



TECNOLOGIAS DIGITAIS APLICADAS À EDUCAÇÃO INCLUSIVA

**Fortalecendo o Desenho Universal
para a Aprendizagem**

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

T255 Tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva : fortalecendo o desenho universal para a aprendizagem [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 978-65-5854-467-8

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

CDD 371.3344678

FICHA TÉCNICA

REALIZAÇÃO

Instituto Rodrigo Mendes

Superintendência

Rodrigo Hübner Mendes

Administrativo financeiro

Valquiria Moraes

Ana Paula Gimenes

Advocacy

Luiza Andrade Corrêa

Comunicação

Vitoria Freiria Arguejo

Jeniffer Uva

Jhenifer Harmbacher

William Truppel

DIVERSA

Lailla Micas

Elsa Villon

Juliana Delgado

Luan Brito

Endowment

Heloisa Salgado

Formação

Luiz Henrique P. Conceição

Jéssica Vassaitis

Katia Cibas

Regina Mercurio

Núcleo de Pesquisas e Tecnologias

Gustavo Taniguti

Karolyne Ferreira

Relacionamento com parceiros

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

Emiliano Augusto Moreira de Lima

Diagramação

Luciana Mafra Borges

SUMÁRIO

- 04 INTRODUÇÃO**
- 05 METODOLOGIA**
- 06 CAPÍTULO 1 - EDUCAÇÃO INCLUSIVA FACE À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL**
- 12 CAPÍTULO 2 - A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA EDUCAÇÃO E OS SEUS RECURSOS**
 - 13 RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS
 - 16 RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA
 - 20 MAPA DE EVIDÊNCIAS: RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS E RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA
- 22 CAPÍTULO 3 - USO E OFERTA DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**
 - 23 DESAFIOS DA EDUCAÇÃO NO BRASIL E A CONTRIBUIÇÃO DAS TECNOLOGIAS
 - 24 UMA ESTRATÉGIA NACIONAL PARA TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS
 - 26 TECNOLOGIAS A FAVOR DA INCLUSÃO
 - 28 O MERCADO DE TECNOLOGIAS PARA A EDUCAÇÃO
 - 29 OS GIGANTES GLOBAIS DA EDUCAÇÃO
 - 35 *STARTUPS* DO SETOR EDUCACIONAL BRASILEIRO E SOLUÇÕES INCLUSIVAS
 - 37 EVENTOS
 - 38 ÓRGÃOS PÚBLICOS
 - 40 AGÊNCIAS ESPECIALIZADAS DE ORGANIZAÇÕES INTERGOVERNAMENTAIS
 - 42 ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL
- 44 CAPÍTULO 4 - BOAS PRÁTICAS DO USO DE TECNOLOGIAS NAS ESCOLAS**
 - 46 BENTO GONÇALVES (RS): ELIMINAÇÃO DE BARREIRAS COM SOLUÇÕES PERSONALIZADAS
 - 48 MANAUS (AM): DIVERSIFICAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM
 - 50 SÃO PAULO (SP): DESAFIOS, FORMAÇÃO CONTINUADA E OFERTA DE TECNOLOGIAS
 - 51 BOAS PRÁTICAS PARA UMA NOVA CULTURA TECNOLÓGICA INCLUSIVA
- 55 CONCLUSÕES**
- 58 REFERÊNCIAS**

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, lançada em 2018, já havia explicitado o interesse do Estado no assunto.

O fechamento de escolas no contexto da 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 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.

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.

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.

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

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

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. No [relatório completo](#) é possível ter acesso à íntegra destes dados e resultados computados. A pesquisa foi montada com um encadeamento lógico. Os capítulos, porém, também podem ser lidos de maneira independente.

O estudo possui caráter exploratório e tem a intenção de promover análises e reflexões empiricamente fundamentadas sobre o universo educacional brasileiro. Foi dada ênfase à utilização de tecnologias educacionais em processos de aprendizagem.

O estudo reúne pesquisas distintas, conduzidas em etapas específicas de coleta e análise de dados:

1. pesquisa e análise de dados bibliométricos;
2. pesquisa exploratória e análise de dados conjunturais; e
3. 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 Organizações da Sociedade Civil (OSC), do IPEA;
- Banco de teses e dissertações, da Capes; e
- 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 de nível municipal;
- 2 gestores escolares de nível federal;
- 3 técnicos da rede federal de ensino;
- 3 representantes de organizações da sociedade civil; e
- 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).



CAPÍTULO 1

EDUCAÇÃO INCLUSIVA FACE À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

O uso de tecnologias pode ser transformador se acompanhado de um projeto político-pedagógico que considera as potencialidades individuais do estudante. 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 sua autonomia. Desse modo, entende-se que a inclusão tem impacto positivo na aprendizagem de todos.

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; e
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).

No Brasil, a modalidade que diz respeito aos estudantes com deficiência 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, nacionalmente ela ganhou projeção ao assegurar condições institucionais 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.

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

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.

Nas escolas comuns, o processo de ensino e aprendizagem pode ser mediado por ferramentas e instrumentos das mais diversas naturezas. Atualmente, destaca-se a utilização de tecnologias digitais. Inseridas em 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 pela via digital.

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

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, também, disponíveis em condições que evitem o avanço da já existente divisão digital.

Mais do que na simples substituição de tecnologias analógicas ou no desenvolvimento de 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).

O presente momento 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 nortearão políticas públicas.

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 gestores 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, algumas ações governamentais de amplitude nacional tiveram impacto na digitalização em escolas. Entre as principais delas, destacam-se:

- 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” e a “Plataforma Integrada de Recursos Educacionais Digitais”, do MEC; e
- 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). 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 estatal. O uso de tecnologias passou então a ser introduzido em escolas públicas, 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.

A despeito das iniciativas listadas anteriormente, a realidade das escolas brasileiras é marcada por 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 (computador de mesa) e de *internet* pelos alunos indicam que apenas 45,6% das escolas possuem computador de mesa em uso pelos estudantes. Em relação à conectividade, 83,4% das escolas brasileiras possuem conexão de *internet* de banda larga e apenas 31,1% das escolas oferecem *internet* para os alunos. 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 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.

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 e gestores 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.

Provocados pelo desafio de lecionar para turmas cada vez mais heterogêneas e em um ambiente pautado por altas expectativas de aprendizagem, professores foram estimulados a criar um modelo prático que visa ampliar as oportunidades de desenvolvimento de cada estudante por meio de planejamento pedagógico contínuo, somado ao uso de mídias

digitais. Surgia o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), creditado a um grupo de professores da Universidade de Harvard, liderado por Anne Meyer e David Rose.

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 simplificação que não reflete a realidade e nos limita 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.

Considerando que as três redes cerebrais estão simultaneamente envolvidas na aprendizagem, seria uma ilusão querer tratá-las isoladamente.

No entanto, elas podem nos 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.

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.

Assim, o DUA propõe 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.

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 que viabilizam combinações entre texto, fala, imagem e uma ressignificação do erro, que pode passar a ser tratado como parte do processo de aprendizagem. Isso gera uma maior gama de possibilidades, capaz de acomodar as especificidades e potências de cada estudante.

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. Um dos principais expoentes dessa proposta é o *Center for Applied Special Technology* (CAST), fundado 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.

Há, atualmente, recursos educacionais digitais que, desde a sua concepção, consideram a diversidade humana e respeitam a singularidade de cada usuário. O *Clusive™* 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 *Center on Inclusive Software for Learning* (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.

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.

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



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):

1. pouca adoção de tecnologias;
2. significativa adoção de tecnologias; e
3. 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: Recursos Educacionais Digitais e recursos de Tecnologia Assistiva. As seções seguintes trazem definições a seu respeito e evidências de sua utilização a partir da produção de trabalhos acadêmicos.

RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

Os Recursos Educacionais Digitais (RED) são produtos e serviços que apoiam tanto os processos de ensino e aprendizagem quanto a gestão

pedagógica, administrativa e financeira das escolas. De uso abrangente e bastante disseminados, podem assumir também o formato de código aberto. Nesse caso, são denominados Recursos Educacionais Abertos (REA).

Os RED facilitam as atividades de docentes, estudantes e gestores(as) 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*.

ACONTECIMENTOS E MARCOS NORMATIVOS INTERNACIONAIS

Nos últimos anos, diversos acontecimentos marcantes estimularam a adoção de tecnologias na educação, com grande destaque para os RED. No plano internacional, em 2005 foi criada a revista *Make Magazine*, nos Estados Unidos. Ela serviu como um meio de popularização dos ideais da cultura maker, um movimento sociocultural cuja ideia central reside em criar 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 materiais pedagógicos. Atualmente, diversas escolas brasileiras vêm adotando espaços desse tipo.

Também na 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 (*flipped classroom*).

Em 2011, foi criada a Parceria para Governo Aberto (*Open Government Partnership - OGP*), 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 inovação. A modernização administrativa do setor público, que inclui as escolas, é pensada a partir do 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 REA não se limitam apenas a tecnologias digitais. Entretanto, no formato digital podem ser mais inclusivos e acessíveis. 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* (MOOC). Os MOOC podem ser vistos como um movimento de cursos digitais. Eles combinam várias tecnologias anteriores: abordagens abertas de REA, aplicação de vídeo, experimentação de conectividade e recursos da web 2.0².

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 as 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. 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 artificial. Esse tipo de tecnologia tem sido cada vez mais utilizado em soluções educacionais, conforme destacado pelo já mencionado relatório da OCDE (2021). As recomendações buscam estabelecer critérios fundamentais do uso de dados, como: proteção de dados pessoais, limites éticos e melhor distribuição do conhecimento.

² Ver: <https://er.educause.edu/-/media/files/articles/2018/7/er184101.pdf>. Acesso em julho de 2021.

ACONTECIMENTOS E MARCOS NORMATIVOS NACIONAIS

No Brasil, 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, teve como principal meta a universalização da informática educativa na rede pública de ensino. Além de 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.

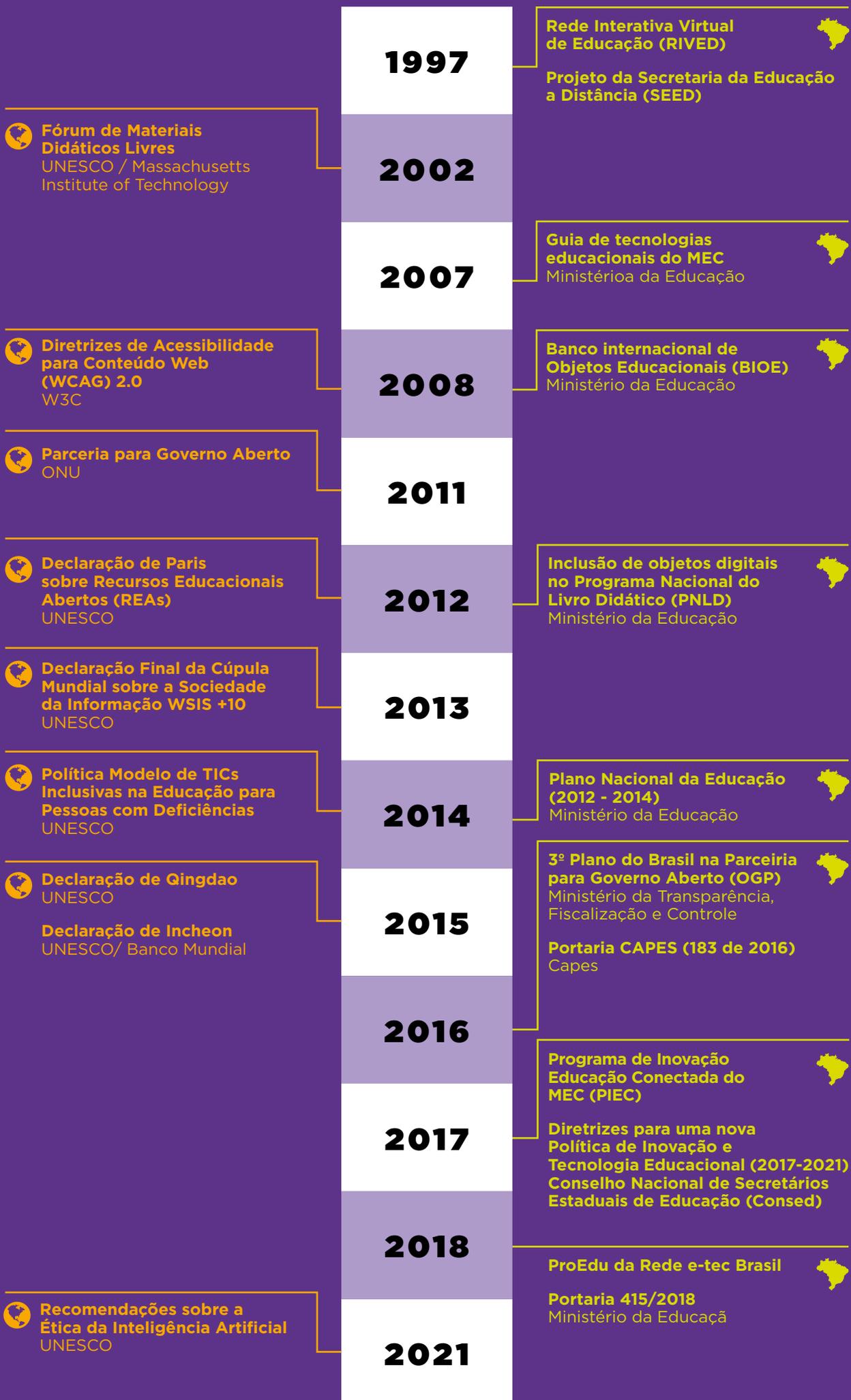
Acompanhando essa tendência, a partir de 2012 os livros submetidos ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) passaram a incluir também objetos digitais. Em 2014, os REA foram incluídos em duas metas do Plano Nacional de Educação (2014-2024), do governo federal brasileiro. Isso intensificou a criação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

A linha do tempo a seguir lista os acontecimentos e marcos normativos nacionais e internacionais relacionados ao uso recente de RED na educação que consideramos significativos.

ACONTECIMENTOS E MARCOS NORMATIVOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS - RED

INTERNACIONAL

NACIONAL



RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA

O termo “recursos de Tecnologia Assistiva” (TA) existe desde 1988 no Brasil. Porém, foi a partir de 2006 que seu uso se popularizou 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 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).

Os recursos de TA são bastante amplos, tais como: bengala, cadeira de rodas, sistema braille, próteses, recursos de acessibilidade em computadores, *tablets* e celulares ou mesmo *softwares* de comunicação aumentativa e alternativa. No âmbito escolar, uma tecnologia educacional pode ser considerada assistiva se atende o estudante com deficiência de forma individualizada.

Um aspecto importante sobre o uso de recursos de TA é compreendê-los por meio do conceito social da deficiência.

O seu propósito é remover barreiras do meio que porventura possam reduzir ou impedir a interação do estudante em igualdade de condições. 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).

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.

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, isto é, incorporada na Constituição. O texto, atualmente em vigor, incentiva o desenvolvimento e a oferta de tecnologia assistiva para garantir o direito das pessoas com deficiência de 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*. Sediada em Londres, ela é gerida pela

University College London e foi criada como um legado das Paralimpíadas 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 (GRaAT)*, da OMS. Trata-se de uma das publicações mais abrangentes sobre o uso e o desenvolvimento de TA.

ACONTECIMENTOS E MARCOS NORMATIVOS 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 do governo federal buscou garantir, entre outros aspectos, 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 Centro de Tecnologia da Informação (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 fatores, um sistema educacional inclusivo, em todos os níveis e modalidades, oferecer o Atendimento Educacional Especializado, e incentivar pesquisas sobre novos métodos e estratégias pedagógicas, materiais didáticos, equipamentos e recursos de Tecnologia Assistiva.

Em 2021, foi promulgado o Plano Nacional de Tecnologia Assistiva, 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 ao desenvolvimento. O plano prevê priorização no processo de avaliação de tecnologia assistiva com vistas à inclusão de novos recursos para entidades de educação.

A linha do tempo abaixo apresenta acontecimentos e marcos normativos importantes para a utilização e desenvolvimento de recursos de Tecnologia Assistiva no plano nacional e internacional.

ACONTECIMENTOS E MARCOS NORMATIVOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS - RECURSOS DE TA



INTERNACIONAL



Lei 100 - 407
Congresso dos Estados Unidos da América

1988



Declaração Salamanca
UNESCO

1994



Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência
Nações Unidas

2006



Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0
W3C

2008



Cooperação Global em Tecnologia Assistiva
Organização Mundial da Saúde (OMS)

2014



Relatório Global em Tecnologia Assistiva
Organização Mundial da Saúde (OMS)

2019

2021

NACIONAL



Decreto 3.298 de 1999
Presidência da República



Portaria nº 142 do Comitê de Ajudas Técnicas (CAT)
Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República



Política de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva
Ministério da Educação



Publicação "Tecnologia Assistiva"
Secretaria Especial dos Direitos Humanos



Promulgação da Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (Decreto nº 6.949/2009)
Presidência da República

Programa Viver sem Limites (Decreto nº 7.612/2011)
Presidência da República



Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistida
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/Instituto de Tecnologia Social



Portaria MCTI nº139
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei Federal nº 13.146/2015)
Presidência da República



Plano Nacional de Tecnologia Assistida (Decreto nº 10.645/2021)
Presidência da República



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 geram evidências que ajudam a implementar práticas pedagógicas apoiadas por tecnologias digitais.

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, e a expansão do sistema de ensino.

Neste estudo, foi empreendida uma análise de informações bibliométricas, que pretende revelar o interesse de pesquisadores nos temas dos Recursos Educacionais Digitais e dos recursos de Tecnologia Assistiva em escolas. Isso resultou em um mapa de evidências, que contém métricas de: 1) artigos científicos e 2) teses e dissertações.

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 os anos de 1996 e 2021. Informações adicionais podem ser encontradas no apêndice do [relatório completo](#).



RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

1.416 teses e dissertações

297 artigos científicos



RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA APLICADOS À EDUCAÇÃO

252 teses e dissertações

546 artigos científicos

A análise bibliométrica permitiu identificar, no Brasil, um aumento na frequência de trabalhos sobre os dois temas. Essa produção acadêmica se intensificou nos últimos dez anos. A seguir estão apresentados os resultados mais significativos:

- A partir de 2013, 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 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 em 2016 (no caso de teses e dissertações);
- O aumento no número de publicações acompanhou movimentos de expansão do sistema de ensino superior brasileiro 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 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; e
- 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 vivemos um momento marcado pela digitalização nas 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 projetadas para promover a inclusão.



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:

1. Empresas *Big techs* e *Startups*;
2. Eventos;
3. Órgãos Públicos;
4. Agências Intergovernamentais; e
5. 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.

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 acreditam haver alto grau de necessidade de se desenvolver habilidades em tecnologias da informação e comunicação para o ensino. Além desse desafio, persistem inúmeros outros a serem enfrentados em um país de grande extensão territorial como o Brasil, permeado por assimetrias que não raro configuram cenários de exclusão. A permanência de desigualdades educacionais é possivelmente o maior obstáculo a ser superado, pois incide decisivamente sobre direitos fundamentais: 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 solução ilimitada, mas podem impactar positivamente a 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”³.

Em resumo, a adoção de tecnologias digitais pode melhorar a qualidade da educação, e promover e impulsionar o desempenho escolar de todos os estudantes. Mas 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 de docentes.

Uma das dimensões a serem priorizadas é a formação de educadores. Transformar a realidade brasileira também demanda ações específicas. Conforme recomendado pela OCDE (2021b) em *Education Policy Outlook: Brazil*, 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. Destaca-se, portanto, que 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.

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. Apesar 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 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 qualidade.

³ Ver: UNESCO. “TIC na educação do Brasil”. Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/ict-education-brazil>. Acesso em julho de 2021.

Ainda assim, existem propostas elaboradas por especialistas que podem servir de referência. Entre os principais relatórios produzidos recentemente, possuem destaque:

- **Políticas de tecnologia na educação brasileira: histórico, lições aprendidas e recomendações** (De Almeida; Valente, 2016) - Elaborada pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB).
- **Education for the most marginalised post-COVID-19: Guidance for governments on the use of digital technologies in education** - Elaborada pela parceria entre UNESCO, UniTwin, EdTech Hub (UNWIN et al., 2020).
- **Tecnologias para uma educação com equidade** (BLIKSTEIN et al., 2021) - Elaborada 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 em dia, é reconhecido 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.

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 UNESCO](#) e da [Agência Europeia para as Necessidades Especiais e Educação Inclusiva](#).

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.

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:

- 1** Criar um enfoque social integral que proporcione equidade na educação;
- 2** 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;
- 3** Adequar sempre as políticas ao contexto, especialmente, em termos de tecnologias utilizadas na educação e de conteúdo elaborado para os alunos;
- 4** Assegurar a utilização de pedagogias adequadas nas práticas de ensino e de aprendizagem; e
- 5** Usar as tecnologias digitais de forma consciente e segura.

TECNOLOGIAS A FAVOR DA INCLUSÃO

Vive-se hoje um sentimento de euforia em relação à oferta de soluções tecnológicas por empresas 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*)?

Para responder a 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.

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 prejuízos (SANTAELLA, 2021). Entretanto, a compreensão das tecnologias na sociedade vai além de previsões sobre o futuro.

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.

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.**

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

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. É possível transformar essa realidade a partir da adoção de princípios de Desenho Universal para a Aprendizagem, o que reduziria o custo e aumentaria o impacto das soluções educacionais.

PREMISSAS PARA O USO DE TECNOLOGIAS A FAVOR DA INCLUSÃO:

- **Tecnologias devem ser concebidas e utilizadas segundo um princípio fundamental: todos têm potencial de aprender e ensinar;**
- **O processo de ensino-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; e**
- **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).

O MERCADO DE TECNOLOGIAS PARA A EDUCAÇÃO

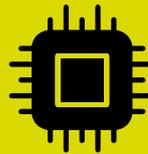
Em 2020, o mercado global de educação movimentou cerca de USD 5,4 trilhões. Estimativas projetam que em 2025 esse mercado alcançará a cifra de USD 7 trilhões, com acréscimo populacional de cerca de 2 bilhões de estudantes em nível secundário e pós-secundário até 2050⁴.

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 2027⁵, e apresenta tendências a serem observadas nesse emergente mercado. Elas estão sumarizadas ao lado:

TENDÊNCIAS DO MERCADO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS:



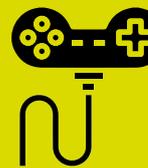
Algumas das principais organizações educacionais da América do Norte estão cada vez mais mudando seu foco do sistema soluções do tipo *legacy system* (sem possibilidade de atualização) para outras como a SaaS, baseadas na *internet*;



A integração da inteligência artificial 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 *streaming*; e



O uso generalizado de dispositivos móveis e *tablets* estimula o uso de gamificação e aprendizagem imersiva.

FONTE: Grand View Research

⁴ Fonte: HolonIQ, 2021

⁵ Fonte: Grand View Research, 2020.

OS GIGANTES GLOBAIS DA EDUCAÇÃO

Algumas das principais soluções de tecnologias educacionais para consumidores finais são ofertadas por empresas de grande porte, comumente denominadas *big techs* ou gigantes globais da educação. Na taxonomia [Global Learning Landscape](#), as 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.

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

PRINCÍPIOS DA APRENDIZAGEM DIGITAL

Aposta

Princípios

Aprendizagem Digital

A tecnologia deve melhorar em vez de substituir os professores

As ferramentas de tecnologia mostram os resultados de aprendizagem mais significativos quando combinadas com currículos fortes e professores motivados e treinados.

Não existe uma abordagem única para todos

Considerar os contextos locais e como as soluções podem ser adaptadas às necessidades locais e às formas de aprendizagem de cada estudante.

O impacto nos resultados educacionais é o objetivo central.

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.

As crianças têm direito à privacidade

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.

FONTE: UNICEF

Por fim, com base em evidências de pesquisa realizada em três cidades Jacarta (Indonésia), Nairóbi (Quênia) e Cidade do México (México), o 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; e
- Investir em conectividade melhor e mais barata.

Dentre as treze empresas classificadas como gigantes globais, foram selecionadas por essa pesquisa aquelas que desenvolvem soluções digitais como ferramenta de ensino e aprendizagem, que são ou poderiam ser utilizadas pelas redes públicas de ensino. Foram excluídas apenas empresas de cursos *online* e soluções para negócios, focando naquelas destinadas ao consumidor final.

A partir desse diagnóstico, IBM, Facebook, Google e Microsoft foram procuradas com objetivo de obter informações sobre o desenvolvimento dessas tecnologias. Três delas nos

responderam: Microsoft, Google e Facebook. Todas possuem setores específicos para a educação. A partir de pesquisas nos seus *portfolios* 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.

GOOGLE

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 Workspace. Sob a perspectiva da aprendizagem centrada no estudante, seus produtos e serviços possuem acessibilidade segundo o modelo voluntário de acessibilidade de produtos (VPAT).

Por meio de entrevista, representantes do Google Para a Educação relataram que a missão da empresa é tornar a informação universalmente acessível para todos⁶. 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 às oportunidades. O uso de tecnologias tem grande participação nisso:

⁶ Respostas obtidas via *e-mail* em 20 de setembro de 2021

“ 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. ”

Time de Educação do Google

No contexto da adoção do ensino remoto, o Google expandiu a oferta de soluções educacionais digitais, principalmente com o [Google Sala de Aula](#), o [Meet](#) e o [Chromebook](#):

“ 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. ”

Time de Educação do Google

Em 2020, 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 eles comportam 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 e 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 diversas possíveis, e suas diferentes formas de acesso à informação. ”

Time de Educação do Google

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

SOLUÇÕES EDUCACIONAIS DO GOOGLE:

Nome	Descrição
<u>Centro de treinamentos de tecnologia para educadores</u>	Treinamentos de tecnologia gratuitos para educadores, voltados a experiências práticas e a habilidades digitais.
<u>Recursos para educadores</u>	Repositório de recursos e ferramentas criados para incentivar o aprendizado com experiências práticas e ensinar habilidades digitais aos alunos. Inclui aplicativos, planos de aula e ferramentas 3D.
<u>Plataforma Seja Incrível na Internet</u>	Plataforma que ajuda os alunos a entenderem os fundamentos da cidadania digital e segurança para que possam explorar o mundo on-line 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.

MICROSOFT

A Microsoft investe diretamente em iniciativas que promovem a inclusão por meio da tecnologia. Como exemplo, menciona-se 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), estabelecida em 2007, é um dos exemplos. 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 Educação⁷ (para a disseminação de ferramentas digitais em escolas públicas estaduais) e com o Instituto Crescer (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).

⁷ Acesso em junho de 2021.

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

Por meio de entrevista, representantes da Microsoft na Educação informaram⁸ que a inclusão está presente no ambiente da empresa de duas principais formas:

1. ações práticas no ambiente de trabalho (contratações inclusivas e sensibilização da cultura organizacional); e
2. desenvolvimento de produtos e serviços com base em critérios e padrões de acessibilidade mundiais.

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.”

Time de Educação da Microsoft

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 criarem 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.

Entre as soluções digitais pensadas para a educação, destacam-se as soluções para salas de aula inclusivas.

O quadro a seguir lista as soluções educacionais apresentadas pela Microsoft:

⁸ Respostas obtidas via e-mail em 26 de agosto de 2021.

SOLUÇÕES EDUCACIONAIS DA 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 os resultados 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 prévio em programação.
<u>Office 365 - A1</u>	Suíte de produtividade gratuita para 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-se 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.
<u>Minecraft Education Edition</u>	Versão do popular jogo de mundo aberto Minecraft, especialmente feito para a educação.

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 de seus alunos⁹.

⁹ Respostas obtidas via e-mail em 02 de setembro de 2021.

No contexto da adoção do ensino remoto durante a pandemia da covid-19, o WhatsApp, uma das soluções de comunicação do Facebook, foi amplamente adotado no contexto escolar por professores de diversas redes de ensino¹⁰.

Buscou-se então detalhar o modo como a empresa entende o cenário educacional atual e a utilização de tecnologias. Por meio de entrevista, representantes da empresa informaram que 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, cobrarem governos e contribuírem para que o mundo seja mais transparente, inclusivo, diverso e equilibrado.”

Time de Policy Campaigns & Programs do Facebook

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 desenvolverem 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 360º. Elas visam alcançar comunidades vulneráveis, para que mais pessoas possam se expressar, atuar como agentes 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 a 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. E 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.

¹⁰ 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.

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 2016¹¹.

No plano internacional, até mesmo agências especializadas de organizações intergovernamentais têm direcionado investimentos para *startups* educacionais em estágio inicial (*seed*). A proposta é incentivar soluções de aprendizagem adaptável usando *machine learning*, ciência de dados ou inteligência artificial.

No Brasil, esse mercado atualmente se mostra crescente. Há uma variedade de soluções e produtos inovadores, muitos dos quais são desenvolvidos por *startups*. 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 acessíveis, voltadas à singularização da aprendizagem, que todas as pessoas podem ter acesso, ou destinadas a estudantes com deficiência. Isso é uma realidade tanto no Brasil quanto globalmente (OCDE, 2021). O que significa que há espaço para crescimento em um mercado em expansão.

Esta pesquisa identificou tecnologias atualmente disponíveis em língua portuguesa e com potencial para favorecer a participação e a aprendizagem de todos os estudantes no ambiente escolar. Em geral, trata-se de ferramentas de comunicação e 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*. Uma relação mais ampliada de soluções pode ser encontrada no relatório completo.

¹¹ Fonte: HolonIQ.

SOLUÇÕES EDUCACIONAIS INCLUSIVAS DESENVOLVIDAS POR *STARTUPS* BRASILEIRAS

	Nome	Descrição
 <p data-bbox="44 548 304 573">Aplicativo/Jogo educativo</p>	<p data-bbox="395 495 483 519"><u>Fofuuu</u></p>	<p data-bbox="603 416 1358 607">Ferramenta de e-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).</p>
 <p data-bbox="129 853 233 878">Aplicativo</p>	<p data-bbox="395 799 550 824"><u>Matraquinha</u></p>	<p data-bbox="603 766 1350 857">Aplicativo móvel de comunicação alternativa. É destinado a ajudar crianças e adolescentes que estão no espectro autista a transmitirem seus desejos, emoções e necessidades.</p>
 <p data-bbox="129 1162 233 1187">Aplicativo</p>	<p data-bbox="395 1099 464 1124"><u>Livox</u></p>	<p data-bbox="603 1019 1370 1207">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 e Zero Project, além de prêmios da Schwab Foundation e do Banco Interamericano de Desenvolvimento.</p>
 <p data-bbox="89 1476 288 1500">Tecnologia Assistiva</p>	<p data-bbox="395 1402 440 1426"><u>TiX</u></p>	<p data-bbox="603 1368 1299 1460">Teclado multifuncional inteligente. Em 2019, a empresa foi considerada a startup mais inovadora da América Latina, segundo o <i>Innovation Awards</i> Latam.</p>

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.

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

EVENTOS QUE PROMOVEM O USO E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS INCLUSIVAS:

Nome	Descrição
<u>Global Accessibility Awareness Day (GAAD)</u>	Dia Mundial de Conscientização sobre a Acessibilidade (20 de maio). Propõe reflexões sobre acessibilidade digital (web, software, portáteis etc.) e os diferentes usuários. Pretende atrair comunidades de design, desenvolvimento, usabilidade, e a indústria de tecnologia.
<u>T4 Teacher Tech Summit</u>	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>Simpósio CAST UDL Symposium</u>	O Simpósio Anual CAST discute o Desenho Universal para a Aprendizagem e explora as suas interseções com a educação.
<u>Conferência Zero Project Conference</u>	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>	O Deficiência Tech Talks fomenta a comunidade de pessoas com deficiência na tecnologia, oferece conteúdo para carreiras e promove oportunidades.
<u>Conferência Link Festival</u>	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>Conferência Vozes inclusivas</u>	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>	Evento científico que reúne profissionais de áreas multidisciplinares. Seu objetivo é disseminar a pesquisa e o desenvolvimento de produtos para a Tecnologia Assistiva.

ÓRGÃOS PÚBLICOS

Nas escolas de Educação Básica brasileiras, 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, por exemplo, 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 parlamentares¹².

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 mencionados 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.

¹² Para mais detalhes sobre o financiamento da educação pública no Brasil, ver INSTITUTO UNIBANCO, Financiamento da Educação Pública no Brasil. Disponível em: <https://www.institutounibanco.org.br/iniciativas/especiais/financiamento-da-educacao-publica-no-brasil>. Acesso em julho de 2021.

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

A seguir, são listados produtos e soluções que disponibilizam Recursos Educacionais Digitais voltados ao 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.

SOLUÇÕES PARA OFERTA DE RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS PELO PODER PÚBLICO:

Nome

Descrição



Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação (MEC)

Permite gerir e desenvolver cursos a distância, complemento a cursos presenciais, projetos de pesquisa, projetos colaborativos e outras formas de apoio educacional a distância.

Eduplay (RNP/MEC)

Portal de vídeo para o ensino superior. Permite transmissões ao vivo para *streaming* de eventos, aulas e a transmissão de sinal de TVs e de Rádios universitárias.

Plataforma Integrada (MEC)

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).

Portal do professor

Lançado em 2008, busca apoiar os processos de formação dos professores brasileiros e enriquecer a sua prática pedagógica.

ProEdu

Repositório de objetos educacionais para a educação profissional e tecnológica da Setec/MEC. Reúne e disponibiliza recursos educacionais como vídeos, animações, livros.

Currículo+

Repositório de conteúdos digitais (vídeos, videoaulas, jogos, animações, simuladores e infográficos), articulados com o Currículo do Estado de São Paulo.

Centro de Mídias SP

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.

Currículo Digital da Cidade de São Paulo

Aborda o currículo municipal com concepções, objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, incluindo princípios de equidade, inclusão e educação integral, o uso das tecnologias, em sintonia com os ODS da ONU.



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. Assim, 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 atuação política ao fixar padrões, construir consensos, estabelecer discussões para disseminar princípios e orientações gerais para a educação como um

todo e para a educação inclusiva em particular. 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 educação, conforme listado a seguir¹³.

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

13 ONU. Secretary-General's Roadmap for Digital Cooperation, 2020. Disponível em: <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 a 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. Ela 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 famílias, 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.

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 educacional 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%¹⁴.

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 da 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. Dessas, 60% realizam projetos próprios e 39%

apoiam programas de terceiros. Já o Mapa das Organizações da Sociedade Civil (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. Entre elas, 138 realizam projetos que dialogam com o ODS 4 da agenda 2030 da ONU¹⁵.

Nos últimos anos, as ações de organizações da sociedade civil voltadas à educação também têm depositado suas atenções na incorporação de tecnologias emergentes em processos de aprendizagem, com especial atenção à qualificação docente e à acessibilidade digital.

Recentemente, o Itaú Social inaugurou o programa Melhoria da Educação, que conta com a tecnologia educacional Gestão Inclusiva: pessoas com deficiência. 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. 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.

¹⁴ Banco Mundial, 2018. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/socialsustainability/brief/world-bank-group-commitments-on-disability-inclusion-development>. Acesso em agosto de 2021.

¹⁵ Disponível em: <https://mapaosc.ipea.gov.br>.

Dada a sua amplitude, a atuação de organizações da sociedade civil em iniciativas voltadas às tecnologias educacionais para a

inclusão pode parecer por vezes difusa. O quadro a seguir apresenta algumas das organizações nacionais e internacionais.

ORGANIZAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS QUE CONTRIBUEM COM O DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS ACESSÍVEIS E PARA TODOS:

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 Aprendizagem. É referência internacional, e 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.
<u>Edtech hub</u>	Parceria global de pesquisa sem fins lucrativos, fornece evidências para tomada de decisões sobre tecnologia 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 Educadigital. 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.

Este capítulo reuniu evidências sobre programas e soluções que contribuem para a inclusão escolar. A partir da sua caracterização, foi apresentado um retrato atual e inédito do setor de tecnologias educacionais no Brasil. Foi possível constatar que soluções são ofertadas por um espectro variado de

atores. Para que a transformação digital em escolas seja efetiva, recomenda-se ações articuladas dentro de um processo participativo. O capítulo seguinte busca exemplificar essa proposta. Ele traz boas práticas que indicam caminhos possíveis para a inclusão mediante o uso de tecnologias nas escolas.



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 escolha dos casos relatados a seguir ocorreu segundo premissas de diversidade geográfica e de níveis de ensino, seguindo-se sugestões de especialistas em educação consultados pelo IRM. São 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.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com gestores escolares, profissionais técnicos e professores das redes municipal e federal de ensino¹⁶. Três temas foram mais recorrentes em todas as entrevistas: gestão escolar, formação e inclusão. 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 em detalhes.

¹⁶ As entrevistas foram realizadas por videoconferência devido às restrições sanitárias adotadas durante a pandemia da covid-19.

BENTO GONÇALVES (RS): ELIMINAÇÃO DE BARREIRAS COM SOLUÇÕES PERSONALIZADAS



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 resultou na ampliação da interação no ambiente escolar e até mesmo fora dele.

A instituição possui políticas inclusivas de ingresso e permanência, assim como um circuito próprio, que desenvolve tecnologia assistiva com soluções personalizadas e de baixo custo. Os recursos são criados e testados 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

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

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.

ATENÇÃO SINGULARIZADA E ESCUTA ATIVA

O caso de Clóvis¹⁷ 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. Contudo, ele não possuía as habilidades esperadas em português e matemática. Também se mostrava pouco engajado nas atividades escolares e encontrava 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. Para 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: a avaliação das necessidades, testes, capacitação, adaptação e confecção de recursos. Por fim, o Instituto Federal do Rio Grande do Sul ofereceu ao estudante soluções como mouse *trackball*, teclado adaptado e DOSVOX – um *software* que funciona como leitor de tela e que permite o uso do computador por comandos de voz. Em entrevista¹⁸, os servidores do Centro Tecnológico de Acessibilidade 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. Construimos o programa individualizado.”

(Gestora P.)

GESTÃO EFICAZ E ELIMINAÇÃO DE BARREIRAS

Em Bento Gonçalves, destaca-se 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 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 e de toda a turma.

¹⁷ Nome fictício.

¹⁸ Entrevista realizada em 13 de julho de 2021.

MANAUS (AM): DIVERSIFICAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

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 10, em 2020.

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



ESCOLA MUNICIPAL PROFESSOR WALDIR GARCIA

Município: **Manaus (AM)**

Data de criação: **1986**

Rede de ensino: **Municipal**

Matrículas nos anos iniciais
do Ensino Fundamental*: **200**

* CENSO ESCOLAR 2020 INEP/MEC

“ **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.)

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 o colégio a criar uma rede de apoio. Com o aumento de fluxos migratórios recentes, ele 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 tanto nas salas comuns quanto no Atendimento Educacional Especializado.

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 a 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-las 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 por seu trabalho singular no atendimento a crianças com distorção idade-série, bem como estudantes público-alvo da educação especial e estrangeiros, vindos principalmente do Haiti e da Venezuela.

O respeito à diversidade e a interação com o meio se expressou em iniciativas como: o ensino de espanhol e do 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.

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 de 505 mil tablets para estudantes.

No município, 13 Diretorias Regionais de Educação (DRE) são 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) de 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.

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



DIRETORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO - PIRITUBA JARAGUÁ

Município: **São Paulo (SP)**

Rede de ensino: **Municipal**

Matrículas: **138.959***

Matrículas de estudantes
com deficiência: **3.634***

* SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, 2020

formação continuada em cultura *maker* e cursos sobre DUA, com o objetivo de diversificar o processo de ensino-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. Houve, entretanto, relatos de dificuldade para acessar o e-mail institucional criado para cada aluno, o que impossibilitou o pleno uso das possibilidades oferecidas pela plataforma.

A falta de conexão com a *internet* e a ausência de computador ou celular se configuraram como as principais barreiras 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 para o acesso ao Google Sala de Aula e, também, as transformava num formato que coubesse para mandar por WhatsApp. ”

Professora A.

APRENDIZAGEM DIGITAL PARA TODOS

Nas entrevistas, os educadores relataram um processo interno de descoberta dos recursos digitais, exemplificado pelo compartilhamento de sugestões e dicas, e indicações 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 atendidos 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 outras possibilidades.

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 à diversidade, pois atendeu famílias e estudantes estrangeiros. Também foram feitas versões acessíveis do material.

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.

BOAS PRÁTICAS PARA UMA NOVA CULTURA TECNOLÓGICA INCLUSIVA

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 de secretarias de educação e demais interessados.

São iniciativas que poderiam se beneficiar ainda mais de uma coordenação estratégica nacional, capaz de democratizar o acesso ao ensino. Elas nos mostram que há uma necessidade atual de se consolidar tanto uma estratégia 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 oferecer um panorama atual das tecnologias educacionais digitais que têm potencial para favorecer a inclusão escolar e impactar a transformação da sala de aula. Ele 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:

1. análise de dados bibliométricos;
2. diagnóstico de dados conjunturais; e
3. descrição de casos.

O mapeamento contemplou dados quantitativos, tais como o Censo Escolar (INEP), o mapa das Organizações da Sociedade Civil (INEP) e os dados produzidos pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (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 de nível municipal; 2 gestores escolares de 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 o Desenho Universal para a Aprendizagem. Ambos visam a aplicação de práticas que contemplam todos os estudantes. Destacou-se que, dentro de um projeto político-pedagógico bem estruturado, a utilização de tecnologias digitais em escolas pode ser transformadora e resultar em oportunidades educacionais. 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 recursos de Tecnologia Assistiva (TA) aplicados à educação. Os primeiros englobam produtos e serviços que apoiam tanto os processos de ensino e aprendizagem, quanto 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. Elas podem variar desde *softwares* de leitura de telas ou de visão aumentativa, por exemplo, até óculos, bengalas, cadeiras de rodas etc. 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 em relação ao objeto de estudo. A bibliometria evidenciou um aumento do interesse acadêmico nesses dois temas, indicando que a adoção de tecnologias educacionais deixou de ser um assunto 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:

1. empresas *big techs* e *startups*;
2. eventos;
3. órgãos públicos;
4. agências intergovernamentais; e
5. 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 preocupação progressiva 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 da pesquisa reuniu exemplos de 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:

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), em Bento Gonçalves (RS);
2. Escola Municipal Professor Waldir Garcia, em Manaus (AM); e
3. 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 do Atendimento Educacional Especializado. 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 ferramentas de ensino voltadas à valorização da 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, ressalta-se 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! Folha de São Paulo. 17 jun. 2021. 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-licoes-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 lócus 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 PNAD 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 (UFES)**, 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, Livia. **Tecnologias para uma educação com equidade**. D3e/Todos pela Educação. Brasília, 2021.
- 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 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. 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. 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 9.139, 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 9.522, 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.** 2018b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/Decreto/D9522.htm. Acesso em 22 mar. 2021.

BRASIL; INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, Inep. **Relatório nacional: pesquisa internacional sobre ensino e aprendizagem.** Talis, 2018c. primeira e segunda parte disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/relatorio_nacional_pesquisa_internacional_sobre_ensino_e_aprendizagem_talis_2018_segunda_parte.pdf. 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. 2018d. 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. 2018e. 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. 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.

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. Instituto Unibanco,** 2021. 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.

CETIC.BR. **TIC Educação 2020 edição covid-19.** Cetic.br - Centro Regional para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, 2021. 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.** Cetic.br - Centro Regional para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, 2021. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/painel-tic-covid-19/>. Acesso em: 1 ago. 2021.

CHIAPPE, Andres; ADAME, Silvia Irene. Práticas 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). **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>.

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

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

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. UNESCO, 2021. Disponível em: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/globalcoalition>. Acesso em: 3 jun. 2021.
- GLOBAL LEARNING LANDSCAPE. HolonIQ, 2021. Disponível em: <https://www.globallearninglandscape.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.
- 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 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.
- 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.. 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, Patrick.; MARK, John. 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, Marco.; STOLL, Louise. (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, jul. 2020.

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

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

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**. Cetic.br - Centro Regional para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, 2020. Disponível em: < <https://cetic.br/pt/publicacao/guia-pratico-para-a-implementacao-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, Rose Cristina Alves; DUTRA, Carlos Maximiliano. 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>.

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

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. 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. OCDE. **Going Digital in Brazil**. 2020. Disponível em: [\[of-digital-transformation-going-digital-in-brazil-e9bf7f8a-en.htm\]\(https://www.oecd.org/education/going-digital-in-brazil-e9bf7f8a-en.htm\). Acesso em: 21 ago. 2021.](https://www.oecd.org/publications/oecd-reviews-</p>
</div>
<div data-bbox=)

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

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. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/education/oecd-digital-education-outlook-2021_589b283f-en.

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. Secretaria de Informação Legislativa, 2018. 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, Liliana Maria. A Tecnologia Assistiva na Política Pública Brasileira e Formação de Professores: que relação é essa? In: BAPTISTA, Claudio Roberto (Org.). **Escolarização e Deficiência: configurações nas políticas de inclusão escolar**. 1ªed.São Carlos: Marquezine & Manzini, 2015, v. 1, p. 189-204. Acesso em: 14 out. 2021.

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

PORTAL TCU. Universidades e institutos federais precisam acelerar transformação digital. Tribunal de Contas da União, 2021. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/universidades-e-institutos-federais-precisam-acelerar-transformacao-digital.htm>. Acesso em: 3 jul. 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.lingnet.pro.br/media/dissertacoes/katia/2015-cintia.pdf>.

RALABATE, Patricia Kelly. Universal Design for Learning: Meeting the Needs of All Students. **The ASHA Leader**, 2018. [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>.

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, pp. 563-600, 1992. Disponível em: www.jstor.org/stable/591340. Acesso em: 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 Terezinha 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.

SILVA, João Henrique da; YAMAGUTI, Emerson Takumi. Revisão sistemática sobre tecnologia assistiva e deficiência física na área da educação. **Crítica Educativa**, 6(1) , 2020, pp.1-18.

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

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

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

UNESCO. **2020 Latin America and the Caribbean Report - Inclusion and Education: All means all**. Global Education Monitoring Report, 2020. 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**. UNESCO Digital Library, 2020b. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373434>. Acesso em: 8 jul. 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.

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

UNITED KINGDOM GOVERNMENT. 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.

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. World Bank Group commitments on disability-inclusive development. **World Bank, 2018.** 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, 23 maio 2018, p. 147-155.



"As tecnologias abrem um vasto horizonte de possibilidades para viabilizarmos a inclusão escolar e a aprendizagem de todas, todos e cada um."

Rodrigo Hübner Mendes

Realização

