação.

Gráfico 5 - Teses e dissertações sobre o tema Tecnologia Assistiva por ano e nível de titulação - 2003 a 2021



Fonte: CAPES, 2021. Elaboração: os autores

HÁ GRANDE INTERESSE NO TEMA DOS RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA APLICADOS À EDUCAÇÃO

A produção de tese e dissertações com esse foco viveu uma tendência de crescimento de 2009 até 2016, quando sofreu uma queda acentuada. Mais recentemente, tem-se observado uma retomada de crescimento, com frequências anuais comparáveis a 2011. Espera-se que essa tendência ganhe força a partir de 2021 com a vigência do Plano Nacional de Tecnologia Assistiva.

Dados da produção acadêmica por ano e nível de titulação indicam que houve uma concentração na produção desses trabalhos entre 2010 e 2016. Nesse período, foram produzidas 90 dissertações de mestrado, 15 dissertações de mestrado profissional e 19 teses de doutorado – o que corresponde a 49% do total. A média geral é de 5,7 trabalhos por ano.

Acontecimentos e marcos normativos no plano nacional e internacional estimularam a produção acadêmica sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação, de modo que o ano de 2016 foi o mais significativo no que se refere à frequência de trabalhos. Nele, foram defendidas 17 dissertações de mestrado, 13 dissertações de mestrado profissionalizante e 7 teses de doutorado que abordam o tema.

PRINCIPAIS ASSUNTOS ABORDADOS

Os primeiros trabalhos encontrados em nossa análise foram defendidos em 2003. Eles estiveram voltados à investigação de Recursos de Tecnologia Assistiva para a educação musical de estudantes público-alvo da educação especial. São as dissertações de mestrado intituladas “As adaptações a favor da inclusão do portador de deficiência física na educação musical: um estudo de caso”, de Viviane dos Santos Louro (UNESP) e “Desenvolvimento de jogos musicais computadorizados para treino de movimentos de crianças com dificuldades motoras”, de Silvia Regina Matos da Silva Boschi (UMC).

Com base nos títulos dos trabalhos, foi possível observar um interesse crescente no tema da inclusão a partir de 2005, a exemplo das teses “Fontes de informação sobre tecnologia assistiva para favorecer a inclusão escolar de alunos com necessidades especiais” (2005), de Giseli Barbieri do Amaral Lauand (UFSCar) e “Inclusão e tecnologia assistiva” (2009), de Miryam Bonadiu Pelosi (UERJ).

Já na década de 2010, foram recorrentes estudos de caso que abordaram o uso de recursos de Tecnologia Assistiva em salas de recursos e o desenvolvimento de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem. Em meados daquela década, foram introduzidos novos temas, como jogos digitais, *softwares* e o uso de tecnologia assistiva para a melhoria do ensino específico de disciplinas como matemática, química e geografia.

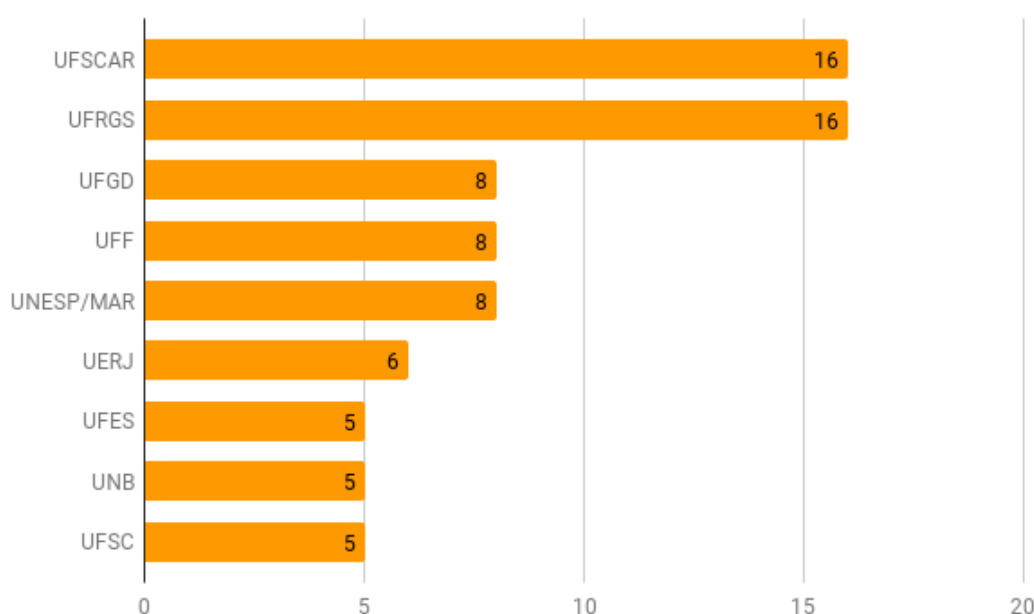
Mais recentemente, têm destaque trabalhos que realizaram revisões bibliográficas e avaliações sobre a produção acadêmica, a exemplo das dissertações "Panorama acadêmico-científico da pós-graduação stricto sensu em design no Brasil, nas áreas de design universal e tecnologia assistiva" (2017), de Bruna da Silveira Suris (UNIRITTER) e "Tecnologia assistiva e educação inclusiva: revisão sistemática das teses e dissertações produzidas no Brasil" (2020), de Waston Sebold (UNESA).

A análise das palavras mais frequentes nos títulos das teses e dissertações evidencia alguns dos possíveis assuntos recorrentes. Quando combinados com informações sobre as 170 linhas de pesquisa identificadas, os seguintes assuntos possuem destaque: práticas educacionais e processos de ensino e aprendizagem, meios de comunicação, formação docente, interfaces digitais e jogos digitais. Também se destacam teses e dissertações sobre o ensino da matemática por meio de recursos educacionais digitais.

INSTITUIÇÕES DE ENSINO MAIS REPRESENTATIVAS

Ao total, foram identificadas 96 instituições de ensino (Gráfico 6) onde foram produzidas teses e dissertações sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação. As cinco mais representativas em termos de frequência são: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Grande Dourados (UFGD), Universidade Federal Fluminense (UFF) e Universidade Estadual Paulista (UNESP/Marília).

Gráfico 6 - Instituições de ensino com maior frequência na publicação de teses e dissertações sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação

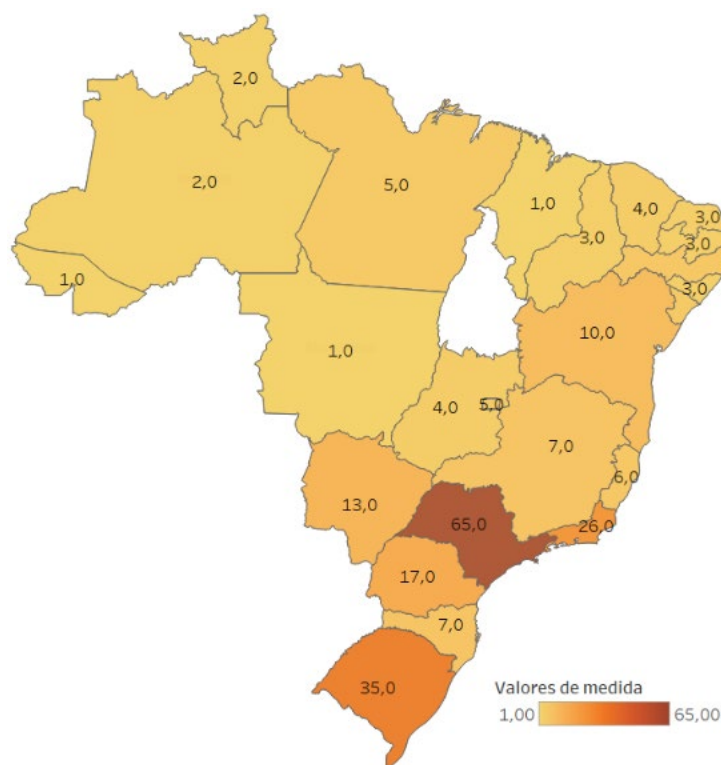


Fonte: CAPES, 2021. Elaboração: os autores

A PRODUÇÃO É REGIONALIZADA

Assim como ocorre com os Recursos Educacionais Digitais, há a concentração regional da produção de trabalhos acadêmicos. A região Sudeste corresponde a 44,4% da produção, seguida das regiões Sul (25,2%) e Nordeste (16,2%). O estado com maior número de produção (65), seguido do Rio Grande do Sul (35) e do Rio de Janeiro (25). Não foram encontrados trabalhos produzidos nos estados do Tocantins e de Rondônia (Figura 9).

Figura 9 - Distribuição das teses e dissertações sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação por UF



Fonte: CAPES, 2021. Elaboração: os autores

ÁREAS DE CONHECIMENTO

A maior parte desses trabalhos se situa na grande área de conhecimento das Ciências Humanas (49,6%), seguida da área Multidisciplinar (26,1%) e Ciências Exatas e da Terra (6,4%). Em relação à área de avaliação, a Educação possui predominância em todas as regiões do país, com percentuais elevados na região Centro-Oeste

(86,36%) e Sudeste (63,83%). Isso significa que essas dissertações e teses são, em grande parte, produzidas em programas de pós-graduação na área da Educação.

ORIENTADORES

Ao total, foram identificados 199 orientadores de trabalhos que atendem ao tema dos Recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação.

Em termos de frequência, destacam-se os seguintes profissionais: Reinaldo dos Santos (UFGD) (6); Enicéia Gonçalves Mendes (UFSCar) (5); Liliana Maria Passerino (UFRGS) (5); Ligia Maria Presumido Braccialli (UNESP) (4); Leila Regina D´Oliveira de Paula Nunes (UERJ) (4);

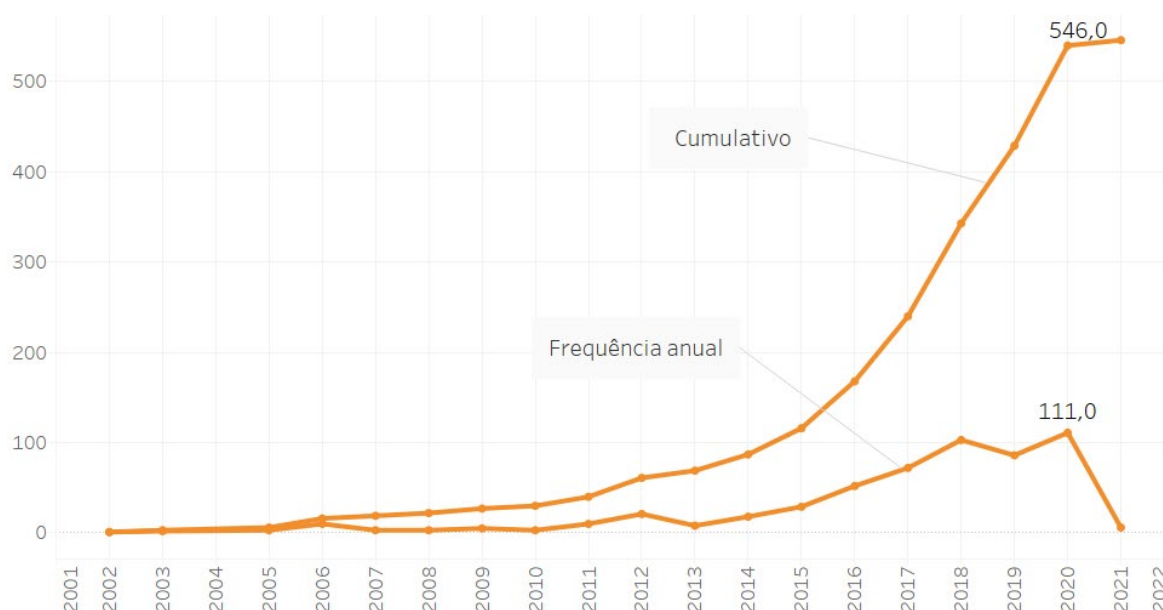
ARTIGOS E TRABALHOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS

Em nossa análise, foram identificadas 546 publicações (artigos e trabalhos apresentados em congressos) sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação, distribuídos entre os anos de 2002 e 2021. Foram identificados 1.340 autores e 248 fontes (periódicos, anais de congressos).

Grande parte dessas publicações possui coautoria, havendo apenas uma pequena parcela de publicações escritas por um só autor (58). Essa característica é significativa e indica a existência de redes de colaboração.

Em relação à frequência, as publicações que compõem o nosso universo de análise tiveram uma tendência de crescimento anual significativo a partir de 2014, sendo o ano de 2020 aquele que registrou o maior número de publicações (111), conforme mostra o Gráfico 7. Cabe destacar que em meados da década de 2010 os trabalhos sobre o tema foram estimulados devido à criação de políticas públicas.

Gráfico 7 - Frequência de publicações de artigos e trabalhos sobre Recursos de Tecnologia Assistiva - 2001 a 2021



Fonte: Dimensions, 2021. Elaboração: os autores

A publicação inaugural em nosso conjunto de publicações é o artigo “Tecnologias assistivas: viabilizando a acessibilidade ao potencial individual” (2002), de Luisa Hogetop e Lucila Santarosa (UFRGS). As autoras buscaram elencar recursos de tecnologia assistiva pensados para o contexto da educação especial.

Já no final daquela década, as principais revistas acadêmicas brasileiras especializadas em educação especial, como a *Renote* e a *Revista Brasileira de Educação Especial* passaram a publicar artigos sobre o tema, com o intuito de situar conceitos, definições e relatar casos. Como exemplos disso, podemos mencionar os artigos “Tecnologia assistiva: definição, descrição e aplicação” (2008), de Eduardo José Manzini (UNESP/Marília) e “Tecnologia assistiva (TA) e alunos com deficiência visual: um recorte sobre representações na disputa entre Braille e Dosvox” (2010), de Cristiane Correia Taveira, Luiz Alexandre da Silva Rosado (PUC-RIO).

Mais recentemente, tem sido recorrente estudos que abordam os temas da inclusão, jogos digitais, acessibilidade e aplicação de tecnologia assistiva para deficiências específicas.

Outra publicação a ser destacada é o artigo “Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma Revisão Sistemática da Literatura Internacional” (2019), de Amália Rebouças de Paiva e Oliveira (UFSCar), Mey de Abreu van Munster (UFSCar) e Adriana Garcia GONÇALVES (UFSCar). As autoras buscaram mapear e analisar as pesquisas empíricas internacionais envolvendo a interface do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e a inclusão. As autoras argumentam que a maioria dos

trabalhos publicados tece considerações teóricas sobre o tema, porém sem a realização de pesquisa aplicada. As poucas pesquisas empíricas encontradas fazem uso de questionários, entrevistas e abordam a formação de professores.

O trabalho mais citado no universo considerado é o artigo “*An innovative augmented reality educational framework with gamification to assist the learning process of children with intellectual disabilities*”, de Rogério Colpani (UFSCar) e Murillo Rodrigo Petrucelli Homem (UFSCar). Os autores apresentam uma proposta de estrutura de realidade aumentada aliada ao jogo digital, capaz de auxiliar o processo de aprendizagem de crianças com deficiência intelectual em geral. Por fim, o estudo apresenta formas como os professores podem trabalhar alguns conceitos e habilidades cognitivas em crianças com deficiência intelectual com o auxílio dessa estrutura.

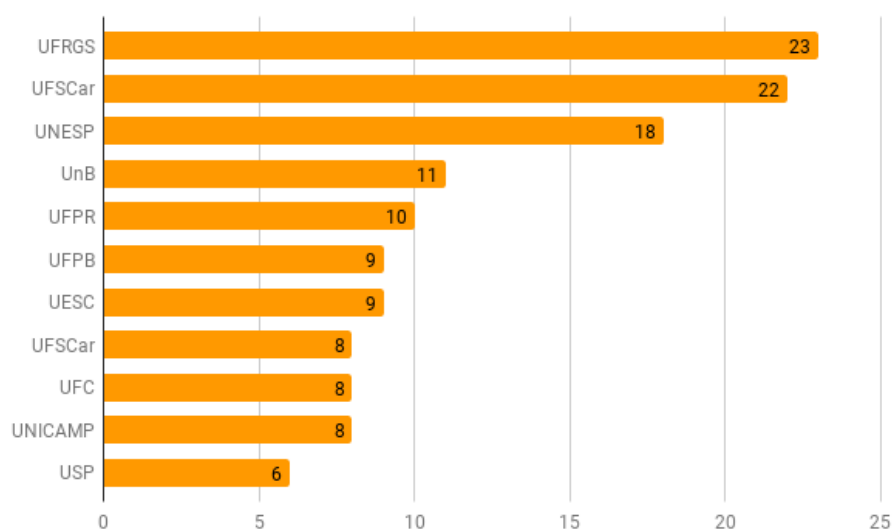
PRINCIPAIS ASSUNTOS ABORDADOS

As palavras mais frequentes indicam assunto mais abordados no conjunto das publicações: deficiência (principalmente visual e cerebral), inclusão e ensino. Isso se deve, principalmente, à utilização desses recursos em espaços dedicados ao atendimento educacional especializado.

INSTITUIÇÕES DE ENSINO MAIS REPRESENTATIVAS

Entre os autores que possuem filiação institucional informada, possui destaque a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, seguida da Universidade Federal de São Carlos, Universidade Estadual Paulista e Universidade de Brasília (Gráfico 8). Em todas as instituições mencionadas, há atualmente grupos de pesquisa, linhas de pesquisa, cursos de especialização ou pós-graduação que investigam o tema dos recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação.

Gráfico 8 - Instituições de ensino com mais publicações sobre Recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação



Fonte: Dimensions, 2021. Elaboração: os autores

FONTES DE PUBLICAÇÃO

A *Revista Brasileira de Educação Especial*, publicada pela Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial (ABPEE), possui destaque na publicação de artigos sobre o tema. A revista foi criada em 1993, durante a realização do III Seminário de Educação. É um dos periódicos científicos sobre educação especial de maior repercussão nacional. Dados do *Scielo Analytics* mostram que os artigos publicados em 2020 da revista tiveram 34.885 acessos somente naquele ano (Quadro 16).

Quadro 16 - Revistas e fontes com mais publicações sobre Recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação

Fonte de publicação	Frequência
Revista Brasileira de Educação Especial	43
Informática na educação teoria & prática	19
RENTE - Revista Novas Tecnologias na Educação	14
Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação	9

Fonte de publicação	Frequência
Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo	9
Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems	7
Lecture Notes in Computer Science	7
Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems	7
Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional	6
Human Factors in Design	6

Fonte: SCIELO, 2021. Elaboração: os autores

SÍNTESE DOS RESULTADOS

A análise bibliométrica nos permitiu identificar, no Brasil, um aumento na frequência de trabalhos sobre Recursos Educacionais Digitais e trabalhos sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação. Essa produção acadêmica vem ocorrendo ao longo dos últimos vinte e cinco anos e se intensificou no período recente.

Foram destacadas as publicações, os autores, as instituições de ensino e as fontes de publicação possuem representatividade em termos de frequência. Sumarizamos a seguir os resultados que consideramos mais significativos:

- A partir de 2013, houve um aumento expressivo no número de trabalhos sobre Recursos Educacionais Digitais no Brasil. O auge dessa produção ocorreu em 2020 (no caso de artigos e trabalhos apresentados em congresso) e em 2017 (no caso de teses e dissertações);
- A partir de 2015, houve um crescimento no número de trabalhos sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação no Brasil. O auge dessa produção ocorreu em 2020 (no caso de artigos e trabalhos apresentados em congresso) e 2016 (no caso de teses e dissertações);
- O aumento no número de publicações acompanhou movimentos de expansão do sistema de ensino superior no Brasil na última década (criação de institutos técnicos, universidades, cursos de graduação e pós-graduação);

- O interesse de pesquisadores nesses temas foi estimulado, em partes, por programas governamentais que visaram ampliar a infraestrutura e o uso de tecnologias nas escolas;
- A grande área das Ciências Humanas concentra a maior parcela de teses e dissertações sobre Recursos Educacionais Digitais (40%);
- As Ciências Exatas e da Terra concentram a maior parcela de artigos sobre recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação (30,3%);
- Há uma concentração da produção acadêmica na região Sudeste do país. Isso ocorre com ainda mais intensidade no caso de teses e dissertações;
- A Universidade Federal do Rio Grande do Sul é a instituição que mais abriga trabalhos de pós-graduação (mestrado ou doutorado) tanto sobre Recursos Educacionais Digitais quanto sobre Recursos de Tecnologia Assistiva aplicados à educação;

