

Cleber Bianchessi
Organizador

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Dos limites às possibilidades

Vol. 8



TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Dos limites às possibilidades

Vol. 8





AValiação, Parecer e Revisão por Pares

Os textos que compõem esta obra foram avaliados por pares e indicados para publicação.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecária responsável: Alice Benevides CRB-1/5889

E26 – 1.ed.	Tecnologias digitais na educação: dos limites às possibilidades Volume 8 [recurso eletrônico] / [org.] Cleber Bianchessi. – 1.ed. – Curitiba-PR, Editora Bagai, 2025, 123p. Recurso digital. Formato: e-book Acesso em www.editorabagai.com.br ISBN: 978-65-5368-611-3 1. Tecnologias Digitais. 2. Ensino e aprendizagem. 3. Educação. I. Bianchessi, Cleber.
10-2025/09	CDD 370.7 CDU 37.01

Índice para catálogo sistemático:
1. Tecnologias Digitais: Educação; Aprendizagem.

 <https://doi.org/10.37008/978-65-5368-611-3.28.02.25>

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização prévia da Editora BAGAI por qualquer processo, meio ou forma, especialmente por sistemas gráficos (impressão), fonográficos, microfílmicos, fotográficos, videográficos, reprográficos, entre outros. A violação dos direitos autorais é passível de punição como crime (art. 184 e parágrafos do Código Penal) com pena de multa e prisão, busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610 de 19.02.1998, Lei dos Direitos Autorais).

Este livro foi composto pela Editora Bagai.



www.editorabagai.com.br



[/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)



[/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)



contato@editorabagai.com.br

Cleber Bianchessi
Organizador

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Dos limites às possibilidades

Vol. 8



1.ª Edição – Copyright© 2025 dos autores.
Direitos de Edição Reservados à Editora Bagai.

O conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade do(s) seu(s) respectivo(s) autor(es).
As normas ortográficas, questões gramaticais, sistema de citações e referencial bibliográfico são prerrogativas de cada autor(es).

<i>Editor-Chefe</i>	Prof. Dr. Cleber Bianchessi
<i>Revisão</i>	Os autores
<i>Capa & Diagramação</i>	Luciano Popadiuk
<i>Conselho Editorial</i>	Dr. Adilson Tadeu Basquerote – UNIDAVI Dr. Anderson Luiz Tedesco – UNOESC Dra. Andréa Cristina Marques de Araújo - CESUPA Dra. Andréia de Bem Machado – UFSC Dra. Andressa Grazielle Brandt – IFC - UFSC Dr. Antonio Xavier Tómo - UPM - MOÇAMBIQUE Dra. Camila Cunico – UFPA Dr. Carlos Alberto Ferreira – UTAD - PORTUGAL Dr. Carlos Luís Pereira – UFES Dr. Claudino Borges – UNIPLAGET – CABO VERDE Dr. Cledione Jacinto de Freitas – UFMS Dra. Clélia Peretti – PUC-PR Dra. Dalia Peña Islas - Universidad Pedagógica Nacional - MÉXICO Dra. Daniela Mendes V da Silva – SEEDUCRJ Dr. Deivid Alex dos Santos - UEL Dra. Denise Rocha – UFU Dra. Elisa Maria Pinheiro de Souza – UEPA Dra. Elisângela Rosemeri Martins – UESC Dra. Elnora Maria Gondim Machado Lima - UFPI Dr. Ernane Rosa Martins – IFG Dra. Flavia Gaze Bonfim – UFF Dr. Francisco Javier Cortazar Rodríguez - Universidad Guadalajara – MÉXICO Dr. Francisco Odécio Sales - IFCE Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes – UENP Dr. Hélder Rodrigues Maiunga - ISCED-HUILA - ANGOLA Dr. Helio Rosa Camilo – UFAC Dra. Helisamara Mota Guedes – UFVJM Dr. Humberto Costa – UFPR Dra. Isabel Maria Esteves da Silva Ferreira – IPPortalegre - PORTUGAL Dr. João Hilton Sayeg de Siqueira – PUC-SP Dr. João Paulo Roberti Junior – UFRR Dr. Joao Roberto de Souza Silva - UPM Dr. Jorge Carvalho Brandão – UFC Dr. Jose Manuel Salum Tome, PhD – UCT - Chile Dr. Juan Eligio López García – UCF-CUBA Dr. Juan Martín Ceballos Almeraya - CUIM-MÉXICO Dr. Juliano Milton Kruger - IFAM Dra. Karina de Araújo Dias – SME/PMF Dra. Larissa Warnavin – UNINTER Dr. Lucas Lenin Resende de Assis - UFPA Dr. Luciano Luz Gonzaga – SEEDUCRJ Dra. Luísa Maria Serrano de Carvalho - Instituto Politécnico de Portalegre/CIEP-UE - POR Dr. Luiz M B Rocha Menezes – IFTM Dr. Magno Alexon Bezerra Seabra - UFPA Dr. Marciel Lohmann – UEL Dr. Márcio de Oliveira – UFAM Dr. Marcos A. da Silveira – UFPR Dra. María Caridad Bestard González - UCF-CUBA Dra. Maria Lucia Costa de Moura – UNIP Dra. Marta Alexandra Gonçalves Nogueira - IPLEIRIA - PORTUGAL Dra. Nadja Regina Sousa Magalhães – FOPPE-UFSC/UFPE Dr. Nicola Andrian - Associação EnARS, ITÁLIA Dra. Patricia de Oliveira - IF BAIANO Dr. Paulo Roberto Barbosa – FATEC-SP Dr. Porfirio Pinto – CIDH - PORTUGAL Dr. Rogério Makino – UNEMAT Dr. Reiner Hildebrandt-Stramann - Technische Universität Braunschweig - ALEMANHA Dr. Reginaldo Peixoto – UEMS Dr. Ricardo Cauai Ferreira - UNITEL - ANGOLA Dr. Ronaldo Ferreira Maganhotto – UNICENTRO Dra. Rozane Zaionz - SME/SEED Dr. Samuel Pereira Campos - UEPA Dr. Stelio João Rodrigues - UNIVERSIDAD DE LA HABANA - CUBA Dra. Suéli da Silva Aquino - FIPAR Dr. Tiago Tendai Chingore - UNILICUNGO – MOÇAMBIQUE Dr. Thiago Perez Bernardes de Moraes – UNIANDE/UK-ARGENTINA Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández – UCLV - CUM - CUBA Dra. Vanessa Freitag de Araújo – UEM Dr. Walmir Fernandes Pereira – FLSHEP - FRANÇA Dr. William Douglas Guilherme – UFT Dr. Yoissel López Bestard- SEDUCRS

APRESENTAÇÃO

A presente obra reúne um conjunto de estudos que investigam as diversas facetas da integração das tecnologias digitais no contexto educacional. Os capítulos que compõem este volume abordam desde reflexões teóricas até aplicações práticas, abrangendo diferentes níveis e modalidades de ensino.

Inicialmente, o primeiro capítulo expressa reflexões sobre os impactos das tecnologias digitais na educação básica pós-pandemia. Logo após, o segundo capítulo reflete sobre a importância da utilização de tecnologias emergentes em educação. Ademais, o terceiro capítulo destaca tecnologias assistivas para educação pública inclusiva. Na sequência, o quarto capítulo destaca entre o grande outro e o algoritmo ao passo que o quinto capítulo descreve educação e tecnologia assistido pela inteligência artificial.

Prosseguindo, o sexto capítulo apresenta uma sequência numérica para estudantes com autismo: ensinando com uma tecnologia digital. No que tange ao sétimo capítulo, este destaca a importância de perspectivas e desafios da educação matemática no século XXI: uma revisão sistemática sobre a aplicação da inteligência artificial. Em contrapartida, o oitavo capítulo analisa as tecnologias digitais com reflexos na educação. Por fim, o nono capítulo destaca a mediação parental e seus requisitos no uso de tecnologias por crianças.

Diante do exposto, os capítulos apresentados sucintamente acima oferecem valiosas contribuições para educadores, pesquisadores e todos aqueles interessados em compreender o papel das tecnologias digitais na educação contemporânea. Ao aprofundar seus estudos tanto os limites quanto as possibilidades, esta obra convida o leitor a refletir sobre o futuro da educação em um mundo cada vez mais digital.

Equipe editorial

SUMÁRIO

IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA PÓS-PANDEMIA: REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA DOCENTE NO BRASIL	7
Fabrícia Gomes Pimentel Ediene do Amaral Ferreira	
TECNOLOGIAS EMERGENTES EM EDUCAÇÃO	19
Cleber Ferreira Sena	
TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA EDUCAÇÃO PÚBLICA INCLUSIVA: TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS	31
Vitória Geovanna de Assis Pereira Anna Cláudia dos Santos Nobre	
ENTRE O GRANDE OUTRO E O ALGORITMO: INFOCRACIA E DIGITALIZAÇÃO DO DESEJO	45
Mardem Leandro Silva Elizabeth Fátima Teodoro Daniela Paula do Couto Helena Almeida Cardoso Caversan	
EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA: A JORNADA DA FAACZ COM A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	59
Adriana Recla Sarcinelli Harerton Oliveira Dourado Marcos Roberto Teixeira Halasz	
SEQUÊNCIA NUMÉRICA PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL I COM AUTISMO: ENSINANDO COM UMA TECNOLOGIA DIGITAL.....	69
Silvana da Silva Reis Marina Rolim Aragão Marcilene Muniz Monteiro	
PERSPECTIVAS E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE A APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	81
Arthur Gonçalves Machado Júnior José Ricardo da Silva Alencar	
TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: DOS LIMITES ÀS POSSIBILIDADES.....	97
Gileno Barbosa Capote Cristihellen da Silva do Nascimento Carlos Henrique Cavalcante de Oliveira Ramalho	
MEDIAÇÃO PARENTAL E SEUS REQUISITOS NO USO DE TECNOLOGIAS POR CRIANÇAS.....	109
Gabriel Antônio Fim Moraes Rosenilda Marques da Silva Felipe	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	120
ÍNDICE REMISSIVO	121

IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA PÓS-PANDEMIA: REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA DOCENTE NO BRASIL

Fabrcia Gomes Pimentel¹
Ediene do Amaral Ferreira²

INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19 alterou profundamente a dinâmica educacional em escala global, impulsionando mudançãs repentinas e exigindo soluçõẽs emergenciais para a continuidade do ensino. No Brasil, a implementaçãõ do Ensino Remoto Emergencial (ERE) destacou-se como medida indispensável para mitigar os impactos da crise sanitária (Nóvoa, 2022). Essa transição trouxe muitos desafios para os professores da educaçãõ básica, que precisaram se adaptar rapidamente ao uso de Tecnologias Digitais da Informaçãõ e Comunicaçãõ (TDICs), desenvolvendo estratégias inovadoras para mediar o ensino e a aprendizagem em um ambiente virtual. Embora as TDICs tenham ampliado as possibilidades pedagógicas (Kenski, 2003), sua adoçãõ no contexto emergencial também revelou lacunas, como a desigualdade no acesso à tecnologia e a necessidade de formaçãõ docente específica.

A adaptaçãõ ao ERE envolveu mudançãs nas práticas pedagógicas, reorganizaçãõ do planejamento e novas formas de interaçãõ entre alunos e educadores. No entanto, no pós-pandemia, surgiram questionamentos sobre a permanência dessas inovaçõẽs tecnológicas nas estratégias pedagógicas cotidianas (Nóvoa, 2022). Nesse contexto, compreender os desdobramentos desse período é essencial para avaliar se as transformaçõẽs docentes ocasionadas pela pandemia resultaram em mudançãs duradouras ou se representaram apenas respostas temporárias às circunstâncias excepcionais.

¹ Mestranda em Educaçãõ (UNIVALI). Professora (SME / Fortaleza – CE). CV: <https://is.gd/5okSqX>

² Doutorado em Educaçãõ (UNIVALI). Professora (UNIVALI). CV: <https://is.gd/aIttRgu>

Este capítulo é fruto de uma pesquisa de dissertação que utilizou a metodologia de estado de conhecimento proposta por Morosini, Kohls-Santos, Bittencourt (2021), para mapear e analisar produções acadêmicas publicadas entre 2022 e 2024, com o objetivo de investigar como as tecnologias digitais empregadas durante o Ensino Remoto Emergencial se refletiram nas práticas pedagógicas dos professores da educação básica no Brasil no período pós-pandemia. Partindo da análise de teses, dissertações e artigos, o estudo buscou compreender se as transformações impulsionadas pela pandemia foram capazes de gerar mudanças significativas na prática docente. A investigação orientou-se pela questão central: como as tecnologias digitais empregadas durante o Ensino Remoto Emergencial se refletiram nas práticas pedagógicas dos professores na educação básica do Brasil no período pós-pandemia?

Realizou-se uma busca nas bases de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, SciELO e Banco Digital de Teses e Dissertações - BDTD, utilizando os termos “tecnologias digitais”, “educação básica” e “pós-pandemia”, com delimitação temporal entre 2022 e 2024³. Após a coleta inicial dos estudos, procedeu-se à análise e categorização das informações, seguida da organização sistemática dos dados, visando uma compreensão mais aprofundada dos achados. As investigações foram agrupadas em duas categorias principais, que refletem aspectos centrais da prática docente no contexto das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs): “Prática Docente: o uso das tecnologias digitais” e “Prática Docente: formação continuada em tecnologias digitais”. A análise seguiu as etapas de bibliografia anotada, sistematizada, categorizada e propositiva, conforme descrito por Morosini, Kohls-Santos, Bittencourt (2021).

O estudo baseou-se em autores como Kenski (2003), Moran (2007) e Nóvoa (2022), que enfatizam a importância da integração crítica e reflexiva das TDICs na educação. A análise apontou que, enquanto o ERE ampliou o uso de tecnologias digitais, ele também apontou fragilidades no sistema educacional, incluindo a desigualdade no acesso à tecnologia e a necessidade de formação continuada (Silva, 2022; Silva, 2023). A relevância da pesquisa decorre da necessidade de compreender como as mudanças

³ As autoridades brasileiras decretaram o fim da emergência em saúde da pandemia de COVID-19 em abril de 2022. Fonte: <https://is.gd/VEMagv>.

emergenciais se consolidaram (ou não) no cotidiano escolar, oferecendo subsídios para a elaboração de políticas públicas que promovam equidade tecnológica, capacitação docente e práticas pedagógicas inovadoras.

Os resultados da pesquisa ampliam as discussões acadêmicas ao abordar o impacto das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na educação básica brasileira, ressaltando a necessidade de consolidar práticas pedagógicas integradas ao uso efetivo dessas ferramentas digitais pós-pandemia (Silva, 2022; Silva, 2023; Schuster, Schlemmer, Ferrarini, Da Rosa e Simões Neto, 2023). A análise aponta a relevância do desenvolvimento contínuo de competências docentes, imprescindíveis para a utilização crítica e intencional das tecnologias digitais no cenário educacional atual. Nesse contexto, o estudo aponta para a necessidade de elaboração de políticas educacionais e programas de formação continuada que fomentem uma adaptação sustentável às transformações digitais. Essa perspectiva ressalta a importância de iniciativas que capacitam os profissionais da educação e promovam a incorporação estratégica das tecnologias digitais no ambiente escolar de forma duradoura.

EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL: POLÍTICAS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS

O conceito de educação básica no Brasil foi concebido como uma resposta às desigualdades históricas educacionais, além de promover a igualdade de oportunidades e superar a exclusão social por meio da democratização do acesso ao conhecimento. Regulamentada pela Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) e organizada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 (Brasil, 1996), a educação básica abrange as etapas da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio. Essas normativas asseguram a gratuidade e a obrigatoriedade da educação para crianças e jovens de 4 a 17 anos, enfatizando não apenas o acesso universal, mas também a equidade, a inclusão e a valorização dos profissionais da educação. Além disso, destacamos a importância de mecanismos de avaliação e controle como instrumentos para monitorar e melhorar a qualidade do ensino.

Nesse contexto, políticas públicas como o Plano Nacional de Educação (PNE) e o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (Fundeb) desempenham um papel central na garantia de recursos financeiros e na redução das desigualdades regionais, ampliando o acesso à educação e promovendo melhorias nas condições de ensino. No entanto, a eficácia dessas políticas está intrinsecamente ligada à alocação de recursos suficientes e à gestão eficiente dos mesmos, como argumentado por Cury (2008). O compromisso com a expansão da educação básica é, portanto, necessário para combater as desigualdades sociais e regionais, além de fomentar o desenvolvimento econômico e social do país.

A gestão da educação básica no Brasil é caracterizada pela divisão de responsabilidades entre os entes federativos — União, Estados, Distrito Federal e Municípios — sendo que cada um deles possui atribuições específicas. Enquanto os municípios são responsáveis pelo atendimento da educação infantil, os estados assumem a responsabilidade pelo ensino médio. Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) surge como um instrumento orientador, estabelecendo as competências e habilidades essenciais para a formação dos estudantes em todos os níveis da educação básica. A BNCC também introduz inovações pedagógicas, como o protagonismo digital, o pensamento computacional e a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Esses elementos têm como objetivo preparar os alunos para os desafios de um mundo tecnológico em constante evolução, ao mesmo tempo em que promovem o uso crítico e ético dessas ferramentas no processo de aprendizagem (Brasil, 2020).

No âmbito da docência, o perfil do corpo docente da educação básica no Brasil é marcadamente feminino, com mulheres representando 79,2% dos professores, segundo o Censo Escolar de 2023. Essa predominância é ainda mais acentuada na educação infantil, onde elas são específicas mais de 94% dos profissionais. No que se refere à qualificação docente, apesar dos avanços e do aumento do número de professores com formação superior e pós-graduação, ainda persistem desafios, tais como a inadequação da formação em determinadas áreas, como Língua Estrangeira, e as desigualdades regionais no acesso a uma formação docente de qualidade.

A prática docente, conforme Imbernón (2000) e Freire (1996), é moldada pelas interações sociais e contextuais, exigindo reflexividade, autonomia e compromisso ético-político com a transformação social. Nesse sentido, a formação continuada surge como elemento primordial para enfrentar as demandas educacionais contemporâneas, promovendo não apenas a atualização pedagógica, mas também o fortalecimento da identidade profissional. Autores como Nóvoa (2022) e Pimenta (1999) destacam que condições de trabalho adequadas e um ambiente colaborativo são fundamentais para a valorização da profissão docente. Esses autores convergem na perspectiva de que a docência deve transcender o domínio técnico, integrando dimensões críticas, éticas e estéticas como elementos centrais para a promoção de uma educação inclusiva e de qualidade.

TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO: TRANSFORMAÇÕES CONTEMPORÂNEAS E DESAFIOS NA INTEGRAÇÃO DAS TDICS

A evolução tecnológica tem desempenhado um papel importante na redefinição das dinâmicas sociais, culturais e educacionais, configurando-se como um elemento central para o desenvolvimento humano. Kenski (2013) argumenta que a “tecnologia” transcende uma simples noção de máquinas, incorporando qualquer criação intelectual destinada a atender necessidades específicas. Essa perspectiva amplia a compreensão do termo, destacando que as inovações tecnológicas, ao se integrarem de maneira natural ao cotidiano, muitas vezes passam despercebidas. Kenski (2013) ainda observa que as chamadas “novas tecnologias”, predominantemente virtuais e baseadas na informação como principal matéria-prima, transformaram a sociedade em uma “era da informação”, impactando comportamentos e estruturas sociais.

Lévy (1993) complementa essa visão ao introduzir o conceito de “tecnologias intelectuais”, que moldam processos de pensamento, comunicação e interação, transcendem as ferramentas físicas e configuram redes dinâmicas e complexas. Gomez (2015) reforça essa perspectiva ao destacar que a tecnologia externaliza informações e assume funções cognitivas humanas, permitindo que os indivíduos se concentrem em tarefas de maior valor intelectual, como a criação de conceitos e a síntese

de informações. No campo educacional, Bacich (2016) e Moran (2004) destacam que as tecnologias digitais ampliam as possibilidades de ensino e aprendizagem, integrando instrumentos físicos e digitais que enriquecem as metodologias pedagógicas.

No Brasil, a integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) ao sistema educacional tem sido um processo gradual, mas profundamente transformador. Desde as primeiras iniciativas, como o Projeto EDUCOM⁴ em 1984, até os programas mais recentes, como o Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC)⁵ de 2017, as políticas públicas buscam democratizar o acesso às tecnologias digitais nas escolas (Dexheimer; Silva, 2024). Contudo, Gordiano e Andriola (2022) identificam fragilidades nas iniciativas, como a descontinuidade de políticas e a falta de avaliações sistemáticas. Embora esses programas tenham desempenhado um papel fundamental na promoção da conectividade e da inclusão digital, ainda persistem desafios, especialmente em regiões menos favorecidas, marcadas por infraestrutura tecnológica precária ou obsoleta. Essas limitações apontam a necessidade de estratégias mais equitativas para garantir a universalização do acesso às tecnologias digitais e a superação das desigualdades regionais no contexto educacional.

A pandemia de COVID-19 acelerou a integração das TDICs no ensino, indicando tanto suas potencialidades quanto suas limitações. Rocha, Corrêa e Ferreira (2022) destacam que a migração emergencial para o ensino remoto revelou desigualdades no acesso à internet e aos dispositivos, afetando estudantes em contextos socioeconômicos vulneráveis. Apesar disso, as TDICs desempenharam um papel essencial na interação das atividades escolares, permitindo a realização de aulas virtuais, a interação entre professores e alunos e o compartilhamento de materiais didáticos. No entanto, a falta de políticas públicas específicas e a dependência de plataformas privadas limitaram a eficácia das iniciativas durante a crise sanitária (Arruda, 2020; Nóvoa, 2022).

⁴O Projeto Brasileiro de Educação e Computador (EDUCOM), criado em 1984, foi uma iniciativa governamental que visava analisar a viabilidade da informatização do ensino público brasileiro.

⁵O Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC) foi criado em 2017 com o objetivo de apoiar a universalização do acesso à internet em alta velocidade e promover o uso pedagógico das tecnologias digitais na educação básica no Brasil.

Nesse contexto, a formação docente emerge como um aspecto principal na integração das TDICs ao processo educacional. Imbernón (2000) destaca a importância da formação continuada para que os professores desenvolvam competências digitais e metodológicas que lhes permitam adaptar-se às transformações educacionais. Gatti (2020) reforça essa perspectiva ao destacar que a capacitação docente deve incluir o domínio de ferramentas tecnológicas, o desenvolvimento de metodologias inovadoras e a promoção de práticas reflexivas. Pretto (2017) complementa ao enfatizar que a formação docente deve transcender o aspecto técnico, incentivando a criação de conteúdos criativos e o uso crítico das tecnologias no ensino.

A integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) ao contexto educacional apresenta instigações, exigindo uma abordagem crítica e equilibrada. Embora essas tecnologias ampliem o acesso ao conhecimento e permitam a personalização do ensino, também trazem riscos importantes, como a dependência tecnológica e a potencial ampliação das desigualdades sociais. A experiência emergencial de ensino remoto durante a pandemia de COVID-19 indicou desafios na preparação prévia dos professores, além de fragilidades nas políticas públicas que deveriam garantir a inclusão digital e a equidade educacional (Sousa, Pinto e Fialho, 2021).

A reformulação dos currículos escolares apresenta-se como uma estratégia para integrar de forma eficaz as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) ao processo educacional no cenário atual. De acordo com Arruda (2020), a adoção de inovações tecnológicas no ensino deve focar na capacitação dos estudantes para enfrentar os desafios e demandas de uma sociedade progressivamente digitalizada. Para tanto, essa transformação curricular exige investimentos substanciais em infraestrutura tecnológica, além do fortalecimento da formação continuada de docentes e do desenvolvimento de métodos pedagógicos que garantam uma aprendizagem inclusiva e contextualizada, adequado as demandas.

As TDICs possuem potencial para reconfigurar o processo educativo pós pandemia, oferecendo novas possibilidades para o ensino e a aprendizagem. Contudo, sua integração efetiva exige políticas públicas consistentes e estratégias de implementação baseadas na equidade. Além disso, a formação docente desempenha papel central nesse processo, sendo

necessária para capacitar educadores a utilizar as tecnologias digitais de forma intencional. Investimentos em infraestrutura tecnológica (redes wi-fi, aparelhos e recursos) são igualmente necessários para garantir que todos os estudantes tenham acesso a esses recursos, independentemente de sua localização geográfica ou condição socioeconômica.

A integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) como ferramentas complementares no ensino pós-pandêmico exige uma abordagem que transcenda a mera inserção de equipamentos ou plataformas digitais no ambiente escolar. É necessário que essa integração seja acompanhada por uma análise crítica e por estratégias inclusivas que garantam a equidade no acesso e na utilização dessas tecnologias nos processos de ensino atuais. Para atingir esse objetivo, faz-se necessária a implementação de políticas públicas integradas, a atualização dos currículos escolares e a capacitação docente específica. Somente por meio dessa articulação será possível promover uma educação de qualidade, alinhada às demandas de uma sociedade em constante evolução (Reis e Negrão, 2022).

CONSIDERAÇÕES

Os resultados deste estudo ressaltam o impacto das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na educação básica brasileira durante o período pandêmico, indicando transformações relevantes nas estratégias de ensino e desafios estruturais que persistem no contexto pós-pandêmico. A experiência dos docentes no Ensino Remoto Emergencial (ERE) destacou a habilidade no uso das tecnologias digitais para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, promovendo inovações como a diversificação de recursos didáticos, o fortalecimento da autonomia discente e a adoção de metodologias ativas e plataformas digitais. No entanto, esta experiência também revelou fragilidades estruturais do sistema educacional, como desigualdades no acesso à tecnologia digital, carências na formação docente e ausência de recursos tecnológicos nas escolas.

A integração sustentável das TDICs no ensino básico pós pandemia requer uma abordagem sistêmica, que articule esforços de diferentes agentes educacionais e promova ações coordenadas em três eixos fundamentais: investimentos em infraestrutura digital (internet, equipamentos, plataformas digitais), formação continuada específica para os docentes e políticas

de inclusão digital. Os investimentos direcionados são indispensáveis para superar as limitações impostas pela conectividade insuficiente e pela falta de equipamentos tecnológicos em escolas de regiões vulneráveis. Além disso, a formação docente deve ser uma prioridade estratégica, oferecendo programas contínuos e específicos que preparam os professores para o uso pedagógico das TDICs, com foco tanto no domínio técnico quanto na aplicação pedagógica dessas ferramentas.

As políticas públicas de inclusão digital são base para o fortalecimento das práticas pedagógicas mediadas pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), sendo fundamentais para garantir a igualdade no acesso às tecnologias e mitigar desafios que limitam o impacto das inovações educacionais. Medidas como a distribuição de dispositivos móveis, subsídios para acesso à internet e a instalação de laboratórios de informática nas escolas, são iniciativas para garantir que estudantes e professores disponham das condições para integrar as TDICs de forma eficaz e duradoura em suas práticas pedagógicas.

Este estudo fornece contribuições para a formulação de políticas educacionais que visam a promoção e a consolidação dos avanços tecnológicos implementados durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE), ao mesmo tempo em que fomenta a inovação no ensino básico brasileiro pós-pandemia. Ao investigar o papel das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na transformação das práticas pedagógicas, a pesquisa não apenas enriquece o conhecimento acadêmico sobre o tema, mas também orienta o desenvolvimento de estratégias educacionais que demandam o fortalecimento de competências e habilidades digitais. Essas competências são fundamentais para preparar tanto estudantes quanto professores para os desafios de uma sociedade cada vez mais digitalizada, promovendo práticas pedagógicas que sejam mais criativas, dinâmicas e alinhadas às exigências contemporâneas do ensino.

Em conclusão, as inovações pedagógicas implementadas durante o período pandêmico foram importantes para enfrentar os desafios estruturais e assegurar a continuidade de práticas transformadoras no âmbito das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na atualidade. A promoção de uma integração sustentável das TDICs no ensino básico pós-pandêmico representa uma oportunidade para o sistema

educacional brasileiro evoluir em direção a um modelo mais inovador. Esse novo contexto expande as possibilidades de ensino e aprendizagem, além de contribuir para a construção de uma educação capaz de enfrentar os desafios contemporâneos e se adaptar aos novos cenários impostos pelas adversidades do mundo atual.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Eucidio Pimenta. Educação Remota Emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **EmRede**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020.

BACICH, Lilian. **Ensino híbrido**: relato de formação e prática docente para a personalização e o uso integrado das tecnologias digitais na educação. 2016. Disponível em: <https://is.gd/xZQhyU>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Conheça o perfil dos professores brasileiros, 2023**. Disponível em: <https://is.gd/Zbm5dY>. Acesso em: 02 ago. 2024.

BRASIL. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Acesso em: 02 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Anexo ao Parecer CNECEB nº 2/2022: BNCC - Computação**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://is.gd/WUfGBB>. Acesso em: 20 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: BNCC**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Fim da emergência em saúde pública de importância nacional pela COVID-19**. Disponível em: <https://is.gd/VEMagv>. Acesso em: 15 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica 2023**: resumo técnico. Brasília, DF: Inep, 2023.

BRASIL. **Portaria nº 544**, de 16 de junho de 2020. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jun. 2020. Seção 1, p. 62. Disponível em: <https://is.gd/XtZwDI>. Acesso em: 21 jul. 2024.

CURY, Carlos Roberto Jamil. A educação básica como direito. **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, n. 134, p. 293-303, maio/ago. 2008.

DEXHEIMER, E. A. M., & SILVA, M. P. da. Políticas públicas e práticas educativas na América Latina: um olhar sobre diferentes contextos formativos. **Revista Educare**, Universidade do Planalto Catarinense, v. 10, p. 1-22, jan./dez. 2024. Disponível em: <https://is.gd/aPNMHn>. Acesso em: 26 jun. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 42. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, Bernardete Angelina. Possível reconfiguração dos modelos educacionais pós-pandemia. **Revista de Estudos Avançados**, v. 34, n. 100, p. 30-42, 2020.

GÓMEZ, A. I. Perez. **Educação na Era Digital**: a escola educativa. Tradução Marisa Guedes. Porto Alegre, Penso, 2015, 192 p.

GORDIANO, Carlos Adriano Santos Gomes; ANDRIOLA, Wagner Bandeira. **Percursos históricos do uso de tecnologias digitais na escola pública brasileira**: do EDUCOM ao PROUCA. Educação & Linguagem, v. 9, n. 3, p. 40-57, set./dez. 2022. ISSN: 2359-277X.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2000.

KENSKI, Vani Moreira. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 10, p. 47-56, set./dez. 2003.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e tempo docente**. Papirus Editora, 2013.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1993.

MORAN, José Manuel. A contribuição das tecnologias para uma educação inovadora. **Contrapontos**, Itajaí, v. 4, n. 2, p. 347-356, maio/ago. 2004.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2007.

MOROSINI, Marília Costa; KOHLS-SANTOS, Prícila; BITTENCOURT, Zoraia. **Estado do Conhecimento**: teoria e prática. Curitiba: CRV, 2021.

NÓVOA, António. **Escolas e Professores - Proteger, Transformar, Valorizar**. Salvador: Instituto Anísio Teixeira, 2022.

PRETTO, Nelson De Luca. **Educações, culturas e hackers**: escritos e reflexões. Salvador: EDUFBA, 2017. 220 p.

REIS, Darianny Araújo dos; NEGRÃO, Felipe da Costa. O uso pedagógico das tecnologias digitais: do currículo à formação de professores em tempos de pandemia. **Revista FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 31, n. 65, p. 174-187, jan./mar. 2022. DOI: <https://is.gd/1aHYkU>.

ROCHA, Rita de Cássia Machado da.; CORRÊA, Roberta Pires.; FERREIRA, Roberto Rodrigues. Tecnologia Digital de Comunicação e Informação (TDIC) e suas possibilidades na Educação durante a pandemia de Covid-19. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 17, n. 4, p. 2526-2543, out./dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v17i4.15695>.

SCHUSTER, Bruna Elisa; SCHLEMMER, Eliane; FERRARINI, Rosilei; ROSA, Gláucia Silva da; SIMÕES NETO, Johann José de Caldas. **A Reconfiguração das Práticas Pedagógicas: Caminhando para uma Educação OnLIFE**. SciELO Preprints. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.6827>. Acesso em: 25 mar. 2024.

PIMENTA, Selma Garrido. **Formação de professores: identidade e saberes da docência**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

SILVA, Glaucia Suzana Fener da. **Os impactos das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas docentes no período pós-pandemia**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Humanidades e Linguagens) – Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, 2023.

SILVA, Ketiuze Ferreira. **Formação Continuada de Professores com Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais: Em Busca de Práticas Pedagógicas Inovadoras Durante e Pós-Pandemia**. 2022. Tese (Doutorado em Educação Escolar) - Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2022.

SOUSA, Ana Carolina Braga; PINTO, Arliene Stephanie Menezes FIALHO, Lia Machado Fiuza. A história da educação do Ceará em tempos de pandemia. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 22, n. 37, p. 01-120, jan./jun. 2021.

TECNOLOGIAS EMERGENTES EM EDUCAÇÃO

Cleber Ferreira Sena¹

INTRODUÇÃO

Sob uma perspectiva contemporânea e futurista, a relação entre educação, currículo e novas tecnologias está se tornando cada vez mais estreita e profunda. As revoluções tecnológicas avançam rapidamente, influenciando diretamente a dinâmica das salas de aula e as diretrizes curriculares educacionais. A internet, computadores, smartphones, inteligência artificial e várias outras tecnologias já fazem parte da realidade educacional no Brasil e no mundo (Siqueira et al., 2021).

Analisando o passado recente, a pandemia de COVID-19 acelerou a integração das novas tecnologias digitais, que estava ocorrendo de forma gradual, exigindo uma adaptação rápida no processo de aprendizado, especialmente para os professores (Santos *et al.*, 2024a). O uso de novas tecnologias em sala de aula e seu potencial para melhorar a relação ensino-aprendizagem ainda gera insegurança e incertezas entre os docentes (Lino *et al.*, 2024).

Os currículos educacionais também tiveram que se adaptar a essa nova realidade, onde a informação e o conhecimento circulam em tempo real globalmente. Métodos de avaliação, objetivos de aprendizagem, políticas orientadoras e diversos outros critérios formadores dos currículos educacionais estão passando por profundas transformações para se ajustar a essa nova era. As redes sociais, ambientes de aulas virtuais, aplicativos e sites de pesquisa acadêmica estão cada vez mais inseridos no cotidiano escolar de uma maneira positiva e irreversível (Lino *et al.*, 2024).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), as tecnologias têm sido incorporadas aos programas de ensino locais com o intuito de melhorar as práticas pedagógicas, promovendo

¹ Doutorado em Ciências Jurídico-Sociais (UMSA, Argentina). Professor (IFBA).
CV: <http://lattes.cnpq.br/9499505308173683>

métodos que tornem a aprendizagem mais significativa para os alunos. Isso visa despertar maior interesse entre os estudantes e envolvê-los ativamente na construção do conhecimento, justificando assim a importância desse estudo que tem por objetivo discutir as tecnologias emergentes na educação utilizando uma abordagem qualitativa, baseada em uma revisão bibliográfica de literatura narrativa.

TECNOLOGIAS EMERGENTES NA EDUCAÇÃO

Conceitos fundamentais

A integração da tecnologia na educação tem sido uma jornada contínua de evolução e adaptação, marcada tanto por desafios quanto por oportunidades significativas para o ensino e a aprendizagem (Santos *et al.*, 2024a). O panorama histórico dessa inclusão revela uma progressão desde o uso de ferramentas simples, como slides e retroprojetores, até a adoção de tecnologias digitais avançadas, como tablets, smartphones e plataformas de aprendizagem online. Essa transição reflete não apenas os avanços tecnológicos, mas também uma mudança na percepção sobre o papel da tecnologia na educação (Narciso *et al.*, 2024b).

O rápido avanço tecnológico e a crescente digitalização da sociedade trazem novos desafios e oportunidades para o sistema educacional. Nesse cenário, a incorporação eficaz de tecnologias ao currículo escolar torna-se essencial para responder às exigências de um mundo cada vez mais interconectado e dependente de habilidades digitais. Essa abordagem vai além da simples inclusão de ferramentas tecnológicas no ensino, abrangendo a reformulação de estratégias pedagógicas e currículos para capacitar indivíduos a navegar e prosperar na era digital (Santos *et al.*, 2024b).

As tecnologias emergentes, como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), se tornaram um elemento essencial no cenário educacional atual. Além disso, a interatividade e as metodologias inovadoras desempenham um papel vital na educação contemporânea. A interatividade possibilita uma comunicação rica e significativa entre os alunos e os ambientes digitais, enquanto as abordagens pedagógicas

inovadoras colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, promovendo a resolução de problemas, a criatividade e a colaboração (Lino *et al.*, 2024).

As primeiras tecnologias aplicadas ao contexto educacional facilitaram as interações humanas, eliminando barreiras geográficas e aprimorando os processos de aprendizado. A Internet fortalece a ideia de preparação contínua dos profissionais da educação para utilizar diversas tecnologias, não apenas pela rapidez na disseminação de informações, mas também por promover novos modelos de interação (Siqueira *et al.*, 2021). E, o conceito de Educação 4.0 apoia um processo de ensino contínuo, diferindo das metodologias tradicionais que, são aplicadas atualmente com foco apenas na identificação de erros e acertos dos alunos, sem considerar o aprendizado adquirido durante o processo (Maria; Muñoz; Nicacio, 2024). O professor 4.0 deve ser perceptivo e flexível, criando condições adequadas às exigências desse novo modelo de ensino (Narciso *et al.*, 2024b).

As novas formas de gestão do conhecimento, a valorização de conteúdos digitais e a transformação digital associada à Indústria 4.0 demandarão novas competências dos docentes. Será necessário superar os modelos didáticos pedagógicos tradicionais, permitindo uma maior fluidez e desconstrução do paradigma educacional convencional. Todos os envolvidos precisarão se adaptar rapidamente a essa nova gestão do conhecimento (Lino *et al.*, 2024; Lopes; Castro; Oliveira, 2024; Sharma, 2019).

Essas tecnologias se aplicam a todos os períodos da educação, desde a educação infantil até o ensino superior, proporcionando ferramentas inovadoras que enriquecem o processo de ensino e aprendizagem em todas as fases do desenvolvimento acadêmico. Na sociedade contemporânea, mesmo antes de aprenderem a ler e escrever de maneira tradicional, muitas crianças já usam e conseguem explorar tablets e smartphones (Lopes; Castro; Oliveira, 2024).

No âmbito educacional, a IA está se tornando cada vez mais presente, proporcionando experiências de aprendizagem adaptativas e personalizadas, o que melhora significativamente o engajamento e a eficiência dos alunos. Sistemas de tutoria inteligente exemplificam essa aplicação prática, oferecendo feedback e suporte personalizados aos alunos, ajus-

tando os materiais de ensino de acordo com as dificuldades identificadas. Além disso, assistentes virtuais facilitam a comunicação e a organização de tarefas, enriquecidos pelo PLN, permitindo interações mais naturais e eficientes (Santos *et al.*, 2024a).

Contribuições para Ensino e Aprendizagem

As Tecnologias Emergentes (TE) estão cada vez mais presentes no cotidiano dos alunos desde cedo. Diante deste cenário, é evidente que as instituições de ensino não podem ignorar uma cultura que tem uma incidência cada vez maior nas relações sociais. Nas discussões voltadas para a educação, é fundamental reconhecer que a formação docente merece atenção especial (Almeida, 2024).

Na contemporaneidade da sala de aula, é essencial que os educadores assumam o papel de guias orientadores, em vez de serem apenas transmissores de conteúdo. As aulas devem ser voltadas para a pesquisa e experimentação, enquanto as instituições de ensino precisam promover redes de aprendizagem interconectadas entre professores e alunos, possibilitando a aquisição de conhecimento tanto no ambiente escolar quanto fora dele (Lino *et al.*, 2024).

Diante disso, percebe-se que a contemporaneidade trouxe consigo um desafio significativo no campo educacional, onde a evolução tecnológica tem sido fundamental na redefinição do currículo e das práticas pedagógicas. A história do currículo, desde seus primórdios nos Estados Unidos até sua influência no Brasil, reflete uma busca contínua por métodos mais eficazes de educação, com foco no desenvolvimento do aluno como um sujeito ativo e crítico (Moretto, 2011).

Alguns estudos, como o de Lopes, Castro e Oliveira (2024) e Almeida (2024) consideram ainda insuficiente o reconhecimento da necessidade formativa dos professores para o uso pedagógico das tecnologias na educação, apesar de muitas pesquisas estarem sendo desenvolvidas sobre este tema no Brasil.

Sobre as teorias pedagógicas que sustentam o uso das TE na educação, Oliveira (2020) destaca a importância do construtivismo e da aprendizagem significativa, argumentando que a integração das tecnologias

digitais no ensino deve ser vista como uma oportunidade para promover uma aprendizagem ativa, na qual o aluno é o protagonista de seu processo educativo. Essa perspectiva ressalta a necessidade de estratégias pedagógicas que não apenas utilizem tecnologias digitais como ferramentas de ensino, mas que também fomentem uma mudança paradigmática na relação entre aluno, conhecimento e professor.

Além disso, Silva et al. (2022) discutem como as metodologias ativas, apoiadas por tecnologias digitais, podem ser aplicadas para aumentar o engajamento dos alunos e promover um aprendizado mais efetivo e significativo. Essa visão corrobora a ideia de que a integração de tecnologias digitais na educação, junto com uma abordagem pedagógica inovadora, é essencial para atender às demandas de um cenário educacional em constante evolução.

Portanto, ao serem incorporadas como ferramentas de ensino-aprendizagem, as tecnologias digitais oferecem uma série de benefícios, incluindo maior acessibilidade ao conteúdo, personalização da aprendizagem e a possibilidade de interações dinâmicas entre alunos e professores (Narciso *et al.* 2024a, 2024b; Santos *et al.*, 2024a, 2024b).

No entanto, a incorporação dessas tecnologias deve ser feita de maneira planejada e cuidadosa. A simples presença de tecnologia não assegura uma educação de qualidade; é crucial que a integração tecnológica seja acompanhada de uma sólida estratégia pedagógica. Para que essa transformação seja bem-sucedida, é essencial que os educadores estejam bem-preparados para utilizar essas tecnologias de forma eficaz. A formação contínua dos professores no uso de novas tecnologias é fundamental para garantir que o currículo atenda às necessidades dos alunos na era digital. Embora a tecnologia tenha o potencial de transformar o currículo, a eficácia dessa transformação depende de um planejamento cuidadoso e da capacitação adequada dos educadores (Lino *et al.*, 2024).

Práticas e Exemplos

A incorporação de tecnologias digitais nas salas de aula convencionais representa uma transformação no paradigma educacional, introduzindo um modelo de ensino híbrido que integra componentes presenciais e

virtuais. Essa abordagem visa atender às exigências contemporâneas por uma educação mais flexível, acessível e personalizada, adaptando-se às necessidades individuais dos alunos. Nesse cenário, o ensino híbrido apresentado no estudo de Narciso et al., (2024c) surge como uma estratégia para aprimorar a experiência de aprendizagem, permitindo acesso a uma variedade de conteúdos e promovendo interações didáticas inovadoras.

A incorporação de TE na educação infantil, especialmente a robótica educacional, é reconhecida como uma prática promissora para o desenvolvimento de habilidades fundamentais em crianças pequenas (Pachêco et al., 2024). Como ferramenta educacional, a robótica introduz os alunos a conceitos de ciências, tecnologia, engenharia e matemática de maneira intuitiva e interativa, promovendo habilidades essenciais como resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe. Estudos como de Pachêco et al., (2024) demonstram que essa tecnologia pode melhorar o aprendizado em diversos ambientes educacionais, beneficiando tanto estudantes de escolas públicas quanto privadas ao desenvolver capacidades importantes para o século XXI.

Em relação à modalidade EaD de ensino superior, um estudo (Maria; Muñoz; Nicacio, 2024) focando em um curso de Mestrado em Tecnologias Emergentes em Educação da Must University, a pesquisa buscou entender como os mestrandos percebem a relação entre professor e aluno, com ênfase na presencialidade virtual, formação humanizada e interatividade. Realizada com 274 alunos de uma instituição privada, a investigação revelou, que os alunos valorizam a flexibilidade oferecida pela EaD e as ricas interações humanas com a equipe pedagógica, destacando a importância de uma abordagem humanizada e interativa para uma formação *stricto sensu* de qualidade. Esses achados contribuem para o estudo das Tecnologias Emergentes ao demonstrar que a integração de práticas humanizadas e interativas na EaD pode melhorar significativamente a experiência educacional e os resultados acadêmicos dos alunos.

Por sua vez, a integração de tecnologias digitais no ensino presencial básico é um elemento importante na transformação das práticas educativas atuais. Segundo Narciso et al., (2024) a incorporação de Sistemas de Gestão de Aprendizagem (LMS), aplicativos educacionais e tecnologias de

realidade aumentada, entre outros, demonstra um esforço para enriquecer o ambiente de aprendizagem, tornando-o mais interativo e adaptável às necessidades dos alunos.

Dentro desse contexto, a combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais cria um ambiente altamente propício para a aprendizagem significativa. Abordagens como sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e gamificação se beneficiam diretamente da integração de ferramentas digitais (Balsan; Franz; Souza, 2019). Silva et al. (2022) destacam que o uso de metodologias ativas apoiadas por tecnologias digitais aumenta a interação entre alunos e conteúdo, facilitando a construção colaborativa e engajada do conhecimento.

Especificamente, a realidade aumentada oferece oportunidades para explorar conteúdos educacionais de maneiras inovadoras (Narciso et al., 2024a; Pachêco et al., 2024). Narciso et al (2024) observa que a realidade aumentada permite a criação de experiências imersivas em sala de aula, onde os alunos podem interagir com conceitos e fenômenos de forma dinâmica, superando as limitações do ensino tradicional. Esta abordagem destaca o potencial transformador das tecnologias digitais na educação, proporcionando experiências de aprendizagem que vão além dos limites físicos da sala de aula (Narciso et al., 2024c, 2024b; Pachêco et al., 2024).

Além disso, o uso de LMS e aplicativos educacionais facilita o acesso a uma ampla gama de recursos pedagógicos, permitindo que os professores personalizem o ensino de acordo com os objetivos educacionais e as necessidades individuais dos alunos. Barreto (2021) reforça que a implementação de LMS nas escolas permite um acompanhamento mais preciso do progresso dos alunos e oferece uma plataforma para a distribuição de materiais didáticos e a realização de avaliações online.

Há ainda a gamificação que é uma estratégia que utiliza elementos de jogos no processo de ensino-aprendizagem, incentivando os alunos a encontrarem soluções em um ambiente de aprendizado que promove o desenvolvimento de habilidades. A gamificação transporta os alunos para um contexto diferente, onde vivenciam histórias, investigam situações e solucionam problemas, pois os jogos atendem a necessidades humanas básicas, como prazer e satisfação (Pimenta; Santos, 2021).

Os jogos podem ser uma estratégia motivadora na educação, associando prazer e engajamento ao aprendizado em uma linguagem compatível com a realidade atual. Diversão e seriedade coexistem nesse processo, e jogar influencia positivamente aspectos cognitivos, culturais, sociais e afetivos. Diversas pesquisas e iniciativas buscam melhorar e aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, incluindo a gamificação. Os elementos dos jogos, como recompensas, status e desafios, estão relacionados a desejos e necessidades humanas. A gamificação pode ser utilizada na educação para motivar e engajar os alunos, tornando-os mais participativos e aumentando sua interação (Koster, 2004; Klock et al., 2014).

A aprendizagem maker envolve uma abordagem baseada em projetos, significativa e colaborativa, visando a resolução de problemas e a construção de artefatos através de processos de fabricação digital ou física. Esta abordagem incentiva os alunos a transformarem ideias em produtos, proporcionando uma aprendizagem mais significativa, motivadora e memorável (Blikstein; Valente; Moura, 2020).

Os recursos educacionais abertos são definidos como materiais de ensino, aprendizado e pesquisa, disponíveis em qualquer formato ou mídia, que estão em domínio público ou licenciados de forma aberta, permitindo seu uso ou adaptação por terceiros. Além de valorizar práticas de aprendizagem alinhadas à cultura web, são considerados um dos impulsionadores de novas configurações de ensino e aprendizagem (Leite; Latanza, 2014).

Por fim, os Algoritmos de IA estão sendo utilizados para criar conteúdo educacional personalizado, tornando o aprendizado mais envolvente e efetivo. A implementação da IA na educação oferece benefícios, como a personalização do aprendizado e a criação de percursos de aprendizagem adaptados às necessidades individuais dos alunos. Para os professores, a IA fornece ferramentas para planejamento, avaliação e feedback, além de automatizar tarefas administrativas, reduzindo a carga de trabalho. As instituições educacionais também se beneficiam da eficiência operacional proporcionada pela IA melhorando a gestão e a administração dos processos educacionais (Ludermir, 2021; Vicari, 2021).

O futuro da educação envolverá uma parceria entre humanos e tecnologia, garantindo uma aprendizagem mais inteligente e eficiente (Balsan; Franz; Souza, 2019). A educação 4.0 se caracteriza pela personalização do processo de aprendizagem, onde os alunos têm total flexibilidade para serem os arquitetos de seu próprio caminho, com a liberdade de aspirar, abordar e alcançar seus objetivos educacionais e profissionais de acordo com suas escolhas (Mokhtar; Alshboul; Shahin, 2019).

A Educação 4.0 deverá ser capaz de proporcionar ensino personalizado e aprendizagem significativa, requisitos essenciais que serão viabilizados pelas ferramentas e recursos tecnológicos acessíveis a educadores e instituições de ensino (Balsan; Franz; Souza, 2019; Sharma, 2019).

A transformação na gestão do ensino e aprendizagem em resposta à Educação 4.0 visa formar indivíduos criativos e inovadores. As habilidades necessárias para o século XXI incluem liderança, colaboração, criatividade, alfabetização digital, comunicação eficaz, inteligência emocional, empreendedorismo, cidadania global, resolução de problemas e trabalho em equipe (Siqueira et al., 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo discutiu a integração de tecnologias emergentes na educação e suas implicações para o ensino e a aprendizagem. Conclui-se que a tecnologia, quando bem integrada e acompanhada de estratégias pedagógicas inovadoras, tem o potencial de transformar o ambiente educacional. A personalização do ensino, a interatividade e a adaptação dos currículos são aspectos fundamentais para atender às necessidades dos alunos na era digital.

Para que a implementação dessas tecnologias seja bem-sucedida, é preciso que os educadores recebam formação contínua e que as instituições de ensino invistam em infraestrutura tecnológica adequada. A Educação 4.0 não apenas responde às demandas contemporâneas, mas também prepara os alunos para serem agentes ativos e críticos em uma sociedade cada vez mais digital.

A pesquisa destacou a importância de metodologias ativas e da gamificação como ferramentas para aumentar o engajamento dos alunos e promover uma aprendizagem significativa. Além disso, o uso de IA e recursos educacionais abertos demonstra o vasto potencial das tecnologias digitais para personalizar e enriquecer o processo educativo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Habssay Flabull Araújo de. Tecnologia emergentes na educação: reflexões sobre aprendizagem. **Revista Tópicos**, [s. l.], v. 2, n. 6, p. 1–12, 2024. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br>. Acesso em: 5 jan. 2025.
- BALSAN, Lisandra Lunkes; FRANZ, Anderson; SOUZA, Cezar Junior de. Método de avaliação utilizando Educação 4.0. **Olhares & Trilhas**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 123–131, 2019. Disponível em: <https://is.gd/AoW8NN>. Acesso em: 5 jan. 2025.
- BARRETO, Raquel. A escola entre os embates na pandemia. **Educação & Sociedade**, [s. l.], v. 42, 2021.
- BLIKSTEIN, Paulo; VALENTE, Jose; MOURA, Éliton Meireles de. Educação maker: onde está o currículo?. **Revista e-Curriculum**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 523–544, 2020. Disponível em: <https://is.gd/iwkDTu>. Acesso em: 5 jan. 2025.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- LEITE, Danilo Meira; LATANZA, José Amilton. Repensando a práxis educacional: breve olhar sobre os recursos educacionais abertos. **Revista História Hoje**, [s. l.], v. 3, n. 5, p. 323–327, 2014. Disponível em: <https://is.gd/7EwwBU>. Acesso em: 5 jan. 2025.
- LINO, Johnnata Luiz Silva *et al.* Currículo na contemporaneidade e as tecnologias emergentes. **Revista Contemporânea**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 2815–2832, 2024. Disponível em: <https://is.gd/9OKfP2>. Acesso em: 5 jan. 2025.
- LOPES, Telma de Souza; CASTRO, Rafael Fonseca de; OLIVEIRA, Josiane Zarco de. Formação de professores para o uso pedagógico de tecnologias emergentes na educação infantil: uma investigação histórico-cultural em escolas públicas de Porto Velho/RO. **Revista Exitus**, [s. l.], v. 14, p. e024017–e024017, 2024. Disponível em: <https://is.gd/6sjVzY>. Acesso em: 5 jan. 2025.
- LUDERMIR, Teresa Bernarda. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 35, n. 101, p. 85–94, 2021. Disponível em: <https://is.gd/HJj1iK>. Acesso em: 18 out. 2022.
- MARIA, Cleide; MUÑOZ, Santos; NICACIO, Rosemary. Presencialidade virtual e educação humanizada: percepções dos mestrands em tecnologias emergentes. *In*: EDUCERE, 2024.

Laboratório de Inovações Must University para o desenvolvimento da Formação Docente. [S. l.: s. n.], 2024.

MOKHTAR, Salimah; ALSHBOUL, Jawad A. Q.; SHAHIN, Ghassan O. A. Towards Data-driven Education with Learning Analytics for Educator 4.0. **Journal of Physics: Conference Series**, [s. l.], v. 1339, n. 1, p. 012079, 2019. Disponível em: <https://is.gd/7fTMl3> Acesso em: 5 jan. 2025.

MORETTO, Vasco Pedro. **Construtivismo: A produção do conhecimento em aula**. 5. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011.

NARCISO, Rodi *et al.* A Realidade aumentada na educação infantil: uma abordagem lúdica para o aprendizado inicial. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 828–843, 2024a. Disponível em: <https://is.gd/x3OeOy>. Acesso em: 5 jan. 2025.

NARCISO, Rodi *et al.* Promovendo o letramento crítico através da tecnologia na educação. **Revista Ilustração**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 63–79, 2024b. Disponível em: <https://is.gd/88z9TV>. Acesso em: 5 jan. 2025.

NARCISO, Rodi *et al.* Tecnologias de ensino híbrido: integrando ferramentas digitais nas salas de aula tradicionais. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 149–163, 2024c. Disponível em: <https://is.gd/pfb2U8>. Acesso em: 5 jan. 2025.

PACHÊCO, Rosane Maria *et al.* Inovações na educação infantil: estudos de caso de tendências emergentes. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [s. l.], v. 16, n. 6, p. e4436, 2024. Disponível em: <https://is.gd/kU31a9>. Acesso em: 5 jan. 2025.

PIMENTA, Maria; SANTOS, Roger. Educação, jogos, gamificação: linguagem e humanização. **Tríade: Comunicação, Cultura e Mídia**, [s. l.], v. 9, p. 72–94, 2021.

SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana *et al.* Inteligência artificial na educação. **Revista Contemporânea**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 1850–1870, 2024a. Disponível em: <https://is.gd/X06SZZ>. Acesso em: 5 jan. 2025.

SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana *et al.* On the waves of emerging technologies: a look at multimedia in classrooms. **Contribuciones a las ciencias sociales**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. e4986, 2024b. Disponível em: <https://is.gd/KiLag6>. Acesso em: 5 jan. 2025.

SHARMA, Priya. Digital Revolution of Education 4.0. **International Journal of Engineering and Advanced Technology**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 3558–3564, 2019. Disponível em: <https://is.gd/fb3AGq>. Acesso em: 5 jan. 2025.

SILVA, Diego Salvador Muniz da *et al.* Metodologias ativas e tecnologias digitais na educação médica: novos desafios em tempos de pandemia. **Rev. bras. educ. méd.**, [s. l.], p. e058–e058, 2022. Disponível em: <https://is.gd/PQd0CI>. Acesso em: 5 jan. 2025.

SIQUEIRA, Moisés Luiz Gomes *et al.* Transformação digital e educação 4.0: cultura digital na educação básica. **Pensar Acadêmico**, [s. l.], v. 19, n. 4, p. 1263–1274, 2021. Disponível em: <https://is.gd/xVJqBg>. Acesso em: 5 jan. 2025.

VICARI, Rosa Maria. Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 35, p. 73–84, 2021. Disponível em: <https://is.gd/c1PrjF>. Acesso em: 8 jan. 2025.

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA EDUCAÇÃO PÚBLICA INCLUSIVA: TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

Vitória Geovanna de Assis Pereira¹

Anna Cláudia dos Santos Nobre²

INTRODUÇÃO

A humanidade passou por uma série de marcos relevantes que causaram uma disruptura na sua forma de agir e resolver problemas. O mesmo ocorreu com a tecnologia da informação que surgiu da conjugação entre matemática e a evolução da eletrônica a partir da Segunda Guerra Mundial (Baptista; 2024). Nesse contexto das tecnologias que estão causando transformação estão as tecnologias assistivas que são (Valença *et al.*; 2024, p. 3)

recursos essenciais para promover a inclusão e a autonomia de pessoas com deficiência ou dificuldades específicas. Elas abrangem uma ampla gama de dispositivos, ferramentas e sistemas projetados para superar barreiras físicas, sensoriais, cognitivas ou comunicativas.

Nessa definição é possível perceber que as tecnologias assistivas têm um papel crucial na promoção da inclusão e na redução de desigualdades. Elas não apenas atendem a necessidades específicas de indivíduos, mas também têm o potencial de quebrar barreiras sociais e econômicas. No contexto brasileiro, a implementação dessas tecnologias pode ser um passo significativo em direção à realização dos princípios constitucionais de igualdade e dignidade para todos os cidadãos. Ao integrar essas ferramentas no ambiente escolar, por exemplo, é possível apoiar estudantes com diversas necessidades, garantindo que todos tenham as mesmas oportunidades de aprendizagem e desenvolvimento.

¹ Graduanda Sistemas de Informações (UFRN). CV: <https://is.gd/1rlvZQ>

² Doutora em Administração (UFRN). Docente (UFRN). CV: <https://is.gd/5cona3>

Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo identificar a utilização das tecnologias, *softwares* e *hardwares* na educação pública inclusiva e a importância dos seus usos como facilitadores na aprendizagem dos indivíduos com necessidades específicas, por meio de uma revisão sistemática da literatura realizada em teses e dissertações brasileiras.

DESENVOLVIMENTO

Como forma de atingir o objetivo desta pesquisa foi realizada uma busca utilizando a *string* “tecnologia assistiva educação inclusiva pública” no banco de teses e dissertações da Capes e foram identificados 21 estudos; contudo 3 desses não estavam disponíveis na íntegra para análise. Diante disso, o *corpus* desta pesquisa é composto por 18 estudos, conforme Quadro 01.

Quadro 1 – *Corpus* da pesquisa

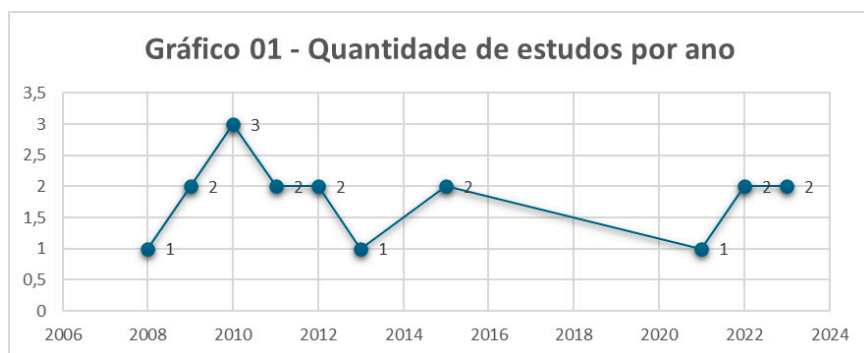
Id.	Tipo	Ano	Autor	Instituição	Área do curso
E1	Dissertação	2023	Rayuska Dayelly de Andrade	UERN	Ensino
E2	Dissertação	2023	Tatiana Aparecida Almon-frey	FUCAPE	Contábeis
E3	Dissertação	2022	Ana Paula de Sousa Moraes	UFRR	Educação
E4	Tese	2022	Christiane da Costa Bruce	UFAM	Educação
E5	Dissertação	2021	Luciene Pereira de Araujo	UERJ	Educação
E6	Dissertação	2015	Christiane da Costa Bruce	UFAM	Educação
E7	Dissertação	2015	Nely Monteiro S. de Carvalho	UFRRJ	Educação
E8	Tese	2013	Carlos Cezar de Carvalho	UFRRJ	Educação
E9	Tese	2012	Simone Maria Carlos Gakiya	UNESP	Educação
E10	Dissertação	2012	Eromi Izabel Hummel	UNESP	Educação

Id.	Tipo	Ano	Autor	Instituição	Área do curso
E11	Dissertação	2011	Daianne Serafim Martins	UFRGS	Design
E12	Tese	2011	Lidiane Figueira da Silva	UFRJ	Informática
E13	Dissertação	2010	Sonia Duarte Brandão	ULBRA	Ensino
E14	Dissertação	2010	Maria Terezinha P. Valen- tini	PUCAPR	Educação
E15	Dissertação	2010	Deisy Fernanda Feitosa	UFBA	Educação
E16	Dissertação	2009	Teófilo Alves Galvão Filho	UFBA	Educação
E17	Dissertação	2009	Rafael Pontes Lima	UNIFAP	Educação
E18	Tese	2008	Carlos Eduardo Ferrari	USCS	Administração

Fonte: elaboração própria (2024)

Dos 18 estudos que foram analisados, 12 deles são Dissertação de Mestrado e 6 deles são Teses de Doutorado. Com relação à evolução ao longo do tempo, observam-se que o ano com maior publicação foi o de 2010, entretanto o Gráfico 01 demonstra um procedimento de regularidade de publicações à volta de duas por ano, nos anos que aconteceu publicação. Outra observação que pode ser feita pela análise do mesmo Gráfico foi que entre os anos de 2008 e 2015 atingiu o maior número de publicações, apesar de que essa temática tenha voltado ao debate acadêmico. Isso pode ter ocorrido em função sobre a importância das novas tecnologias para promover inclusão e acessibilidade no contexto social e educacional. Para Galvão (2009), expressa-se que a Tecnologia Assistiva é uma nova e fundamental aliada para proporcionar inclusão social, especialmente com rápidos e recentes avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação que tão tornando-se cada vez mais acessíveis. Silva (2011), relata que é através da Tecnologia Assistiva, como o Software Geometrix que possibilita a inclusão dos alunos com deficiência visual em ambientes educacionais, proporcionando com que os assuntos mais complexos fiquem mais acessíveis de compreender. Isso só é realizado por meio de recursos representados com materiais físicos e computacionais, possibilitando a interação e o aprendizado. Guida (2016), diz que a concepção da educação inclusiva

também está associada à implementação da Tecnologia Assistiva, que auxilia a pessoa com deficiência em suas atividades escolares, proporcionando uma vida com autonomia e independência. Carvalho (2016), fala no modo geral, que a Tecnologia Assistiva foi criada para proporcionar a inclusão e acessibilidade a todas as pessoas da sociedade. Também é recursos e serviços vistos como facilitadores do desenvolvimento de atividades diárias das pessoas com deficiência para possibilitar e aumentar as habilidades funcionais e, sendo assim, ter uma vida com autonomia e independência.



Fonte: elaboração própria (2024)

Com relação a área de pesquisa, elas estão distribuídas nas mais diferentes áreas, especialmente a Educação com mais predominância, estando presente em onze dissertações. A maior parte das instituições são de nível federal contendo sete, duas estaduais e quatro privadas.

Entre os objetivos do estudo e, de forma estruturada com os trabalhos acadêmicos incluindo Teses e Dissertações onde as pesquisas estavam classificadas, observam-se estudos mais focados em educação inclusiva com a utilização da tecnologia assistiva e outras temáticas associadas sobre a educação no nível básico ao superior e as políticas públicas direcionadas as pessoas com deficiência. As pesquisas em seus objetivos trouxeram investigações acerca da contribuição da tecnologia assistiva na trajetória da educação inclusiva até a sua implementação, bem como o impacto de sua

efetuação neste recurso relacionado com o papel de promover a inclusão no contexto educacional e social.

Utilizando-se as codificações das pesquisas conforme o Quatro 1, identifica-se que E9 se dedica em analisar as suas manifestações de professores do Curso de Formação Continuada em Tecnologia Assistiva da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho do Curso de Educação. Semelhante a esse, E10 aborda a Formação de professores, sendo direcionado as salas de recursos multifuncionais da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho do Curso de Educação. E5 discorre da relação entre a fotografia e deficiência visual, a partir do ato fotográfico de pessoas com baixa visão da Universidade Federal do Amazonas do Curso de Educação. Já o trabalho E1, em seu objetivo, busca analisar as principais práticas pedagógicas de professores dos anos iniciais do ensino fundamental com relação ao uso de Tecnologia Assistiva da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte do Curso de Ensino. Dessa forma, E3 relaciona ao uso de Tecnologia Assistiva em função das práticas de acessibilidade e de permanência acadêmica de pessoas com deficiência em nível superior. E12 visa proporcionar a inclusão de alunos com deficiência visual em espaços educacionais, permitindo com que os assuntos mais complexos fiquem mais fáceis de compreender.

Com relação às pesquisas de abrangência geral, E2 relaciona a compreensão das gestões escolares para incentivar a formação de alunos com deficiência auditiva. E4 Discute-se sobre a implantação das políticas públicas relacionadas aos recursos de Tecnologia Assistiva de baixo custo. O estudo do trabalho E6 foi elaborado em três eixos de análise: educação, políticas públicas de inclusão educacional e tecnologia assistiva. O estudo da pesquisa E7 foca em investigar o processo de inclusão de crianças e jovens com deficiência sensoriais, intelectuais e motoras, tendo como objetivo de analisar o uso de Tecnologia Assistiva e sua relação com a implementação da Política de inclusão na rede escolar. E8 observa-se o aspecto da acessibilidade na Biblioteca do Campus Januária, com relação ao uso da Tecnologia Assistiva para os alunos com deficiência. E11 procura propor uma metodologia para avaliação em acessibilidade no computador para alunos com deficiência física. E13 investiga as Tecnologias Assistivas que estão implementadas no processo de inclusão de um aluno com deficiência visual. E14 Esforçou-se em analisar as práticas pedagógicas produtivas

com o uso de recursos tecnológicos, visando com o foco para inclusão de alunos com deficiência. E15 dirigiu-se em avaliar a TV Digital, como uma ferramenta de formação continuada para professores. E16 analisou-se as possibilidades concretas dos avanços e das políticas públicas que possam ter uma resposta positiva em relação às dificuldades levantadas na pesquisa. E17 pretende compreender como ocorre o desenvolvimento e aprendizado de crianças com síndrome de down, através do uso de um Software educativo. E18 trata-se do fomento da utilização de Tecnologias Assistivas por pessoas cegas e com deficiência visual.

Os métodos de coleta de dados são variados, sendo o mais frequente: pesquisa qualitativa, que é um método de analisar estudos científicos de uma forma mais aprofundada, estando presente em doze dos dezoito estudos (E2, E4, E8, E9, E10, E11, E13, E14, E15, E16, E17 e E18); a pesquisa documental também está sendo utilizada em dois estudos (E6 e E7); a pesquisa qualiquantitativa em um estudo (E1); a pesquisa bibliográfica em um estudo (E12); a pesquisa explicativa em um estudo (E5); e a pesquisa qualitativa com a abordagem documental em um estudo (E3).

Como uma forma de melhor compreensão dos resultados obtidos pelos estudos, no Quatro 2 são apresentados os resultados conforme mencionados pelos próprios autores.

Quatro 2 – Resultados dos estudos

Id.	CITAÇÃO
E1	“Por meio dos resultados obtidos, constatamos que a inclusão e permanência dos estudantes com deficiência na escola só é exequível, se houver, primeiro, compromisso, respeito e condições de aprendizagem; segundo, se o professor, pelo menos, tiver conhecimento inclusivo para desenvolver um trabalho adequado que atenda a necessidade do seu aluno. ” (Andrade; 2023 p.81)
E2	“Nessa categoria buscou-se associar os resultados encontrados nas entrevistas que refletiam a compreensão dos gestores as diversas relações ligadas ao ambiente escolar: relação escola-família, relação professor-aluno e relação aluno-aluno. ” (Almonfrey; 2023 p.39)

Id.	CITAÇÃO
E3	<p>“O presente estudo permitiu concluir que as IES analisadas ainda estão em processo de construção e adaptação de locais acessíveis e maneiras diferentes de acesso e permanência de alunos PAEE, através do acesso as TA como ferramentas que permeiam essa realidade, contudo se faz importante novos estudos na área, afinal é por meio do acesso ao conhecimento, pelas trocas de ideias e interação social que as instituições implementam ações a fim de tornar o ensino superior um espaço cada vez mais democrático e acessível à todos.” (Moraes; 2022 p.71)</p>
E4	<p>“Os resultados do estudo indicam a ausência de trabalho articulado entre os professores de SRM e professores de sala comum, a ausência de disponibilização de materiais escolares e recursos pedagógicos de baixo custo, seja fornecendo os recursos prontos ou oferecendo os insumos para que esses recursos sejam produzidos na escola, mesmo que essa recusa de fornecimento de TA (por ação ou omissão) seja considerada, segundo a Lei Brasileira de Inclusão – Lei n. 13.146 de 2015, art. 4, cap. I, crime de discriminação contra a pessoa com deficiência.” (Bruce; 2022 p.9)</p>
E5	<p>“Um resultado, é um ponto fundamental para as questões aqui problematizadas, pois reduzir a imagem desse fazer àquilo que é impresso no papel é desconsiderar toda uma organização e um processo que começa muito antes do registro em si. Ele passa pelas escolhas de um fotógrafo sobre qual o melhor equipamento para usar, qual o melhor posicionamento para fazer a imagem e o que se deseja comunicar com aquela fotografia.” (Araújo; 2021 p100)</p>
E6	<p>“Os resultados da pesquisa sinalizam para a presença de indicações em documentos legais e orientadores nos diversos níveis de abrangência a respeito da importância da disponibilização de recursos de Tecnologia Assistiva na escola, a presença de relação entre o uso de recursos de Tecnologia Assistiva e o processo de inclusão escola de alunos com deficiência física e a ausência de indicações a respeito da acessibilidade a recursos de Tecnologia Assistiva na escola pesquisada. Isso indica avanços e ao mesmo tempo percalços no que se refere a implementação de recursos de Tecnologia Assistiva na escola.” (Bruce; 2015)</p>
E7	<p>“A publicação é o resultado da análise de duas Conferências Nacionais sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, ocorridas nos anos de 2006 e 2008, que visa “apresentar os avanços conquistados nos últimos anos nas políticas para pessoas com deficiência, fruto da participação popular e do diálogo democrático estabelecido entre sociedade e governo. A primeira conferência foi realizada entre 12 e 15 de maio de 2006 em Brasília, através da Secretaria Especial de Direitos Humanos, por meio do CONADE</p>

Id.	CITAÇÃO
	<p>A primeira conferência foi realizada entre 12 e 15 de maio de 2006 em Brasília, através da Secretaria Especial de Direitos Humanos, por meio do CONADE – Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa Portadora de Deficiência, sendo convocada por decreto em 14 de julho de 2005. A segunda ocorreu entre os dias 1º e 4 de novembro de 2008, também em Brasília, cujo tema principal foi “Inclusão, Participação e Desenvolvimento – Um novo jeito de avançar” apoiado em três eixos temáticos que são: 1 - saúde e reabilitação profissional; 2 - educação e trabalho; e 3 – acessibilidade.” (Carvalho; 2015 p82)</p>
E8	<p>“Analisando e correlacionando os resultados obtidos com as questões traçadas no início da pesquisa, notou-se que, sob a ótica dos sujeitos entrevistados durante visitas e exploração dos ambientes da biblioteca, do prédio de aula e secretarias, foi possível perceber poucas obras de acessibilidades, ocorrendo algumas nos prédios antigos quando da transição de Escola Agrotécnica para Cefet por exigência legal. Já nos prédios novos e nas novas construções, inicialmente, não foi possível identificar pontos ou adaptação de acessibilidade, haja vista a cultura organizacional que não dá a devida publicidade e não tem o hábito de planejar coletivamente nem efetivar comunicação com os setores e os técnicos. Não se conhece os projetos arquitetônicos nem as plantas dos prédios, de maneira que a observação a análise e as sugestões muitas vezes só vão ocorrer depois dos prédios prontos. Nas secretarias de ensino dos cursos superiores, bem como dos cursos técnicos e nível médios até a data do levantamento não existiam registros, documentos que identificassem os estudantes com deficiência. Arguindo alguns servidores a fim de confirmar informações, alguns disseram que só as inscrições do processo seletivo teriam algumas informações, depois que o estudante ingressa não se tem dados acerca de necessidades de algum atendimento especial.” (Carvalho; 2013 p.102)</p>
E9	<p>“Em suma, os resultados alcançados neste estudo, em especial no âmbito da prática pedagógica, fundamentaram-se nos indicadores oferecidos pelos participantes, uma vez que neste estudo não foi possível utilizar outros procedimentos metodológicos como a observação in loco, o que faz parte das perspectivas de trabalho futuro desta pesquisadora; haja vista que o curto prazo para o desenvolvimento das atividades do mestrado não é suficiente para um período longo de permanência no campo da pesquisa.” (Gakiya; 2012 p150)</p>
E10	<p>“Os resultados apontaram: no Estudo 1, que somente alguns recursos de TA estão disponíveis nas SRMs; no Estudo 2, que há o desconhecimento das professoras quanto à utilização dos recursos; no Estudo 3, pouco domínio quanto às noções básicas de informática; no Estudo 4, que o curso de formação foi significativo; no entanto, faz-se necessária a permanência da formação, principalmente no local de trabalho; no Estudo 5,</p>

Id.	CITAÇÃO
	<p>que a rede de apoio colaborativa, no local de trabalho, é imprescindível para a formação do professor, é na ação da prática pedagógica que as incertezas surgem quanto à melhor forma de atendimento educacional do aluno.” (Hummel; 2012)</p>
E11	<p>“Os recursos experimentados ou considerados para cada caso apontam uma demanda na produção e desenvolvimento de recursos de TA para o acesso ao computador e à comunicação alternativa. Abaixo serão destacados com base nos resultados, segundo o que foi identificado nos quatro casos e nas conversas com os professores do AEE. Justifica-se também esta demanda pela pouca disponibilidade desses recursos em âmbito nacional. * A confecção de cartões e pranchas de CAA personalizadas impressas ou para uso no computador podem ser otimizadas pelo desenvolvimento de recursos em software, pastas e organizadores para os cartões e pranchas, planos inclinados e recursos para fixação e portabilidade.</p> <p>* Desenvolvimento de recursos apontadores como ponteiros de boca e cabeça e dispositivos laser para o acesso às pranchas impressas e/ou teclados com colmeia. * Desenvolvimento de vocalizadores de voz gravada desde os que armazenam uma mensagem, mensagens em sequência, duas ou mais mensagens etc. * Desenvolvimento de alternativas em teclado e mouse para o acesso direto;</p> <p>* Desenvolvimento de softwares com opções de acessibilidade e configurações dos métodos de acesso; * Desenvolvimento de acionadores de pressão e especializados. Já que para todos os casos, principalmente os acionadores de pressão podem ser utilizados para o início das práticas de acesso ou para o acesso indireto por varredura. Também é indispensável o desenvolvimento de softwares para ativação por acionadores e configurações de varredura. * Desenvolvimento de sistemas para suporte e fixação de recursos para o acesso em mesas e cadeiras.” (Martins; 2011, p. 205)</p>
E12	<p>“os resultados obtidos comprovam que o Geometrix trouxe ganhos cognitivos para os alunos, pois um dos fatores determinantes foi unir à ferramenta o tabuleiro com algumas marcações em relevo, o que proporcionou aos alunos trabalharem com a “descoberta” obtida por experimentação (mesmo que induzida), ou seja, o tabuleiro com as demarcações possibilita ao aluno inferir conclusões sobre conceitos geométricos sem a condução explícita de um professor.” (Silva; 2011, p. 106)</p>
E13	<p>“As entrevistas com o corpo técnico e com os professores da escola pesquisada foram organizadas em torno de duas categorias que nos permitiram chegar aos resultados deste estudo, e revelam suas concepções sobre a utilização de tecnologias assistivas, e sua prática pedagógica em</p>

Id.	CITAÇÃO
	<p>sala de aula como ferramenta facilitadora do processo inclusão desses alunos. Dentre os dados obtidos, apresentamos aqueles pertinentes à temática da investigação. As questões relacionadas com o uso de tecnologias e TAs deram origem a categoria 1 e as relacionadas com as práticas pedagógicas, a categoria 2. As citações extraídas dos dados fornecidos pelos professores que aparecem na Matriz Analítica 1 - MA1 (no Apêndice B) representam 100% das falas dos professores, assim como a fala da mãe (no Apêndice C) e do sujeito norteador da pesquisa (no Apêndice D).” (Brandão; 2010, p. 71)</p>
E14	<p>“Os resultados obtidos a partir das informações prestadas pela funcionária concursada que responde pelo programa demonstram que os profissionais, incluem-se os professores, não têm informações/formação a respeito da educação inclusiva, como fundamentos, especificidades de cada deficiência, intervenção pedagógica, enfim, conhecimento mínimo que possibilitem o trabalho com alunos com necessidades especiais. Outro ponto que merece atenção é a carência de apoio técnico, devido ao número reduzido no que se refere ao preparo de material solicitado pelos professores, que permite antecipar os conteúdos desenvolvidos nas aulas. Além da falta de profissionais da área de saúde para orientar as eventuais emergências dos alunos. As dificuldades vividas pelas pessoas com necessidades especiais na IES pesquisada revelam que se esbarra no mais elementar dos problemas, qual seja a falta de verbas federais e estaduais e um não comprometimento dos gestores no que se refere à realidade nacional. Há, também, problemas pedagógicos decorrentes da falta de envolvimento dos professores dos diferentes departamentos pedagógicos com o problema. Frequentemente o aluno deficiente é considerado um “problema”, entretanto, não são demonstradas forças no sentido de buscar alternativas para dar respostas satisfatórias à resolução desse “problema”.” (Valentini; 2010, p. 84)</p>
E15	<p>“Os gráficos que apresentamos agora são os resultados da pesquisa piloto realizada em busca da construção de uma metodologia educacional alternativa. Os dados qualitativos são ferramentas que decidimos usar para enriquecer a nossa pesquisa qualitativa, ao ampliarmos as nossas possibilidades de análises e comparações diante do que levantamos neste estudo. Os gráficos a seguir foram colhidos através de um questionário de 13 perguntas, aplicados a uma amostra de 10 pessoas pertencentes à nossa população de pesquisa: os formadores do curso de TA.” (Feitosa; 2010, p. 74)</p>
E16	<p>“Os resultados deste estudo revelaram, primeiramente, a complexidade dessa realidade, com os diferentes fatores e variáveis influenciando diretamente nesse processo de apropriação da Tecnologia Assistiva para a inclusão, principalmente com as contradições e incongruências entre</p>

Id.	CITAÇÃO
	<p>os modelos divergentes presentes na escola, conforme mencionei anteriormente. De uma maneira geral, foi possível perceber que ainda se vivencia nas escolas estudadas um estágio bastante inicial desse processo de apropriação e uso da Tecnologia Assistiva, podendo ser encontrados avanços e descobertas significativas, porém, ao mesmo tempo, e majoritariamente, um profundo desconhecimento sobre as possibilidades concretas relacionadas a essa tecnologia, sobre os princípios da Educação Inclusiva, ou mesmo, sobre as realidades, potencialidades e necessidades dos alunos com deficiência. Ou seja, ainda se paga um alto preço pelo longo e sombrio período da história 332 da humanidade em que as pessoas com deficiência estiveram praticamente invisíveis e ausentes do convívio social” (Galvão Filho; 2009, p. 331)</p>
E17	<p>“Assim, percebe-se que foi possível atingir, a partir dos resultados da pesquisa, o objetivo que era analisar e comparar como ocorre o desenvolvimento e o aprendizado das crianças com síndrome de Down, diante de atividades habituais realizadas em sala de aula e de atividades apresentadas através do software educacional PAPADO, a partir da formação de dois grupos, com duas crianças cada, em que as atividades habituais e com o software eram realizado em sequências invertidas. Tem-se o software educacional PAPADO, nesse caso, como importante recurso educacional quando utilizado através da mediação pedagógica dos professores no aprendizado da criança com síndrome de Down, como instrumento capaz de potencializar sua habilidade na memória visual e que possa ser inserido no contexto dos núcleos de atendimento educacional especializado, enquanto instrumento pedagógico a ser utilizado como apoio pelos profissionais que venham a atuar no ensino das crianças com síndrome de Down.” (Lima; 2009, p.75)</p>
E18	<p>“Os resultados obtidos deixam claro que o sucesso de políticas de fomento ao uso da tecnologia assistiva depende da participação dos usuários em sua elaboração, e que muitos esforços são desperdiçados por não se envolver os reais interessados na análise do problema e identificação das possíveis soluções.” (Ferrari; 2008, p. 73)</p>

Fonte: elaboração própria (2024)

Diante dos desafios enfrentados por esses estudos, destaca-se que E1 relata as barreiras expostas por professores, especialmente a falta de capacitação e apoio especializado sobre o processo de ensino e aprendizado para o atendimento de alunos com deficiência. Já em E2, o desafio está relacionado às dificuldades no desenvolvimento do aluno com deficiência auditiva. E3 teve dificuldades no processo de aprendizado com o suporte

do atendimento especializado aos discentes. Da mesma forma, E4 obteve algumas barreiras, as quais podem acarretar limitações na formação e desenvolvimento de sujeitos com deficiência em vários aspectos de sua vida social. Conhecer esses desafios é importante para enfrentá-los em pesquisas futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa trata das tecnologias assistivas para educação pública inclusiva, criadas para promover inclusão e que trouxe fortes contribuições ao Ensino público básico até o superior, integrando o ensino e a formação de professores, especialmente ao uso de softwares e recursos tecnológicos.

O estudo revela que há diversas pesquisas relacionadas nessa temática, a respeito da tecnologia assistiva para educação pública inclusiva e que elas observam outras temáticas associando a tecnologia assistiva, softwares e outros recursos tecnológicos. Nesses estudos, destacam-se a importância das novas tecnologias para promover inclusão e acessibilidade no contexto social e educacional.

Essas tecnologias estão sendo integradas especialmente no contexto educacional conforme a necessidade específica de cada aluno, que proporcionam a inclusão e acessibilidade por meio da adesão no acesso dessas tecnologias, além disso, de favorecer o processo de ensino-aprendizado em instituições de ensino básico público. Esses recursos tecnológicos, conforme citados pelos autores, são softwares educativos, como o software geometrix que promove inclusão aos alunos com deficiência visual (Silva, 2011), o software papado é um recurso importantíssimo que está sendo utilizado em mediação pedagógica dos professores no processo de ensino-aprendizagem de crianças com síndrome de down (Lima, 2009) e os softwares de comunicação alternativa destacam-se em aumentar as habilidades cognitivas e comunicativas de alunos com deficiência física (Martins, 2011).

Sugere-se, como pesquisas futuras, estudos para identificar a percepção de professores, alunos e a sociedade em geral para buscar melhorias no ensino por meio dos recursos tecnológicos. A relevância desse estudo consiste no fomento às discussões acerca do uso dos recursos tecnológicos para promover uma educação pública mais inclusiva.

REFERÊNCIAS

- ALMONFREY, Tatiana Aparecida. **A gestão escolar e a formação de alunos com deficiência auditiva**. Dissertação (Mestrado em Administração, linha de pesquisa em Gestão Escolar) – Fucape Pesquisa e Ensino S/A, 2023.
- ANDRADE, Rayuska Dayelly de. **Práticas Pedagógicas com Auxílio da Tecnologia Assistiva**: Um Estudo com Professores da Educação Básica numa Escola do Semiárido Potiguar. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas e Sociais) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), 2023.
- ARAÚJO, Luciene Pereira. **Entre(olhares)**: Os processos de criação no ato fotográfico de fotógrafos com deficiência visual. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), 2021.
- BAPTISTA, Luís A. S. A nova revolução industrial: Tecnologia da informação como habilitadora da customização em massa. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 3, e0213345169, 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i3.45169>. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i3.45169>>. Acesso em: 06 jan. 2025.
- BRANDÃO, Sonia Duante. **Tecnologias assistivas na inclusão escolar do deficiente visual: um estudo de caso no estado de Roraima**. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), 2010.
- BRUCE, Christiane da Costa. **A política de educação inclusiva: a tecnologia assistiva como possibilidade de participação e aprendizagem de alunos com deficiência física na escola**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Amazonas (UFAM), 2015.
- BRUCE, Christiane da Costa. **Educação, Inclusão e Tecnologia Assistiva: Dimensões Políticas Implementadas nas Escolas Públicas pela Secretaria Municipal de Educação de Manaus/AM**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Amazonas (UFAM), 2022.
- CARVALHO, Carlos Ceza de. **Políticas públicas de acessibilidade nas instituições de ensino: tecnologia assistiva na biblioteca do IFNMG campus Januária/MG**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), 2013.
- CARVALHO, Nely Monteiro dos Santos de. **Políticas públicas de educação inclusiva: estudo sobre acessibilidade e tecnologias assistivas na rede municipal de nova Iguaçu/RJ**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), 2015.
- FEITOSA, Deisy Fernanda. **Educação a distância e TV digital: o uso da plataforma A3TV**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2010.
- FERRARI, Carlos Eduardo. **Fomento ao uso de tecnologias assistivas por pessoas cegas e com deficiência visual na grande São Paulo**. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS), 2008.

GAKIYA, Simone Maria Carlos. **Formação continuada e inclusão escolar de alunos com deficiência: concepções, sentimentos e práticas de educadores da rede municipal de ensino de presidente Prudente/SP. Tese (Doutorado em Educação)** – Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2012.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. **Tecnologia assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas. Dissertação (Mestrado em Educação)** – Universidade Federal da Bahia (UFBA), 2009.

HUMMEL, Eromi Isabel. **Formação de professores de salas de recursos multifuncionais para o uso de tecnologia assistiva. Dissertação (Mestrado em Educação)** – Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2012.

LIMA, Rafael Pontes. **O uso de software educacional como mediador instrumental na aprendizagem de crianças com síndrome de down. Dissertação (Mestrado em Educação)** – Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), 2009.

MARTINS, Daianne Serafim. **Design de recursos estratégias em teleologia assistiva para acessibilidade ao computador e à comunicação alternativa. Dissertação (Mestrado em Design)** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2011.

MORAES, Ana Paula de Sousa. **Tecnologia Assistiva nas Instituições de Ensino Superior Público no Município de Boa Vista – Roraima. Dissertação (Mestrado em Educação e Processos Inclusivos)** – Universidade Federal de Roraima (UFRR), 2022.

SILVA, Lidiane Figueira da. **Geometrix: ensinado conceitos geométricos a deficientes visuais. Tese (Doutorado em Informática)** – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 2011.

VALENÇA, André Luiz Santos; ARAÚJO, Romes Heriberto Pires de; SILVA, Fernanda Cathusca Morelli; SOUSA, Natacha Martins de; ALMEIDA, Geisy Araújo de; NASCIMENTO, José Leônidas Alves do; ARAÚJO, Bruna Santos; RODRIGUES, Tiago dos Santos; SANTOS, Ademar Alves dos; MORAIS, Sérgio David de; GUEDES, Marlene Santos Soares Nunes; VERAS, Jamilly Pedro da Silva; OLIVEIRA, Maria Sobé Souza de. **A integração de tecnologias assistivas na gestão escolar para o apoio no processo de inclusão escolar. Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 16, n. 2, 2024. ISSN: 2178-7514.

VALENTINI, Maria Terezinha Pacco. **A formação de professores no ensino superior com a utilização das TICs. Dissertação (Mestrado em Educação)** – Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), 2010.

ENTRE O GRANDE OUTRO E O ALGORITMO: INFOCRACIA E DIGITALIZAÇÃO DO DESEJO

Mardem Leandro Silva¹

Elizabeth Fátima Teodoro²

Daniela Paula do Couto³

Helena Almeida Cardoso Caversan⁴

INTRODUÇÃO

Não é novidade que as tecnologias recentemente desenvolvidas estão exercendo uma influência significativa em nossas ações, transformando a maneira como nos relacionamos e nos comunicamos. Nas sociedades democráticas, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) desempenham um papel central, especialmente com a ascensão das redes sociais, que remodelaram a interação e comunicação globais.

Nesse contexto, ressaltamos que o uso excessivo das redes sociais tem sido associado a uma série de questões subjetivas e de saúde mental que demandam uma análise criteriosa. Não sem razão, na contemporaneidade, as mídias sociais já se consolidaram no cenário da infocracia (Han, 2022), sendo consideradas hábitos dopaminérgicos frequentemente mais viciantes do que substâncias legalizadas como álcool e cigarro.

Ocorre que “quanto mais dopamina no sistema de recompensa do cérebro, mais adictiva é a experiência” (Lembke, 2022, p. 11). A dopamina, neurotransmissor crucial, regula funções corporais essenciais e organiza modificações profundas nas redes cerebrais conhecidas como engramas. Esses engramas, marcas neuronais das experiências, formam memórias semânticas que fundamentam as reações do sujeito aos acontecimentos. Contudo, quando moldados por hábitos dopaminérgicos, eles enfraquecem o tônus volitivo — ou seja, a capacidade de adiar recompensas, sustentar atenção e lidar com frustrações.

¹ Doutor em Psicologia (UFMG). Professor (UNIFOR-MG). CV: <https://is.gd/S6Qbm9>

² Doutoranda e mestre em Psicologia (UFSJ). CV: <https://is.gd/gOv14U>

³ Doutora em Psicologia UFMG). Professora (PUC Minas). CV: <https://is.gd/5JzkG5>

⁴ Mestre em Psicologia (UFSJ). CV: <https://is.gd/2je9MO>

De acordo com a psiquiatra Anna Lembke, os estilos de vida contemporâneos estão contribuindo para um excesso de prazer que, paradoxalmente, tem tornado as pessoas mais infelizes. A autora aponta que a humanidade transformou o mundo, antes caracterizado pela escassez e pela miséria, “em um lugar de imensa abundância” (Lembke, 2022, p. 11). Nesse cenário, “o smartphone é a agulha hipodérmica dos tempos modernos, fornecendo incessantemente dopamina digital para uma geração plugada. Se você ainda não descobriu sua droga preferida, ela logo estará em um site perto de você” (p. 11).

No contexto infocrático, onde impera o poder da informação, o regime disciplinar associado ao uso de substâncias licenciadas cede espaço ao regime da informação: informar-se e fazer-se informar tornam-se necessidades prioritárias. Contudo, o excesso de informação compromete a homeostase desiderativa do sujeito, levando ao surgimento de novos diagnósticos. Um exemplo é a *Nomophobia* (abreviação de *no-mobile phobia*, ou medo de ficar sem celular), termo criado no Reino Unido em 2008 e reconhecido na quinta edição do DSM-5 (Silva, T.; Silva, L., 2017).

Outro fenômeno emergente é o *FoMO* (*Fear of Missing Out* – medo de ficar de fora), que descreve a ansiedade constante de verificar as redes sociais para se manter informado e conectado com os outros. Esse comportamento compulsivo, embora não exclusivo das redes sociais, reflete a ansiedade contemporânea de perder momentos significativos compartilhados online. Essa sensação de urgência impulsiona os indivíduos a buscar continuamente atualizações no ambiente virtual, consolidando uma conexão permanente com o mundo digital (Moura et al., 2021-2022).

Por esse viés, Han (2015) descreve a “sociedade do cansaço” como marcada pela *violência neuronal*. Se antes o desafio era enfrentar doenças bacteriológicas, hoje vivemos em uma sociedade caracterizada por um aumento de doenças psíquicas ou neuronais, como depressão, ansiedade, Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtorno de Personalidade Limítrofe (TPL) e Síndrome de Burnout (SB). Esses diagnósticos, segundo Han, “escapam a qualquer técnica imunológica” (p. 8), pois não decorrem de negatividades (falta ou ausência), mas de positividade em excesso.

Desse modo, sintomas como ansiedade, nervosismo e estresse estão diretamente relacionados à perda de conectividade, o que impulsiona transtornos como: *Síndrome do toque fantasma*: quando o cérebro faz a pessoa sentir que o celular está vibrando, mesmo sem estar presente; *Náusea digital ou ciberdoença*: sensação de desorientação espacial e náuseas após usar novas interfaces digitais; *Transtorno de dependência da internet*: compulsão em acessar continuamente a web, associada a condições como depressão e transtornos obsessivo-compulsivos; *Cibercondria (hipocondria digital)*: tendência de acreditar em diagnósticos imprecisos encontrados na internet, agravando a ansiedade (Silva, T.; Silva, L., 2017).

REFERRÂNCIA VIRTUAL: O PAPEL DO DESEJO NA SUBJETIVIDADE DIGITALIZADA

No contemporâneo, o desejo, uma função psicológica essencial para compreender a subjetividade, tem sido capturado pelo ambiente digital. O desejo reflete como nos apropriamos da realidade, orientando-nos para objetos, distinguindo pessoas e nos direcionando a propósitos. Tradicionalmente, essa captura ocorria por um filtro analógico, relacionado aos interesses do sujeito. Porém, a digitalização do desejo redefine quais objetos atraem nossa atenção, hipertrofiando o registro imaginário enquanto reduz a profundidade semântica dessa relação.

Nesse sentido, hipotetiza-se que o desejo, no ambiente virtual, sofre uma virtualização: ele gera comparações inevitáveis e altera sua função de qualificar, distinguir e ambicionar. A noção de referência passa a ser relativizada, tornando-se virtual. Eidelsztein (2020) chama esse fenômeno de *referrância* – uma referência que se transforma em errância ao habitar a linguagem. A *referrância virtual* evidencia que o significante do desejo é, por definição, uma tentativa de apagar traços inconscientes que poderiam revelar descaminhos do desejo.

Embora muitas pessoas percebam a diferença entre sua melhor foto de perfil e sua aparência cotidiana, essa discrepância tende a se obscurecer com o tempo. O desejo se torna virtual, exigindo mais da consciência para diferenciar entre realidade material e virtual. Isso gera uma subjetividade

digitalizada: uma identidade que participa de eventos para capturar imagens e vídeos a serem postados, digitalizando as relações e criando uma dificuldade em se localizar fora do ambiente online.

O semiocapitalismo, ao modificar as trocas simbólicas e culturais, ressignifica o sistema capitalista diante da dinâmica digital. Isso levanta questões importantes, como: quais são as dinâmicas de captura do desejo e a digitalização da subjetividade no semiocapitalismo?

Se o semiocapitalismo promove a desreferencialização das trocas simbólicas, ele não amplia a potência desejante do sujeito. Pelo contrário, afunila suas formas de expressão ao virtualizar excessivamente o imaginário. Isso resulta em uma inflação semiótica (excesso de estímulos simbólicos digitais) acompanhada de uma deflação semântica (redução do potencial de significado e expressão). Essas condições favorecem o surgimento de uma melancolia nas relações digitais, pois o humano demanda algo além da virtualização para atualizar suas conexões afetivas.

No campo das neurociências, a neurofisiologia do prazer confirma o que a psicanálise revela ao escutar os sofrimentos culturais: todo excesso esconde uma falta. Lacan (1971-1972/2012, p. 17) explora essa ideia ao associar *ecce homo* (“eis o homem”) ao termo *excesso homo*, sinalizando que o excesso define a condição de um humano demasiado humano.

Desde a Grécia antiga, o excesso era visto como algo a ser combatido, como ensinado pela máxima “nada em excesso” (Μηδὲν ἄγαν) do Oráculo de Delfos. Entretanto, cumpre reconhecer que o Oráculo contemporâneo não se localiza mais em Delfos, mas em cada aparelho celular conectado. Se o homem grego antigo se localizava em face ao seu desejo direcionando uma questão ao Oráculo em busca de respostas, no mais das vezes truncadas, a qual ele teria que interpretar, hoje, o sujeito pós-moderno endereça suas questões ao Google. E mais recentemente, ao seu descendente dileto: a Inteligência Artificial. E se antes havia um cortejo de restrições para consecução de um desejo, hoje é o excesso que baliza a conjuntura de suas interrogações, fazendo vacilar o desejo ao colocar em suspenso sua dimensão estrutural de falta, ou fazendo oscilar as vigas de restrição que até então o sustentavam.

Não sem razão, o excesso da Era Digital se instrumentaliza justamente por escamotear aquilo que faz falta. Na era do capitalismo de plataformas, é possível ter tudo: informação, sexo, jogos, compras, presença, mas desde que virtual. Segundo Zizek (2010, p. 51), a realidade virtual simplesmente generaliza o procedimento “de oferecer um produto despojado de sua substância”, despojado “do núcleo duro resistente do real – do mesmo modo como café descafeinado tem cheiro e gosto de café real sem ser a coisa verdadeira, a realidade virtual é experimentada como realidade sem o ser”, sendo assim, “tudo é permitido, você pode desfrutar tudo – com a condição de que tudo seja privado da substância que o torna perigoso”. Trata-se de uma virtualidade que impõe aquilo que Lacan (1978) denomina como objeto mais-de-gozar, um objeto capaz de colocar em marcha o curto-circuito moebiano do discurso capitalista que condiciona o expediente de trocas na dinâmica da entropia social.

O que está em jogo não passa por considerar o virtual como sendo a raiz do problema. Em boa filosofia aristotélica, o virtual seria aquilo que existiria somente em potência, ou como faculdade, que precisaria se atualizar para produzir efeito no real. No entanto, no âmbito da Era Digital o virtual é efetivo. Trata-se de uma forma de realidade a qual se denomina justamente como realidade virtual, um modo de realidade capaz de conferir ossatura a um conjunto de ficções que antes restavam mais facilmente apartadas de nossa realidade vigente. A realidade humana sempre foi ficcional, ou, quando menos, nunca se propôs desarticulada de uma trama ficcional.

Sendo assim, a linguagem ficcional não é ocorrência que caia pronta da árvore dos acontecimentos, ela nasce e amadurece como o fruto mais sazonado no terreno de encontro entre a base fisiológica de percepção dos sujeitos e os sentidos que compõem seu senso de realidade, a saber, o sentido concreto, denotativo, e o figurado, conotativo. Foi o recurso de uma linguagem ficcional que ocasionou que a comunicação humana não fosse restrita somente ao que determinava os vínculos engessados da denotação, submetidos, como estão, ao lastro de um infundável presente. O sentido conotativo nos permitiu temporalizar, visto que agora poderíamos figurar a realidade, ou seja, criar sentidos novos. Enquanto a linguagem

denotativa se reduzia à descrição de uma objetividade crucial, porém estéril, a linguagem conotativa, ou ficcional, permitiu aos sapiens pensar por hipóteses – contracenar na arena dos possíveis, na qual o senso de realidade, depois de aceso, passa a ser posto em permanente escrutínio.

Cumprir destacar que a realidade não é exclusivamente algo que se registre psiquicamente. Quando menos, a realidade não se reduz somente àquilo que existe, mas, também, àquilo que resiste às nossas ficções. Sob essa perspectiva, a realidade seria tal como um compósito heterogêneo, capaz de acomodar, no interior de sua estrutura, aspectos de uma realidade em-si (objetiva), sem com isso, deslustrar aspectos de uma realidade para-nós (subjetiva). Haveria, como Freud assim o propõe, uma realidade externa ao sujeito, material e autônoma, e uma realidade interna, igualmente autônoma, mas composta daquilo que anela o coração do humano, do constituinte de suas rejeições, suas inclinações e propensões. De modo que a síntese da realidade objetiva e subjetiva, já sinaliza novamente para as consequências da emergência da linguagem ficcional do sujeito como elemento decisivo dessa composição. Quanto a isso, Zizek (2013, p. 201) nos assegura que embora possa ser feita uma precisa distinção “entre realidade e ficção, não podemos simplesmente descartar a ficção e reter apenas a realidade; se descartamos a ficção, a própria realidade se desintegra, perde sua consistência ontológica”.

Ora, a função psíquica que organiza a dinâmica do sentido denotativo e conotativo da linguagem, a oposição entre realidade concreta e ficcional, a correlação entre o potencial e o atual é justamente a função do desejo. O desejo é o núcleo analógico da personalidade: “o desejo é a função intencional determinante na interação do sujeito ao seu meio ambiente” (Safatle, 2007, p. 31). É o desejo, enquanto função cognitiva, quem exercerá uma função análoga entre o sujeito e o mundo, entre o sujeito e seus objetos, que só encontraram inteligibilidade existencial na medida em que passarem ao registro de serem admitidos enquanto objetos de desejo.

Ocorre que o desejo em rede, ou o desejo no contexto da virtualidade da Era Digital parece sofrer considerável deflação, seja em função de uma hipertrofia do imaginário que faz como que a imaginação outrora ativa, reste cada vez mais passiva em função de funcionar cada vez menos

como ação ficcional, e cada vez mais como receptáculo de um excesso de imagens, objetos e histórias já dadas. Seja em função do empobrecimento semântico relativo ao crescente uso de plataformas digitais que restringem o gradiente de expressão e significação dos anseios e interesses do sujeito.

Nesse contexto, a digitalização do desejo implica em se considerar que possa haver cada vez mais crescentes dificuldades em se separar o que seria da ordem do virtual, relativo ao trânsito em plataformas digitais e o que seria propriamente da ordem da realidade. Se antes, o desejo se organizava em relação ao desejo do Outro da cena social, bem como na travessia angustiada do ponto em que esse Outro seria barrado, na atualidade a Inteligência Artificial se materializa com a promessa tecnicista de fazer suplência a essa falta que se constitui como fundamento estrutural para o movimento do desejo. Entretanto, segundo Žižek (2011, p. 53), seria precipitado destituir o grande Outro de seu lugar na economia simbólica dos sujeitos: “para que um indivíduo mergulhe no espaço virtual, o grande Outro tem de estar lá, mais poderoso do que nunca sob o disfarce do próprio ciberespaço”, constituindo o estofo virtual dessa realidade. O virtual é similar ao grande Outro, “só existe na medida em que sujeitos agem como se ele existisse” (Žižek, 2010, p. 18).

DO GRANDE OUTRO AO ALGORITMO: A RECONFIGURAÇÃO DO DESEJO NO SEMIOCAPITALISMO

O semiocapitalismo se apresenta como sendo o ápice de abstração do sistema capitalista, impactando de maneira direta e fulminante os sujeitos que se relacionam, cada vez mais, no âmbito de realidades virtuais e sob a perspectiva digital da desmaterialização dos vínculos intersubjetivos, no qual as referências simbólicas, as metanarrativas, são frequentemente relativizadas. Segundo Berardi (2016), o semiocapitalismo seria a recente configuração da intrínseca articulação entre linguagem, economia e universo digital. Nessa articulação, o regime de produção de bens, materiais ou imateriais, pode ser interpretada nos termos de um agenciamento de informação (sinais, figuras, algoritmos, imagens, texto).

Trata-se da semiotização da produção social, bem como do intercâmbio econômico que implica em uma profunda transformação no processo

de subjetivação. Nesse sentido, a cultura do semiocapitalismo faz emergir uma subjetividade colonizada pela ideologia do consumo imagético e pelo regime de socialização digital no qual o desejo do sujeito se vê fisgado pelas determinações do algoritmo. Posto isso, apresentam-se alguns dos efeitos subjetivos provocados pelo movimento de ascensão do neoliberalismo. Essa cultura apresenta um quadro da sociedade pós-moderna, que vai desde a proposição do capitalismo como modo de descrição das trocas econômicas e simbólicas até seu estertor, com a proposição de uma hipermodernidade na qual percebe-se que o excesso semiótico (imagens, sinais, *smiley* e *emoticons*), caminha lado a lado com a escassez semântica (encurtamento do espaço de expressão, de letras, como no caso do Twitter e Instagram), ou seja, o sujeito se percebe oprimido nos processos de significação e expressão de seu desejo. Na infosfera, todo texto que foge do achatamento digital se converte em textão e, por consequência, alcança menos leitores. Os grandes textos são substituídos por pequenos escritos, em seguida por imagens e, na sequência, por vídeos e memes.

Desse modo, o sujeito se vê silenciado pelo excesso imposto pela hipersimbolização inerente ao semiocapitalismo, comprimindo o espaço de expansão de seus processos de subjetivação, tornando maquínicas suas respostas e interações, que se tornam mais reativas e menos criativas no que se refere ao âmbito da expressão emocional. Nesse sentido, infere-se que se Lacan, em sua época, apresentou a ordem simbólica que condiciona o desejo como sendo o grande Outro (A), na atualidade, devemos considerar os efeitos de sua digitalização a partir do algoritmo que condiciona o desejo e o consumo nas plataformas on-line, reorganizando o espaço simbólico do sujeito, que, no conjunto de determinações do semiocapitalismo, agora terá que passar do desfileiro do grande Outro (A) às determinações do algoritmo para se localizar em face ao seu próprio desejo. Se ao grande Outro sempre falta um significante (S(%)) para que o sujeito possa se localizar, ao algoritmo resta o excesso ao ser suplementado pela Inteligência Artificial (AI), um excesso que captura o sujeito nas malhas de uma alienação digital.

Condição que nos faz considerar uma forma de subjetivação maquínica, ou ainda uma forma maquínica de sofrimento, desde que premida

pela velocidade das ocorrências, pelo excesso semiótico e sua correspondente escassez semântica, pela volatividade dos significados e pela pulverização dos valores que edificaram nossa percepção da modernidade. Conjuntura que não se impõe sem que faça sofrer seu sujeito, visto que acarreta uma considerável perda da potência desiderativa no contexto do semiocapitalismo.

A perda da potência desiderativa se refere justamente ao fato de haver uma inflação simbólica referente ao aumento dos recursos digitais de comunicação na mesma medida em que há uma deflação semântica referente ao achatamento dos modos de expressão: menos palavras, textos menores, áudios em maior velocidade. Todos esses fatores constroem a dinâmica de expressão do sujeito no contemporâneo, sobretudo no nível mais fundamental de seu desejo, de sua potência desiderativa, sua potência de desejar, ser e pensar.

A tese que ilustra a pertinência da proposição do semiocapitalismo se verifica na hipótese fundamental de que há uma inflação semiótica (símbolos), na mesma medida em que há uma deflação semântica legitimada pela infosfera atual, que é agenciada pela internet, ou seja, pelo capitalismo de plataformas. O que está em jogo é que, por mais que se fale de Inteligência Artificial na atualidade, a verdade é que os computadores ainda não entendem as palavras, e por essa razão não pensam como os humanos, as máquinas apenas simulam pensamento. No âmbito da atual Inteligência Artificial, as palavras se tornam códigos matemáticos, sem valor semântico algum. Não obstante, os computadores não possuem semântica, o que equivale a dizer que eles não trabalham com o significado das palavras, e é exatamente por essa razão que o uso excessivo de máquinas, o uso excessivo das plataformas digitais restringe a semântica dos sujeitos que sedimentaram a constituição de seus laços na perspectiva estrita desse âmbito de significações, submetendo a dinâmica do laço social às interposições do laço digital.

Um bom exemplo de como as máquinas simulam pensamento é o fenômeno atual do ChatGPT, que se verifica como importante ferramenta para geração de textos pelo recurso da Inteligência Artificial, mas que torna evidente o fato de que essa inteligência maquínica não reconhece

o significado das palavras. A restrição semântica seria uma importante condição para o avanço da digitalização do desejo, ocasionando uma forma de desejar que passa a se confundir com uma forma de gozar. Não havendo espaço necessário de depuração, não havendo a *via crucis* do desejo – em seu cortejo de impedimentos e negações cernido pela figura da falta – esse já emerge circuncidado pelo excesso, determinado pelo imperativo digital atual: goze!

É nessa perspectiva que o desejo ocupa o epicentro analógico da personalidade. O desejo seria uma função intencional determinante na interação entre o sujeito e seus objetos ou entre o sujeito e seu meio, denunciando o equívoco no qual incorrem as proposições que defendem uma atividade cognitiva neutra ou destituída de interesses. A função do desejo é conativa e analógica, e agora passa também a ser digital. A digitalização do desejo corresponde à hipertrofia do imaginário decorrente de toda sorte de excessos, pavimentando a via livre da positividade, não havendo espaço possível para a falta. É a digitalização do desejo que deflaciona os recursos de significação, dado que os objetos de desejo já são dados de antemão. Nesse sentido, a digitalização do desejo avança, hipertrofiando e inflacionando o registro imaginário, na mesma medida em que deflaciona seu recurso semântico para significar essa relação.

Nesse contexto, talvez não fosse temerário conjecturar que avança também uma forma de discurso que deriva do discurso capitalista, e que não o modifica em seu aspecto formal, mas que ao menos o poderia suplementar nominalmente, ao ser nomeado como discurso semiocapitalista. Se com Lacan (1978) e sua proposição do discurso capitalista, a dinâmica do laço social já implicava em considerar os impasses de sua degradação, demandando uma ética que pudesse “vir barrar o imperativo de gozo imposto pelo discurso capitalista científico neoliberal: império do ter, do individualismo, da competitividade” (Quinet, 2009, p. 21), com a vertente semiocapitalista estamos diante da fragilidade de um laço que agora é virtual, no qual o desejo já emerge despotencializado, desde que comprometido com a insensibilidade típica do regime ultraliberal e pavimentado pelas promessas grandiloquentes do hiperconsumo, da

hiperindividualidade de uma sociedade pautada pelos ditames hipermodernos de uma cultura do narcisismo midiático.

Cumprir considerar que a teoria dos discursos proposta por Lacan (1969-1970/1992) é um recurso formal capaz de tornar inteligível os modos de aparelhamento de gozo pela linguagem na cena social, estruturando a composição do laço social. Entretanto, o discurso capitalista seria pautado por uma perspectiva perversa de laço social, mas não se trata da perversão enquanto estrutura subjetiva, mas sim da produção de um traço perverso. Traço por meio do qual a composição do laço se enoda produzindo uma montagem perversa da sociabilidade, capaz de colocar em destaque a ausência de limites enquanto valor social, o empobrecimento subjetivo enquanto divisa das modernas relações de trabalho e o declínio das instituições e da função paterna como conquistas sociais.

A esse conjunto de sintomas sociais da sociedade capitalista a psicanálise nomeia como perversão generalizada, uma forma de laço social em que o outro da relação intersubjetiva resta fetichizado, no qual seu sujeito fica servo de um imperativo superegoico, o qual lhe impõe um mais-de-gozar insaciável. Mas, se a estrutura do laço na sociedade capitalista nos apresenta um quadro de uma montagem perversa, ao se considerar a vertente do semiocapitalismo percebe-se também uma forma de melancolicização do laço, decorrente da atomização virtual e sua correspondente carência de vínculos. Condição que a virtualidade do laço digital impõe e que se caracteriza por uma verdadeira epidemia de depressão, aumento da sensação subjetiva de solidão e do sentimento “de insuficiência e de inferioridade ou de angústia frente ao fracasso” (Han, 2015, p. 35) que caracterizam o excesso de positividade da sociedade neuronal.

Sim, a sociedade ainda é capitalista. Quer seja selvagem, tecnológico ou semiótico, quer seja neoliberal ou ultraliberal, impera ainda uma dinâmica na qual o capital se apresenta enquanto agente e sujeito de uma história que se conta após a queda dos grandes ideais, ou das metanarrativas. Ocorre que o semiocapitalismo só faz avançar o empobrecimento simbólico para lidar com essa queda, sobretudo por se organizar em torno de um afeto político que vai do medo ao desamparo. Promovendo processos defensivos que vão desde a denegação perversa até os inúmeros processos

de luto nunca finalizados frente à sanha superegoica por desempenho. Desfiladeiros pelos quais o sujeito terá de passar para poder afirmar algo do fulgor de seu desejo, que nunca é sem a castração, tal como Lacan (1962/1998, p. 794) nos adverte: “o desejo, isso a que chamamos desejo, basta para fazer com que a vida não tenha sentido quando se produz um covarde”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo explorou a complexa interseção entre a psicanálise e o universo das redes sociais, analisando como estas moldam e são moldadas pelos processos psíquicos contemporâneos. A investigação examinou como as redes sociais redefinem as noções de desejo e subjetividade, ilustrando, por exemplo, como o uso excessivo dessas plataformas promove a hipertrofia do imaginário e deflação semântica, restringindo a expressão subjetiva. Nesse contexto, propôs-se uma transição paradigmática do conceito lacaniano do “grande Outro” para o domínio abrangente e invasivo do “Algoritmo”. Essa mudança evidencia o papel central da tecnologia na reconfiguração da identidade e nas formas contemporâneas de satisfação, ao mesmo tempo que levanta questões sobre a alienação digital.

Embora o estudo ofereça *insights* significativos, reconhece limitações específicas, como a impossibilidade de generalizar os resultados para todos os contextos socioculturais e a ausência de estudos empíricos mais amplos sobre os efeitos subjetivos das redes sociais. Essas limitações apontam para a necessidade de futuras pesquisas que explorem mais profundamente as nuances dessa relação, especialmente com abordagens interdisciplinares que unam psicanálise, estudos de mídia e neurociências.

A relevância deste trabalho transcende as fronteiras acadêmicas, constituindo-se como um recurso valioso para formuladores de políticas, profissionais de saúde mental e educadores. Os resultados e reflexões apresentados têm implicações práticas, como o desenvolvimento de estratégias para lidar com os impactos psíquicos da digitalização, tanto na esfera individual quanto coletiva.

Nesse cenário de rápidas transformações digitais, destaca-se a urgência de compreender como a psicanálise pode contribuir para promover um

equilíbrio entre inovação tecnológica e bem-estar subjetivo. Ao iluminar os desafios e oportunidades apresentados pela digitalização da vida social e pessoal, este estudo convoca uma reflexão crítica sobre como navegar de maneira mais consciente e saudável no espaço digital. Dessa forma, reafirma-se a importância de abordar as implicações psicanalíticas das redes sociais, tanto para a teoria quanto para a prática, incentivando um diálogo contínuo entre a psicanálise e os estudos de mídia digital.

REFERÊNCIAS

- EIDELSZTEIN, A. **A Origem do Sujeito em Psicanálise**. São Paulo: Toro Ed., 2020.
- ESTADO DE MINAS. **Brasil é o terceiro país do mundo que mais usa rede sociais, diz pesquisa**. Redes sociais, 2021. Recuperado de <https://is.gd/gFAhvl>
- HAN, B.-C. **Infocracia: digitalização e a crise da democracia**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2022.
- HAN, B.-C. **Sociedade do cansaço**. Petrópolis: Vozes, 2015.
- LACAN, J. **Du discours psychanalytique**: Discours de Jacques Lacan à l'Université de Milan le 12 mai 1972, paru dans l'ouvrage bilingue. In: Lacan in Italia 1953-1978 (p. 32-55). Milan: La Salamandra, 1978.
- LACAN, J. Kant com Sade (1962). In: LACAN, J. **Escritos**. (V. Ribeiro, Trad., p. 776-803). Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.
- LACAN, J. **O Seminário, livro 19: ... ou pior (1971-1972)** (V. Ribeiro, Trad.). Rio de Janeiro: Zahar, 2012.
- LEMBKE, A. **Nação dopamina: por que o excesso de prazer está nos deixando infelizes e o que podemos fazer para mudar**. São Paulo: Vestígio, 2022.
- MOURA, D. F. *et al.* **Fear of missing out (FoMO), mídias sociais e ansiedade: Uma revisão sistemática**. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, v. 11, n. 3, p. 147-168, 2021-2022.
- ROYAL SOCIETY FOR PUBLIC HEALTH - RSPH. **Instagram ranked worst for young people's mental health**. 2019. Recuperado de <https://is.gd/YDcVev>
- SAFATLE, V. **Lacan**. São Paulo: Publifolha, 2007.
- SILVA, T. de O.; SILVA, L. T. G. Os impactos sociais, cognitivos e afetivos sobre a geração de adolescentes conectados às tecnologias digitais. **Revista Psicopedagogia**, v. 34, n. 103, p. 87-97, 2017.

ŽIŽEK, S. **Menos que nada:** Hegel e a sombra do materialismo dialético. Tradução Rogério Bettoni. São Paulo: Boitempo, 2013.

ŽIŽEK, S. **Como ler Lacan.** Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

ŽIŽEK, S. **Em defesa das causas perdidas.** São Paulo: Boitempo, 2011.

* Parte deste texto foi submetida à publicação na Pretextos – Revista da Graduação em Psicologia da PUC Minas.

EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA: A JORNADA DA FAACZ COM A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Adriana Recla Sarcinelli¹
Harerton Oliveira Dourado²
Marcos Roberto Teixeira Halasz³

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) tem revolucionado o campo educacional, progredindo de simples sistemas de tutoria programados para avançadas plataformas de aprendizado de máquina e tutoria inteligente, que personalizam e enriquecem a experiência de aprendizagem (Davis, 2024; Lee *et al.*, 2024; Tzirides *et al.*, 2023). Esses avanços tecnológicos possibilitam a personalização do ensino, ajustando o conteúdo às necessidades específicas de cada aluno, o que resulta em um ambiente de aprendizagem mais interativo e envolvente (Chan; Hu, 2023). Para acompanhar essa onda de modernização contínua, instituições educacionais estão integrando tecnologias de ponta com o objetivo de enriquecer a experiência de aprendizagem e preparar os alunos para os desafios de um mundo cada vez mais digital (Davis, 2024; Gupta *et al.*, 2024; Hashmi; Bal, 2024).

A importância da IA na educação tem sido investigada, especialmente no que diz respeito à inovação dos métodos de ensino e aprendizagem, tornando-a objeto de muitos estudos e revelando uma gama de experiências e aplicações. Lee *et al.* (2024) destacam como a integração da IA generativa no ensino superior tem potencializado a personalização do aprendizado, permitindo que os alunos interajam com conteúdos de maneira mais adaptativa e envolvente. Por exemplo, o ChatGPT tem transformado a dinâmica educacional ao facilitar o acesso à informação e aumentar a interatividade em sala de aula (Parker *et al.*, 2024). Essa capacidade de adaptação e personalização está revolucionando a forma como o conhecimento é transmitido e assimilado, promovendo uma educação mais eficaz e acessível (Lee *et al.*, 2024).

¹ Doutora em Língua Portuguesa (PUC-SP). Diretora (FAACZ). CV: <https://is.gd/ivxe7A>

² Doutor em Engenharia Ambiental (UFES). Coordenador (FAACZ). CV: <https://is.gd/82xXsf>

³ Doutor em Engenharia Química (UFRJ). Coordenador (FAACZ). CV: <https://is.gd/TnWDPU>

A incorporação da IA no ensino não é apenas uma tendência, mas uma necessidade para manter a relevância e a eficácia dos sistemas educacionais contemporâneos, levando à necessidade de suporte institucional e treinamento para que educadores possam utilizar a IA de forma eficaz (Hashmi; Bal, 2024). Embora a IA possa complementar o ensino tradicional, as qualidades humanas dos professores permanecem insubstituíveis, como argumentado por Chan e Tsi (2024), que destacaram a importância de uma abordagem equilibrada na integração dessas tecnologias.

As Faculdades Integradas de Aracruz (FAACZ) destacam-se como uma instituição de ensino superior dedicada ao avanço educacional e ao desenvolvimento social na região de Aracruz. Mantida pela Fundação São João Batista, a FAACZ é reconhecida no cenário universitário por oferecer cursos de graduação nas áreas de ciências humanas, saúde e de engenharia, além de programas de pós-graduação. Com uma missão centrada na formação de profissionais éticos e competentes, a FAACZ valoriza a educação de qualidade, fundamentada em valores como ética, justiça e sustentabilidade, preparando seus alunos para os desafios do mercado de trabalho.

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo relatar a experiência da FAACZ com o uso da IA no ano de 2024, o que envolveu ações voltadas tanto a docentes como a discentes da instituição. Essas ações envolveram a promoção de workshops, a atualização do manual de design instrucional e possibilitou o planejamento de uma disciplina utilizando a IA. Esta disciplina, ofertada como optativa a alunos de todos os cursos, foi dedicada justamente a trabalhar o uso da IA.

DESENVOLVIMENTO

A inserção da inteligência artificial no contexto acadêmico da FAACZ é uma extensão natural do compromisso contínuo da instituição com a inovação tecnológica. Historicamente, a instituição sempre estimulou o uso de ferramentas tecnológicas, evidenciado pela implementação de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) em todos os seus cursos desde 2018, tanto para disciplinas presenciais quanto a distância. Este compromisso é reforçado pelo investimento em treinamento para capacitar os docentes no uso eficaz do AVA e pelo nivelamento tecnológico

oferecido a todos os alunos ingressantes, de forma que todos estejam aptos a utilizar estas plataformas. Além disso, a disciplina optativa sobre ferramentas de tecnologia de informação e comunicação, disponível desde 2018, demonstra a intenção da FAACZ de integrar as últimas tendências tecnológicas em seu currículo. Bearman et al. (2023) afirmam que as universidades têm a responsabilidade de fornecer ferramentas de aprendizado atualizadas e relevantes, respondendo às mudanças tecnológicas rápidas. Dessa forma, com a crescente popularização das ferramentas de inteligência artificial, é lógico que a FAACZ traga este tema para o centro das discussões acadêmicas, preparando sua comunidade para os desafios e oportunidades do futuro digital. Sendo assim, a FAACZ iniciou uma série de ações estratégicas focadas tanto na capacitação de seus docentes quanto na atualização de seus materiais instrucionais.

Uma dessas ações foi a promoção de um workshop inovador, cujo objetivo era não apenas familiarizar os professores com as ferramentas de IA, mas também explorar suas aplicações práticas no ensino. Este workshop foi ofertado aos professores ainda no mês de fevereiro, como parte das capacitações de início de semestre letivo de 2024. Neste workshop, intitulado “Inovação Inteligente: Potencializando a Sala de Aula com o ChatGPT” foi apresentado um histórico do desenvolvimento da IA, com foco na IA generativa e os grandes modelos de linguagem (LLM). Também foram discutidas várias possibilidades de integração da IA na sala de aula, foram apresentadas as ferramentas ChatGPT e Microsoft Copilot. O workshop finalizou com uma aplicação prática do emprego da IA no planejamento de uma aula de um tópico sugerido pela plateia. A recepção foi muito positiva por parte dos docentes, uma vez que parte deles ainda não haviam sequer acessado qualquer ferramenta de IA.

O êxito do workshop evidenciou o potencial para evoluir os materiais institucionais que orientam a estruturação dos currículos, com a tecnologia educacional baseada em IA sendo reconhecida como uma ferramenta para enriquecer os métodos instrucionais dos docentes (Nazaretsky *et al.*, 2022). Dessa forma, decidiu-se que o manual intitulado “DESIGN INSTRUCIONAL PARA COMPONENTES NAS MODALIDADES PRESENCIAL E/OU A DISTÂNCIA”, documento lançado no ano de 2020 e que vem sendo revisado periodicamente, seria atualizado com

orientações sobre o uso da IA. O manual delinea que a concepção dos componentes curriculares deve seguir cinco etapas claramente definidas: (1) análise, (2) planejamento, (3) desenvolvimento, (4) implementação, e (5) avaliação (FAACZ, 2024). Para a atualização do ano de 2024, foram inseridas orientações de como a IA pode ser utilizada nas 2 primeiras etapas do processo.

Tomando como base a estruturação de um componente curricular presente na matriz de um curso, o primeiro passo da análise é a identificação de desafios e oportunidades. Para tanto, é necessário não somente o conhecimento da ementa proposta no projeto pedagógico do curso (PPC), mas também como do público alvo. Dessa forma, o primeiro passo no uso da IA é justamente na definição desse público. Para tanto, o manual exemplifica um comando (prompt) contendo uma descrição geral da FAACZ, sua missão institucional, os cursos ofertados, valor da mensalidade, formas de acesso e incentivos estudantis, seguido da solicitação da geração de 3 personas que representem o público alvo da instituição, acompanhada de uma tabela listando suas características, suas dores e como o curso em questão pode atender às suas necessidades. A resposta obtida deverá ser utilizada como um contexto geral para as demais interações com a IA auxiliando não somente o próximo passo, mas também as demais etapas na estruturação do componente curricular. Dessa forma, o segundo prompt instruirá a IA a, com base no contexto da instituição, no público alvo representado pelas personas que ela forneceu e nas informações do componente curricular em questão (ementa, carga horária teórica, carga horária prática etc.), gerar a tabela com os desafios e oportunidades do componente curricular em questão.

A segunda etapa na concepção do componente curricular é o planejamento, quando são propostas as diferentes atividades a serem desenvolvidas no curso e são gerados o plano de ensino (PE) e a organização do AVA. Esse processo parte da definição dos objetivos do componente e inclui a definição da estrutura de unidades e seu respectivo conteúdo. Mais uma vez, a IA se apresenta como uma ferramenta útil. Dessa forma, o próximo prompt irá solicitar, com base nas informações do componente disponíveis no PPC, bem como dos desafios e oportunidades identificados

na interação anterior, que a IA forneça um objetivo geral e uma quantidade definida de objetivos específicos. A prática empregada na FAACZ é que esses objetivos sempre sejam expressados do ponto de vista do aluno.

Uma vez definidos os objetivos do componente curricular, eles serão incorporados às informações já empregadas no prompt anterior, acrescidos do próximo comando, que é a sugestão das divisões das unidades do curso, com a definição da carga horária de cada unidade e a geração de uma lista com os conteúdos a serem abordados em cada uma delas. Outros prompts podem se seguir conforme necessário, como por exemplo a definição de conteúdo de cada unidade que será trabalhado na modalidade a distância (EAD), sugestão de atividades, definição de datas de encontros presenciais etc.

É importante observar como os dados gerados com o auxílio da IA vão sendo incorporados ao contexto dos prompts e possibilitam a solicitação da sequência de comandos. Além disso, a cada interação com a IA, os prompts podem ser melhorados e novos comandos podem ser incluídos no processo. Dessa forma, mais do que apenas fornecer as informações que ajudarão a compor o PE ou a estruturar o AVA, a IA ajuda o docente a pensar e a ter novas ideias que contribuirão para a melhoria da qualidade do processo educacional e a concepção dos cursos (Chan; Hu, 2023).

Como forma de apresentar os alunos às possibilidades de uso da IA, bem como forma de validar as instruções propostas na atualização do manual, vislumbrou-se a oportunidade de atualizar o conteúdo da disciplina optativa Tecnologias de Informação e Comunicação. Por se tratar de uma disciplina optativa ofertada no último ano dos cursos, essa disciplina sempre trabalhou o emprego de ferramentas de tecnologia que pudessem facilitar a rotina acadêmica dos alunos, especialmente numa época em que muitos estão lidando com a elaboração dos seus trabalhos de conclusão de curso (TCC). Sabe-se que a IA pode trazer benefícios quando aplicada em metodologia de pesquisa (Dönmez; Idin; Gülen, 2023; Kasneci *et al.*, 2023). Sendo assim foi decidido que a disciplina iria não somente introduzir e aprofundar os conhecimentos sobre IA aos alunos, mas também trazer sugestões de como ela poderia auxiliá-los no planejamento e elaboração dos seus TCCs.

Toda a concepção da disciplina foi realizada utilizando as orientações do manual de design instrucional. Sendo assim, com base no público alvo da FAACZ, foram identificados os desafios e oportunidades mostrados na Tabela 1.

Nesse caso, por se tratar de uma disciplina nova, foi necessário gerar também a ementa. Isso foi feito a partir de uma descrição sobre o que se tratava a disciplina, associada às informações da Tabela 1. A IA sugeriu a seguinte ementa: Conceitos fundamentais de IA. Histórico da IA. Tipos de IA. IA generativa. Aplicações de IA. Engenharia de prompts. Ferramentas e tecnologias de IA. Aspectos éticos e sociais da IA. Projetos práticos e estudos de caso.

A ementa foi considerada adequada, uma vez que permite futuras adequações sem necessidade de alteração. Especificamente, a proposta de aplicação da IA em metodologia de pesquisa poderá ser trabalhada na parte de Projetos práticos e estudos de caso. O próximo passo foi a geração dos objetivos, com a sugestão da IA mostrada na Tabela 2.

Uma vez definidos os objetivos, foi solicitado à IA a estruturação das unidades, com a distribuição dos tópicos a serem tratadas em cada uma delas, bem como a identificação do conteúdo a ser trabalhado na modalidade EAD. O resultado é mostrado na Tabela 3.

A IA generativa representa um desafio e uma oportunidade para a educação, exigindo novas abordagens e formas de pensar, ao mesmo tempo em que tem o potencial de transformar as experiências de aprendizado dos alunos (Lim *et al.*, 2023; Nguyen *et al.*, 2023). Para maximizar esses benefícios, é essencial que educadores inovem continuamente suas práticas, promovendo um ambiente de aprendizado que seja tanto adaptativo quanto inspirador.

CONCLUSÃO

A integração da inteligência artificial no ensino pela FAACZ reflete um compromisso constante com a inovação e a excelência na educação. As ações implementadas, como workshops para capacitação docente até a atualização de materiais instrucionais, refletem uma visão estratégica voltada para o futuro. Ao preparar seus alunos e professores para os desafios

e oportunidades do mundo digital, a FAACZ não apenas fortalece sua posição como líder educacional, mas também contribui significativamente para o desenvolvimento social e econômico da região. Essa postura proativa garante que a instituição continue a formar profissionais competentes e flexíveis, preparados para atender às exigências de um mercado de trabalho em constante transformação.

REFERÊNCIAS

- BEARMAN, Margaret; RYAN, Juliana; AJJAWI, Rola. Discourses of artificial intelligence in higher education: a critical literature review. *Higher Education*, [s. l.], v. 86, n. 2, p. 369–385, 2023. Disponível em: <https://is.gd/sZkrxa>. Acesso em: 25 nov. 2024.
- CHAN, Cecilia Ka Yuk; HU, Wenjie. Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 1–18, 2023. Disponível em: <https://is.gd/DZiv3H>. Acesso em: 25 nov. 2024.
- CHAN, Cecilia Ka Yuk; TSI, Louisa H.Y. Will generative AI replace teachers in higher education? A study of teacher and student perceptions. *Studies in Educational Evaluation*, [s. l.], v. 83, 2024. Acesso em: 20 nov. 2024.
- DAVIS, Adrian John. AI rising in higher education: opportunities, risks and limitations. *Asian Education and Development Studies*, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 307–319, 2024. Acesso em: 21 nov. 2024.
- DÖNMEZ, İsmail; IDIN, Sahin; GÜLEN, Salih. Conducting Academic Research with the AI Interface ChatGPT: Challenges and Opportunities. *Journal of STEAM Education*, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 101–118, 2023. Disponível em: <https://is.gd/hyrAsy>. Acesso em: 25 nov. 2024.
- FACULDADES INTEGRADAS DE ARACRUZ (FAACZ). Design instrucional para componentes nas modalidades presencial e/ou a distância. Aracruz: [s. n.], 2024.
- GUPTA, Pragya *et al.* Integrating generative AI in management education: A mixed-methods study using social construction of technology theory. *International Journal of Management Education*, [s. l.], v. 22, n. 3, 2024. Acesso em: 20 nov. 2024.
- HASHMI, Nada; BAL, Anjali S. Generative AI in higher education and beyond. *Business Horizons*, [s. l.], v. 67, n. 5, p. 607–614, 2024. Acesso em: 20 nov. 2024.
- KASNECI, Enkelejda *et al.* ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, [s. l.], v. 103, p. 102274, 2023. Acesso em: 25 nov. 2024.
- LEE, Daniel *et al.* The impact of generative AI on higher education learning and teaching: A study of educators' perspectives. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, [s. l.], v. 6, 2024. Acesso em: 20 nov. 2024.

LIM, Weng Marc *et al.* Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The International Journal of Management Education*, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 100790, 2023. Acesso em: 25 nov. 2024.

NAZARETSKY, Tanya *et al.* Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 914–931, 2022. Disponível em: <https://is.gd/rCob0X>. Acesso em: 25 nov. 2024.

NGUYEN, Andy *et al.* Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, [s. l.], v. 28, n. 4, p. 4221–4241, 2023. Disponível em: <https://is.gd/kSiX13>. Acesso em: 25 nov. 2024.

PARKER, Luke *et al.* Graduate instructors navigating the AI frontier: The role of ChatGPT in higher education. *Computers and Education Open*, [s. l.], v. 6, p. 100166, 2024. Acesso em: 20 nov. 2024.

TZIRIDES, Anastasia O. *et al.* Cyber-Social Research: Emerging Paradigms for Interventionist Education Research in the Postdigital Era. *In*: JANDRIĆ, Petar; MACKENZIE, Alison; KNOX, Jeremy (org.). *Constructing Postdigital Research*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 85–102. Disponível em: <https://is.gd/hRPsj8>. Acesso em: 24 nov. 2024.

TABELA 1: DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA DISCIPLINA TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, CONFORME GERADOS PELA IA

Componente Curricular	Desafios	Oportunidades
Tecnologias de Informação e Comunicação	1. Adaptação dos alunos de diferentes cursos à complexidade dos conceitos de IA.	1. Promover a interdisciplinaridade e o uso de IA em diversas áreas de conhecimento.
	2. Gestão eficaz do tempo para cobrir todos os tópicos relevantes em uma carga horária limitada.	2. Oferecer uma visão inicial sobre IA que pode despertar interesse para estudos mais aprofundados.
	3. Equilibrar a carga horária presencial e a distância para maximizar o aprendizado.	3. Desenvolvimento de habilidades técnicas e analíticas valorizadas no mercado de trabalho.
	4. Garantir que todos os alunos tenham acesso e familiaridade com as ferramentas tecnológicas necessárias.	4. Fomentar a inovação e o empreendedorismo através da aplicação de IA em projetos práticos.

TABELA 2: OBJETIVOS DA DISCIPLINA TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, CONFORME GERADOS PELA IA

Objetivo Geral	Objetivos Específicos
Compreender os conceitos fundamentais da Inteligência Artificial (IA), suas aplicações em diversas áreas e os impactos éticos e sociais relacionados a ela, desenvolvendo habilidades para utilizar ferramentas de IA e aplicá-las em projetos práticos.	1. Compreender a evolução histórica e os diferentes tipos de IA: Diferenciar os tipos de IA, suas aplicações e limitações, contextualizando a IA dentro de uma perspectiva histórica e tecnológica.
	2. Identificar as aplicações de IA em diversas áreas do conhecimento: Analisar criticamente como a IA está sendo utilizada em diferentes setores, reconhecendo suas potencialidades e desafios em cada contexto.
	3. Aplicar técnicas de Engenharia de Prompts para interagir com ferramentas de IA: Construir prompts eficazes para diferentes ferramentas e plataformas de IA, otimizando a comunicação com sistemas de IA para obter resultados relevantes.
	4. Desenvolver projetos práticos utilizando IA, considerando os aspectos éticos e sociais: Criar soluções inovadoras utilizando ferramentas e técnicas de IA, analisando criticamente as implicações éticas e o impacto social de cada solução proposta.

TABELA 3: DIVISÃO DAS UNIDADES DA DISCIPLINA TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, CONFORME GERADOS PELA IA

Unidade	Carga Horária
UNIDADE I - Fundamentos da Inteligência Artificial <ul style="list-style-type: none"> • Conceitos fundamentais de Inteligência Artificial (IA) • Histórico da IA • Tipos de IA (IA fraca vs. IA forte, IA simbólica vs. IA conexionista) • EAD: <ul style="list-style-type: none"> • Evolução histórica da IA • Diferentes tipos de IA 	10 Horas (8 horas presenciais, 2 horas EAD)
UNIDADE II – IA Generativa e Aplicações Práticas <ul style="list-style-type: none"> • IA generativa: Conceitos e aplicações • Técnicas e algoritmos utilizados em IA generativa • Aplicações de IA em diversas áreas (saúde, educação, finanças, etc.) • EAD: <ul style="list-style-type: none"> • Leitura de artigos e estudos de caso sobre IA generativa • Análise de aplicações práticas de IA 	10 Horas (8 horas presenciais, 2 horas EAD)
UNIDADE III – Ferramentas e Engenharia de Prompts <ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas e tecnologias de IA • Introdução às principais plataformas de IA • Engenharia de prompts: Definição, importância e técnicas • EAD: <ul style="list-style-type: none"> • Exercícios práticos de criação e otimização de prompts 	10 Horas (8 horas presenciais, 2 horas EAD)
UNIDADE IV – Aspectos Éticos, Sociais e Projetos Práticos <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos éticos no desenvolvimento e uso de IA • Impactos sociais e econômicos da IA • Desenvolvimento de projetos práticos utilizando IA • Análise e discussão de estudos de caso reais • EAD: <ul style="list-style-type: none"> • Implicações éticas e sociais da IA 	10 Horas (8 horas presenciais, 2 horas EAD)

SEQUÊNCIA NUMÉRICA PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL I COM AUTISMO: ENSINANDO COM UMA TECNOLOGIA DIGITAL

Silvana da Silva Reis¹
Marina Rolim Aragão²
Marcilene Muniz Monteiro³

INTRODUÇÃO

Este texto trata-se de uma proposta de ensino de sequência numérica para estudantes com autismo que frequentam o Ensino Fundamental I, utilizando como recurso, uma tecnologia digital: o *GCompris* Jogo Educativo, este jogo também pode ser utilizado durante o Atendimento Educacional Especializado (AEE) ofertado na Sala de Recursos Multifuncionais (SRM).

O autismo, como um transtorno do neurodesenvolvimento, exige uma abordagem multidisciplinar que envolva professores, terapeutas e outros profissionais, visando promover o desenvolvimento integral do estudante.

Uma das alternativas é o uso de atividades visuais que tornem a aprendizagem significativa ao mesmo tempo que estimulem a manutenção do foco e a concentração dos estudantes. Sendo assim, o *software GCompris*, que proporciona um ambiente de aprendizagem eficaz e objetivo, oferece estratégias que contemplam essas necessidades.

Tal proposta tem como objetivo geral a promoção do desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático dos estudantes do 1º ano do Ensino Fundamental I, por meio do ensino de sequências numéricas de forma lúdica e interativa, utilizando o recurso digital *GCompris*, em alinhamento com as competências previstas na Base Nacional Comum

¹ Mestranda em Educação (UNEMAT). CV: <http://lattes.cnpq.br/0770660936309084>

² Mestranda em Educação (UNEMAT). CV: <http://lattes.cnpq.br/0903460256033692>

³ Doutorado em Educação (URI). CV: <https://lattes.cnpq.br/7385024578941715>

Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Trata-se de um *software* gratuito, que pode ser baixado para uso offline.

Tem-se, também, os objetivos específicos de: reconhecer e ordenar números naturais em sequência (contagem progressiva e regressiva) até 20, de forma lúdica e interativa; identificar e aplicar padrões numéricos simples, como a contagem de 2 em 2 e de 5 em 5, promovendo a compreensão de regularidades matemáticas; e relacionar números com quantidades de forma significativa, utilizando materiais concretos e atividades digitais para reforçar a relação entre números e seus significados.

Assim, é importante desenvolver um trabalho que se preocupe em abarcar a diversidade existente em sala de aula, uma vez que todas as crianças têm direito ao aprendizado, e a “[...] educação, e a escola em particular, é um importante espaço de socialização das crianças e dos jovens, cujas possibilidades de convívio com o diferente não podem ser subtraídas” (Aragão; Brunet; Pretto, 2021, p. 5).

GCOMPRIS COMO TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ESTUDANTES COM TEA

A Tecnologia assistiva (TA) é um termo abrangente que engloba recursos e serviços que visam promover a funcionalidade e a independência de pessoas com deficiência. Segundo Bersch (2017, p. 13 – grifos da autora)

[...] em um serviço de TA deverá envolver diretamente o usuário e terá como base o conhecimento de seu contexto de vida, a valorização de suas intenções e necessidades funcionais pessoais, bem como a identificação de suas habilidades atuais.

No contexto educacional, a TA busca eliminar barreiras de aprendizagem, permitindo que os estudantes com deficiência tenham acesso ao currículo e participem ativamente do processo educativo. De acordo com Galvão Filho (2012),

As possibilidades tecnológicas hoje existentes, as quais viabilizam essas diferentes alternativas e concepções pedagógicas, para além de meras ferramentas ou suportes para a realização de tarefas, se constituem elas mesmas em realidades que configuram novos ambientes de construção

e produção de conhecimentos, que geram e ampliam os contornos de uma lógica diferenciada nas relações do homem com os saberes e com os processos de aprendizagem. (Galvão Filho, 2012, p. 1)

Sendo assim, o *software GCompris*, com suas características específicas, se encaixa como uma ferramenta de TA com potencial para beneficiar estudantes com TEA e outras deficiências.

O *GCompris*, com suas características únicas, apresenta-se como uma ferramenta de TA com grande potencial para auxiliar estudantes com TEA. Sua interface intuitiva e visualmente clara, com ícones grandes, cores contrastantes e layouts limpos, facilita a navegação e a compreensão das atividades por parte desses estudantes, que frequentemente apresentam facilidade na aprendizagem visual. Essa característica reduz a sobrecarga sensorial e aumenta o foco, proporcionando um ambiente de aprendizado mais confortável e eficaz.

As atividades do *GCompris* abrangem diversas áreas do conhecimento, estimulando o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes, como atenção, memória, raciocínio lógico e resolução de problemas. Essas habilidades são essenciais para o aprendizado e podem ser especialmente desafiadoras para alguns estudantes com TEA. Além disso, algumas atividades podem estimular a comunicação e a interação social, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades sociais tão importantes para a vida em sociedade.

É importante ressaltar que o *GCompris* não deve ser utilizado isoladamente, uma vez que sua eficácia é potencializada quando integrado a outras estratégias pedagógicas e terapêuticas, como o Plano Educacional Individualizado (PEI). A mediação do professor ou de outro profissional é fundamental para orientar o estudante durante as atividades, fornecendo suporte e reforço positivo, garantindo a compreensão dos conceitos. Além disso, a adaptação do ambiente físico é essencial para atender às necessidades sensoriais do estudante, minimizando distrações e oferecendo um espaço calmo e organizado.

Portanto, o *GCompris* se destaca como uma ferramenta versátil e promissora para o apoio a estudantes não somente com TEA, mas para outras deficiências. Ao oferecer atividades variadas, ele também contribui

para o desenvolvimento de habilidades essenciais, a redução da ansiedade e o aumento do engajamento no processo de aprendizagem. No entanto, é fundamental que o uso do *software* seja acompanhado por profissionais da educação e adaptado às necessidades específicas de cada estudante.

PROPOSTA DE ENSINO DE SEQUÊNCIA NUMÉRICA COM O USO DO GCOMPRIS JOGO EDUCATIVO

A proposta aqui apresentada e desenvolvida tem como tema o ensino de sequência numérica para estudantes do Ensino Fundamental I com autismo atendidos na SRM. O conteúdo de ensino pode ser observado no Quadro 1:

Quadro 1 – Conteúdo de ensino para o trabalho com sequência numérica

Conteúdo	Atividades
Contagem progressiva e regressiva	<ul style="list-style-type: none"> • Contagem de 0 a 20 (ou mais, conforme o avanço dos estudantes). • Exploração da contagem regressiva, começando de um número dado até o 0. • Reconhecimento dos números de 0 a 20.
Identificação e leitura dos números na sequência correta	<ul style="list-style-type: none"> • Escrever e ordenar os números naturais. • Sequências numéricas simples.
Organização de números em sequência (do menor para o maior e vice-versa)	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades que envolvem a continuação de uma sequência numérica. • Padrões numéricos básicos.
Reconhecimento de padrões simples (contar de 2 em 2, 5 em 5, com suporte visual - uso de jogos ou material concreto)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de padrões em brincadeiras e jogos que envolvem números. • Ordem e comparação de números.
Estabelecimento de relações de maior e menor entre os números até 20	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades que envolvam ordenar números de acordo com sua magnitude. • Relacionar números com quantidades
Associação de números com conjuntos de objetos, para compreensão do conceito de quantidade	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de materiais concretos, como blocos, contadores ou figuras.

Conteúdo	Atividades
Jogos e atividades lúdicas de contagem	<ul style="list-style-type: none"> • Jogos de tabuleiro, brincadeiras de contar objetos e atividades que reforcem o reconhecimento dos números e a contagem correta. • Atividades práticas que incentivem a contagem em situações do dia a dia.

Fonte: própria (2024)

O *GCompris*, tecnologia digital selecionada para desenvolver a sequência numérica, contém jogos educacionais para o ensino de áreas como Matemática, Ciências e habilidades cognitivas. O *software* é *open-source* (código aberto) e gratuito, o que facilita sua implementação em escolas e ambientes de ensino inclusivo. Oferece atividades lúdicas que incentivam o aprendizado de forma interativa e dinâmica, ideal para promover habilidades cognitivas e motoras.

Para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), o *GCompris* se destaca por promover um ambiente de aprendizagem estruturado, visual e altamente interativo. Essas características são fundamentais para manter o foco e engajamento desses estudantes, já que muitos têm dificuldade com métodos de ensino tradicionais. O Quadro 2 contém a descrição das funcionalidades básicas desse software:

Quadro 2. Funcionalidades básicas - GCompris

	Funcionalidade	Descrição
1	Atividades lúdicas e interativas	Oferece atividades de contagem, identificação de números, sequência numérica e padrões matemáticos, essenciais para desenvolver o raciocínio lógico e a compreensão da sequência numérica, alinhado ao conteúdo de ensino escolhido.
2	Ambiente visual atrativo	Atividades acompanhadas de sons, gráficos coloridos, animações, tornando a experiência envolvente, o que é especialmente importante para estudantes com TEA, que podem responder melhor a estímulos visuais do que a instruções verbais.

	Funcionalidade	Descrição
3	Desenvolvimento cognitivo e motor	Trabalha a coordenação motora, pois muitas atividades envolvem clicar, arrastar ou manipular objetos no ambiente virtual, favorecendo a interação ativa dos estudantes.
4	Aprendizado individualizado	Permite que os estudantes avancem em seu próprio ritmo, respeitando suas necessidades específicas e nível de compreensão. Para estudantes com TEA, isso é crucial, pois eles podem precisar de mais tempo para processar certas informações.
5	Atividades gradativas	Atividades que apresentam os conceitos de forma gradativa, o que é fundamental para crianças com TEA, que se beneficiam de uma apresentação mais fragmentada e repetitiva do conteúdo.

Fonte: própria (2024).

Desse modo, a proposta se fundamenta em teorias de estilos de aprendizagem que reconhecem a importância da apresentação visual e da estruturação das atividades para o aprendizado de estudantes com TEA como a Teoria da Aprendizagem Visual, desenvolvida por Neil Fleming que em 1992 criou uma técnica de mapeamento de estilos de aprendizagem denominada de VARK (Visual, Aural (auditivo), Read/Write (leitura/escrita) and Kinesthetic (cinestésico)). Assim, “esses quatro modos de comunicação são usados no aprendizado. Os alunos os usam quando estão absorvendo ou dando informações. Eles têm preferências por alguns modos e não por outros” (Fleming; Bonwell, 2019, p. 4, tradução nossa)⁴. Logo, os estudantes demonstram mais capacidade para processar as informações visuais de forma eficaz.

Os autores ainda enfatizam a importância de adaptar os métodos de ensino aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos. Eles argumentam que os estudantes visuais preferem informações apresentadas em gráficos, diagramas, mapas mentais, vídeos e outras representações visuais. Eles destacam que o estilo de aprendizagem é uma preferência individual, e não uma categoria rígida. Uma pessoa pode ter uma preferência dominante, mas também se beneficiar de outros estilos.

⁴“These four communication modes are used in learning. Learners use them when they are taking in, or giving out information. They have preferences for some modes and not for others”. (Fleming; Bonwell, 2019, p. 4).

Ademais, o *GCompris*, com sua interface clara e colorida, oferece um ambiente propício para a aplicação dessa teoria. Assim, como o reforço positivo e a modelagem, podem ser integrados às atividades do *GCompris* para promover o engajamento e a motivação dos estudantes. No que tange ao desenvolvimento da sequência numérica, a proposta considera as etapas de aquisição desse conceito, iniciando com o reconhecimento de números isolados, passando pela contagem e chegando à compreensão de sequências mais complexas. O *GCompris* oferece ferramentas que podem ser utilizadas em cada uma dessas etapas, como atividades de contagem de objetos, jogos de memória com números e atividades de seriação. A flexibilidade do software permite a adaptação das atividades às necessidades individuais de cada estudante, considerando seu nível de desenvolvimento e suas preferências sensoriais.

Portanto, como demonstrado, as funcionalidades características do *GCompris* o tornam particularmente eficaz no contexto educacional para estudantes com TEA, visto que oferece um ambiente previsível, organizado e sem distrações excessivas, o que pode reduzir a ansiedade e melhorar a concentração. Além disso, a combinação de estímulos visuais e auditivos ajuda a captar a atenção dos estudantes e facilita a memorização e a compreensão de conceitos matemáticos, como a sequência numérica. Ainda, a estrutura repetitiva das atividades é benéfica para os estudantes com TEA, pois muitos deles se sentem confortáveis com padrões e rotinas.

DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

A atividade se estrutura em três etapas principais, integrando o uso da tecnologia digital *GCompris* e atividades práticas com materiais concretos. O foco é garantir que os estudantes participem ativamente, explorando a sequência numérica de forma lúdica, colaborativa e significativa. Para tanto, é preciso ter em mente, como aponta Moran (s.d., 2001), que “os professores podem utilizar estas tecnologias digitais, em primeiro lugar, para motivar os estudantes, principalmente através de vídeos, histórias e jogos”.

São três as etapas planejadas para a execução desta sequência numérica: Etapa 1 - Introdução ao conceito de sequência numérica; Etapa

2 - Uso do *GCompris* – Atividade digital interativa; e Etapa 3 - Fixação e aplicação dos conceitos em atividades colaborativas.

Etapa 1: Introdução ao conceito de sequência numérica

A atividade começará com uma breve conversa, introduzindo o conceito de contagem progressiva e regressiva. Serão utilizados exemplos do cotidiano das crianças, como contar brinquedos, ou objetos da sala. Com o auxílio de materiais concretos, os estudantes serão convidados a praticar a contagem em grupo, estabelecendo a sequência numérica do 0 ao 20, ou mais, de acordo com a evolução do grupo; também serão incentivados a contar de trás para frente (contagem regressiva), tornando o processo mais desafiador e divertido.

Etapa 2: Uso do *GCompris* – Atividade Digital Interativa

Com o intuito de promover a compreensão da sequência numérica e o reconhecimento de padrões numéricos simples por meio da tecnologia digital, os estudantes, já familiarizados com a contagem, serão convidados a utilizar o *software GCompris*, em computadores ou tablets. Esse recurso permitirá identificar e trabalhar habilidades ainda não consolidadas. Nesse sentido, os jogos interativos representam uma abordagem eficaz para promover um conhecimento sistematizado, promovendo a criatividade, que “é o valor de criar algo novo, surpreendente ou autêntico. É a inovação de recursos para o software ficar mais fácil, mais prático e completo”, como ponderam Aragão, Brunet e Pretto (2021, p. 12).

A partir da explicação do professor sobre as funcionalidades básicas do *software*, os estudantes acessarão as atividades relacionadas à contagem e sequência numérica. Nesse momento, o professor atuará como facilitador, permitindo que os estudantes explorem o jogo de forma autônoma, mas dando suporte sempre que necessário.

As atividades do *GCompris* que envolvem a contagem de números e organização em ordem crescente e decrescente serão propostas. Os estudantes deverão identificar o número correto em diferentes cenários, resolver problemas simples e aplicar contagens com padrões (contagem de 2 em 2, 5 em 5).

A Figura 1 exemplifica as atividades propostas no item Matemática, indicado pelo ícone da ovelha com os números, na barra superior. Ao clicar nessa imagem e depois em Numeração, aparecem as sugestões de atividades.

Figura 1. Algumas opções de jogos de Matemática



Fonte: própria (2024).

Como se observa, o ambiente virtual do *GCompris* possui cores vibrantes e feedbacks instantâneos, o que ajudará os estudantes a manterem o foco e a se engajarem na atividade, especialmente os estudantes com TEA, que se beneficiam de uma abordagem estruturada, visual e divertida.

O *GCompris* é um *software* de código aberto, ou seja, “[...] um *software* livre, o que significa que você pode adaptá-lo às suas necessidades, melhorá-lo e, o mais importante, compartilhá-lo com as crianças de toda a parte” (Plataforma MEC...), além de permitir que seja usado, estudado, modificado e distribuído livremente.

Isso posto, as atividades desenvolvidas com os estudantes com TEA, exige uma abordagem que ressignifique o processo de ensino, utilizando atividades visuais que tornem a aprendizagem significativa. É essencial que essas atividades favoreçam a manutenção do foco e a concentração dos estudantes. Nesse sentido, o *software Gcompris* oferece estratégias que atendem a essas necessidades, proporcionando um ambiente de aprendizagem mais eficaz e direcionado.

Etapa 3: Fixação e aplicação dos conceitos em atividades colaborativas

Esta última etapa visa consolidar, por meio de atividades colaborativas, os conhecimentos adquiridos sobre a sequência numérica e padrões numéricos. Considerando que o desenvolvimento das habilidades dos estudantes requer a colaboração de todos os envolvidos no processo de desenvolvimento acadêmico, o espaço escolar é fundamental para que esse processo ocorra de forma satisfatória. Assim, compartilha-se da

[...] ideia de que precisamos de uma escola que considere a perspectiva ativista de empoderamento, autoria e produção colaborativa como base para o fortalecimento da educação pública e democrática, fundamentada num ecossistema pedagógico de aprendizagem, comunicação e produção permanente de culturas e aprendizagem (Aragão; Brunet; Pretto, 2021, p. 1).

Após o uso da tecnologia, os estudantes serão divididos em grupos para participar de atividades lúdicas que reforcem os conceitos de sequência numérica e padrões, como no Jogo da Corrida Numérica, no qual cada grupo recebe uma trilha de números embaralhados em cartões. O objetivo é organizar os números na ordem correta o mais rápido possível. Cada vez que o grupo completa a sequência corretamente, os estudantes avançam para a próxima rodada, onde os padrões numéricos ficam mais desafiadores. Essa atividade promove o trabalho em equipe e reforça o entendimento de padrões e sequências, de forma divertida.

Ao final, cada grupo compartilhará com a turma como organizou suas sequências, de modo a promover a socialização e a troca de ideias, assim como o desenvolvimento da oralidade. Esse momento trará à tona questões a serem discutidas, como ganhar e perder, permitindo que as crianças revelem sua capacidade de jogar e aprender por meio do jogo.

Acredita-se que o uso do *GCompris* em sala de aula oportuniza, para além das atividades de ensino e aprendizagem, a inserção na cultura digital, tão característica da contemporaneidade, “em função do intenso desenvolvimento científico e tecnológico, com ênfase nas chamadas tecnologias digitais de informação e comunicação” (Aragão; Brunet; Pretto, 2021, p. 1). Portanto, novas formas de interação e aprendizado são potencializadas, ampliando as possibilidades educativas.

Importante frisar que para a realização desta proposta é necessário que a escola tenha computadores ou tablets (com acesso ao software *GCompris*, previamente instalado nos dispositivos); e fones de ouvido (opcional): para estudantes que preferirem realizar as atividades digitais individualmente; especialmente útil para estudantes com TEA, que podem se distrair com ruídos do ambiente.

Por fim, ressalta-se que a avaliação será realizada de forma contínua e formativa, acompanhando o desenvolvimento dos estudantes ao longo da atividade. Para encerrar, será promovido um momento de reflexão em grupo, onde os estudantes poderão compartilhar suas experiências com o uso do *GCompris*, discutindo o que acharam mais interessante ou desafiador. Esse momento permitirá que os estudantes expressem suas compreensões e percepções sobre a atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do *GCompris* como ferramenta pedagógica com o estudante do 1º ano do ensino fundamental com TEA revelou que o uso do *software*, além de tornar o aprendizado mais atrativo, também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades como a concentração, raciocínio lógico e o desenvolvimento motor.

O trabalho consistiu em realizar a contagem de sequência numérica com uma abordagem diferenciada ao que é realizada na sala de aula comum. Assim, na primeira atividade desenvolvida foi possível perceber que um estudante tinha dificuldade ao manusear o mouse, contudo, no decorrer da atividade houve o engajamento do estudante para que essa dificuldade fosse superada.

As características do *software*, como a interface visual clara, a estrutura previsível das atividades e a possibilidade de adaptação às necessidades individuais, mostraram-se eficazes para promover o engajamento, a concentração e o aprendizado de conceitos matemáticos, em particular a sequência numérica. Observou-se que o ambiente lúdico e interativo proporcionado pelo *GCompris* contribuiu para a redução da ansiedade e o aumento da motivação dos estudantes, facilitando a aquisição de novas habilidades. do uso do software e a generalização dos aprendizados para outros contextos.

Perante o exposto, conclui-se que proporcionar aos estudantes atividades interativas por meio de *softwares* educacionais como o *GCompris* reforça a relevância de integrar tecnologias educacionais no processo de ensino, especialmente no contexto da educação inclusiva, uma vez que o jogo não apenas facilitou a compreensão de conceitos, como também promoveu a autonomia e a confiança do estudante nas atividades propostas. Portanto, o uso de ferramentas digitais como o *GCompris* pode desempenhar um papel essencial no apoio ao desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos estudantes, especialmente aos atendidos na SRM.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, Carla; BRUNET, Karla Schuch; PRETTO, Nelson de Luca. Hackear a educação por dentro. **Perspectiva**: Revista do Centro de Ciências da Educação, Florianópolis, v. 39, n. 3, p. 01-17, jul./set. 2021.
- BERSCH, Rita de Cássia Diegoli. Introdução à tecnologia assistiva. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://is.gd/hftm5q>. Acesso em: 15 set. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://is.gd/CqPz9Z>. Acesso em: 15 jan. 2025.
- FLEMING, Neil. BONWELL, Charles. **How do I Learn Best?** A Learner's Guide to Improved Learning. 2019. Disponível em: <https://is.gd/ITfNdT>. Acesso em: 15 jan. 2025.
- GALVÃO FILHO, T. **Tecnologia Assistiva**: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos. In: GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (Org.). As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas. Marília/SP: Cultura Acadêmica, p. 65-92, 2012.
- MORAN, José. **Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora**. Atualizado a partir do texto Tecnologias no Ensino e Aprendizagem Inovadoras do livro A Educação que Desejamos: novos desafios e como chegar lá, 5ª ed. Papirus, cap. 4. [s.d.]. Disponível em: <https://is.gd/k7tKoF>. Acesso em: 22 set. 2024.
- PLATAFORMA MEC de Recursos Educacionais Digitais. **GCompris** - Jogo Educacional para fundamental I. Educação conectada. Disponível em: <https://is.gd/aeq2am>. Acesso em: 15 set. 2024.

Nota: texto apresentado no GT 04 - Educação, inclusão e diversidades do Congresso de Pesquisa em Educação (CONPeduc), edição de 2024, organizado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu), da Universidade Federal de Rondonópolis, Mato Grosso. Assim, para compor esta obra a discussão proposta no texto foi revisada e ampliada.

PERSPECTIVAS E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE A APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Arthur Gonçalves Machado Júnior¹
José Ricardo da Silva Alencar²

INTRODUÇÃO

A crescente inserção de tecnologias digitais no campo educacional tem transformado práticas pedagógicas, especialmente em disciplinas que apresentam desafios significativos, como a Matemática. A Inteligência Artificial (IA), em particular, emerge como uma ferramenta promissora para personalizar o ensino, automatizar a avaliação e promover o engajamento dos estudantes. Essa inovação tecnológica oferece novas oportunidades para abordar lacunas de aprendizagem, desenvolver habilidades avançadas e explorar conexões interdisciplinares.

No ensino de Matemática, a aplicação de IA tem sido associada a avanços em diversas áreas, incluindo sistemas tutorais inteligentes, algoritmos adaptativos e plataformas de aprendizado gamificadas. Estudos apontam que essas tecnologias podem proporcionar benefícios significativos, como a melhoria do desempenho acadêmico, a democratização do acesso ao ensino de qualidade e o suporte a práticas inclusivas (SILVA; ALMEIDA, 2023; BARROS; ABREU, 2024). Contudo, também há desafios associados, como a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada, formação docente especializada e questões éticas relacionadas à privacidade dos dados e transparência dos algoritmos (DE MARTINI; LARA, 2023; WILLIAMS; BROWN; GREEN, 2021).

Considerando a relevância do tema e o número crescente de publicações sobre o uso de IA na educação matemática, esta revisão sistemática

¹Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA). Professor (UFPA).
CV: <http://lattes.cnpq.br/3148593292236740>

²Doutor em Educação para a Ciência (UNESP). Professor (UEPA). CV: <http://lattes.cnpq.br/8019220212560244>

busca analisar criticamente as evidências disponíveis, identificar tendências emergentes, discutir os desafios enfrentados e apontar lacunas na literatura. A pesquisa seguiu um rigor metodológico, abrangendo artigos, capítulos de livros e preprints publicados entre 2010 e 2024, extraídos de bases de dados como *IEEE Xplore*, SciELO e periódicos Qualis A.

Assim, o objetivo deste estudo é sintetizar os principais achados sobre o impacto da IA no ensino de Matemática, promovendo uma discussão fundamentada sobre seu potencial transformador e os desafios para sua implementação em contextos educacionais diversos. Esta revisão sistemática foi guiada pela seguinte questão: Quais são as tendências, desafios e lacunas presentes nos 11 estudos selecionados sobre o uso de Inteligência Artificial no ensino de Matemática?

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS

Educação Matemática e as Demandas Contemporâneas

A Educação Matemática, tradicionalmente caracterizada por métodos instrucionais lineares, tem enfrentado desafios crescentes para atender às demandas do século XXI, marcadas pela complexidade e interdisciplinaridade. Conforme D'Ambrosio (2005), a Matemática desempenha papel essencial na formação de cidadãos críticos, capazes de compreender e transformar a realidade. No entanto, práticas pedagógicas conservadoras frequentemente limitam o engajamento dos estudantes, destacando a necessidade de inovações que tornem o ensino mais acessível, inclusivo e contextualizado.

No Brasil, a implementação da IA enfrenta barreiras significativas, como a desigualdade de acesso a tecnologias digitais em escolas públicas. Zhou, Wang e Li (2020) destacam que ferramentas desenvolvidas em contextos internacionais frequentemente carecem de adaptação cultural, reduzindo sua eficácia em países em desenvolvimento. No cenário brasileiro, iniciativas como o “Programa Educação Conectada³” têm buscado expandir a infraestrutura digital, mas ainda

³Programa de Inovação Educação Conectada é uma iniciativa do Ministério da Educação (MEC), instituído pelo Decreto nº 9.204, de 23 de novembro de 2017, e consolidado pela Lei nº 14.180, de 1º de julho de 2021. O programa tem como objetivo promover a universalização do acesso à internet de alta velocidade nas escolas públicas e incentivar o uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica, contribuindo para

são insuficientes para atender à crescente demanda tecnológica. Além disso, práticas de formação docente, como as promovidas por universidades federais, enfrentam dificuldades para alcançar profissionais em regiões remotas.

Inteligência Artificial na Educação

A Inteligência Artificial, definida como a capacidade de máquinas executarem tarefas que normalmente exigem inteligência humana, tem se expandido para o campo educacional, trazendo soluções que envolvem aprendizado adaptativo, sistemas tutorais inteligentes e algoritmos de aprendizado de máquina. Conforme Chen *et al.* (2022), a IA na educação tem potencial para transformar o ensino ao personalizar experiências de aprendizado, identificar lacunas no desempenho dos alunos e oferecer feedback imediato.

No contexto da Educação Matemática, a IA pode ser empregada para resolver problemas de acessibilidade e adaptação curricular, especialmente em contextos desafiadores. Ferramentas como sistemas tutorais inteligentes permitem que os alunos progridam em seu próprio ritmo, enquanto plataformas gamificadas, como as descritas por Williams, Brown e Green (2021), tornam o aprendizado mais dinâmico e motivador.

Inovações Pedagógicas com IA no Ensino de Matemática

A aplicação de IA em práticas pedagógicas tem sido amplamente investigada na literatura recente, com destaque para estratégias que integram tecnologias emergentes ao ensino de Matemática. De Martini e Lara (2023) apontam que a pandemia de COVID-19 acelerou a implementação de ferramentas digitais no ensino de Matemática, evidenciando tanto suas potencialidades quanto suas limitações.

Entre as principais inovações destacam-se: i) **Sistemas Tutorais Inteligentes:** Plataformas como o *Smart Sparrow*⁴ e o *ALEKS*⁵ utilizam algoritmos adaptativos para ajustar o conteúdo e o ritmo de ensino às necessidades individuais dos alunos (CHEN *et al.*, 2022); **Gamificação e Aprendizado Baseado em Jogos:** A integração de elementos lúdicos,

a modernização do ensino e a inclusão digital de estudantes e professores. Para mais informações, acesse o portal oficial: <https://is.gd/cln7Vf>.

⁴Disponível em: <https://www.smartsparrow.com/>

⁵Disponível em: <https://www.aleks.com/>

como pontos, níveis e recompensas, aumenta o engajamento dos estudantes, especialmente no Ensino Fundamental (WANG; YANG; LI, 2022); **Análise de Dados Educacionais:** Algoritmos de aprendizado de máquina são usados para identificar padrões no desempenho dos alunos e prever dificuldades futuras, auxiliando professores na tomada de decisões pedagógicas (ZHOU; WANG; LI, 2020).

A Inteligência Artificial e o Ensino Interdisciplinar

A aplicação da Inteligência Artificial (IA) na educação transcende o ensino de Matemática, revelando-se como uma ferramenta promissora para transformar o aprendizado em diversas áreas do conhecimento. Sua capacidade de personalizar conteúdos, analisar grandes volumes de dados educacionais e adaptar-se a diferentes contextos pedagógicos a torna um recurso interdisciplinar essencial.

Na área das Ciências da Natureza, a IA é amplamente utilizada para modelagem de fenômenos complexos, simulação de experimentos e análise de dados em larga escala. Estudos como o de Wang, Yang e Li (2022) destacam que plataformas baseadas em algoritmos adaptativos têm sido empregadas em disciplinas como Física e Biologia para simular fenômenos como o movimento de corpos celestes e a interação molecular. Além disso, ferramentas de IA têm facilitado a análise de dados em projetos de iniciação científica no ensino médio, promovendo habilidades relacionadas ao pensamento computacional.

No campo das linguagens, a IA tem desempenhado um papel significativo na aprendizagem de línguas estrangeiras, especialmente por meio de aplicativos como Duolingo e Babbel, que utilizam algoritmos para identificar padrões de aprendizado e oferecer feedback em tempo real. Garcia e Martins (2023) ressaltam que ferramentas generativas, como o ChatGPT, têm potencial para aprimorar a produção textual em contextos universitários, fornecendo sugestões de reestruturação de textos e correções gramaticais. Na área das Humanidades, a IA tem sido aplicada para analisar grandes volumes de textos históricos e literários, permitindo descobertas sobre padrões linguísticos e contextos culturais.

Na Sociologia e na Educação, a IA tem auxiliado no mapeamento de desigualdades educacionais e no desenvolvimento de políticas públicas baseadas em evidências. Sistemas de análise de dados educacionais, como

os discutidos por Chen, Huang e Liu (2022), têm identificado lacunas no acesso e no desempenho acadêmico, permitindo intervenções direcionadas. Além disso, a IA tem sido utilizada para criar ambientes virtuais imersivos que simulam contextos sociais, auxiliando no ensino de habilidades interpessoais e de resolução de conflitos.

No campo das Artes e do Design, a IA tem expandido as possibilidades criativas ao atuar como co-criadora em processos artísticos. Softwares como RunwayML e DALL·E utilizam redes neurais para gerar imagens, músicas e vídeos baseados em entradas específicas, permitindo que estudantes explorem novas formas de expressão artística. Zhou, Wang e Li (2020) argumentam que essas ferramentas ampliam o acesso ao design digital, democratizando a produção artística e promovendo a interdisciplinaridade entre tecnologia e artes.

A integração da IA em múltiplas disciplinas reforça seu caráter interdisciplinar, mas também levanta questões éticas relacionadas ao uso responsável dessas tecnologias. Como apontado por De Martini e Lara (2023), desafios como privacidade de dados e transparência nos algoritmos são comuns em diferentes áreas de aplicação. Por isso, é essencial que educadores e formuladores de políticas promovam uma abordagem equilibrada, que priorize tanto os benefícios quanto às limitações dessas ferramentas.

O caráter interdisciplinar da IA prepara os estudantes para os desafios do século XXI, promovendo habilidades essenciais como resolução de problemas complexos, pensamento crítico e criatividade. Essa abordagem não apenas conecta diferentes áreas do conhecimento, mas também responde às demandas de um mercado de trabalho em constante transformação, onde a integração entre tecnologia e saberes tradicionais se torna indispensável.

Os desafios éticos associados ao uso de IA na Educação Matemática incluem questões de privacidade e transparência de algoritmos. A coleta e o uso de dados sensíveis dos alunos por plataformas de IA levantam preocupações sobre regulamentações específicas que assegurem o uso responsável (SILVA; ALMEIDA, 2023; GARCIA; MARTINS, 2023). Além disso, a formação docente permanece um obstáculo crítico. Muitos educadores enfrentam dificuldades para integrar ferramentas de IA devido à falta de treinamento especializado. Estudos como Chen et al. (2022) reforçam que programas de formação continuada são essenciais para preparar professores e garantir uma aplicação eficaz e ética da IA.

Aplicações da IA no Ensino de Matemática

De forma mais específica, a IA tem sido aplicada na Educação Matemática para: **Modelagem Matemática:** Ferramentas baseadas em IA permitem simular fenômenos reais, como problemas ambientais, conectando conceitos matemáticos a questões práticas (SILVA; BRANDT, 2015); **Inclusão Educacional:** Tecnologias adaptativas, como as descritas por Zhou, Wang e Li (2020), facilitam o aprendizado de estudantes com necessidades especiais, promovendo equidade; **Ensino Superior e Pesquisa Avançada:** Plataformas de análise de big data têm sido empregadas em cursos de Matemática aplicada, permitindo que os alunos explorem problemas complexos em estatística e cálculo avançado (CHEN *et al.*, 2022).

Em suma, pode-se destacar como a IA está redefinindo as práticas pedagógicas em Matemática, trazendo benefícios e desafios que precisam ser continuamente investigados. Essa transformação aponta para a necessidade de uma abordagem integrada, que alie inovações tecnológicas, formação docente e uma perspectiva crítica sobre as implicações éticas e sociais do uso de IA na educação.

METODOLOGIA DE REVISÃO DA SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Este trabalho constitui uma revisão sistemática da literatura (RSL), elaborada com o objetivo de mapear, descrever e analisar as contribuições acadêmicas sobre o uso de Inteligência Artificial (IA) no ensino de Matemática. A RSL seguiu uma abordagem rigorosa, conforme diretrizes de Kitchenham e Charters (2007), para garantir a transparência e a reprodutibilidade dos resultados.

Os 11 trabalhos selecionados foram extraídos de bases de dados reconhecidas pela qualidade de seus conteúdos acadêmicos, conforme detalhado no quadro apresentado. As plataformas utilizadas incluem:

- **IEEE Xplore**⁶: artigos relacionados a tecnologias educacionais.
- **SciELO**⁷: publicações com foco em contextos latino-americanos.

⁶Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/>

⁷Disponível em: <https://www.scielo.br/>

- **Google Scholar**⁸: identificação complementar de estudos relevantes.

A busca foi realizada utilizando combinações de palavras-chave em português e inglês, com a aplicação de operadores booleanos para maior precisão. Exemplos de termos empregados incluem: “*Artificial Intelligence in Mathematics Education*”; “*AI and teaching mathematics*”; “Educação Matemática e Inteligência Artificial”; “IA e tecnologias no ensino de Matemática”

As buscas foram realizadas entre **10 e 12 de janeiro de 2025**. As palavras-chave foram ajustadas para refletir terminologias utilizadas em diferentes contextos acadêmicos.

Os critérios utilizados para a seleção dos estudos foram os seguintes: i) Trabalhos publicados entre **2010 e 2024**; ii) Estudos revisados por pares ou disponíveis em plataformas de preprints com impacto reconhecido; iii) Publicações que abordam diretamente o uso de IA no ensino de Matemática; iv) Textos em português, inglês ou espanhol, com acesso ao texto completo. E para exclusão foi: i) Publicações puramente técnicas, sem aplicação pedagógica; ii) Estudos que não apresentem metodologias ou discussões aplicadas à Educação Matemática; iii) Trabalhos duplicados entre as bases de dados consultadas.

O processo de seleção foi realizado em três etapas:

1. **Identificação Inicial:** Um total de **50 trabalhos** foi inicialmente identificado, abrangendo artigos, capítulos de livros e *preprints*.
2. **Triagem:** Com base nos critérios de inclusão e exclusão, os títulos e resumos foram analisados, resultando na seleção de **30 estudos preliminares**.
3. **Elegibilidade Final:** Após leitura integral dos textos, foram selecionados os **11 trabalhos** descritos no quadro.

Os dados extraídos dos 11 trabalhos foram organizados em uma planilha eletrônica, contemplando os seguintes itens: Referência completa (autor, título, ano, link); Plataforma de origem; Objetivo do estudo; Metodologia aplicada; Principais resultados e contribuições; Identificação de lacunas ou limitações. Após esta etapa elaborou-se o Quadro 1 (abaixo) resumindo as informações mais relevantes.

⁸ Disponível em: <https://scholar.google.com/>

Quadro 1. Resumo dos Estudos Selecionados na Revisão Sistemática

Autores (Ano)	Título	Objetivo do Estudo	Metodologia Aplicada	Principais Resultados e Contribuições	Lacunas ou Limitações
Barros e Abreu (2024)	Inteligência artificial na educação matemática: o que vem sendo pesquisado	Analisar as principais tendências no uso de IA na Educação Matemática.	Revisão de literatura em bases acadêmicas nacionais.	Identificou tendências na personalização do ensino e inclusão educacional.	Não especificadas.
Chen <i>et al.</i> (2022)	Artificial Intelligence Applications in K-12 Education: A Systematic Literature Review	Revisar o impacto de aplicações de IA em educação básica.	Revisão sistemática baseada em critérios PRISMA.	IA melhora personalização do ensino e engajamento dos estudantes.	Falta de estudos longitudinais e avaliação em diferentes contextos culturais.
De Martini e Lara (2023)	Ferramentas tecnológicas utilizadas por professores de Matemática na realidade pandêmica	Investigar o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática durante a pandemia.	Estudo qualitativo com análise de relatos de professores.	Tecnologias digitais mostraram-se úteis, mas destacaram desigualdades tecnológicas.	Limitação de abrangência geográfica.
Garcia e Martins (2023)	Inteligência Artificial (ChatGPT) na educação universitária: realidade ou ficção?	Explorar as possibilidades pedagógicas de ferramentas generativas como o ChatGPT.	Estudo exploratório com análise de casos.	IA generativa mostrou potencial para apoio à produção textual em contextos universitários.	Faltam evidências empíricas robustas sobre impacto no aprendizado.
Li <i>et al.</i> (2020)	Research on the Application of Artificial Intelligence in Education	Analisar como a IA tem sido aplicada em diversos contextos educacionais.	Revisão de literatura com análise qualitativa.	IA auxilia na personalização do ensino e na avaliação automatizada.	Ausência de avaliação prática de ferramentas específicas.
Gomes <i>et al.</i> (2010)	A robótica como facilitadora do processo ensino-aprendizagem de Matemática	Explorar o uso da robótica como estratégia pedagógica no ensino de Matemática.	Estudo teórico com exemplos práticos.	Robótica melhora a conexão entre teoria e prática matemática.	Faltam estudos empíricos de larga escala.

Silva (2023)	Impactos e adaptações da inteligência artificial aplicada ao ensino da matemática	Não especificado.	Não especificado.	Ferramentas de IA aumentaram a eficiência no diagnóstico de dificuldades dos estudantes.	Resistência docente à adoção de novas tecnologias.
Silva e Brandt (2015)	Modelagem Matemática na Educação Básica	Demonstrar a aplicação de modelagem matemática no ensino básico mediado por tecnologias digitais.	Estudo descritivo com exemplos práticos.	Modelagem matemática promove aprendizado contextualizado e interdisciplinar.	Necessidade de adaptação a contextos locais.
Wang <i>et al.</i> (2022)	Application of Artificial Intelligence in Education: Opportunities, Challenges, and Suggestions	Identificar desafios e oportunidades na aplicação de IA na Educação.	Análise qualitativa baseada em estudos de caso.	Desafios éticos e de infraestrutura foram amplamente discutidos.	Concentração em estudos internacionais.
Williams <i>et al.</i> (2021)	Teaching Machine Learning in K-12 Classroom	Não especificado.	Não especificado.	Ferramentas baseadas em aprendizado de máquina melhoraram a compreensão de conceitos abstratos.	Amostra limitada a escolas de países desenvolvidos.
Zhou <i>et al.</i> (2020)	Artificial Intelligence in Education: A Review	Revisar aplicações gerais de IA na educação e identificar tendências emergentes.	Revisão de literatura com análise temática.	IA contribui para personalização e inclusão educacional.	Necessidade de mais estudos sobre adaptação cultural das ferramentas.

Fonte: Elaboração própria.

A análise foi realizada qualitativamente, com base no método de análise temática (Braun; Clarke, 2006), para identificar padrões, tendências e desafios nos trabalhos selecionados. Os resultados foram organizados em categorias, como: Inovações pedagógicas com IA; Desafios éticos e tecnológicos; Impactos da IA no desempenho dos alunos; Lacunas e recomendações para pesquisas futuras.

As limitações da presente revisão incluem: Dependência das informações disponíveis nos estudos analisados, limitando a profundidade de algumas discussões; Foco exclusivo nos 11 estudos descritos no quadro, o que pode excluir perspectivas adicionais de outras pesquisas; Predominância de estudos internacionais, refletindo realidades diferentes do contexto educacional brasileiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos 11 trabalhos selecionados revelou uma ampla diversidade metodológica e geográfica. A maioria das publicações concentra-se em artigos revisados por pares (70%), seguidos por *preprints* (20%) e capítulos de livros (10%). A distribuição temporal abrange o período de 2010 a 2024, refletindo um crescimento significativo nas investigações sobre o uso de Inteligência Artificial (IA) na Educação Matemática nos últimos cinco anos.

Os estudos estão distribuídos entre contextos de ensino básico (45%) e superior (40%), com menor atenção dada à formação docente (15%). Essa tendência corrobora a observação de Chen *et al.* (2022), que destacam a predominância de estudos voltados para o impacto direto nos alunos, enquanto a formação de professores e aspectos pedagógicos estruturais permanecem secundários.

Foram identificadas três principais tendências resumidos no Quadro 2, a saber: Personalização do ensino; Gamificação e interatividade e, por fim; Inclusão educacional.

Quadro 2 – Tendências no Uso da Inteligência Artificial na Educação Matemática

Tendência	Descrição	Exemplos de Aplicação
Personalização do Ensino	Ajuste dos conteúdos e ritmo de aprendizado às necessidades individuais dos estudantes.	Plataformas como Smart Sparrow e ALEKS.
Gamificação e Interatividade	Aumento do engajamento dos alunos por meio da introdução de elementos lúdicos, como jogos.	Ferramentas gamificadas para ensino básico.
Inclusão Educacional	Atendimento às necessidades de alunos com deficiências e adaptação a diferentes contextos.	Algoritmos adaptativos para acessibilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A **personalização do ensino** foi um tema recorrente nos estudos revisados, com destaque para o uso de sistemas tutorais inteligentes. Plataformas como *Smart Sparrow* e *ALEKS* demonstraram eficácia em ajustar o conteúdo às necessidades individuais dos alunos, proporcionando maior engajamento e resultados positivos (CHEN *et al.*, 2022; WILLIAMS; BROWN; GREEN, 2021). Esses achados reforçam a perspectiva de Zhou, Wang e Li (2020), que apontam a IA como um mediador pedagógico capaz de minimizar lacunas de aprendizado e promover equidade no acesso.

A integração de elementos gamificados nas plataformas de ensino foi amplamente reconhecida como uma estratégia eficaz para aumentar a motivação dos estudantes. Estudos como os de Wang, Yang e Li (2022) indicaram que jogos educacionais baseados em IA tornam o aprendizado de conceitos matemáticos abstratos mais dinâmico e acessível, pois permitem **gamificação e interatividade**. Essa abordagem está alinhada à discussão de De Martini e Lara (2023), que destacaram a gamificação como uma resposta eficaz aos desafios pedagógicos impostos pela pandemia de COVID-19.

A IA também tem se mostrado uma ferramenta poderosa para promover **inclusão educacional**, especialmente em contextos de vulnerabilidade. Zhou, Wang e Li (2020) ressaltam que tecnologias adaptativas podem atender às necessidades de alunos com deficiências e àqueles em regiões de baixa infraestrutura tecnológica. Esses achados convergem

com as análises de Silva e Brandt (2015), que destacam a importância da modelagem matemática mediada por IA para conectar teoria e prática em contextos diversificados.

A revisão revelou que a implementação da IA enfrenta **entraves significativos relacionados à infraestrutura tecnológica inadequada e à falta de formação docente especializada**. Estudos como os de De Martini e Lara (2023) e Silva e Almeida (2023) destacam que muitos professores relutam em adotar tecnologias baseadas em IA devido à ausência de capacitação e suporte técnico, corroborando a necessidade de programas específicos de formação continuada.

Outro desafio relevante identificado é a questão ética. A coleta e o uso de dados sensíveis dos alunos por plataformas de IA levantam preocupações sobre privacidade e transparência. Chen *et al.* (2022) enfatizam a necessidade de regulamentações claras e políticas educacionais que assegurem o uso responsável dessas tecnologias, alinhando-se ao alerta de Garcia e Martins (2023) sobre os riscos associados ao uso de IA generativa em contextos educacionais.

A revisão sistemática apontou lacunas importantes nos estudos analisados: i) **Impactos de Longo Prazo:** A maioria dos estudos foca nos benefícios imediatos da IA, mas não explora os impactos prolongados no desempenho acadêmico e na retenção de conceitos matemáticos (WILLIAMS; BROWN; GREEN, 2021); ii) **Adaptação a Contextos Locais:** Ferramentas desenvolvidas em contextos internacionais apresentam baixa eficácia em países como o Brasil, devido às diferenças culturais e de infraestrutura (ZHOU; WANG; LI, 2020); iii) **Exploração de Áreas Específicas da Matemática:** Áreas como estatística avançada e geometria têm recebido menor atenção em comparação a álgebra e cálculo (SILVA; BRANDT, 2015).

Os resultados indicam que, embora a IA represente uma oportunidade transformadora para o ensino de Matemática, sua implementação depende de uma abordagem equilibrada que combine inovação tecnológica com práticas pedagógicas críticas. A predominância de estudos internacionais ressalta a necessidade de pesquisas voltadas para contextos locais, como destacado por De Martini e Lara (2023).

Além disso, o sucesso da integração da IA no ensino requer investimentos em infraestrutura e na formação docente, assegurando que professores sejam capacitados a utilizar as ferramentas tecnológicas de maneira eficaz e ética. Esses desafios devem ser enfrentados com políticas públicas e iniciativas de pesquisa que promovam a equidade educacional e o uso responsável da IA.

CONSIDERAÇÕES

Esta revisão sistemática analisou 11 estudos sobre o uso de Inteligência Artificial (IA) no ensino de Matemática, identificando tendências, desafios e lacunas na literatura. Com base na questão de pesquisa — Quais são as tendências, desafios e lacunas relacionadas ao uso da Inteligência Artificial no ensino de Matemática, considerando sua aplicação em diferentes contextos educacionais? — os resultados confirmam que a IA apresenta um potencial transformador para a Educação Matemática, mas sua implementação plena ainda enfrenta barreiras significativas.

A análise destacou três tendências principais. A personalização do ensino, impulsionada por sistemas tutoriais inteligentes, foi amplamente reconhecida como uma inovação eficaz para atender às necessidades individuais dos alunos (CHEN *et al.*, 2022). A gamificação, por sua vez, demonstrou-se uma ferramenta poderosa para aumentar a motivação e a retenção de conceitos matemáticos, especialmente no ensino básico (WANG; YANG; LI, 2022). Por fim, as tecnologias adaptativas emergiram como aliadas na promoção da inclusão educacional, respondendo às demandas de diversidade e equidade (ZHOU; WANG; LI, 2020).

Entretanto, desafios estruturais e éticos foram identificados como entraves à adoção mais ampla da IA. A insuficiente infraestrutura tecnológica, especialmente em países em desenvolvimento, e a falta de formação docente especializada limitam o potencial transformador dessas ferramentas (DE MARTINI; LARA, 2023). Além disso, questões éticas relacionadas à privacidade dos dados e à transparência dos algoritmos requerem regulamentações claras e específicas (GARCIA; MARTINS, 2023).

O objetivo de sintetizar as contribuições da IA no ensino de Matemática foi alcançado, proporcionando uma visão abrangente sobre suas

aplicações e implicações pedagógicas. Os resultados mostraram que, apesar dos avanços, ainda há uma desconexão entre as potencialidades tecnológicas e as realidades educacionais, especialmente em contextos socioeconômicos diversos.

Com base nos resultados desta revisão, recomenda-se: i) **Foco em Impactos de Longo Prazo:** Estudos futuros devem explorar os efeitos prolongados do uso de IA no desempenho acadêmico e na formação de habilidades matemáticas críticas; ii) **Adaptação a Contextos Locais:** O desenvolvimento de ferramentas que considerem especificidades culturais, linguísticas e estruturais de países como o Brasil é essencial; iii) **Formação Docente:** Políticas públicas e iniciativas institucionais devem priorizar a capacitação de professores para integrar tecnologias baseadas em IA às práticas pedagógicas; iv) **Diretrizes Éticas:** É imprescindível o estabelecimento de regulamentações claras para assegurar o uso responsável da IA, protegendo a privacidade e promovendo a equidade.

Esta revisão contribui ao consolidar conhecimentos sobre IA na Educação Matemática e identificar lacunas que devem ser abordadas para maximizar o impacto positivo dessas tecnologias. Além disso, reforça a importância de pesquisas contextualizadas, que integrem inovação tecnológica a práticas pedagógicas inclusivas e críticas.

Apesar do rigor metodológico, algumas limitações devem ser reconhecidas. A revisão foi limitada aos 11 estudos selecionados, o que pode excluir perspectivas adicionais presentes em outras publicações. Além disso, a predominância de estudos internacionais pode restringir a aplicabilidade direta dos resultados a contextos locais.

O avanço da Inteligência Artificial na Educação Matemática representa uma oportunidade única para transformar o ensino e a aprendizagem. No entanto, alcançar esse potencial exige esforços integrados de pesquisadores, educadores e formuladores de políticas, visando garantir que as tecnologias sejam acessíveis, éticas e culturalmente apropriadas. Este estudo destaca que, embora promissora, a integração da IA no ensino de Matemática é um processo em construção, repleto de desafios, mas também de possibilidades enriquecedoras para a educação do futuro.

REFERÊNCIAS

- BARROS, J. E. F.; ABREU, J. D. Inteligência artificial na educação matemática: o que vem sendo pesquisado. **Revista de Educação Matemática**, v. 25, n. 3, p. 45–60, 2024. Disponível em: <https://is.gd/dsyDpl>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- CHEN, X.; HUANG, K.; LIU, D. Artificial Intelligence Applications in K-12 Education: A Systematic Literature Review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, v. 15, n. 3, p. 1-14, 2022. Disponível em: <https://is.gd/P0G7Ny>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. *Belo Horizonte: Autêntica*, 2005.
- DE MARTINI, S. S.; LARA, I. C. M. Ferramentas tecnológicas utilizadas por professores de Matemática na realidade pandêmica. *Educação em Revista*, v. 39, 2023. Disponível em: <https://is.gd/mqyQPv>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- GARCIA, R. L.; MARTINS, L. M. Inteligência Artificial (ChatGPT) na educação universitária: realidade ou ficção? *SciELO Preprints*, 2023. Disponível em: <https://is.gd/4xN8Xb>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Version 2.3, 2007. Disponível em: <https://is.gd/p4BfWA>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- LI, H.; ZHANG, J.; WANG, S. Research on the Application of Artificial Intelligence in Education. **Proceedings of the 2020 International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE)**, 2020. p. 1-5. Disponível em: <https://is.gd/wgENWt>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- GOMES, C. G.; SILVA, F. O.; BOTELHO, J. C.; SOUZA, A. R. A robótica como facilitadora do processo ensino-aprendizagem de Matemática. In: PIROLA, N. A. (Org.). **Ensino de ciências e matemática**, IV: temas de investigação. São Paulo: Editora UNESP; Cultura Acadêmica, 2010. p. 244. Disponível em: <https://is.gd/Gxwnt3>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- SILVA, J. F.; ALMEIDA, P. R. O uso da inteligência artificial no ensino da matemática. **Caderno Intersaberes**, v. 12, n. 44, p. 19–29, 2023. Disponível em: <https://is.gd/BSbGvT>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- SILVA, R. M. Impactos e adaptações da inteligência artificial aplicada ao ensino da matemática. **Revista de Educação, Linguagem e Inovação Acadêmica**, v. 3, n. 1, p. 75–90, 2023. Disponível em: <https://is.gd/SjZ6hz>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- SILVA, R. M.; BRANDT, C. F. Modelagem Matemática na Educação Básica. In: BRANDT, C. F. (Org.). **Modelagem Matemática: práticas pedagógicas na Educação Básica**. São Paulo: Editora UNESP, 2015. p. 244. Disponível em: <https://is.gd/4u1dak>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- WANG, Q.; YANG, S.; LI, X. Application of Artificial Intelligence in Education: Opportunities, Challenges, and Suggestions. **Proceedings of the 2022 IEEE 4th**

International Conference on Computer Science and Educational Informatization (CSEI), 2022. p. 1-5. Disponível em: <https://is.gd/vBUkRV>. Acesso em: 16 jan. 2025.

WILLIAMS, R.; BROWN, T.; GREEN, S. Teaching Machine Learning in K–12 Classroom: Pedagogical and Technological Trajectories for Artificial Intelligence Education. **IEEE Transactions on Education**, v. 64, n. 2, p. 1-8, 2021. Disponível em: <https://is.gd/Tgqpta>. Acesso em: 16 jan. 2025.

ZHOU, Y.; WANG, F.; LI, Y. Artificial Intelligence in Education: A Review. **IEEE Access**, v. 8, p. 75264-75278, 2020. Disponível em: <https://is.gd/WGwKjE>. Acesso em: 16 jan. 2025.

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: DOS LIMITES ÀS POSSIBILIDADES

Gileno Barbosa Capote¹

Cristihellen da Silva do Nascimento²

Carlos Henrique Cavalcante de Oliveira Ramalho³

INTRODUÇÃO

A educação se encontra em um processo de transformação, algo que muda conceitos, aproxima as culturas a partir do universo tecnológico, neste sentido, este capítulo, com o título, Tecnologias digitais na educação: dos limites às possibilidades, tem como principal objetivo, descrever a partir da literatura a forma como a tecnologia digital se incorporou a educação na contemporaneidade. Especificamente: compreender a importância da tecnologia digital na democratização da educação formal no Brasil, identificar os principais benefícios e entraves para o uso da tecnologia digital na educação e analisar os limites e as possibilidades a partir do uso da tecnologia digital na educação formal.

Justifica-se que a educação nos últimos anos vem em um crescente uso de diferentes ferramentas e/ou meios tecnológicos digitais, e essa razão é indicada pelo considerável exponencial de publicações (pesquisas) nas diversas plataformas e/ou bibliotecas virtuais acerca de tal discussão. E torna-se mais notório, quando por motivos de saúde, devido a pandemia do novo coronavírus COVID-19, forçou o isolamento social, onde a educação como um todo teve que se adaptar ao uso das tecnologias digitais, em pouco tempo, para assim, continuar com o processo de formação de cidadãos nos diferentes níveis da educação por todo o Brasil e, também pelo mundo.

Empregou-se na elaboração desta investigação a premissa do método bibliográfico e/ou literário com a conotação qualitativa. Essa revisão de literatura deu-se em plataformas e/ou bibliotecas virtuais como: *Scientific*

¹ Mestre em Ciências da Educação (Universidade San Carlos, Assunção/PY). CV: <https://is.gd/DfpI49>

² Mestranda em Ciências da Educação (UNADES, Assunção/PY). CV: <https://is.gd/RWgYhc>

³ Especialista em Educação do Campo (IFAM). CV: <https://is.gd/GL7iU5>

Electronic Library Online - Scielo; Google Acadêmico, Periódico CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDBTD., compreendeu o período delimitado entre os anos 2000 a 2024 (PRODANOV, 2013).

Os resultados indicam que o uso das tecnologias digitais na educação de fato são importantes para que se estabeleça uma relação em os diferentes saberes e culturas, além disso, a tecnologia digital na educação é uma das mais eficientes formas e/ou maneiras de garantir que o estudante se torne um cidadão digital, além de lhe proporcionar uma ampla visão crítica de suas possibilidades em relação ao mercado de trabalho.

Reitera-se também que a tecnologia digital está em uma frequente atualização, e isso também exige que o docente participe ativamente deste processo, pois, o sucesso do seu trabalho, depende a qualidade de vida de seus estudantes, mostrando assim, a motivação, o interesse em ensinar algo que possa atrair o jovem, e desse fascínio, apresentar a possibilidade de apreensão do conhecimento, da formação de sua opinião crítica e lhe garantindo o pleno gozo da cidadania na contemporaneidade.

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

O uso e consequentemente os métodos e estratégias que se pode ou que se deve empregar em relação ao uso das diferentes ferramentas tecnológicas em favor de uma educação cidadã, e inclusiva é um tema que se encontra em evidência. Essa razão é simples, a democratização tecnológica, e as facilidades, além do fascínio que a tecnologia exerce sobre as diferentes culturas, torna necessário uma discussão sobre essa mesma tecnologia na educação, com o ideal de transformação e, também de facilidades quanto a apreensão do conhecimento em diferentes áreas do saber formal.

Conceitua-se a princípio, o termo tecnologia que segundo Kenski (2015, p. 22) quer dizer:

A expressão tecnologia diz respeito a muitas coisas além das máquinas. O conceito tecnologia engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações [...] a tecnologia engloba diversas transformações que o homem realiza, desde os tempos antigos até a atualidade.

Então, ao interpretar a opinião de Kenski (2015) se nota de maneira clara que o termo tecnologia é amplo, e não se materializa somente quanto o uso de equipamentos, por exemplo, computadores. A tecnologia está praticamente em todos os lugares, faz parte do contexto humano na atualidade, e está em contante transformação.

Tal discussão quanto ao uso de tecnologias digitais na educação no Brasil, possui um contexto histórico, segundo o qual, indica que esta origem, de fato começa, na década de 1980. Valente (2022, p. 05) diz:

[...] desde meados dos anos 1980, com as primeiras iniciativas do governo federal de implantação das tecnologias da educação no Brasil, como o projeto EDUCOM, de 1985, e uma série de outros projetos e iniciativas que se deram, como, por exemplo, PRONINFE e ProInfo...

Então, não é recente, porém, a evolução do uso da tecnologia em favora da educação formal, ainda se encontra distante do ideal, muito embora, se constate em situações pontuais que esta modalidade está em evidência, principalmente nos grandes centros metropolitanos (VALENTE, 2022).

De acordo com Almeida (2007, p. 01): “[...] a utilização de tecnologias [...] na mediatização dos processos educativos evidencia novos espaços de ensinar e aprender diferentes dos espaços convencionais. Ainda, segundo Almeida (2007) na contemporaneidade a tecnologia está diretamente interligada a educação, trata-se de novos espaços de ensino e de aprendizagem, o espaço virtual, tonou-se também uma sala de aula.

Enfatiza-se também que tornou comum, o uso da tecnologia educacional através de ferramentas de mediatização portáteis: smartphones, tablets, notebooks, etc. Contudo, fica a dica para que não aconteçam conceitos e interpretações equivocadas:

[...] não se pode esperar que as novas gerações nascidas no mundo tecnológico se tornem profissionais nos sistemas educativos para incorporar às suas práticas os novos espaços propiciados pelas tecnologias digitais. Há que se agir no presente para propiciar melhores condições de aprendizagem e desenvolvimento a todos os cidadãos (ALMEIDA, 2007, p. 02).

Será um erro clássico a crença de que a tecnologia deve influenciar as gerações futuras em relação a formação de novos educadores, no entanto, a tecnologia na educação forma uma sociedade letrada digitalmente, que domina diferentes níveis e usos da tecnologia em diferentes áreas do conhecimento.

Para Galeno Júnior (2020), existe uma tendência crescente e consolidada em torno da educação com a premissa tecnológica no Brasil, isso é resultante do período pandêmico da COVID-19, nos primeiros anos da atual década. E diz mais: “As tecnologias digitais têm se tornado cada vez mais essencial na execução das atividades pedagógicas”. (GALENO JÚNIOR, 2020, p. 01).

Corroborando com Galeno Júnior (2020) percebe-se que também Valente e Almeida (2022), destacam que embora a pandemia tenha expandido o uso de tecnologias digitais na educação, também se destacou a gritante desigualdade referente à infraestrutura, tanto nas escolas como no âmbito privado, nas condições de acesso dos estudantes.

Contextualizando também, Galeno Júnior (2020) com Ferreira (2014) encontra-se uma dinâmica que salienta a tecnologia como algo impactante na educação contemporânea: “[...] novas tecnologias trouxeram grande impacto sobre a Educação, criando novas formas de aprendizado, disseminação do conhecimento”. (FERREIRA, 2014, p. 15). Ou seja, as novas tecnologias na educação influenciam também em novas estratégias e/ou métodos de ensino, propagam o conhecimento, enfim, é algo que está transformando a educação em um espaço temporal relativamente curto.

DOS LIMITES ÀS POSSIBILIDADES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Os limites físicos com o advento das tecnologias digitais em favor da educação cidadã e inclusiva foram transpostos. Agora, a tecnologia digital aproxima diferentes culturas, povos e sociedades, influencia comportamentos e condutas, dentre as quais a qualidade do nível determinante da Educação, isto é, da Educação Básica. A partir deste contexto, Wiese (2016), enfatiza que dos limites as possibilidades das tecnologias na Educação Básica, partem do seguinte conceito: “[...] o uso cada vez mais

frequente e intenso de aparatos tecnológicos [...] massificação o acesso, pautado pelo desenvolvimento das tecnologias”. (WIESE, 2016, p. 01).

Nota-se acima que a dos limites as possibilidades quanto ao uso sistemático das novas tecnologias digitais na educação perpassam também por um processo de intenso desenvolvimento, melhor, de aperfeiçoamento tecnológico no sentido de oferecer qualidade nos serviços, uma interação que se democratiza nos dias atuais (WIESE, 2016).

Enfatiza-se ainda, segundo Wiese (2016) que nas escolas tradicionais, com a presença física do educador em sala de aula, há um rótulo que em tese distancia a tecnologia do estudante, pois, está pautado em metodologias que na maioria absoluta das vezes não contempla a inovação e a inserção de novas estratégias digitais de ensino.

De acordo com Machado (2010) os limites e as possibilidades quanto ao emprego sistemático das tecnologias digitais na educação devem alcançar o sucesso pleno a partir do momento em que os estudantes tiverem o pleno domínio dessa tecnologia digital, e quando a aplicarem no processo de aprendizagem da leitura e da escrita, tornando-os estudantes letrados no universo das tecnologias digitais da educação contemporânea.

No entanto, para alcançar o nível de superação dos limites as possibilidades, o estudante precisa vencer barreiras como o uso de novos e modernos equipamentos, programas atualizados, e principalmente sinal de internet com qualidade. Tais princípios fundamentais, para Fava (2010), na maioria, não depende do estudante, e sim da instituição de ensino, dentre as quais, a crítica se torna recorrente ao contextualizar com a escola pertencente a rede pública.

Uma das formas mais significativas para ir dos limites as possibilidades do uso das tecnologias digitais na educação, segundo Prensky (2011), é trabalhar tais questões o quanto antes, e diz mais: “[...] os indivíduos que cresceram utilizando as novas tecnologias e usufruem do seu uso como um processo natural, de nativos digitais”. (PRENSKY, 2011, p. 03).

É possível observar na supressão de Prensky (2011) que dos limites as possibilidades, existe o fator superação, e que tal premissa pode ser trabalhado junto ao estudante desde os primeiros anos na escola, para que no decorrer de sua vida escolar, entenda e utilize as tecnologias digitais como algo natural, e assim dominando as diferentes ferramentas de ensino

mediáticos. E de acordo com Kenski (2015, p. 16): “O homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhes são contemporâneas”.

Para Brito e Purificação (2012) a questão dos limites as possibilidades do emprego da tecnologia digital na educação contemporânea, precisa vencer alguns paradigmas, por exemplo, a insistência do educador em aulas explicativas, com a presença de alunos passivos, essa razão, não surte efeito necessário a formação de um estudante letrado no universo digital e consequentemente tecnológico. E novamente Wiese (2016, p. 05) apresenta a seguinte opinião:

No contexto escolar atual, o computador, ligado à internet, representa a tecnologia mais fortemente disponível, ou seja, ele é o instrumento pelo qual o professor realiza a aplicação das práticas pedagógicas, podendo variar para outros eletrônicos como tablet ou até celular. Nessa perspectiva, se entende que a escola, para o uso adequado dessas tecnologias, necessita organizar-se...

Atualmente, a ferramenta física disponível na grande maioria das escolas é o computador conectado a internet, porém, sob o ponto de vista inclusivo nas tecnologias digitais, se considera tal situação bastante limitada, ainda mais quando se constata que o sinal de internet sem ou sempre é abaixo das expectativas. Outros dispositivos como smartphones e tablets, embora democratizados, ainda se encontram distantes da realidade econômica de uma significativa parcela de estudantes por todo o Brasil (WIESE, 2016).

Entretanto, voltando a Kenski (2015) encontra-se críticas mais contundentes, e que não se limitam a existencia de equipamentos em si. Aponta-se, há educadores que não dominam a tecnologia, que apresentam falta de motivação para tal uso, e que por acomodação pedagógica, preferem atividades escritas. Contudo, para Wiese (2016), deve-se exigir educadores e estudantes contemporâneos com atitude para fazer uso das tecnologias digitais a favor de uma educação pautada e firmada na qualidade, e na universalidade que a internet oferece a todos.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL DIGITAL E SUAS FRAGILIDADES: ESTRUTURAL, CAPACITAÇÃO DE EDUCADORES E A BNCC NA EXPECTATIVA DO USO DO APARATO TECNOLÓGICO

Inicia-se declarando, de acordo com a literatura, com base nos apontamentos de Simão (2023), que um dos gargalos para desenvolver e ao mesmo consolidar o uso da tecnologia educacional digital na Educação Básica é a fragilidade estrutural. Considera-se a *priori*, o Decreto nº. 9.204/2017, que estabeleceu as diretrizes e orientações que insitiuiu o Programa de Inovação – Eeducação Conectada, que previa, dentre outras metas, a universalização do acesso a internet nas escolas públicas de educação básica no Brasil.

Essa política em educação a partir do governo federal não se consolidou na prática, e isso ficou claro, quando o Brasil experimentou, três anos depois da promulgação do referido decreto, o caos tanto na saúde quanto na educação, além dos problemas gravíssimos resultantes da pandemia novo coronavírus COVID-19, logo no início do mes de março de 2020 que se estendeu por mais dois outros anos (SIMÃO, 2023).

Estima-se que os impactos gerados na educação deve-se a descontinuidade do processo de ensino. O governo tentou, não conseguiu sucesso, o Programa de Inovação – Educação Conectada não atingiu como deveria o público estudantil. Não se tinha estrutura para abarcar a demanda, e principalmente, os estudantes interioranos ou campesinos, até mesmo de municípios com até 200mil/hab. sofreram o duro impacto, digitalmente, tornaram-se, em pleno século XXI, cidadãos periféricos, sem o devido acesso a internet para fins de aprendizagem formal (SIMÃO, 2023).

O segundo, não menos importante, capacitação dos professores e/ou docente para atuar a partir de métodos e estratégias de ensino-aprendizagem com o emprego da tecnologia digital, tornou-se um dilema, que se arrasta até os dias atuais. E, Simão (2023, p. 14) afirma: “A segunda fragilidade é a falta de capacitação e letramento dos professores para utilização das tecnologias digitais na educação, bem como a dificuldade de alguns em incorporar tais tecnologias à sua prática pedagógica”.

Explica-se, Simão (2023) expõe que, nenhum esforço será válido para configurar-se na Educação Tecnológica na atualidade sem a qualificação daquele que deve ser o protagonista deste processo, o educador. É fato que existem educadores que ficaram a margem, e que além de não se qualificar, não tem sequer o desejo de aprender, então, como ensinar a partir do uso de ferramentas tecnológicas torna-se uma missão complexa, praticamente impossível sob o ponto de vista educacional.

Para Buzato (2019) capacitar e/ou qualificar o educador, principalmente sensibilizar quanto ao uso das tecnologias na educação, principalmente básica, é algo complexo, profundo, sistemático, exige tempo, e nem sempre os resultados acontecem como o previsto. “[...] a BNCC deposita grande expectativa no uso de tecnologias digitais”. (SIMÃO, 2023, p. 16).

Percebe-se claramente que a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, é o principal documento balizador da educação nacional brasileira, entrou em vigor em 2018, no entanto, suas metas para educação tecnológica ainda não se concretizaram. É importante frizar que as fragilidades aqui elencadas, não são isoladas, uma está interligada com a outra. Sem infraestrutura não tem como capacitar e/ou qualificar educadores, e consequentemente não é possível atender o que está preconizado na BNCC (BRASIL, 2018).

A BNCC diz, é preciso integrar as tecnologias ao currículo, no entanto, deixa aberto, ou seja, não há indicativos para construção e/ou elaboração deste currículo. Para Sherer e Brito (2020), para existência de um currículo alinhando tecnologias digitais com a BNCC, incide principalmente nas informações que se pode inserir quanto as experiências dos estudantes, e suas expectativas em relação as tecnologias no presente e no futuro.

Enriquecendo este diálogo onde se expõe as possíveis fragilidades para o incremento do uso da tecnologia digital no processo de ensino e de aprendizagem em sala de aula, ou até mesmo na escola como um todo, fica a idéia de Amado (2015) para reflexão,

[...] quando o professor planeja uma aula com tecnologia, ele deve pensar não só no objetivo da atividade, mas também refletir sobre como a execução da atividade propiciará aprendizado efetivo para os alunos mediado pelas tecno-

logias. As tecnologias são um recurso indispensável, mas que deve ser integrada na sala de aula de forma adequada (AMADO, 2015, p. 14).

Então, parte-se do princípio que o emprego da tecnologia digital no ensino se justifica a partir do momento em que o docente planeja, define, e que vislumbra os possíveis resultados. Não é algo fácil, tendo em vista, as possíveis limitações descritas como fragilidades, no entanto, as tecnologias digitais na educação precisam ser trabalhadas sob a ótica pedagógica, pois, em um futuro próximo, aliás, bem próximo, será exigido do estudante, o domínio de ferramentas tecnológicas que o ajudem em sua entrada no mercado de trabalho. Mishra e Koehler (2006, p. 15) destacam:

[...] com relação ao pensamento de como trabalhar as tecnologias, independentemente de qual ela seja, indica que essa definição vai além das noções de informática básica utilizadas no dia a dia, exigindo do profissional um profundo domínio das Tecnologias da Informação e Comunicação.

Aqui os autores mencionam que a relação entre a tecnologia digital e a educação não se limita ao ensino de noções básicas de informática para o estudante, é necessário que os conhecimentos, saberes e significados sejam aprofundados, pois, assim, minimiza-se ou até mesmo elimina-se a possibilidade do uso do termo fragilidade no ensino com a premissa tecnológica na contemporaneidade.

É necessário ter a consciência de que a tecnologia é um recurso que vem a auxiliar no desenvolvimento e na mediação do processo de ensino e de aprendizagem. Então, o uso da tecnologia se torna fundamental, necessitando da participação, planejamento e qualificação de todos os profissionais para o desempenho, qualidade e eficácia nas atividades, pois a adoção de métodos tecnológicos não resolve todos os problemas, não faz o trabalho docente e nem o fazer educativo (PILAR, 2022).

O avanço no mundo digital, em especial o uso da tecnologia, permite que os estudantes conheçam e estejam em contato com diversas novas ferramentas, essas cada vez mais solicitadas no cotidiano e no mundo profissional, assim, essas ferramentas são grandes aliadas na educação proporcionando novos recursos para um processo de ensino-aprendizagem mais atrativo, dinâmico e flexível (SOUSA, 2011).

Diante do que se observou e se analisou com base a literatura que compõe este capítulo, se constata e/ou confirma que a tecnologia digital na educação veio de fato para ficar, é impossível dissociá-la daquilo que se espera e pretende com a educação neste início de século XXI.

No entanto, tornar a Educação Tecnológica Digital um dos fundamentos, isto é, um dos pilares na atualidade é um desafio, e não depende somente de políticas públicas, ou de educadores qualificados, além de estudantes motivados, depende principalmente da existência de equipamentos, e de uma infraestrutura que garanta a todos o direito a inclusão digital, por enquanto, a universalização do sinal de internet é o gargalo, e saber como utilizar essa internet também é outro pressuposto para que se atinja a maturidade deste contexto.

Aos poucos, se intensifica a Tecnologia Digital na Educação, isso também é perceptível no escopo desta investigação literária e/ou bibliográfica. Busca-se alternativas, e isso também resulta da cortina que se formou com a pandemia do novo coronavírus, e que, não se pretende de forma alguma passar por uma nova experiência com tal intensidade. Daí, a necessidade em rever a forma como se conduz a Educação Tecnológica e Digital como forma de garantir que todos, possam usufruir de uma educação formal inclusiva e democrática de acesso e permanência ao universo midiático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que foram alcançados os objetivos propostos no caput introdutório deste capítulo. Decreveram-se a partir da literatura eletrônica, disponível em diferentes plataformas e/ou bibliotecas virtuais com certificação internacional, a tecnologia digital e seus diferentes conceitos, discussões e, principalmente sua trajetória histórica no Brasil, dos primórdios na década de 1980 aos desafios e complexidades que se evidenciou a partir da pandemia, logo no início do ano de 2020, do novo coronavírus COVID-19, quando se confirmou a necessidade impreiosa em rever inclusive a política nacional educacional em Educação Tecnológica Digital e Inclusiva.

Compreendeu-se que a Educação Tecnológica Digital, enfrenta sim dificuldades e, em situações pontuais, apresenta superações, embora estas últimas, quase sempre se limitam aos grandes centros metropolitanos.

Nota-se também que a Educação Tecnológica Digital direcionada para os estudantes pertencentes a Educação Básica no Brasil, precisa com certa urgência de mecanismos e/ou ferramentas que proporcionem no mínimo o sinal de internet de qualidade, mesmo que se evidencie a necessidade de novos equipamentos, como: computadores, tablets, etc.

Por outro lado, fica evidente também que os educadores devem participar deste processo de maneira ativa, ou seja, protagonizar um ensino diferenciado, porém, para tanto, necessitam de formação específica, para o domínio de fato das ferramentas de ensino que oferece o universo tecnológico digital.

Identificou-se que a tecnologia digital a favor de uma educação de fato inclusiva e democrática para o uso real da internet é fundamental para que o processo de ensino em voga se destaque, e que produza estudantes críticos, com a sensibilidade voltada para o respeito as diferentes culturas e povos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Tecnologias digitais na educação: o futuro é hoje**. Universidade Estácio de Sá. 5º Congresso de Educação e Tecnologia de Informação e Comunicação. Mestrado em Educação e Cultura Contemporânea 12 e 13 de novembro de 2007.

AMADO, N.; SANCHEZ, J.; PINTO, J. A utilização do Geogebra na demonstração matemática em sala de aula: o estudo da reta de Euler. **Bolema. Boletim de Educação Matemática**, v. 29, n. 52, p. 637-657, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura – MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC, Brasília DF, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura – MEC. Decreto nº. 9.204/2017, que dispõe sobre as diretrizes e orientações que instituiu o **Programa de Inovação – Educação Conectada**. MEC, Brasília DF, 2017.

BRITO, G. da S.; PURIFICAÇÃO, I. da. Educação e novas tecnologias: um (re)pensar. Curitiba, PR: **Intersaberes**, 2012.

BUZATO, Marcelo El Khouri. O pós-humano é agora: uma apresentação. **Trabalhos em Linguística Aplicada** [online], v. 58, n. 2, p. 478-495, 2019.

FAVA, R. **Educação 3.0. Aplicando o PDCA nas instituições de ensino**. São Paulo: Saraiva, 2014.

FERREIRA, M. J. M. A. **Novas tecnologias na sala de aula**. 121 páginas. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares). Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

GALENO JÚNIOR, Antônio Silva. **O uso das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas docente**. VII Congresso Nacional de Educação – CONEDU, Centro Cultural de Exposições Ruth Cardoso, Maceió-AL, 15, 16 e 17 de outubro de 2020.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: O novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2015.

MACHADO, A. C. B. **Tecnologia e Educação**: Desafios do dia a dia. Dissertação de Mestrado: Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. **Technological pedagogical content knowledge**: a framework for teacher knowledge. Teachers College Record, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

PILAR, Josiane dos Santos de Souza. **Tecnologias digitais**: desafios e possibilidades no ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental. Dissertação de autoria de Josiane do Pilar Santos de Souza. Universidade Católica de Brasília, março de 2022.

PRENSKY, M. Disponível em: <https://is.gd/JJ2kPF>. Acesso em: 14 set. 2015.

PRODANOV, Cléber Cristiano. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. *E-book* FEEVALE, 2013.

SCHERER, Suely; BRITO, Gláucia da Silva. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, 2020.

SIMÃO, Valdecir Antonio. Tecnologias digitais na educação: possibilidades e fragilidades. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 9, 2023.

SOUSA, RP., MIOTA, FMCSC., and CARVALHO, ABG., orgs. **Tecnologias digitais na educação [online]**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

VALENTE, J. A. **Criando ambientes de aprendizagem via rede telemática**: experiências na formação de professores para o uso da informática na educação. Formação de educadores para o uso da informática na escola, Unicamp/Nied, 2002.

WIESE, Andréia Faxina. **Possibilidades e limites de uso das tecnologias digitais na escola pública de ensino fundamental**. UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá Maringá – Paraná – Brasil. III Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica I Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Tecnológica e Inovação 23 a 25 de outubro de 2016.

MEDIAÇÃO PARENTAL E SEUS REQUISITOS NO USO DE TECNOLOGIAS POR CRIANÇAS

Gabriel Antônio Fim Moraes¹
Rosenilda Marques da Silva Felipe²

INTRODUÇÃO

O uso das TICs tem se tornado cada vez mais presente em diversas áreas da vida cotidiana. Observa-se que as escolas de ensino básico, em que alguns anos atrás utilizavam exclusivamente livros didáticos físicos e frequentemente proibiam o uso de aparelhos eletrônicos em sala de aula, agora possuem a oportunidade de incorporar essas tecnologias em suas metodologias de ensino (Testa *et al.*, 2023). Pode-se definir TICs como:

Conjunto de recursos tecnológicos integrados que proporcionam, por meio das funcionalidades de hardware, software e telecomunicações, o uso de ferramentas computacionais e de comunicação para a disseminação de informações e a realização de atividades educacionais, empresariais e de lazer (Moran; Masetto; Behrens, 2000, p. 22).

Souza *et al.* (2023) destacam que os efeitos do uso de dispositivos como smartphones, tablets, videogames e televisão, são tanto positivos quanto negativos, a depender da maneira como são utilizados, de seus objetivos e da proporção de uso por faixa etária.

Nesse contexto, pais e tutores demonstram preocupação constante com o uso frequente de tecnologias pelas crianças, tanto em ambientes formais de educação quanto em ambientes informais, como o familiar. Conforme a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP, 2019) aponta, o acesso acelerado a recursos online por esse público, “requer cada vez mais o alerta e a atenção de todos que lidam com as tarefas de responsabilidade dos cuidados de saúde durante a infância e a adolescência” (p. 1).

¹ Bacharel em Sistemas de Informação (UFGD). CV: <https://is.gd/56DVHu>

² Mestre em Ciência da Informação (UnB). Professora (UFGD). CV: <https://is.gd/uDJDtP>

Conforme discutido por Anderson e Dron (2011), os meios informatizados e digitais apresentam tanto oportunidades de inovação e amplo acesso à informação quanto desafios relacionados à sua implementação eficaz. É importante direcionar a atenção para os possíveis efeitos cognitivos e sociais resultantes do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Segundo dados da União Internacional de Telecomunicações (UIT, 2023), mais de 78% da população mundial tem acesso a aparelhos celulares. Esse número tem gerado algumas inquietações, principalmente no que se refere a sua utilização por meio das crianças, uma vez que inúmeros estudos têm relatado riscos que envolvem o acesso indiscriminado das TICs, necessitando-se assim uma certa regulação e supervisão no tempo e na forma de uso (SBP, 2019).

De acordo com o Comitê Gestor da Internet no Brasil (2023), apenas 28% dos pais e ou responsáveis utilizam filtros ou configurações de controle parental para restringir o acesso de crianças a conteúdos online. Este dado revela uma lacuna significativa entre a disponibilidade de tecnologias e sua utilização nas práticas do cotidiano familiar.

Para Almeida e Bittencourt (2021), a mediação parental se refere ao conjunto de práticas e orientações que os pais utilizam para guiar a utilização das tecnologias por seus filhos. Essa prática é essencial para promover o uso equilibrado e consciente das TICs, evitando excessos que possam levar a problemas de saúde mental.

De modo geral, nesse contexto, entende-se a mediação parental como um processo pelo qual os pais (pai/mãe) influenciam, com suas condutas, valorizações e verbalizações nas modalidades de uso e significações que os filhos têm a respeito das mídias (Maidel; Vieira, 2015, p. 295).

A SBP (2019) expõe que é facultado aos pais decidirem quanto ao uso de ferramentas para o controle parental, entretanto, entende-se cada vez mais a urgência da conscientização dos riscos, a fim de que assumam a responsabilidade de mediação, o que corrobora a pesquisa de Brito e Dias (2017) em que relata o receio que alguns pais possuem quanto a dependência de tecnologia observando comportamentos de seus filhos

quando utilizam o tablet por tempo prolongado, expressando nervosismo e frustração demasiada.

Além disso, o papel dos pais na mediação do uso de tecnologias é enfatizado pela Convenção dos Direitos da Criança (ONU/UNICEF, 1990), que afirma ser responsabilidade parental orientar e monitorar o uso da internet por crianças e adolescentes. O cumprimento desse papel, como sublinham Brito e Dias (2017), é moldado pelas percepções dos pais sobre o controle necessário e também pelo grau de envolvimento deles nas atividades digitais dos filhos.

Buratto e Glanzman (2014) enfatizam que, em determinados contextos, a utilização de aplicativos de controle parental pode ser uma estratégia válida para proteger as crianças de riscos como pedofilia, violência e pornografia, especialmente quando combinada com práticas educacionais saudáveis. No entanto, esses aplicativos não devem ser vistos como soluções definitivas, mas sim como ferramentas que complementam o envolvimento e a educação promovida pelos pais (GIZMODO Brasil, 2018).

Um sistema de controle parental é geralmente protegido por senha, garantindo que apenas o administrador do sistema possa alterar as configurações. Isso promove segurança ao assegurar que somente adultos responsáveis possam modificar as regras estabelecidas e restringir de forma eficaz o acesso pelas crianças (Buratto; Glanzmann, 2016, p. 7).

Ferramentas que oferecem flexibilidade para atender diferentes perfis familiares e comportamentos infantis proporcionam maior controle, resultando em um uso mais eficaz. Essa abordagem busca um equilíbrio saudável entre proteção e liberdade no desenvolvimento digital da criança. Como afirmam Pressman e Maxim (2021, p. 12), “quando um software é bem-sucedido – ou seja, quando atende às necessidades dos usuários, opera perfeitamente durante um longo período, é fácil de modificar e ainda mais fácil de utilizar – ele pode, e de fato muda, as coisas para melhor”.

Os requisitos funcionais de um sistema descrevem suas funcionalidades essenciais e dependem do tipo de software a ser desenvolvido, dos usuários potenciais e da abordagem geral da organização na elaboração desses requisitos. Quando expressos como requisitos de usuário, eles são frequentemente descritos de forma abstrata para facilitar a compreensão pelos usuários do sistema (Sommerville, 2011).

Sendo assim, um software pode sofrer mudanças de requisitos o que demanda atualizações constantes para resolver problemas e aprimorar suas funcionalidades em resposta às necessidades dos usuários. As atualizações são fundamentais para garantir que as ferramentas digitais permaneçam eficazes e atendam às demandas dos clientes. No contexto da mediação parental, essa necessidade é ainda mais evidente devido ao surgimento constante de novas tecnologias e métodos de uso das TICs.

Diante desse cenário, neste estudo, foi realizada inicialmente uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para investigar os impactos das TICs no desenvolvimento infantil e no processo ensino-aprendizagem, bem como os benefícios e desafios associados ao seu uso. Em seguida, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de levantar os requisitos funcionais que um sistema de controle parental deve possuir a fim de construir uma matriz de rastreabilidade (MR).

DESENVOLVIMENTO

A RSL foi realizada no período de abril a maio de 2024, seguindo uma metodologia rigorosa incluindo os passos: busca e seleção de estudos, avaliação da qualidade, extração de dados e análise dos dados. Essa abordagem é fundamental para garantir a confiabilidade dos resultados e assegurar a validade e a reprodutibilidade dos achados conforme destacado por Kitchenham (2004).

Para o presente estudo, as bases de dados selecionadas foram: CAPES³, PEPSIC⁴ e BVS⁵, com buscas refinadas de artigos sobre o impacto das TICs no ambiente educacional. Do total de 175 artigos retornados, apenas 14 foram selecionados para análise completa.

Esta revisão sistemática sobre os limites das TICs ressalta a importância de um uso planejado, equilibrando-as com atividades criativas e interações sociais. Essa abordagem está alinhada com as recomendações de entidades de saúde que defendem a supervisão e limitação do tempo de tela a fim de promover um desenvolvimento saudável.

³<https://www.periodicos.capes.gov.br>

⁴<https://pepsic.bvsalud.org>

⁵<https://brasil.bvs.br>

A fim de se levantar os requisitos funcionais, realizou-se uma revisão bibliográfica na base de periódicos da CAPES, obtendo um total de 557 artigos, porém em apenas 8 documentos foram selecionados para análise desta pesquisa, em que levantou-se, de forma qualitativa, os requisitos de controles parentais em acordo com as preocupações apresentadas por pais e responsáveis a fim de se elaborar a MR, vinculando cada requisito com suas fontes e suas relações com os demais requisitos.

Conforme Pressman e Maxim (2021), a MR documenta as relações entre artefatos como requisitos e casos de teste, permitindo que se mapeie e visualize conexões entre esses elementos e é organizada com os requisitos em linhas e os artefatos em colunas, marcando as células em que há um vínculo. Essa prática de rastreabilidade é essencial para garantir que todos os requisitos identificados sejam contemplados no desenvolvimento de um sistema, minimizando o risco de omissões (Pressman, 2014).

Para identificar as funcionalidades essenciais dos sistemas de controle parental, estudos como os de Buratto e Glanzmann (2016) categorizam os requisitos desses aplicativos em diversas funcionalidades, apresentadas a seguir no Quadro 1. Estes requisitos são apresentados em diversos softwares analisados pelos autores, visando garantir uma experiência digital segura para as crianças.

Quadro 1. Funcionalidades comuns em softwares de controle parental.

ID	Funcionalidades	ID	Funcionalidades
F1	Senha para instalação configuração desinstalação	F7	Bloqueio para jogos
F2	Níveis de Restrição	F8	Bloqueio para downloads
F3	Limites de horário	F9	Monitorar redes sociais
F4	Bloqueio para acesso à internet	F10	Exibição de relatórios
F5	Bloqueio para sites específicos	F11	Suporte online
F6	Bloqueio para programas específicos	F12	Suporte telefônico

Fonte: Adaptado de Buratto e Glanzmann, 2016

Os estudos que serviram de base bibliográfica para este capítulo a fim de gerar a MR são apresentados na Tabela 1 juntamente de suas relações com cada uma das funcionalidades levantadas, que foram descritas por Buratto e Glanzmann (2016).

Tabela 1. Artigos selecionados pela revisão bibliográfica

ID	Título	Citação	Relação com Funcionalidades
A1	Mediação parental na exposição às redes sociais e a internet de crianças e adolescentes	Schwartz e Pacheco (2021)	F2, F3, F4, F5, F6, F9 .
A2	Análise de aplicativos móveis voltados para controle parental: revisão narrativa	Madeira <i>et al</i> (2023)	F3, F4, F5, F6, F9, F10.
A3	Prevenção de “brincadeiras perigosas” na internet: experiência da atuação do instituto dimicuida em ambientes digitais	Deslandes e Coutinho (2022)	F4, F5, F6.
A4	Aplicativos móveis de saúde para redução do comportamento sedentário	Ueno <i>et al</i> (2021)	F2, F3.
A5	Impacto do uso excessivo de multitelas no comportamento e saúde mental de crianças e adolescentes	Grillo <i>et al</i> (2023)	F3, F4, F5, F6.
A6	É a cibercultura o lugar da (minha) criança? o uso das tics e a mediação parental na infância	Ribeiro, Pinto e Fiúza (2022)	F3, F4, F5, F6.
A7	Relação entre pais e filhos adolescentes quanto ao uso das mídias digitais	Piccini, Costa e Cenci (2021)	F3, F4, F5, F6, F9.
A8	Relações entre tecnologias de informação e comunicação e interações familiares: revisão sistemática da literatura	Garzella <i>et al</i> (2021)	F3, F4, F5, F6, F9.

Fonte: Elaborado pelo autor

Após uma análise crítica e detalhada de cada artigo selecionado, foram identificadas as principais preocupações e características que pais e responsáveis apresentavam ao monitorar o uso dos meios digitais de suas crianças. Essas preocupações foram transcritas e sintetizadas em requisitos funcionais, de forma a representar as necessidades e expectativas

dos responsáveis em relação ao controle parental. Por fim, esses requisitos foram organizados e apresentados na MR, com o intuito de fornecer uma estrutura clara para a análise e o desenvolvimento de soluções eficazes de monitoramento.

A matriz, conforme pode ser visualizada na Tabela 2, foi elaborada com as seguintes informações: um código identificador (ID) composto pela letra “R” (Requisito) seguida de um número inteiro de forma sequencial (R1, R2, [...], Rn); a descrição detalhada de cada requisito; a relação com os artigos em que o requisito foi identificado; a frequência de ocorrência desse requisito, e por fim, a inter-relação entre os requisitos.

Tabela 2. Matriz de rastreabilidade

ID	Descrição	Artigos fonte	Ocorrência	Relacionamentos
R1	Filtragem de conteúdo impróprio	A1, A2, A5, A6, A7, A8	6	R2, R4,
R2	Monitoramento de pesquisas e de acessos a aplicativos e sites.	A1, A2, A3, A8	4	R1, R3, R4, R5
R3	Relatórios periódicos	A2	1	R2, R5, R7, R8, R9
R4	Nível de restrição por faixa etária	A1, A4	2	R1, R2, R7
R5	Monitorar atividade em rede social	A1, A7, A8	3	R2, R3, R7, R9
R7	Limitar tempo de acesso	A1, A2, A4, A5, A6, A7, A8	7	R2, R3, R4
R8	Acesso a localização	A2	1	R3
R9	Monitoramento de mensagens e ligações	A2, A8	2	R3, R5

Fonte: Elaborado pelo autor

Cada requisito da MR foi extraído com base nas principais preocupações relatadas nos artigos selecionados, garantindo assim que a MR contenha os requisitos funcionais mais importantes para um controle parental eficaz. Ela é uma ferramenta útil para vincular cada requisito

funcional às referências teóricas que justificam sua inclusão, de forma a garantir que todos os aspectos necessários para um controle parental eficaz sejam contemplados e fundamentados em literatura confiável. Conforme descrito por Sommerville (2011), a rastreabilidade facilita a verificação de que cada funcionalidade atende às necessidades identificadas na literatura, permitindo um acompanhamento preciso durante o desenvolvimento e validação de um sistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos indicam que as TICs no ensino-aprendizagem apresentam benefícios e desafios, dependendo da maneira como são usadas. No âmbito do ensino domiciliar, elas ampliam o acesso a recursos e facilitam a aprendizagem, enquanto em contextos mais amplos, o uso inadequado pode impactar negativamente o desenvolvimento infantil.

A integração planejada de tecnologias, como tablets e programas educacionais, favorecem o desenvolvimento cognitivo e a criatividade, mas requerem supervisão e controle para evitar problemas de saúde física e mental, sendo necessário a compreensão de que a tecnologia complementa, mas não deve substituir, as interações humanas.

No âmbito da mediação parental os pais demonstraram diversas preocupações acerca do uso de ferramentas digitais por seus filhos, de forma que os softwares de controle parental podem ser aliados valiosos desde que apresentem funcionalidades que atendam às suas necessidades.

A alta frequência de requisitos como o R1 e o R7, que apareceram em múltiplos artigos, reforçam a importância dessas funcionalidades na construção de um ambiente digital seguro e controlado para crianças. A filtragem de conteúdo impróprio (R1) e o monitoramento de pesquisas (R2) podem ser vistos como barreiras essenciais contra exposições indesejadas, indicando que essas funcionalidades são indispensáveis em um sistema de controle parental eficaz. Essa priorização, portanto, sugere que qualquer solução que ignore tais aspectos corre o risco de não atender às expectativas primárias dos usuários.

Estudos como o de Galvão e Oliveira (2023), apontam que o acesso à tecnologia por tempo indeterminado, principalmente por crianças nos

anos iniciais de vida, pode acarretar malefícios sócio emocionais, e nesse aspecto, a limitação de tempo de acesso (R7) se apresentou como uma funcionalidade praticamente indispensável, constando na maioria dos artigos consultados, corroborando a ideia de que os pais se sentem mais preocupados em controlar o tempo de acesso das crianças à tecnologia, do que essencialmente com o monitoramento de todos os aspectos de seus usos (Brito; Dias, 2017).

A emissão de relatórios (R2), apesar de ter sido um requisito identificado apenas em uma publicação, foi mantida na MR devido sua importância para uma mediação efetiva, visto que possui alta ligação com diversos outros requisitos, permitindo assim uma síntese clara de sua necessidade.

O monitoramento de redes sociais (R5) e a preocupação com relação aos indivíduos com quem as crianças se comunicam, se fizeram menos presentes, isso ocorre devido ao fato que muitos pais acreditam que uma mediação mais orientadora se faz mais efetiva para esses casos, conforme verificado nos artigos A1, A2, A7 e A8 da Tabela 1, e que sendo mais restritivos podem gerar conflitos e distanciamento para com seus filhos.

Quanto ao acesso da localização dos filhos (R8), foi pouco mencionada, possivelmente por muitos pais considerarem as tecnologias uma forma eficiente de comunicação, permitindo que seus filhos informem onde estão via ligação ou mensagem de texto.

Outro fator relevante encontrado na análise foi o nível de conhecimento dos pais. Alguns estudos (A1 e A8) sugerem que tanto o uso de recursos de controle parental quanto a forma de mediação estão relacionados à literacia digital dos pais, de modo que suas experiências influenciam a maneira como monitoram o uso da tecnologia pelos filhos.

Observou-se que muitas funcionalidades já presentes em softwares de controle parental, conforme visto no Quadro 1, não são explicitamente mencionadas na literatura atual, contudo, elas estão associadas a preocupações relatadas na mesma. Entre elas, destaca-se o acesso a conteúdos impróprios, o que reforça a importância de funcionalidades como filtragem de conteúdo, bloqueio de sites, de downloads e restrição por faixa etária, visto que todas essas funcionalidades visam impedir que as crianças tenham acesso a conteúdos inapropriados.

Identificou-se também que o controle do tempo de acesso às TICs é apontado na literatura como um aspecto de alta relevância na mediação parental, o que corrobora as recomendações de órgãos de saúde, como a SBP. Assim, cabe ressaltar a importância de manter essa função ativa no desenvolvimento de futuros sistemas de controle parental, a fim de garantir um acompanhamento eficaz do uso de tecnologias pelas crianças.

No que diz respeito às limitações da pesquisa, o fato de não ter sido possível coletar os dados juntamente aos pais e responsáveis, foi um grande limitante quanto à validação dos dados. Além disso, uma investigação mais ampla, incluindo outras bases de dados, poderia oferecer uma visão mais abrangente do cenário nacional. Sugere-se que pesquisas futuras ampliem a análise por meio da validação dos dados com os pais e responsáveis, e também mapear outros requisitos não identificados na presente pesquisa.

Com os resultados deste estudo, espera-se contribuir para o desenvolvimento de soluções de mediação parental mais eficazes e que atendam às necessidades dos usuários, ajudando-os a garantir a segurança de seus filhos quanto ao acesso às tecnologias de maneira a maximizar suas potencialidades e minimizar seus malefícios.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, T.; DRON, J. Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, v. 12, n. 3, p. 80-97, 2011.

BRITO, R.; DIAS, P. Crianças até 8 anos e Tecnologias Digitais no Lar: os pais como modelos, protetores, supervisores e companheiros. *Observatório (OBS)*, [Portugal], v. 11, n. 2, 2017. DOI: 10.15847/obsOBS11220171072. Disponível em: <https://is.gd/mU4j5q>. Acesso em: 5 nov. 2024.

BURATTO, R. P.; GLANZMANN, J. H. Controle parental: uma análise das principais ferramentas para monitoramento e controle dos filhos na internet. In: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Juiz de Fora. Juiz de Fora: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2015. Disponível em: <https://is.gd/aKkJMv>. Acesso em: 5 nov. 2024.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. TIC Kids Online Brasil 2023: crianças estão se conectando à internet mais cedo no país. São Paulo: CGI.br, 2023. Disponível em: <https://is.gd/qzopQc>. Acesso em: 12 out. 2024.

GALVÃO, J. de A.; DE OLIVEIRA, C. M. M. O uso abusivo de telas: os impactos psicológicos em crianças. *Revista Foco*, Maranhão, v. 16, n. 10, p. e3381, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n10-123. Disponível em: <https://is.gd/dgIkRi>. Acesso em: 8 out. 2024.

GIZMODO Brasil. Estudo revela os limites e desafios dos aplicativos de controle parental. 2018. Disponível em: <https://is.gd/menbsQ>. Acesso em: 15 out. 2024.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews, 2004. Technical Report TR/SE-0401, Keele University and NICTA.

MAIDEL, S.; VIEIRA, M. L. Mediação parental do uso da internet pelas crianças. *Psicol. Rev.* (Belo Horizonte), v. 21, n. 2, p. 293-313, 2015. DOI: 10.5752/P.1678-9523.2015V21N2P292. Disponível em: <https://is.gd/KTEYFh>. Acesso em: 20 out. 2024.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Tecnologias na educação: ensinando e aprendendo com as TIC. Campinas: Papirus, 2000.

PRESSMAN, R. S. Engenharia de software. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Manual de orientação: #Menos Telas #Mais Saúde. Grupo de Trabalho Saúde na Era Digital, 2019. Disponível em: <https://is.gd/SQTB22>. Acesso em: 24 out. 2024.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de software. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

SOUZA, A. L. *et al.* Exposição excessiva às telas digitais e suas consequências para o desenvolvimento infantil. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 14, 18 abr. 2023. Disponível em: <https://is.gd/t5Zk52>. Acesso em: 25 out. 2024.

TESTA, M. J. *et al.* Um olhar para a disciplina curricular Cultura Digital do Novo Ensino Médio: a relação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e o Ensino de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 45, p. e20230048, 2023. DOI: 10.1590/1806-9126-RBEF-2023-0048. Disponível em: <https://is.gd/nGDpTc>. Acesso em: 4 nov. 2024.

UNIÃO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. More than three-quarters of the world's population own a mobile phone. 2023. Disponível em: <https://is.gd/tZpQH6>. Acesso em: 11 out. 2024.

UNICEF Brasil. Convenção sobre os Direitos da Criança. Disponível em: <https://is.gd/tuyIBz>. Acesso em: 21 out. 2024.

SOBRE O ORGANIZADOR

CLEBER BIANCHESI

Doutor em Educação e Novas Tecnologias (UNINTER). Mestre em Educação e Novas Tecnologias (UNINTER). Especialização em Mídias Integradas na Educação (UFPR); Especialização em Gestão Pública (UFPR); Especialização em Desenvolvimento Gerencial (FAE Business School); Especialização em Interdisciplinaridade na Educação Básica (IBPEX); Especialização em Saúde para Professores do Ensino Fundamental e Médio (UFPR). Graduação em Administração de Empresas (UNICESUMAR). Graduação em Filosofia (PUC-PR), Sociologia (PUC-PR) e História (PUC-PR).

E-mail: cleberbian@yahoo.com.br

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmo 45, 51–52, 56
Ambiente Digital Seguro 116
Ambientes Virtuais de Aprendizagem 60
Análise de Dados Educacionais 84–85
Ansiedade 46–47, 72, 75, 79
Aplicativos de Controle Parental 111
aprendizado 19, 21, 23–26, 29, 33, 36, 41–42, 59, 61, 64, 67, 70–71, 73–74, 78–79, 81, 83–84, 86, 88–89, 91, 100, 104
Aprendizado Adaptativo 83
Aprendizado de Máquina 59, 83–84, 89
Aprendizado individualizado 74
Aprendizagem Visual 71, 74
Atendimento Educacional Especializado 41, 69
Autismo 69, 72

B

Base Nacional Comum Curricular 10, 19, 70, 104
BNCC 10, 19, 70, 103–104

C

ChatGPT 53, 59, 61, 84, 88
Competências Digitais 13

D

Democratização da Educação 97
Desenvolvimento Cognitivo 74, 80, 116
Desenvolvimento Infantil 112, 116
Design Instrucional 60–61, 64
Desigualdades históricas 9
Dopamina 45–46

E

Educação 4.0 21, 27
Educação Inclusiva 11, 32–34, 40–41, 80
Educação Matemática 81–83, 85–88, 90–91, 93–94
Educação Pública 31–32, 42–43, 78
Ensino Híbrido 23–24
Ensino Remoto Emergencial 7–8, 14–15
Ensino Superior 21, 24, 37, 59–60, 86
exclusão social 9

F

Ferramentas de IA 61, 67, 84–85, 89
Ferramentas Tecnológicas 13, 20, 60, 67, 88, 93, 98, 104–105
Formação Continuada 8–9, 11, 13–14, 35–36, 85, 92
Formação Docente 7, 10, 13–15, 22, 81, 83, 85–86, 90, 92–94

G

Gamificação 25–26, 28, 83, 91, 93

I

IA Generativa 59, 61, 64, 68, 88, 92
Inclusão Digital 12–13, 15, 106
Inclusão Educacional 35, 86, 88–89, 91, 93
Infocracia 45
Inteligência Artificial (IA) 19, 48, 51–53, 59–61, 64, 67–68, 81–84, 86–91, 93–94
Interdisciplinaridade 67, 82, 85

L

Linguagem Ficcional 49–50

M

Matriz de Rastreabilidade (MR) 112, 115
Mediação Parental 109–110, 112, 114, 116, 118
Metodologia de Pesquisa 63–64
Metodologias Ativas 14, 23, 25, 28
Metodologias de Ensino 109
Modelagem Matemática 86, 89, 92
mundo digital 46, 65, 105

N

Nativos Digitais 101
Nomophobia 46

P

Personalização do Ensino 13, 27, 59, 88, 90–91, 93
Plano Nacional de Educação 10
Plataformas de Aprendizagem Online (LMS) 20
Políticas Públicas 9–10, 12–15, 34–36, 84, 93–94, 106
Prática Docente 7–8, 11

R

Raciocínio Lógico-Matemático 69
Realidade Aumentada 25
Realidade Virtual 49
Recursos Educacionais Abertos 26, 28
Recursos Tecnológicos 14, 27, 36, 42, 109
Redes Sociais 19, 45–46, 56–57, 113–114, 117
Requisitos Funcionais 111–113, 115
Revisão Sistemática 32, 81–82, 86, 88–89, 92–93, 112, 114
Robótica Educacional 24

S

Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) 69
Saúde Mental 45, 56, 110, 114
Sequência Numérica 69, 72–73, 75–76, 78–79
Softwares Educacionais 80
Subjetividade Digitalizada 47–48

T

Tecnologia Assistiva 32–35, 37, 40–42, 70
Tecnologia Educacional 61, 99, 103
Tecnologias da Informação e Comunicação 45, 105, 110
Tecnologias Digitais 7–10, 12–15, 19–20, 22–25, 28, 75, 78, 81–82, 88–89, 97–105
Tecnologias Emergentes 19–20, 22, 24, 27, 83
tecnologias intelectuais 11
Transformação Digital 21

U

Uso de Tecnologias por Crianças 109

V

violência neuronal 46



Este livro foi composto pela Editora Bagai.

 www.editorabagai.com.br

 [/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)

 [/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)

 contato@editorabagai.com.br