

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

UM OLHAR SOBRE O USO DE
TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO



ORGANIZADORES
ANDRÉ ALMEIDA SILVA
NATHÁLIA DE MENESES ALVES
JOSÉ VITOR DE ABREU SILVA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Informática na educação [livro eletrônico] : um
olhar sobre o uso de tecnologias digitais no
ensino / organização André Almeida Silva,
Nathália de Meneses Alves, José Vitor de Abreu
Silva. -- Arapiraca, AL : Ed. dos Autores, 2025.
HTML5

ISBN 978-65-01-85893-7

1. Aprendizagem 2. Tecnologia educacional
3. Educação - Brasil 4. Ensino - Meios auxiliares
5. Prática de ensino 6. Tecnologias da informação e
comunicação 7. Tecnologias digitais I. Silva, André
Almeida. II. Alves, Nathália de Meneses. III. Silva,
José Vitor de Abreu.

25-324964.0

CDD-371.3340981

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Tecnologias da comunicação e da
informação : Educação 371.3340981

Livia Dias Vaz - Bibliotecária - CRB-8/9638



SOBRE OS ORGANIZADORES



André Almeida Silva é Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe (PPGPI/UFS) e Mestre em Informática (UFAL). Possui graduações em Direito, Ciência da Computação e Ciências Contábeis, com especializações voltadas à Educação e Informática. É professor da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e advogado. Desenvolve pesquisas no Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES), atuando principalmente na articulação de Transformação Digital e Políticas Públicas.

José Vitor de Abreu Silva é Doutorando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Mestre em Informática (UFAL) e possui graduação em Sistemas de Informação. Pesquisador no Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES), possui expertise em Engenharia de Software e Gestão de Projetos voltados ao setor de Tecnologia da Informação. Atualmente, desenvolve pesquisas com ênfase em Transformação Digital e Políticas Públicas.



Nathália de Meneses Alves é Mestra em Informática (PPGI/UFAL) e Bacharela em Ciência da Computação (UFAL). É professora da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e pesquisadora no Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES). Possui experiência na docência e na gestão acadêmica de cursos de tecnologia. Sua produção científica e atuação profissional evoluíram da área de Sistemas Distribuídos e Big Data para o estudo e implementação de estratégias em Transformação Digital e Políticas Públicas.



SUMÁRIO

Parte I: Fundamentos e Estratégias do Pensamento

Computacional 6

Um panorama sobre a presença de pensamento computacional em estudantes do ensino fundamental II: uma revisão da literatura

João Arthur Oliveira Valério e Rafaella Nunes Rosendo 7

Integração do pensamento computacional por meio da aprendizagem baseada em projetos na educação fundamental

Caio Henrique Teixeira Santos e Marcelly Beatriz dos Santos Silva 21

Um Estudo Sobre a Utilização dos Chromebooks no Ensino Fundamental

Rodrigo da Silva Gama e Guilherme Kauã Alves Soares 36

Parte II: Tecnologias Aplicadas e Gamificação no Ensino 46

Gamificação na Educação: Análise do uso da gamificação no processo de aprendizagem de estudantes do ensino fundamental

João Vitor Lopes e Saul Contêlo Batista 47

Gamificação no processo de aprendizagem da matemática no ensino fundamental

José Lucas Ferreira Dos Santos e Wellington de Melo Rodrigues 67

Ensino de programação com scratch: características da aplicação de jogos digitais no ensino médio

Davi Aloizio Lima Ribeiro e João Victor Vilela dos Santos 79

O uso do GeoGebra como ferramenta de aprendizagem matemática no Ensino Médio: uma revisão sistemática

Noemy Roberta de Oliveira Silva e Riquelme Magalhães de Souza 91

O Uso da Inteligência Artificial na Educação Básica: Uma revisão sobre o ChatGPT como ferramenta pedagógica

Luana da Silva e Maria Rikele dos Santos Felix 106

Parte III: Inclusão e Acessibilidade Digital 120

Acessibilidade Digital para Alunos com Deficiência no Ensino Fundamental

Cleyfane Auanny Oliveira Silva 121

Scratch na Educação Inclusiva de Alunos com Autismo: Uma Revisão da Literatura

Maria Izabel Nunes de França 132

Text to Speech Como Ferramenta Para o Ensino de Pessoas com Deficiência Visual: Uma Revisão da Literatura

José Roberto da Silva 144

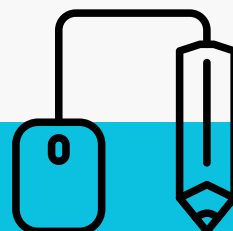
PALAVRAS DOS ORGANIZADORES

A Informática na Educação deixou de ser, há muito tempo, uma promessa para o futuro para se tornar o alicerce do presente educacional. Em um mundo atravessado pela digitalização, a tecnologia não deve ser encarada apenas como um conjunto de ferramentas, mas como um novo paradigma de mediação pedagógica.

Ela é o elo que permite a personalização do ensino, a democratização do acesso à informação e a criação de ambientes de aprendizagem onde o estudante deixa de ser espectador para se tornar protagonista e autor.

Investigar a Informática na Educação é, portanto, um exercício de responsabilidade social. Exige um olhar atento às metodologias que transformam o "apertar de botões" em pensamento crítico e resolução de problemas. É sob essa perspectiva de investigação rigorosa e compromisso com a escola básica que nasce esta obra.

O livro que o leitor tem em mãos é o resultado maduro e refinado dos estudos realizados pelos estudantes da disciplina Tópicos em Informática na Educação, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus Arapiraca. Mais do que um requisito acadêmico, os capítulos aqui reunidos representam o esforço de futuros profissionais e pesquisadores em diagnosticar, propor e refletir sobre as transformações necessárias no cotidiano escolar.



PALAVRAS DOS ORGANIZADORES

A obra está organizada de forma a conduzir o leitor por uma jornada de crescente complexidade e sensibilidade:

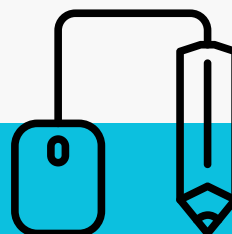
A Parte I: Fundamentos e Estratégias do Pensamento Computacional estabelece o terreno conceitual, discutindo como a lógica e a resolução de problemas por meio de algoritmos podem ser integradas ao ensino fundamental através de projetos e infraestruturas modernas, como o uso de Chromebooks.

A Parte II: Tecnologias Aplicadas e Gamificação no Ensino mergulha na prática pedagógica. Aqui, os autores exploram a ludicidade e o engajamento através da gamificação na Matemática e no Ensino Médio, além de debaterem ferramentas consagradas como o Scratch e o GeoGebra. Este bloco encerra-se com uma reflexão contemporânea e necessária sobre o papel da Inteligência Artificial Generativa e o impacto do ChatGPT na Educação Básica.

Por fim, a ***Parte III: Inclusão e Acessibilidade Digital*** coroa a obra com seu caráter humano e ético. Os estudos focam em como a tecnologia se torna o suporte essencial para a educação inclusiva, tratando de acessibilidade para alunos com deficiência visual, autismo e outras necessidades específicas, reafirmando que a tecnologia só é verdadeiramente inovadora quando é para todos.

Esta coletânea é um convite ao diálogo. Ela reflete a excelência da produção acadêmica do Agreste Alagoano e entrega à comunidade educacional caminhos possíveis para uma educação mais conectada, lúdica e, acima de tudo, inclusiva.

Desejamos a todos uma leitura inspiradora.



PARTE I

FUNDAMENTOS E ESTRATÉGIAS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL



Um panorama sobre a presença de pensamento computacional em estudantes do ensino fundamental II: uma revisão da literatura

João Arthur Oliveira Valério

Rafaella Nunes Rosendo

Resumo. Este artigo apresenta uma revisão da literatura cujo objetivo é oferecer um panorama abrangente sobre a integração do pensamento computacional no Ensino Fundamental II. A partir da análise de estudos nacionais e internacionais, são mapeadas as principais práticas pedagógicas adotadas, incluindo abordagens plugadas e desplugadas, uso de ferramentas digitais e estratégias de ensino baseadas em projetos. A revisão também identifica os desafios recorrentes na implementação, como limitações de formação docente, infraestrutura tecnológica inadequada e dificuldades de adaptação curricular. Além disso, são discutidos os impactos educacionais observados, destacando avanços no desenvolvimento de habilidades cognitivas, aumento do engajamento dos estudantes e contribuições para a aprendizagem interdisciplinar. Os resultados obtidos permitem compreender o estado atual da área e apontam caminhos para o aprimoramento de iniciativas de pensamento computacional na educação básica.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Ensino Fundamental II. Tecnologias Educacionais.

1. Introdução

Com a crescente digitalização da sociedade, habilidades como o pensamento computacional tornaram-se cada vez mais essenciais (Wing, 2006). No contexto educacional, essas competências são reconhecidas como fundamentais para preparar os alunos para os desafios do século XXI,

especialmente nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) (Grover e Pea, 2013). A inclusão do pensamento computacional no currículo escolar tem o potencial de transformar a forma como os estudantes aprendem e interagem com a tecnologia, ampliando suas possibilidades de atuação no mundo contemporâneo (Valente, 2016).

Apesar dos esforços voltados à integração do pensamento computacional e do letramento digital nas escolas (Shute, Sun e Asbell-Clarke, 2017), ainda é necessário mapear e analisar como essas práticas vêm sendo implementadas no ensino fundamental II. Nesse contexto, torna-se relevante investigar o panorama atual das iniciativas que buscam incorporar essas habilidades, considerando suas tendências, desafios e oportunidades.

No entanto, a implementação do pensamento computacional no ensino fundamental II (6º ao 9º ano) ainda enfrenta obstáculos que variam conforme os diferentes contextos e regiões escolares (Sentance e Csizmadia, 2017). Diante desse cenário, esta revisão busca oferecer uma visão abrangente sobre o estado atual dessas iniciativas e suas implicações para a educação, contribuindo para a compreensão do avanço e das lacunas existentes na área.

2. Fundamentação Teórica

O conceito de pensamento computacional foi disseminado principalmente por Jeannette Wing (2006) e tem se consolidado como uma competência essencial na formação dos estudantes, especialmente em uma sociedade cada vez mais dependente da tecnologia. Wing define o pensamento computacional como uma forma de resolução de problemas que envolve a compreensão e a aplicação dos princípios fundamentais da ciência da computação, como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e criação de algoritmos. Essas habilidades transcendem a programação e são aplicáveis em diversas áreas do conhecimento, tornando-se uma competência crucial para os alunos do ensino fundamental.

No contexto educacional, o pensamento computacional é considerado um pilar fundamental para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e analíticas, essenciais à formação de indivíduos capazes de lidar com problemas complexos

de maneira sistemática e eficiente. A literatura indica que a introdução dessas competências desde as etapas iniciais da educação formal pode contribuir significativamente para o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento crítico dos estudantes (Grover e Pea, 2013).

A implementação do pensamento computacional no ensino fundamental tem sido alvo de diversas iniciativas educacionais ao redor do mundo, refletindo a importância atribuída a essa competência para o desenvolvimento integral dos alunos. Nos Estados Unidos, por exemplo, o *framework* K-12 para pensamento computacional, proposto pela Associação para a Maquinaria de Computação (ACM), orienta a integração progressiva dessas habilidades nos currículos escolares, iniciando-se desde os primeiros anos de escolarização (Shute, Sun e Asbell-Clarke, 2017).

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece a relevância do pensamento computacional, embora sua implementação no ensino fundamental ainda enfrente desafios significativos, como a falta de infraestrutura tecnológica e a necessidade de formação contínua dos professores. A literatura nacional e internacional destaca que, apesar das dificuldades, a adoção de práticas pedagógicas que incorporem o pensamento computacional pode potencializar o aprendizado em outras áreas, como matemática e ciências, além de promover a inclusão digital dos alunos (Valente, 2016; Futschek, 2006).

3. Metodologia

A metodologia desta revisão foi estruturada com base no processo descrito por Charters (2007), dividido em três etapas principais: planejamento, condução e documentação.

3.1 Planejamento

Para garantir uma busca rigorosa e abrangente, definiu-se a questão principal da revisão: “Se e como o pensamento computacional está sendo abordado nas escolas de ensino fundamental II?”. A partir desta, foram elaboradas as questões de pesquisa complementares:

Q1: Qual o objetivo em aplicar o pensamento computacional para os estudantes do ensino fundamental II?

Q2: Quais e quantas abordagens são empregadas para promover o pensamento computacional nesses estudantes?

Q3: Quais são os principais desafios na aplicação dessas metodologias?

Q4: Quais tipos de instituições (públicas, privadas, ETECs, IFs ou escolas regulares) têm relatado experiências no uso dessas metodologias?

Em seguida, foram selecionadas palavras-chave relevantes, como “pensamento computacional” e “ensino fundamental II”. Para a estratégia de busca, utilizou-se a seguinte *string*: (“Pensamento computacional”) AND (“ensino fundamental ii”). Essa *string* deverá ser buscada na base de dados Google Acadêmico e Periódicos Capes. Os resultados dessa string em cada base de dados serão submetidos aos critérios de inclusão e exclusão, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Critérios de Inclusão e Exclusão.

(I) Critérios de inclusão	(E) Critérios de exclusão
I1 - artigos completos	E1 - artigos duplicados, considerar o mais recente
I2 - artigos em português	E2 - artigos no formato de revisão sistemática
I3 - artigos que relatem sobre o uso ou ensino de pensamento computacional no ensino fundamental II	E2 - artigos sem a disponibilidade para a leitura

Fonte: autores (2025)

3.2 Condução

A etapa de condução envolveu aplicar a string de busca na base de dados do Google acadêmico e Periódicos Capes. Em seguida, foram aplicados filtros direto na plataforma para restringir a pesquisa a trabalhos em português, disponíveis desde 2020 e excluindo as citações. Em seguida, cada um dos

resultados foi submetido para análise com base nos critérios de inclusão e exclusão. Foram realizadas leituras do título, resumo e em alguns casos a introdução também foi necessária para saber se aquele trabalho realmente era relevante para a abordagem dessa pesquisa.

3.3 Documentação

A documentação do processo incluiu o registro detalhado das estratégias de busca, dos critérios de seleção e dos resultados obtidos. A análise foi conduzida a partir da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos, de modo a assegurar a relevância dos artigos para a abordagem do pensamento computacional no Ensino Fundamental II. Todo o procedimento foi registrado e sistematizado em uma planilha no Google Sheets.

4. Resultados e Discussões

Após a aplicação da string de busca nas bases selecionadas, foram identificados 768 trabalhos. Em seguida, realizou-se a filtragem inicial, o que reduziu esse número para 384 registros. Posteriormente, esses resultados foram submetidos aos critérios de inclusão e exclusão, culminando na seleção de 18 trabalhos para leitura completa. Essa etapa teve como objetivo extrair informações relevantes para responder às questões de pesquisa definidas nesta RSL.

Os resultados serão apresentados com base em cada uma das questões investigadas. No Quadro 2, apresenta-se a quantidade total de trabalhos filtrados após a aplicação dos filtros e critérios de inclusão e exclusão. Já no Quadro 3, encontram-se listados os trabalhos selecionados.

Quadro 2. Filtragem de Trabalhos.

Base de dados	Google Acadêmico	Periódicos Capes	Total
Quantidade total de artigos	763	6	769

Quantidade após filtragem inicial na plataforma	383	3	386
Quantidade após aplicação de critérios	17	1	18

Fonte: autores (2025)

Quadro 3. Trabalhos Selecionados.

ID	Título do trabalho	Autores/Ano
1	Desenvolvimento do Pensamento Computacional: uma Proposta Aplicada com Estudantes da Educação de Jovens e Adultos	Silva e Dutra (2022)
2	Tecnologia Robótica e Problem Based Learning Aplicados ao Ensino de Lógica	Netto (2020)
3	Elas Digitais e o Pensamento Computacional ao Alcance da Mão	Rauta <i>et al.</i> (2023)
4	Pensamento Computacional e Robótica na Atração de Talentos para a Computação	Ferreira, Santana e Braga (2024)
5	Computação na Educação Básica: Experiências e Reflexões Possibilitadas pelo Projeto Por Dentro do Computador	Beleti Junior <i>et al.</i> (2023)
6	Proposta de Ferramenta Educacional para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional	Silva, Pereira e Odakura (2020)
7	O Pensamento Computacional nas Aulas de Matemática: Uma Proposta Utilizando Pixels	Silva, Lima e Marques (2023)
8	Programa para Ensino de Lógica de Programação para Alunos do Ensino Fundamental II	Bortoloso <i>et al.</i> (2020)
9	Relato da Aplicação de uma Sequência Didática... (Metáforas de Perspectivas Culturais)	Assunção, Prates e França (2019)
10	Pensamento Computacional: Propostas de Atividades de Geometria... Scratch	Amorim, Silva e Souza (2022)
11	Pensamento Computacional e Programação Scratch no Ensino Fundamental	Bonfim <i>et al.</i> (2022)
12	O Pensamento Computacional como Ferramenta de Suporte a Diferentes Aprendizagens	Camargo <i>et al.</i> (2023)
13	Desenvolvimento do Pensamento Computacional em Escolas do Ensino Fundamental II	Dias <i>et al.</i> (2023)

14	Atividades de programação desplugada como estratégia...	Lago e Aragón (2024)
15	Jogo Educacional Digital para Auxiliar no Ensino de Numerais em Libras...	Lira, Veras e Araújo (2022)
16	Atividades de estudo plugadas e desplugadas... Matemática 6º ano	Machado e Cordenonsi (2021)
17	Desenvolvimento de Aplicativos com App Inventor... Matemática	Miecoanski e Reichert (2022)

Fonte: autores (2025)

4.1 Objetivo em aplicar o pensamento computacional e abordagens que foram utilizadas (QP1 e QP2)

Após a leitura dos artigos, observa-se que o ensino do pensamento computacional nas escolas tem como principal objetivo desenvolver competências que permitam aos alunos compreender, analisar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas respectivas soluções. Esse enfoque estimula uma visão crítica e estruturada dos desafios, fortalecendo o raciocínio lógico e a capacidade de resolução de problemas, habilidades fundamentais para formar cidadãos preparados para os desafios do mundo digital (Bortoloso *et al.*, 2020). Em um contexto em que a tecnologia se torna cada vez mais presente no cotidiano, tais competências revelam-se essenciais para o desenvolvimento pessoal, acadêmico e profissional dos estudantes.

Além disso, ao desenvolver habilidades computacionais, os alunos passam a interagir de maneira mais eficaz com o mundo digital. Tornam-se não apenas consumidores, mas também produtores de tecnologia, capazes de aplicar princípios do pensamento computacional em diferentes contextos. Essa perspectiva educacional reforça a formação de indivíduos aptos a utilizar tecnologias de forma consciente, estratégica e criativa. Os artigos analisados destacam que essas habilidades são centrais para uma formação integral, capacitando os estudantes a enfrentar problemas complexos em uma sociedade em constante transformação.

A literatura aponta diversas abordagens didáticas voltadas ao ensino do pensamento computacional, especialmente estratégias que buscam engajar os estudantes por meio de práticas ativas. Uma das metodologias mais citadas é o

uso de aulas práticas em laboratórios de informática, que oferecem contato direto com a programação e a experimentação de soluções em ambientes tecnologicamente equipados. Esse tipo de prática favorece tanto o entendimento de conceitos abstratos quanto a aplicação de algoritmos, contribuindo significativamente para o desenvolvimento das habilidades computacionais (Silva *et al.*, 2022).

No ensino de idiomas, sobretudo o inglês, também se identificam contribuições relevantes. Abordagens como completar lacunas, distinguir sentenças corretas de incorretas e produzir frases a partir de imagens têm sido utilizadas como formas de integrar o pensamento computacional às práticas linguísticas. Essas atividades promovem o reconhecimento de padrões e a abstração, elementos centrais do pensamento computacional, ao mesmo tempo em que desenvolvem competências linguísticas. Ao identificar estruturas e padrões na língua, os alunos são incentivados a estabelecer conexões e a generalizar informações, práticas que fortalecem o raciocínio computacional (Silva; Dutra, 2022).

Outro aspecto recorrente na literatura é a necessidade de aproximar o pensamento computacional do cotidiano dos alunos. As pesquisas ressaltam a importância de evidenciar a aplicabilidade dessa competência para além do ambiente escolar, relacionando-a a situações práticas do dia a dia. Essa conexão aumenta o engajamento e a motivação dos estudantes, que passam a reconhecer o valor e a utilidade do pensamento computacional em diferentes esferas de suas vidas (Silva; Oliveira, 2022).

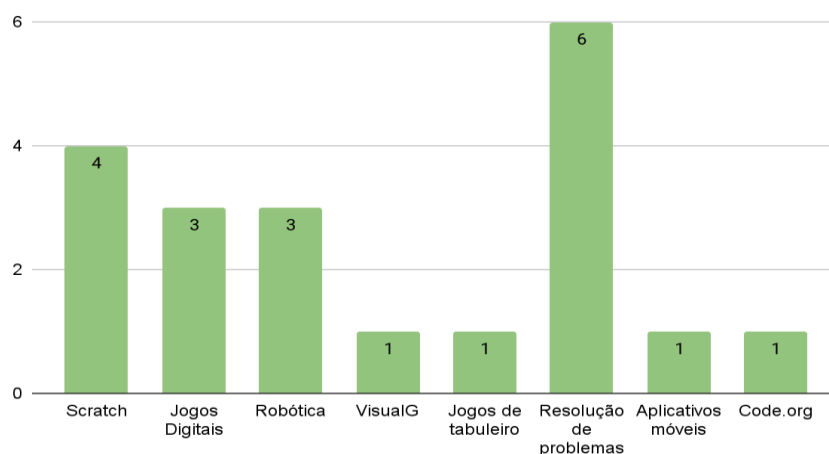
A integração do pensamento computacional em distintas áreas do conhecimento (como Libras, Inglês e Matemática) também se mostra uma prática enriquecedora. A interdisciplinaridade reforça o aprendizado e promove a inclusão social, permitindo que alunos de diferentes perfis e necessidades participem ativamente das práticas educativas. Essa ampliação de possibilidades contribui para uma educação mais equitativa e participativa (Silva; Dutra, 2022).

No campo dos jogos educacionais, destaca-se o *Barco Binário*, recurso lúdico desenvolvido por Acza Lira, Adrianne Veras e Fabíola Araújo. O jogo tem

sido mencionado como uma estratégia eficaz para o ensino da lógica de conversão de números binários, proporcionando uma aprendizagem interativa e motivadora. Ao favorecer o desenvolvimento do pensamento lógico e da compreensão de sistemas numéricos de maneira acessível, jogos desse tipo beneficiam especialmente estudantes que estão iniciando seu contato com os fundamentos do pensamento computacional (Lira; Veras; Araújo, 2022).

O gráfico presente na Figura 1 mostra a relação entre as diferentes abordagens identificadas nos artigos analisados, permitindo visualizar a diversidade de estratégias pedagógicas adotadas na literatura.

Figura 1. Abordagens Descritas em Cada Trabalho.



Fonte: autores (2025)

4.2 Desafios enfrentados e características das instituições relacionadas (QP3 e QP4)

A literatura aponta diversos desafios enfrentados no ensino do pensamento computacional, os quais impactam tanto o desempenho dos estudantes quanto a eficácia das metodologias pedagógicas. Um dos obstáculos mais recorrentes diz respeito à baixa frequência dos alunos nas atividades, o que compromete a continuidade do processo de aprendizagem. A irregularidade na participação dificulta a consolidação de habilidades complexas que dependem de prática constante e progressiva, gerando lacunas que prejudicam a

assimilação de conceitos fundamentais (Silva *et al.*, 2021).

Outro desafio relevante refere-se às dificuldades encontradas pelos estudantes na aplicação dos princípios do pensamento computacional, especialmente quando as atividades exigem a decomposição de problemas e o reconhecimento de padrões (Silva; Dutra, 2022). Essas competências, essenciais para o raciocínio lógico e a resolução estruturada de problemas, demandam uma abordagem sequencial e planejada, que muitos alunos têm dificuldade em desenvolver. A literatura indica que essa complexidade, somada à falta de prática guiada, torna o processo de aprendizagem ainda mais exigente, visto que tais habilidades são construídas gradualmente e requerem apoio pedagógico contínuo (Lira; Veras; Araújo, 2022).

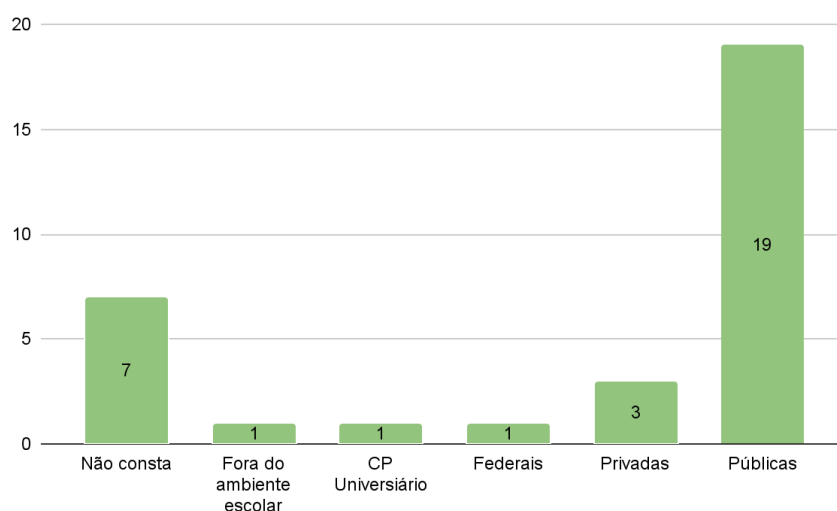
O engajamento dos estudantes também se destaca como um desafio significativo. De acordo com os estudos analisados, alguns alunos demonstram desmotivação e até intenção de desistir das atividades envolvendo pensamento computacional. Essa resistência está frequentemente associada à dificuldade de compreensão de conceitos abstratos, como algoritmos e estruturas de dados, especialmente entre aqueles que não possuem base sólida em lógica e matemática. Como resultado, o pensamento computacional pode ser percebido como excessivamente complexo ou inacessível, afetando negativamente a participação e o interesse dos estudantes (Lira; Veras; Araújo, 2022).

No que se refere às características das instituições onde as atividades de ensino do pensamento computacional foram implementadas, realizou-se uma análise detalhada da amostra investigada. Ao todo, foram identificadas ações em 24 instituições escolares. Dentre essas, 17 relatos especificaram a natureza da instituição, enquanto 7 artigos não informaram a classe ou tipo de escola, o que limita uma caracterização mais completa do contexto educacional.

Entre as instituições identificadas, destaca-se a predominância de escolas públicas, tanto municipais quanto estaduais, evidenciando que grande parte das iniciativas ocorre no âmbito do ensino público. O gráfico apresentado na Figura 2 resume visualmente os tipos de instituições contempladas nos estudos

analisados, oferecendo uma visão clara do cenário de implementação.

Figura 2. Relação Entre as Instituições.



Fonte: autores (2025)

5. Conclusão

A presente revisão de literatura permitiu identificar os principais desafios, características e condições de implementação das atividades de pensamento computacional no Ensino Fundamental II. Os resultados evidenciam que a aprendizagem do pensamento computacional ainda enfrenta obstáculos significativos, como a baixa frequência dos estudantes nas atividades, a dificuldade na aplicação de conceitos essenciais, especialmente aqueles relacionados à decomposição de problemas e ao reconhecimento de padrões, e o desengajamento decorrente da complexidade dos conteúdos abordados. Esses fatores comprometem tanto o desempenho dos alunos quanto a eficácia das metodologias pedagógicas adotadas, reforçando a necessidade de estratégias mais estruturadas, práticas contínuas e apoio docente adequado.

A análise das características das escolas envolvidas revelou ainda um predomínio de instituições públicas nas experiências relatadas. Essa predominância pode refletir o fortalecimento de políticas e iniciativas que buscam ampliar o acesso à tecnologia e às competências digitais nas redes públicas de

ensino. Observou-se também que grande parte das atividades é promovida por universidades públicas, que frequentemente utilizam escolas municipais e estaduais como espaço de extensão e pesquisa aplicada. Esse movimento contribui para a democratização do pensamento computacional, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade socioeconômica.

A concentração de iniciativas em escolas públicas sugere um reconhecimento crescente da importância de oferecer oportunidades equitativas de acesso às competências digitais, fundamentais para a formação de cidadãos capazes de enfrentar os desafios tecnológicos contemporâneos. Nesse sentido, os achados desta RSL reforçam a necessidade de ampliar programas de formação docente, fortalecer parcerias entre universidades e escolas e desenvolver metodologias pedagógicas que considerem as especificidades dos estudantes e dos contextos escolares.

Por fim, destaca-se que o pensamento computacional, além de promover habilidades cognitivas essenciais, possui potencial para contribuir na redução de desigualdades e na promoção da inclusão digital. Assim, recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem o estudo das metodologias emergentes, avaliem o impacto longitudinal das intervenções e explorem alternativas para superar os desafios identificados, de modo a consolidar práticas mais eficazes e sustentáveis no ensino do pensamento computacional.

Referências

AMORIM, M. F.; SILVA, P. H. F.; SOUZA, C. F. Pensamento computacional: propostas de atividades de geometria para o 6º ano do Ensino Fundamental II utilizando a ferramenta tecnológica Scratch. *Anais do 8º Encontro Goiano de Educação Matemática*, 2022.

ASSUNÇÃO, O.; PRATES, R.; FRANÇA, E. Relato da aplicação de uma sequência didática fundamentada nas metáforas de perspectivas culturais para fomentação do pensamento computacional. In: *Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação*. p. 131–140, 2021.

BELETI JUNIOR, C. R. *et al.* Computação na educação básica: experiências e reflexões possibilitadas pelo projeto Por Dentro do Computador. **Cadernos Cedes**, v. 43, n. 120, p. 86-97, 2023.

BONFIM, C. J. L. *et al.* Pensamento computacional e programação Scratch no Ensino Fundamental: relato de experiência em uma escola pública do Distrito Federal. 2021.

BORTOLOSO, W. *et al.* Programa para ensino de lógica de programação para alunos do ensino fundamental II em escolas públicas de Videira - SC. *9ª Feira de Iniciação Científica e Extensão*, 2020.

CAMARGO, L. S.; LIMA, C. C.; PERNAS, A. M.; YAMIN, A. O pensamento computacional como ferramenta de suporte ao desenvolvimento de diferentes aprendizagens. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 31, p. 289-306, 2023.

DIAS, F. N. M. *et al.* Desenvolvimento do pensamento computacional em escolas do ensino fundamental II. **Revista Práxis**, v. 11, n. 22, p. 52-56, 2023.

FERREIRA, T. C.; SANTANA, T. S.; BRAGA, A. H. Pensamento computacional e robótica na atração de talentos para a computação: um relato de experiência no Ensino Fundamental. In: *XV Computer on the Beach*. 2024.

GROVER, S.; PEA, R. Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. **Educational Researcher**, v. 42, n. 1, p. 38–43, 2013.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Keele University, 2007.

LAGO, M.; ARAGÓN, R. Atividades de programação desplugada como estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional na educação básica. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)**, v. 22, n. 1, 2024.

LIRA, A.; VERAS, A.; ARAÚJO, F. Jogo educacional digital para auxiliar no ensino de numerais em Libras e lógica de conversão dos números binários. In: *XIII Computer on the Beach*, 2022.

MACHADO, J. A. C.; CORDENONSI, A. Z. Atividades de estudo plugadas e desplugadas para a inclusão do pensamento computacional junto aos conteúdos de matemática do 6º ano do Ensino Fundamental. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 8, n. 2, 2021.

MIECOANSKI, B.; REICHERT, J. T. Desenvolvimento de aplicativos com App Inventor: uma proposta para o ensino de objetos do conhecimento da matemática. **RBECM**, v. 5, ed. esp., p. 57–68, 2022.

NETTO, A. V. Tecnologia robótica e Problem Based Learning aplicados ao ensino de lógica. **Comunicações em Informática**, v. 4, n. 2, 2020.

SANTOS, C. R. V. *et al.* Elas digitais e o pensamento computacional ao alcance da mão. *XIV Computer on the Beach*, 2023.

SHUTE, V.; SUN, C.; ASBELL-CLARKE, J. Demystifying computational thinking. **Educational Research Review**, v. 22, p. 142–158, 2017.

SILVA, E. C. C.; DUTRA, A. Desenvolvimento do pensamento computacional: uma proposta aplicada com estudantes da educação de jovens e adultos. **Ensino**, v. 23, n. 2, p. 330-334, 2022.

SILVA, J. A. M.; OLIVEIRA, C. C. Abordagem criativa no ensino de programação para jovens programadores. *9º Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 2022.

SILVA, J. S.; LIMA, A. A.; MARQUES, T. V. O pensamento computacional nas aulas de matemática: uma proposta utilizando pixels. *VIII Simpósio de Iniciação à Pesquisa e Extensão*, 2023.

SILVA, K. S.; PEREIRA, N. P.; ODAKURA, V. Proposta de ferramenta educacional para o desenvolvimento do pensamento computacional. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 7, n. 1, 2020.

SENTANCE, S.; CSIZMADIA, A. Computing in the curriculum: Challenges and strategies from a teacher's perspective. **Education and Information Technologies**, v. 22, n. 2, p. 469–495, 2017.

VALENTE, J. A. Computação na educação: o pensamento computacional no desenvolvimento da criança. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 24, n. 3, p. 1–16, 2016.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.

YADAV, A.; HONG, H.; STEPHENSON, C. Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding 21st century problem-solving in K–12 classrooms. **TechTrends**, v. 60, n. 4, p. 565–568, 2016.

Integração do pensamento computacional por meio da aprendizagem baseada em projetos na educação fundamental

Caio Henrique Teixeira Santos
Marcelly Beatriz dos Santos Silva

Resumo. Este artigo apresenta uma revisão da literatura sobre a eficácia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) combinada com abordagens interdisciplinares como o STEAM, na promoção do Pensamento Computacional (PC) no ensino fundamental. Os estudos revisados mostram que a ABP é eficaz no desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração e criatividade, com impactos positivos tanto para alunos quanto para professores. Destaca-se a importância de integrar temas de interesse dos alunos, tornando o aprendizado mais engajado e contextualizado. Exemplos como o projeto moveSMART evidenciam como a interdisciplinaridade conecta o aprendizado a situações cotidianas, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas, especialmente em contextos diversos. O artigo também ressalta a necessidade de garantir inclusão e equidade na implementação da ABP, preparando os alunos para desafios futuros e capacitando-os a serem agentes ativos em seu aprendizado. O avanço das pesquisas sobre a ABP é fundamental para otimizar práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Inovação Educacional. Metodologias Ativas. Desenvolvimento de Habilidades.

1. Introdução

As escolas ao redor do mundo enfrentam dificuldades para implementar um modelo educacional eficiente e acessível. Embora a Aprendizagem Baseada

em Projetos (ABP) não seja uma abordagem recente, suas características positivas lhe conferem potencial para se tornar o principal modelo de ensino do século XXI (Bender, 2015). No contexto do ensino fundamental, que representa uma das bases mais importantes para o desenvolvimento crítico dos alunos, surge a questão: quais benefícios essa metodologia pode oferecer?

A inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na sala de aula tem sido cada vez mais reconhecida pelos docentes. Esse processo ocorreu de forma gradual, influenciado por fatores culturais, políticos e históricos. Ao longo desse percurso, diversas abordagens e tecnologias foram implementadas, algumas com maior destaque e eficiência do que outras. Entre as mais relevantes está o Pensamento Computacional (PC).

O PC tem sido trabalhado em conjunto com a ABP, uma vez que ambos os métodos se complementam. Enquanto a ABP incentiva o aluno a desenvolver autonomia por meio da resolução de problemas da vida real e da busca ativa por soluções de forma colaborativa, o PC fornece ferramentas para que os estudantes aprimorem o raciocínio lógico e abordem esses desafios de maneira mais objetiva e prática. A aplicação combinada desses dois modelos no ensino fundamental traz benefícios significativos para o desenvolvimento das crianças e a maximização do aprendizado.

Neste contexto, o objetivo deste artigo é investigar a implementação do pensamento computacional por meio da aprendizagem baseada em projetos no ensino fundamental. Para isso, será realizada uma revisão da literatura, um método que permite reunir conhecimentos sobre uma determinada área e realizar uma análise crítica.

2. Fundamentação Teórica

O mencionado Pensamento Computacional (PC) é uma maneira de pensar sobre como o computador resolve problemas. No entanto, considerando que esse método é utilizado por seres humanos, ele envolve também a capacidade de desenvolver raciocínio lógico, observar padrões, decompor e abstrair problemas (Liukas, 2015, apud Marques; Gamez, 2023). Além disso, o PC possibilita que os alunos aprimorem sua capacidade de análise e tomada de

decisão, habilidades essenciais para diversas áreas do conhecimento. Dessa forma, seu uso não se restringe apenas ao campo da computação, mas se estende a diferentes disciplinas, tornando-se um recurso pedagógico valioso.

Na resolução de problemas por meio do PC, parte-se da análise de um problema maior, que é então dividido em problemas menores. Esse processo permite a abstração do conteúdo central e a solução progressiva dos subproblemas até que o problema final seja resolvido. Essa técnica estimula o raciocínio lógico, aumenta a velocidade na resolução de problemas complexos e pode ser aplicada tanto em desafios acadêmicos quanto em situações do cotidiano. Além disso, ao estruturar um problema em partes menores, os alunos conseguem visualizar melhor cada etapa da solução, tornando o aprendizado mais dinâmico e eficiente. Esse método também favorece o trabalho em equipe, uma vez que diferentes indivíduos podem colaborar para resolver partes distintas de um mesmo problema.

O PC possibilita que problemas complexos do dia a dia sejam resolvidos de forma mais simples, auxiliando os indivíduos a encontrar soluções para desafios que, sem essa abordagem, poderiam ser intransponíveis. O pensamento computacional é uma habilidade fundamental para qualquer pessoa, não se restringindo apenas a cientistas ou profissionais da informática; cada criança deveria ser estimulada a desenvolvê-lo (Wings, 2021). Essa competência não apenas facilita a resolução de problemas acadêmicos, mas também aprimora a criatividade e a capacidade analítica dos alunos. Ao estimular o pensamento crítico desde cedo, o PC contribui para a formação de cidadãos mais preparados para os desafios da era digital.

De modo semelhante, a Aprendizagem Baseada em Projetos é um modelo de ensino que oferece aos alunos a oportunidade de enfrentar problemas e questões do mundo real, considerados por eles relevantes, definir estratégias para abordá-los e, em seguida, trabalhar em equipe de forma cooperativa para resolvê-los (Bender, 2015). Essa abordagem permite que os estudantes desenvolvam habilidades de pesquisa, comunicação e argumentação, essenciais para o aprendizado autônomo. Além disso, ao trabalharem em

equipe, os alunos aprendem a lidar com desafios coletivos, desenvolvendo empatia e habilidades socioemocionais.

Diferentemente da educação tradicional, em que o professor desempenha um papel central na transmissão do conhecimento e o aluno assume uma postura passiva, na ABP esse processo é invertido. O estudante torna-se o protagonista de sua própria aprendizagem, desenvolvendo sua capacidade criativa e exercendo autonomia na tomada de decisões. Esse modelo incentiva a experimentação e a construção do conhecimento por meio da prática, tornando o aprendizado mais significativo e duradouro. Dessa forma, os estudantes não apenas absorvem conteúdos, mas também aprendem a aplicá-los em contextos reais, fortalecendo sua capacidade de inovação.

A ABP tem como objetivo promover a investigação, incentivar a tomada de decisões e permitir que os alunos busquem estratégias para alcançar o objetivo final do projeto. Essa abordagem apresenta diversas vantagens, pois estimula o protagonismo dos estudantes em áreas essenciais, incentiva a busca pelo conhecimento e ensina a elaboração de projetos bem estruturados (Bacich; Holanda, 2020). Além disso, ao desafiar os alunos a resolver problemas concretos, a ABP os motiva a desenvolver autonomia e responsabilidade sobre o próprio aprendizado. Esse método também favorece a interdisciplinaridade, permitindo que os conhecimentos adquiridos sejam aplicados de maneira integrada e contextualizada.

3. Metodologia

Os procedimentos metodológicos da revisão da literatura seguem uma estrutura rigorosa, garantindo que os resultados obtidos sejam mais robustos e menos propensos a vieses em comparação com revisões tradicionais. Kitchenham e Charters (2007) destaca que as revisões sistemáticas da literatura são fundamentais para a consolidação do conhecimento em diversas disciplinas, permitindo que pesquisadores avancem a partir das contribuições uns dos outros, especialmente na área da computação. O protocolo de RSL apresentado pelo autor é estruturado em três etapas: Planejamento, Condução e

Documentação. O detalhamento dessas etapas, considerando a temática deste trabalho, será realizado a seguir.

No contexto do **Planejamento**, o objetivo desta RSL foi definido como investigar a implementação do Pensamento Computacional (PC) por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no ensino fundamental, buscando responder às seguintes questões de pesquisa (QP):

- **QP1:** Qual o propósito de empregar o PC em crianças?
- **QP2:** Quais métodos educacionais vêm sendo utilizados para ensinar PC no contexto escolar?
- **QP3:** Quais são as percepções de alunos e professores sobre a eficácia da ABP na promoção do PC no ensino fundamental?
- **QP4:** Quais dificuldades são encontradas na inserção do ensino do PC nas escolas?

Para a coleta de dados, foi elaborada uma estratégia de busca baseada na criação de uma string que retornasse uma quantidade adequada de estudos alinhados à temática da pesquisa. Dessa forma, foram selecionadas as principais palavras-chave que norteiam o foco do estudo: "pensamento computacional", "aprendizagem baseada em projetos" e "ensino fundamental". A partir dessas palavras-chave, definiu-se a melhor opção para a *string* de busca: **"Computational thinking" AND "project-based learning" AND "elementary school"**.

Conforme destacado por Kitchenham e Charters (2007), revisões sistemáticas devem ser conduzidas com uma estratégia de pesquisa predefinida, garantindo a qualidade e a integridade do estudo. Assim, a busca foi realizada em bases de dados que abrangem periódicos e conferências especializadas nas áreas de educação e informática. Além disso, critérios de inclusão (CI) e critérios de exclusão (CE) foram estabelecidos para assegurar a relevância e a qualidade dos estudos selecionados. Dessa forma, foram considerados os seguintes parâmetros:

- **CI1:** Trabalhos publicados no período entre 2020 e 2024
- **CI2:** Pesquisas que apresentem evidências empíricas de impacto no aprendizado.
- **CI3:** Estudos que discutem implementações práticas de Aprendizagem Baseada em Projetos juntamente ao ensino do Pensamento Computacional em ambientes escolares.
- **CE1:** Publicações que não fornecem dados claros ou resultados quantitativos/qualitativos.
- **CE2:** Estudos cujo acesso não foi possível.
- **CE3:** Pesquisas fora do escopo do Ensino Fundamental.

Na Condução, Para garantir a abrangência e a qualidade dos estudos incluídos nesta RSL, foram utilizadas bases de dados amplamente reconhecidas nas áreas de educação e ciência da computação, como Scopus, Web of Science e ERIC. A escolha dessas bases foi estratégica, visando responder de forma adequada às questões de pesquisa previamente estabelecidas, especialmente no que se refere à integração do PC e da ABP no ensino fundamental.

Cada uma dessas bases oferece um amplo repositório de artigos acadêmicos, estudos empíricos e conferências, permitindo uma análise abrangente de abordagens práticas e evidências do impacto educacional dessas metodologias. Além disso, para garantir a relevância e a atualidade dos resultados, as buscas foram limitadas ao período entre 2019 e 2024, garantindo que apenas pesquisas recentes fossem incluídas, refletindo as últimas tendências e desafios na implementação dessas estratégias no contexto escolar.

Na condução deste estudo, foi realizada uma análise sistemática dos resultados de busca para identificar e selecionar os artigos mais relevantes sobre a integração do PC por meio da ABP na educação fundamental. O processo foi dividido em três etapas Leitura de Títulos, Leitura de Resumos e Leitura do Texto Completo, com critérios específicos de inclusão e exclusão:

Na primeira etapa, foram coletados os títulos dos artigos disponíveis nas bases de dados selecionadas. A leitura inicial dos títulos permitiu uma triagem preliminar, excluindo aqueles que não abordavam diretamente a temática da ABP ou do PC na educação fundamental. Para isso, foram adotados critérios de

exclusão, como a eliminação de títulos que não mencionavam explicitamente os termos relacionados à pesquisa e de estudos focados em outros níveis educacionais, como ensino superior ou educação infantil.

Na segunda etapa, os artigos selecionados na fase anterior tiveram seus resumos analisados. Essa leitura possibilitou uma avaliação mais detalhada do conteúdo dos estudos, considerando sua relevância e aplicabilidade à pesquisa. Foram incluídos artigos que apresentavam experiências práticas ou estudos de caso sobre a implementação do PC no ensino fundamental, enquanto resumos que não continham resultados concretos ou análises pertinentes foram descartados.

Por fim, na terceira etapa, os artigos que atenderam aos critérios das fases anteriores foram analisados em seu texto completo. Essa leitura final permitiu uma compreensão aprofundada das metodologias, dos resultados e das discussões apresentadas pelos autores. Foram incluídos apenas estudos que fornecessem dados empíricos sobre a eficácia da ABP na promoção do PC, enquanto textos sem evidências suficientes ou com metodologias inadequadas foram excluídos.

Sobre a Documentação dos resultados, ela envolveu a extração e análise detalhada dos estudos selecionados. O processo de extração de dados seguiu uma abordagem estruturada, visando garantir a integridade e a qualidade das informações coletadas. As evidências extraídas dos estudos foram organizadas e sintetizadas de forma a responder diretamente às questões de pesquisa formuladas, permitindo uma avaliação crítica do impacto da utilização do pensamento computacional no ensino fundamental, em particular no contexto da aprendizagem baseada em projetos.

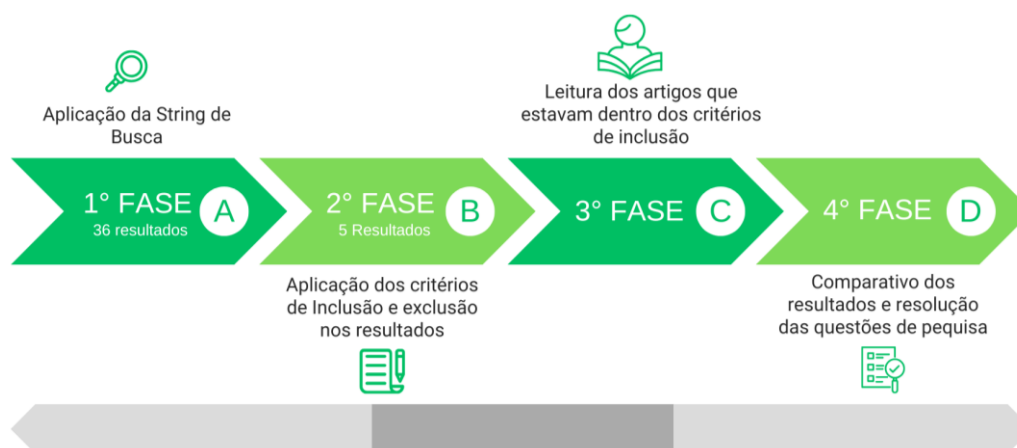
4. Resultados

A revisão incluiu cinco artigos que discutem a integração do PC nos currículos do Ensino Fundamental, com ênfase na ABP e no contexto STEM. Para garantir uma compreensão aprofundada dos resultados e discussões apresentadas pelos autores, foi realizada a leitura completa dos textos

selecionados. A documentação dos achados seguiu um processo metódico de extração de evidências, com o objetivo de responder às questões de pesquisa, destacando, em especial, a eficácia da ABP na promoção do PC entre os alunos desse nível de ensino.

O infográfico apresentado na Figura 1 ilustra as fases do processo de revisão adotado para a seleção e análise dos artigos. A revisão foi estruturada em quatro etapas: a aplicação da string de busca, que inicialmente retornou 36 artigos; a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, reduzindo esse número para 5 (listados no Quadro 1); a leitura completa dos estudos selecionados (ES); e, por fim, a comparação dos resultados e a formulação das respostas às questões de pesquisa.

Figura 1. Infográfico Sobre as Fases da Revisão Sistemática.



Fonte: autores (2025)

Quadro 1. Artigos Aprovados.

ES	Nome	Referência
ES1	Infusing Computational Thinking in an Integrated STEM Curriculum: User Reactions and Lessons Learned	Yang <i>et al.</i> (2021)
ES2	A Collaborative Approach to Integrate Computational Thinking in an Integrated STEM Curriculum	Yang e Feng (2022)

ES3	STEAM, Projetos e o Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Rosa, Terçariol e Ikeshoji (2023)
ES4	Integrating Computer Science and Physical Education with Data Science Learning Modules Using Wearable Microcontrollers	Jeong <i>et al.</i> (2022)
ES5	The Efficacy of Project-Based Learning in Enhancing Computational Thinking: A Meta-Analysis of 31 Experiments and Quasi-Experiments	Zhang, Guan e Hu (2024)

Fonte: autores (2025)

4.1 Objetivos e Métodos de Ensino do Pensamento Computacional no Contexto Escolar

Esta seção tem como objetivo responder às duas primeiras questões de pesquisa: QP1: Qual o propósito de empregar o PC em crianças? QP2: Quais métodos educacionais vêm sendo utilizados para ensinar PC no contexto escolar? Observa-se que o PC tem diversos propósitos, com estudos apontando benefícios em várias áreas educacionais, além de um impacto significativo no desenvolvimento das crianças. Segundo Yang *et al.* (2021), a integração do PC ajuda a melhorar habilidades essenciais, como o pensamento crítico e a resolução de problemas em contextos escolares.

O segundo artigo destaca que o PC visa desenvolver a capacidade de resolução de problemas e o pensamento crítico em estudantes do ensino fundamental. Nesse estudo, o pensamento computacional foi adicionado ao currículo STEM para melhorar a compreensão dos alunos e aumentar a participação nas atividades. Yang e Feng (2022) mencionam que, ao inserir o PC no currículo, os alunos se tornam mais engajados e aptos a resolver problemas de maneira mais eficaz. O primeiro artigo segue um propósito semelhante, com o PC focado na resolução de problemas em diferentes contextos disciplinares, abordando tanto desafios acadêmicos quanto situações cotidianas.

O terceiro estudo aplica o PC para desenvolver habilidades dos alunos, especialmente em relação à preparação para o mundo digital. Esse estudo visa

incentivar as crianças a adquirir habilidades que as tornem aptas a lidar com a tecnologia. Zhang, Guan e Hu (2024) reforçam que preparar as crianças para o mundo digital desde cedo é crucial para que elas se adaptem aos desafios tecnológicos futuros. O quarto estudo adota o PC para motivar os alunos a se interessarem por programação e ciência de dados, com foco em desenvolver a resolução de problemas em contextos de coleta de dados.

Os métodos educacionais analisados nos artigos seguem uma linha comum, aplicando o PC de maneira estratégica em sala de aula. O primeiro estudo utiliza a ABP, combinada com o PC, em programas extracurriculares, nos quais os alunos trabalharam em projetos colaborativos, aplicando o pensamento computacional em problemas reais. Rosa, Terçariol e Ikeshoji (2023) destacam que a aplicação de métodos como a ABP facilita a compreensão e aplicação de conceitos abstratos, tornando o aprendizado mais significativo. A segunda pesquisa integra a ABP com o PC por meio de atividades colaborativas, orientadas por especialistas em STEM. Essas atividades, realizadas em centros comunitários, proporcionam flexibilidade de tempo e promovem o envolvimento dos alunos em suas próprias aprendizagens.

O terceiro estudo utiliza a abordagem STEAM, integrada à ABP, combinando atividades com e sem uso de tecnologia. A proposta interdisciplinar, baseada em temas de interesse dos alunos, visa aumentar a adesão e o engajamento. Jeong *et al.* (2022) afirmam que a utilização de abordagens interdisciplinares contribui para a motivação dos alunos, promovendo um aprendizado mais conectado à realidade. O quarto artigo integra a ABP com programação e microcontroladores vestíveis nas aulas de educação física, promovendo o desenvolvimento de habilidades de programação e pensamento crítico. Esse contexto interativo combina áreas de conhecimento distintas, ampliando a compreensão do aluno sobre o uso de tecnologia.

Por fim, o quinto artigo tem como foco a ABP como método principal, destacando sua eficácia em diferentes contextos educacionais. Esse estudo ressalta o uso do PC nas atividades práticas e colaborativas propostas pela ABP, mostrando os benefícios dessa combinação para o desenvolvimento das habilidades dos alunos. A pesquisa de Zhang, Guan e Hu (2024) confirma que a

ABP e o PC são ferramentas eficazes para o desenvolvimento de habilidades no ensino fundamental, ajudando os alunos a se prepararem para desafios no mundo real.

Os cinco artigos convergem em relação ao propósito de ensinar PC às crianças: desenvolver habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e preparar os alunos para o mundo real. Os métodos educacionais mais utilizados são a ABP e a abordagem STEAM, que envolvem os alunos em atividades práticas e de programação, aplicando o PC em diferentes contextos. De acordo com Jeong *et al.* (2022), essas metodologias são fundamentais para um aprendizado mais dinâmico e eficaz.

4.2 Percepções sobre a Eficácia da ABP na Promoção do PC e Desafios na sua Inserção no Ensino Fundamental

Os estudos selecionados nesta revisão revelam percepções amplamente positivas de alunos e professores sobre a eficácia da ABP na promoção do PC no ensino fundamental, embora também apontem desafios contextuais e estruturais a serem superados para sua implementação eficaz. A integração de currículos interdisciplinares e colaborativos, como a abordagem STEM+CT, cria um ambiente de aprendizagem mais enriquecido. Nessa abordagem, a aplicação prática de conteúdos diversos fortalece a percepção dos alunos sobre a relevância do PC, promovendo o engajamento em questionamentos reais, como a detecção de vida em Marte. A atuação de professores como facilitadores resultou em maior motivação e interação, impactando positivamente a aprendizagem (Yang *et al.*, 2021).

Além disso, o uso de projetos gamificados, como a criação de jogos educativos, foi associado a uma maior motivação e participação dos alunos. A aplicação prática do Ciclo de Desenvolvimento de *Software*, junto ao trabalho em equipe, aprimorou competências computacionais e desenvolveu habilidades essenciais, como pensamento crítico e colaboração. Os professores relataram benefícios claros na promoção dessas competências, embora apontassem a necessidade de mais suporte para a implementação eficaz dessas práticas. Por outro lado, desafios estruturais foram destacados, especialmente no que diz

respeito à resistência à inovação curricular e à preparação docente. A formação inadequada dos professores é um obstáculo significativo, reduzindo a eficácia das metodologias ativas e limitando o impacto da ABP (Yang e Feng, 2022).

Outras abordagens, como o projeto moveSMART, que conecta ciência da computação à atividade física, demonstraram como o currículo interdisciplinar pode engajar os alunos em situações práticas e relevantes, como a análise de dados de sua própria atividade física. Essa integração possibilitou a aplicação de conceitos computacionais em contextos tangíveis, reforçando habilidades críticas e destacando a relevância social e acadêmica do PC. A escolha de atividades baseadas nos interesses dos alunos também foi apontada como essencial para o sucesso da ABP. Quando os alunos se tornam protagonistas do processo de aprendizagem, moldando projetos baseados em suas preferências, ocorre um aumento no engajamento e na qualidade dos resultados (Rosa, Terçariol e Ikeshoji, 2023).

A análise das dificuldades encontradas na inserção do PC no ensino escolar revelou desafios multifacetados, envolvendo questões curriculares, formação docente e desigualdades estruturais. A pressão sobre o currículo existente e a resistência à inovação são obstáculos recorrentes, principalmente devido à sobrecarga de atender a objetivos já estabelecidos. A implementação de novas disciplinas, como o PC, frequentemente esbarra nessa resistência, dificultando sua integração eficaz nas escolas. Pesquisas indicam que reformas no currículo formal, como a introdução de abordagens centradas no aluno, enfrentam desafios devido à falta de tempo e expertise docente para explorar práticas inovadoras, além do apoio limitado de pais e educadores (Jeong *et al.*, 2022).

Outro ponto crítico identificado é a capacitação docente. Estudos indicam que as formações atuais não preparam adequadamente os professores para implementar práticas de ensino interdisciplinares e centradas no aluno, limitando a eficácia da transmissão de conceitos fundamentais do PC. A falta de suporte contínuo por especialistas é considerada uma barreira significativa, dificultando a integração do PC nas aulas. A formação inadequada dos professores compromete a confiança deles em guiar os alunos em atividades que promovem

o pensamento crítico e a resolução de problemas. A desigualdade de acesso à tecnologia também foi identificada como um grande desafio, principalmente em comunidades de baixa renda, onde faltam recursos adequados, limitando a implementação de currículos e o engajamento de alunos marginalizados em atividades computacionais (Zhang, Guan e Hu, 2024).

A fragmentação do ensino também surge como um desafio significativo, dificultando a articulação de conceitos de PC em um contexto interdisciplinar. A falta de integração entre disciplinas impede a implementação de currículos que realmente preparem os alunos para resolver problemas reais. Essa fragmentação pode levar à sobrecarga cognitiva dos alunos, especialmente quando o suporte instrucional é insuficiente, comprometendo a aprendizagem significativa e a aplicação do PC de maneira eficaz no dia a dia (Yang *et al.*, 2021).

5. Conclusão

A abordagem da ABP, especialmente quando combinada com iniciativas interdisciplinares como o STEAM, mostrou-se altamente eficaz na promoção do PC entre estudantes do ensino fundamental. Os estudos revisados destacam comportamentos positivos tanto de alunos quanto de professores, evidenciando o potencial transformador da ABP em ambientes educacionais contemporâneos. Essa metodologia não apenas estimula habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico, mas também incentiva a colaboração e a criatividade, habilidades essenciais para o século XXI.

Os resultados também ressaltam a importância de integrar temas do interesse dos alunos, o que facilita uma aprendizagem mais engajada e contextualizada. Iniciativas como o projeto moveSMART exemplificam como a interdisciplinaridade pode conectar o aprendizado prático a situações do cotidiano, favorecendo o desenvolvimento de habilidades críticas em diversas populações, incluindo aquelas em comunidades de baixa renda. Isso evidencia a relevância da abordagem em contextos educacionais diversos.

Portanto, ao implementar a ABP nas práticas educacionais, é fundamental manter um compromisso com a inclusão e a equidade, garantindo

que todos os alunos tenham acesso a experiências enriquecedoras e significativas. O fortalecimento do PC por meio da ABP não apenas prepara os alunos para os desafios futuros, mas também os capacita a serem agentes ativos em seu aprendizado e na construção de soluções inovadoras para o mundo ao seu redor. O avanço das pesquisas nesse campo será essencial para aprofundar a compreensão sobre os impactos e benefícios da metodologia, além de otimizar as práticas pedagógicas no cenário educacional atual.

Referências

BACICH, L.; HOLANDA, L. **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Penso Editora, 2020.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Penso Editora, 2015.

JEONG, H.; PAYTON, J.; JULIEN, C.; CASTELLI, D. Integrating computer science and physical education in elementary schools with data science learning modules using wearable microcontrollers. In: **2022 IEEE 19th International Conference on Mobile Ad Hoc and Smart Systems (MASS)**. IEEE, 2022. p. 710-715.

KAMINSKI, M. R.; KLÜBER, T. E.; BOSCARIOLI, C. Pensamento computacional na educação básica: Reflexões a partir do histórico da informática na educação brasileira. **Revista brasileira de informática na educação**, v. 29, p. 604-633, 2021.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering version 2.3. **Engineering**, v. 45, n. 4ve, p. 1051, 2007.

MARQUES, V. C.; GAMEZ, L. O pensamento computacional na educação infantil por meio de jogos. **Internet Latent Corpus Journal**, v. 13, n. 1, p. 21-31, 2023.

ROSA, T. A.; TERÇARIOL, A. A. L.; IKESHOJI, E. A. B. Steam, projetos e o pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para uma educação disruptiva. **Eccos Revista Científica**, n. 65, 2023.

WING, J. PENSAMENTO COMPUTACIONAL—Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016.

YANG, D.; BAEK, Y.; CHING, Y. H.; SWANSON, S.; CHITTOORI, B.; WANG, S. Infusing Computational Thinking in an Integrated STEM Curriculum: User Reactions and Lessons Learned. **European Journal of STEM Education**, v. 6, n. 1, p. 4, 2021.

YANG, D.; FENG, S.. A Collaborative Approach to Integrate Computational Thinking in an Integrated STEM Curriculum. In: **2022 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)**. IEEE, 2022. p. 238-240.

ZHANG, W. ; GUAN, Y.; HU, Z. The efficacy of project-based learning in enhancing computational thinking among students: A meta-analysis of 31 experiments and quasi-experiments. **Education and Information Technologies**, p. 1-33, 2024.

Um Estudo Sobre a Utilização dos Chromebooks no Ensino Fundamental

Rodrigo da Silva Gama
Guilherme Kauã Alves Soares

Resumo. Esta pesquisa investiga o impacto do uso de Chromebooks na aprendizagem de alunos do ensino fundamental, com o objetivo de identificar os principais benefícios e desafios associados à sua implementação. O estudo analisa de que forma esses dispositivos influenciam o desempenho acadêmico, destacando as habilidades mais afetadas pelo uso da tecnologia, como também os principais obstáculos enfrentados por professores e estudantes durante o processo de adaptação. Além disso, a pesquisa descreve detalhadamente como os Chromebooks são utilizados no contexto escolar e propõe estratégias para otimizar seu uso pedagógico. Busca-se, assim, contribuir para a construção de práticas educacionais mais eficazes e alinhadas às demandas da cultura digital.

Palavras-chave: Chromebooks na educação; Impacto na aprendizagem; Tecnologia no ensino fundamental.

1. Introdução

Nos últimos anos, os Chromebooks têm se consolidado como ferramentas cada vez mais presentes no ensino fundamental, oferecendo uma alternativa acessível e eficiente para a integração da tecnologia às salas de aula. Esses dispositivos, desenvolvidos com foco na simplicidade e conectividade, possibilitam que alunos e professores explorem uma ampla variedade de recursos digitais, promovendo um ambiente de ensino mais interativo e adaptado às demandas contemporâneas da educação. Ao permitir o acesso rápido a materiais didáticos online, ferramentas colaborativas e plataformas educacionais, os Chromebooks favorecem metodologias de ensino mais dinâmicas, nas quais o estudante assume um papel mais ativo no processo de

aprendizagem. Conforme destacam Uzinski e Uzinski (2023), o uso desses equipamentos incentiva a participação dos alunos, fortalece a comunicação entre os diferentes atores escolares e amplia as possibilidades de personalização do ensino, contribuindo para a construção de um cenário educacional mais inclusivo e conectado com a realidade tecnológica atual.

No entanto, apesar das potencialidades observadas, a implementação dos Chromebooks nas escolas enfrenta desafios significativos que não podem ser ignorados. Um dos principais obstáculos é a carência de infraestrutura tecnológica adequada, o que inclui a disponibilidade de redes de internet estáveis e de alta velocidade, bem como espaços físicos preparados para o uso contínuo desses dispositivos. Além disso, a capacitação dos professores para a utilização eficaz das ferramentas digitais é um fator crítico para o sucesso da iniciativa. Muitos educadores ainda se deparam com dificuldades no domínio das tecnologias, o que pode gerar resistência à sua adoção ou mesmo o uso limitado de suas funcionalidades (Pereira; Coelho, 2021). Soma-se a isso a necessidade de apoiar os estudantes em seu processo de adaptação, considerando que nem todos possuem familiaridade com o uso acadêmico de dispositivos tecnológicos. Esse cenário evidencia que, embora os Chromebooks representem uma inovação promissora, sua incorporação ao cotidiano escolar requer um planejamento cuidadoso, políticas públicas de suporte e estratégias formativas contínuas para professores e alunos.

Diante desse panorama complexo e multifacetado, o presente estudo propõe uma análise abrangente dos benefícios e limitações relacionados ao uso dos Chromebooks nas escolas de ensino fundamental. A pesquisa busca compreender de que forma a presença desses dispositivos impacta o desempenho acadêmico dos estudantes, a organização das práticas pedagógicas e a interação em sala de aula. Além disso, pretende-se identificar as principais habilidades desenvolvidas por meio do uso da tecnologia, como a autonomia, o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas, bem como os entraves enfrentados pelos docentes no processo de incorporação desses recursos ao currículo escolar. Ao realizar essa investigação, espera-se oferecer subsídios para a construção de estratégias mais eficazes de

implementação tecnológica na educação básica, contribuindo para a qualificação do ensino e para a formação de cidadãos preparados para os desafios do século XXI.

2. Referencial Teórico

O uso de tecnologias digitais na educação tem sido amplamente estudado devido ao seu potencial de transformar práticas pedagógicas tradicionais. Luccheti *et al.* (2024) destacam que ferramentas digitais, como os Chromebooks, promovem novas dinâmicas de interação e aprendizado, permitindo que os estudantes acessem uma ampla gama de recursos *online*. Essa mudança redefine o papel dos professores, que passam a atuar como mediadores do conhecimento, enquanto os alunos assumem uma postura mais ativa na construção do saber. Segundo Uzinski e Uzinski (2023), a integração dessas tecnologias também facilita a personalização das experiências educacionais, adaptando os conteúdos às necessidades individuais dos estudantes, um fator particularmente relevante no ensino fundamental, onde as diferenças no ritmo de aprendizagem são mais evidentes. A personalização pode contribuir para a redução das desigualdades educacionais, oferecendo suporte adicional aos alunos com dificuldades e acelerando o progresso daqueles em estágios mais avançados.

No entanto, a adoção dessas tecnologias enfrenta desafios significativos. Um dos principais obstáculos é a desigualdade no acesso à tecnologia. Uzinski e Uzinski (2023) observam que, em algumas regiões, a infraestrutura necessária, como redes de internet estáveis e dispositivos adequados, ainda é insuficiente, exacerbando as disparidades educacionais. Além disso, a adaptação dos alunos ao uso dos Chromebooks levanta questões relacionadas à disciplina. Sem uma supervisão adequada, existe o risco de que os dispositivos sejam utilizados para atividades não relacionadas ao aprendizado, como o acesso a redes sociais ou jogos *online*, conforme discutido por Loiola *et al.* (2024). Dessa forma, a integração dos Chromebooks exige não apenas uma mudança nas metodologias de ensino, mas também a implementação de políticas que assegurem o uso pedagógico apropriado dessas tecnologias.

Estudos indicam que o uso dos Chromebooks pode ter um impacto positivo no desempenho acadêmico dos estudantes. Luccheti *et al.* (2024) enfatizam que mídias digitais, como vídeos, jogos e aplicativos interativos, têm o potencial de cativar os alunos, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente e motivador. Essas ferramentas permitem que os estudantes avancem no próprio ritmo e acessem recursos ajustados às suas necessidades e estilos de aprendizagem. Além disso, os conteúdos interativos e as simulações enriquecem o aprendizado teórico, resultando em maior aprofundamento e retenção do conhecimento. A interatividade proporcionada pelos Chromebooks tende a aumentar o engajamento dos alunos, o que, por sua vez, contribui para a melhoria do desempenho escolar (LUCCHETTI *et al.*, 2024). Ainda assim, esse impacto não é uniforme, variando de acordo com o contexto e as condições de uso.

Um dos principais benefícios do uso de Chromebooks no ensino fundamental é o desenvolvimento de competências digitais. Almeida e Santos (2021) destacam que a integração dessas tecnologias promove o letramento digital desde os primeiros anos escolares, capacitando os estudantes a utilizar ferramentas tecnológicas de forma crítica e criativa. Essas competências são essenciais para a formação de cidadãos preparados para um futuro no qual o domínio da tecnologia será um diferencial no mercado de trabalho. Além disso, os Chromebooks familiarizam os alunos com plataformas de colaboração *online*, como o Google Docs, incentivando o trabalho em equipe e a resolução colaborativa de problemas, conforme apontado por De Souza Silva (2020).

3. Metodologias

Este levantamento de literatura baseia-se no protocolo de Revisão Sistemática da Literatura (RSL) de Kitchenham e Charters (2007), observando as fases de planejamento, condução e documentação. Na etapa de planejamento, foram definidos o escopo da pesquisa e as bases de dados a serem utilizadas. O objetivo principal foi investigar como o uso de Chromebooks no ensino fundamental afeta o desempenho acadêmico dos alunos, além de identificar as habilidades impactadas e os desafios enfrentados por professores

e estudantes.

Para alcançar esses objetivos, foram formuladas as seguintes questões de pesquisa (QP):

- QP1: De que maneira a utilização de Chromebooks nas salas de aula influencia o desempenho acadêmico dos alunos?
- QP2: Quais disciplinas são mais impactadas pelo uso dos Chromebooks?
- QP3: Quais são as principais dificuldades encontradas por professores e alunos no uso dessa tecnologia?

A coleta de dados envolveu uma busca sistemática em bases de dados acadêmicas, utilizando combinações de *strings* como: "Chromebooks AND ensino fundamental", "Chromebooks AND desempenho acadêmico" e "tecnologias digitais AND educação básica". As bases selecionadas foram o Google Acadêmico e o Portal de Periódicos da CAPES. Para garantir a relevância dos estudos selecionados, foram definidos critérios de inclusão e exclusão. Os **critérios de inclusão** foram: (CI1) trabalhos que atendam às *strings* de busca; (CI2) trabalhos com disponibilidade de leitura; e (CI3) trabalhos publicados em inglês, português ou espanhol. Já os **critérios de exclusão** foram: (CE1) trabalhos que não tenham sido revisados por pares; (CE2) trabalhos não publicados nos últimos cinco anos; e (CE3) trabalhos teóricos ou de opinião que não apresentem dados empíricos ou evidências concretas sobre os impactos da tecnologia no desempenho acadêmico ou no ambiente educacional.

Na condução, o levantamento foi conduzido em quatro fases, com a aplicação rigorosa dos critérios definidos em cada uma delas:

- **Fase 1 – Busca Inicial:** as buscas foram realizadas nas bases Google Acadêmico e Portal de Periódicos da CAPES, utilizando palavras-chave como "Chromebooks", "ensino fundamental" e "tecnologia educacional", resultando em 96 artigos. Aplicaram-se os critérios de inclusão (CI1, CI2 e CI3) e exclusão (CE1, CE2 e CE3), restringindo a seleção a estudos publicados entre 2020 e 2024.
- **Fase 2 – Triagem de Títulos e Resumos:** foram analisados os títulos e resumos dos 96 artigos identificados, a fim de verificar sua relevância temática. Nessa fase, reaplicaram-se os critérios CI1 e CI2, resultando na

seleção de 30 artigos. Foram excluídos os trabalhos que não abordavam diretamente o uso de Chromebooks em salas de aula do ensino fundamental.

- **Fase 3 – Leitura Completa:** a leitura integral dos 30 artigos selecionados permitiu uma análise mais aprofundada. Com a aplicação rigorosa dos critérios, 10 estudos foram considerados relevantes, com foco na aplicabilidade prática dos Chromebooks no contexto educacional. No entanto, 4 desses artigos foram descartados por não apresentarem dados empíricos substanciais, resultando em 6 artigos para análise final.
- **Fase 4 – Seleção Final e Categorização:** os 6 artigos finais foram organizados em três categorias principais: (1) impacto acadêmico, (2) desenvolvimento de habilidades e (3) desafios enfrentados por educadores e alunos. Essa categorização permitiu identificar padrões e estruturar de forma clara os resultados da pesquisa.

Na etapa de documentação, para organizar e documentar o processo da revisão sistemática, foram utilizadas ferramentas do Google Workspace, garantindo uma estrutura clara e acessível para todos os membros da equipe. O Google Drive foi utilizado para o armazenamento dos artigos selecionados e dos documentos de trabalho, com uma estrutura de pastas organizada por fases da pesquisa, como “Busca Inicial”, “Filtragem” e “Selecionados”, facilitando a navegação e o acompanhamento do progresso.

A documentação dos critérios de inclusão e exclusão, bem como as anotações detalhadas sobre cada artigo, foi realizada por meio do Google Docs. O documento foi estruturado com tabelas e tópicos bem definidos, contendo informações essenciais como autor, ano, metodologia e principais conclusões de cada estudo. Essa abordagem assegura clareza e organização ao longo de todas as etapas da revisão.

4. Resultados e Discussão

Para a apresentação dos resultados, é apresentada no Quadro 1 a síntese de cada fase da condução da pesquisa.

Quadro 1. Fases da Condução e Critérios Aplicados.

Fase da Condução	Número de Artigos	Critérios Aplicados	Observações
------------------	-------------------	---------------------	-------------

Busca Inicial	96	CI1, CI2, CI3, CE1, CE2, CE3	Filtro inicial por relevância e período
Triagem de Títulos	30	CI1 e análise de resumos	Excluídos artigos irrelevantes
Leitura Completa	10	CI1, CI2, CI3 e conteúdo empírico	Eliminação de 4 artigos insuficientes
Seleção Final	6	Todos os critérios confirmados	Categorizados por temas principais

Fonte: autores (2025)

Sobre o impacto acadêmico, os artigos analisados apontam um impacto positivo no desempenho acadêmico dos alunos que utilizam Chromebooks, especialmente em disciplinas como Matemática e Ciências. Nessas áreas, atividades interativas promovem uma compreensão mais profunda dos conteúdos, ao permitir que os estudantes explorem conceitos de maneira prática e visual. Albataineh *et al.* (2024) observaram, em um estudo com duração de seis semanas com estudantes do ensino médio, que o uso diário dos Chromebooks resultou em maior foco e participação dos alunos. O uso contínuo dos dispositivos também possibilitou a personalização do ensino, permitindo que os professores adaptassem as atividades às necessidades individuais dos estudantes, promovendo um aprendizado mais eficaz e centrado no aluno.

Esse engajamento não se restringiu a uma única disciplina. Os Chromebooks proporcionam flexibilidade para a adoção de métodos diversificados, como jogos educacionais, simulações e plataformas de ensino adaptativo, enriquecendo a experiência de aprendizado (Albataineh, 2024). A integração dessas metodologias favorece a aprendizagem ativa, estimula a curiosidade dos alunos e contribui para um ambiente escolar mais envolvente. Além disso, Leite *et al.* (2023) aponta que os alunos que utilizam esses dispositivos demonstram maior retenção de informações e motivação para aprender, especialmente quando comparados a métodos tradicionais. Essa motivação é intensificada quando os alunos percebem uma conexão entre o conteúdo estudado e as ferramentas digitais que utilizam em seu cotidiano.

Outro aspecto recorrente nos estudos analisados é o desenvolvimento de competências digitais nos alunos, uma habilidade cada vez mais essencial no contexto educacional contemporâneo. Loiola *et al.* (2023) demonstraram que o

uso de ferramentas educacionais do Google, como Google Docs e Google Classroom, disponíveis nos Chromebooks, incentiva práticas colaborativas e críticas entre os alunos. Essas práticas incluem a coautoria de textos, a organização de atividades em grupo e a construção coletiva do conhecimento, estimulando o protagonismo estudantil e a capacidade de resolver problemas em equipe. Além disso, essas experiências proporcionam oportunidades para o desenvolvimento da autonomia e da autorregulação no processo de aprendizagem.

Essas ferramentas não apenas facilitam o desenvolvimento da literacia digital e das habilidades de comunicação, como também promovem maior interação entre alunos e professores, resultando em um ambiente de aprendizagem mais colaborativo (Loiola *et al.*, 2023). Ferreira e Silva (2023) corroboram esses achados, indicando que os Chromebooks contribuem para a redução do uso inadequado de celulares em sala de aula, direcionando a atenção dos estudantes para atividades pedagógicas. Os autores ainda destacam que tais dispositivos colaboram para o desenvolvimento de habilidades digitais essenciais à formação acadêmica e profissional dos alunos (Ferreira; Silva, 2023). Em longo prazo, isso pode refletir em maior preparo dos estudantes para os desafios da sociedade digital, com maior domínio de ferramentas tecnológicas úteis no mundo do trabalho.

Apesar dos benefícios observados, a implementação dos Chromebooks nas escolas ainda enfrenta desafios significativos. Pereira e Coelho (2021) destacam que, em regiões com infraestrutura limitada, a adoção desses dispositivos é dificultada pela carência de conectividade e pela ausência de suporte técnico adequado. O Projeto e-Nova, implantado em escolas da Bahia, demonstrou que, sem uma estrutura tecnológica consistente e capacitação contínua dos professores, a eficácia dos Chromebooks é comprometida. Muitas vezes, os docentes não possuem formação suficiente para explorar todas as funcionalidades dos dispositivos e adaptá-las ao currículo escolar, o que reduz o potencial pedagógico da tecnologia (Pereira; Coelho, 2021). Esses obstáculos revelam a importância de políticas públicas integradas que combinem

investimento em equipamentos com ações formativas para garantir a sustentabilidade das inovações tecnológicas nas redes de ensino.

Além disso, Uzinski e Uzinski (2023) alertam que, em diversos contextos, o foco excessivo nas tecnologias pode desviar a atenção dos alunos para atividades alheias ao conteúdo acadêmico, como redes sociais e jogos. Isso reforça a necessidade de supervisão constante para assegurar que os Chromebooks sejam utilizados de forma adequada e alinhada aos objetivos educacionais (Uzinski; Uzinski, 2023). A presença de ferramentas digitais nas salas de aula exige, portanto, o desenvolvimento de uma cultura de uso responsável e consciente da tecnologia, na qual os educadores desempenham um papel fundamental como mediadores e orientadores do processo de aprendizagem mediado por dispositivos digitais.

5. Conclusão

Os resultados desta pesquisa indicam que o uso de Chromebooks no ensino fundamental proporciona benefícios significativos, como o aumento do engajamento dos alunos nas atividades escolares e o desenvolvimento de competências digitais essenciais para a formação acadêmica e profissional. Contudo, para que esses efeitos positivos sejam plenamente potencializados, é indispensável enfrentar os desafios relacionados à infraestrutura tecnológica das instituições de ensino e à capacitação dos docentes para o uso pedagógico adequado desses dispositivos.

Como recomendação para estudos futuros, destaca-se a importância de investigar o impacto de programas de formação continuada voltados aos professores, com foco na integração efetiva das tecnologias digitais ao currículo. Além disso, torna-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas que ampliem o acesso aos Chromebooks e promovam melhorias na infraestrutura escolar. Tais iniciativas podem contribuir de forma decisiva para a consolidação de práticas educacionais mais inclusivas, interativas e alinhadas às demandas contemporâneas da sociedade digital.

Referências

ALBATAINEH, M.; WARREN, B.; AL-BATAINEH, A. The effects of Chromebook use on student engagement. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, v. 8, n. 1, p. 138–151, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.46328/ijtes.530>. Acesso em: 03 jul. 2025.

DE SOUZA SILVA, Marcelo Aparecido *et al.* Possibilidades da plataforma Google for Education para o aprendizado de ciências: uma experiência com o conteúdo Filo Arthropoda no 7º ano do Ensino Fundamental. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 18, n. 1, 2020.

FERREIRA, I.; GOMES, V.; SANTOS, M. O papel do Chromebook nas atividades pedagógicas e no controle do uso do celular em sala de aula. 2023. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV190_MD1_ID7894_TB2782_20112023173016.pdf. Acesso em: 03 jul. 2025.

LEITE, L. de O.; DE BRITO, M. S.; MENDONÇA, B. A. T.; CHANCA, A.; PEDRONI, J.; DE SOUZA, E. B.; ARAÚJO, R. A. M. P.; SETIMI, L. R. UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM. *REVISTA FOCO*, [S. l.], v. 16, n. 10, p. e3070, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n10-035. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3070>. Acesso em: 3 jul. 2025.

LOIOLA, A. V. S. F.; SACHETE, A. S.; GRANDI, R. H.; GOMES, R. S. Percepções de estudantes do quinto ano acerca de ferramentas educacionais Google no ensino da literacia digital. *Anais do Colóquio Internacional de Educação*, v. 1, p. 1-11, 2024.

LUCCHETI, T. A.; PICÃO, F. F.; GOMES, L. F.; ALVES, L.; BARPI, O. O uso de recursos tecnológicos nas escolas: contribuição dos professores na utilização das multimídias. *Revista Ilustração*, v. 5, n. 1, p. 259-266, 2024.

PEREIRA, L. de A.; COELHO, L. A. Projeto e-nova educação: desafios e possibilidades da sua implementação nas escolas no município de Valença/BA. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 3, p. 26475-26488, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n3-378.

UZINSKI, J.; UZINSKI, C. Assessing the impact of Google Classroom and Chromebooks on basic statistics learning outcomes through a cross-sectional study in a public school in Mato Grosso, Brazil. *Ciência em Foco*, v. XIII, p. 68-78, 2023. Disponível em: <https://www.editorapantanal.com.br/ebooks/2023/ciencia-em-foco-volume-xiii/ebook.pdf#page=68>. Acesso em: 03 jul. 2025.

PARTE II

TECNOLOGIAS APLICADAS E GAMIFICAÇÃO NO ENSINO



Gamificação na Educação: Análise do uso da gamificação no processo de aprendizagem de estudantes do ensino fundamental

João Vitor Lopes
Saul Contêlo Batista

Resumo. Este estudo investiga os efeitos da gamificação no processo de aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental, por meio de uma revisão da literatura publicada entre 2020 e 2024. Considerando as dificuldades recorrentes desses alunos em manter a atenção em métodos tradicionais de ensino, a gamificação surge como uma estratégia promissora para elevar o engajamento escolar e a motivação. A pesquisa discute os principais elementos gamificados adotados nas práticas pedagógicas, as disciplinas mais beneficiadas e os desafios enfrentados na implementação dessa abordagem no ambiente escolar. A metodologia baseia-se em uma revisão da literatura, conduzida com critérios rigorosos de seleção, a fim de identificar oportunidades, impactos e limitações dessa prática no contexto do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Gamificação. Ensino Fundamental. Engajamento escolar.

1. Introdução

O ensino fundamental, que abrange crianças e adolescentes de 6 a 14 anos, desempenha papel central no desenvolvimento de competências essenciais, como leitura, escrita e raciocínio lógico. Nessa etapa, contudo, é comum que os estudantes apresentem dificuldades de concentração, sobretudo em aulas expositivas e prolongadas. Abadzi (2006) aponta que o tempo de atenção limitado contribui para a perda de foco em ambientes de ensino tradicionais. De forma complementar, Hunter (2006) observa que métodos convencionais tendem a falhar na tarefa de capturar o interesse dos alunos, resultando em aprendizagens passivas e pouco conectadas às suas realidades.

Diante desses desafios, abordagens gamificadas têm ganhado destaque por sua capacidade de aumentar a atenção e o interesse dos estudantes. Ryan e Deci (2000),

ao discutirem a Teoria da Autodeterminação, destacam que a motivação intrínseca é fundamental para o engajamento em atividades complexas, como o processo de aprender. Nesse sentido, a gamificação favorece o desenvolvimento do senso de autonomia e competência dos alunos, elementos essenciais para o aprendizado.

De acordo com Deterding *et al.* (2011), a gamificação consiste no uso de elementos de design de jogos em contextos não lúdicos, tendo potencial para ampliar o envolvimento e a motivação dos participantes. No campo educacional, essa abordagem pode contribuir para experiências de aprendizagem mais dinâmicas e participativas. Nessa mesma direção, Silva (2013) ressalta que a gamificação pode despertar o interesse dos estudantes ao incorporar recompensas e competições saudáveis, incentivando o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais.

Considerando o crescente interesse pela gamificação na educação, este estudo busca analisar seus efeitos no processo de aprendizagem de alunos do ensino fundamental, com base em uma revisão da literatura publicada entre 2020 e 2024. O objetivo é identificar desafios e oportunidades relacionados ao uso dessa estratégia pedagógica, examinando os elementos gamificados mais empregados, as disciplinas mais beneficiadas e as limitações observadas em sua implementação. Com isso, pretende-se contribuir para uma compreensão mais ampla do potencial da gamificação na melhoria do ensino e da aprendizagem na educação básica.

2. Fundamentação Teórica

Para fundamentar esse estudo, é necessário entender as particularidades e metodologia favoráveis ao processo de aprendizagem, assim como teorias educacionais aplicadas e os principais conceitos de gamificação no processo educacional.

2.1 Aprendizagem no Ensino Fundamental

A aprendizagem é um processo contínuo que acompanha o ser humano ao longo de toda a vida, iniciando-se ainda na primeira infância. Trata-se de uma dimensão essencial da experiência humana, pois envolve a construção de valores, conhecimentos e habilidades que se desenvolvem nos campos cognitivo, cultural, emocional e psicossocial. Nessa perspectiva, aprender configura-se como um processo ativo de construção de conhecimento.

Darsie (1999, p. 9) afirma que “toda prática educativa traz em si uma teoria do conhecimento”, destacando que as ações pedagógicas sempre se articulam a fundamentos teóricos que orientam a prática escolar. Assim, ao tratar de inovações pedagógicas, como a gamificação, reconhece-se que novas concepções teóricas são incorporadas ao processo de ensino-aprendizagem. A relação entre teoria e prática torna-se, portanto, elemento estruturante para compreender como os educadores conduzem o ensino e como esse processo impacta o desenvolvimento dos alunos. Nesse contexto, identificar as necessidades individuais dos estudantes permanece como um desafio constante para a promoção de aprendizagens significativas.

No âmbito da educação básica brasileira, o ensino fundamental ocupa posição central na formação dos estudantes. Com duração de nove anos e atendimento a jovens de 6 a 14 anos, essa etapa tem como objetivo oferecer uma base sólida para o desenvolvimento intelectual e social. De acordo com o artigo 32 da Lei nº 9394/2006, é nessa fase que os alunos devem consolidar competências fundamentais, especialmente leitura e escrita, consideradas essenciais para o avanço na construção de novos conhecimentos. O ensino fundamental organiza-se em duas etapas: anos iniciais, do 1º ao 5º ano, e anos finais, do 6º ao 9º ano, as quais contemplam diferentes níveis de complexidade no desenvolvimento cognitivo e social.

Considerando essas dimensões, torna-se relevante analisar como práticas inovadoras podem potencializar a aprendizagem, especialmente no ensino fundamental. Entre essas práticas destaca-se a gamificação, que utiliza elementos característicos de jogos para estimular a participação ativa e motivada dos estudantes. Essa estratégia tem sido reconhecida por sua capacidade de tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e envolvente, favorecendo tanto o desenvolvimento de habilidades cognitivas quanto sociais e emocionais, aspectos importantes nessa etapa educacional.

Assim, esta fundamentação teórica aborda três eixos complementares: o processo de aprendizagem, o papel do ensino fundamental na educação básica e o uso da gamificação como recurso capaz de promover maior engajamento e resultados positivos no ambiente escolar. Esses elementos fornecem o suporte conceitual necessário para a análise apresentada neste estudo.

2.2 Gamificação

A gamificação tem se destacado como referência na criação de pesquisas e experiências em diferentes áreas, como marketing, treinamentos corporativos e aprendizagem. Trata-se da utilização de componentes de jogos em contextos não lúdicos, com o objetivo de despertar o interesse dos participantes e favorecer a realização de atividades. No contexto educacional, a gamificação busca estimular o engajamento dos alunos ao associar o desenvolvimento de habilidades à obtenção de recompensas, o que pode ocorrer tanto em ambientes escolares quanto em situações prazerosas, colaborativas ou competitivas. Para Silva (2013, p. 59), “a motivação é a força que estimula o ser humano a agir”, de modo que sua presença no processo educativo pode tornar essa estratégia um importante aliado da aprendizagem no ensino fundamental, ao abordar elementos que favorecem a motivação e o engajamento dos estudantes.

Outro aspecto relevante refere-se ao individualismo presente em muitas salas de aula. Moraes (2003, p. 9) afirma que “existe um certo individualismo dentro da sala de aula, que prejudica o aluno tanto no relacionamento com outras pessoas, como também cria certa dificuldade no aprendizado dentro da sala de aula”. Esse individualismo pode gerar barreiras à socialização e dificultar a construção de um conhecimento colaborativo, prejudicando a troca de experiências entre os alunos. Nesse sentido, métodos como a gamificação apresentam-se como alternativas eficazes para enfrentar esse desafio, ao promover a cooperação, a interação e o trabalho em equipe, criando um ambiente mais dinâmico e inclusivo.

Assim, a utilização da gamificação no ensino fundamental surge como uma ferramenta pedagógica capaz de transformar o ambiente de aprendizagem em uma prática mais envolvente e social. A interação favorecida por essa abordagem pode aumentar o engajamento e facilitar a retenção de conteúdos. Diante disso, o presente estudo propõe investigar de forma sistemática como a gamificação pode ser aplicada no contexto do ensino fundamental e de que maneira essa abordagem impacta o processo de aprendizagem, constituindo o foco central da revisão da literatura realizada.

3. Metodologia

A metodologia adotada na presente revisão teve como referência as propostas metodológicas de Kitchenham *et al.* (2007), onde é proposto que a RLS adote um caminho metodológico bem definido, consistindo em três fases principais: planejamento

da revisão, condução da revisão e documentação. O período definido para a busca de trabalhos foi de 5 anos, sendo assim, trabalhos de 2020 a 2024.

3.1 Planejamento

Buscando responder as questões levantadas na RLS, foi elaborada uma questão macro “**Quais os efeitos e desafios da adoção de elementos de gamificação no processo de aprendizado dos alunos do ensino fundamental?**” e para responder às questões de pesquisa foi levado em consideração somente estudos que apresentaram experimentos práticos, sendo excluídos estudos teóricos, revisões bibliográficas e outras RSLs. Com base na questão macro, definiram-se as seguintes questões de pesquisa:

- QP1: Quais são os principais elementos de gamificação utilizados no ensino fundamental?
- QP2: Quais disciplinas do ensino fundamental utilizam mais elementos e processos gamificados?
- QP3: Quais metodologias pedagógicas podem ser complementadas ou otimizadas com a utilização de elementos de gamificação?
- QP4: Quais são os desafios e limitações identificados nos trabalhos encontrados?

Para a definição de uma *string* de busca que retornasse a maior abrangência de estudos relacionados à temática, partiu-se das seguintes palavras-chave: “gamificação” e “ensino fundamental” aplicada aos títulos dos estudos. A busca dos artigos foi feita através das principais e mais abrangentes bases eletrônicas, sendo somente considerados estudos publicados em periódicos e eventos e escritos nacionalmente, ou seja, escritos em língua portuguesa. As bases de busca podem ser visualizadas no Quadro 1.

Quadro 1. Nome e Endereço das Bases de Pesquisa.

Base de dados	Endereço eletrônico
Google Acadêmico	https://scholar.google.com.br
Periódicos CAPES	https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/

Fonte: autores (2025)

Para a etapa de seleção dos artigos obtidos das bases, foram aplicados critérios, que estão subdivididos em duas categorias: I) Critérios de inclusão e E) Critérios de exclusão, podendo serem visualizados no Quadro 2.

Quadro 2. Critérios de Inclusão e Exclusão.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
I1: Artigos publicados em periódicos e eventos escritos em língua portuguesa	E1: Trabalhos de cunho exclusivamente teórico, como revisões bibliográficas e RSLs, sem dados experimentais.
I2: Trabalhos com disponibilidade para leitura	E2: Trabalhos publicados antes de 2020
I3: Artigos práticos que apresentem experimentos aplicados à temática	E3: Trabalhos duplicados

Fonte: autores (2025)

3.2 Condução

Na fase de condução da RSL, adotou-se um processo em quatro etapas para a seleção de estudos, com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Além disso, todas as etapas foram documentadas e organizadas para facilitar o acompanhamento e a análise dos artigos:

1. **Aplicação da *string*:** Nesta etapa foi feita a aplicação da *string* de busca ao título dos estudos nas bases de dados.
2. **Busca inicial:** Durante essa etapa, foram aplicados os critérios I1, I2 e E2 aos artigos que retornaram das bases de dados após a aplicação da *string*. Os artigos que atendiam a esses critérios foram selecionados para a próxima etapa de triagem.
3. **Pré-seleção:** A triagem foi realizada com a leitura do título, resumo e palavras-chave dos artigos coletados na busca inicial. Durante essa etapa, foram aplicados os critérios I3 e E1. Os artigos que passaram nesta triagem foram então avançados para a seleção final, onde seria realizada a análise mais detalhada.

4. **Seleção final:** Os artigos pré-selecionados passaram por uma inspeção para eliminação de artigos duplicados, com base no critério E3. Após isso, foi feita uma análise mais detalhada dos artigos pré-selecionados, incluindo introdução e seções de metodologia e resultados, para verificar o cumprimento completo dos critérios.

3.3 Documentação

Todas essas etapas foram documentadas utilizando a ferramenta Google Sheets, que permitiu registrar e acompanhar o *status* dos artigos em cada fase da RSL, além de criar tabelas para monitorar critérios de inclusão e exclusão, as fontes de dados e o experimento realizado. As planilhas incluíam informações detalhadas como autor, ano, base de dados, e resumo dos achados experimentais, facilitando a análise comparativa entre os estudos.

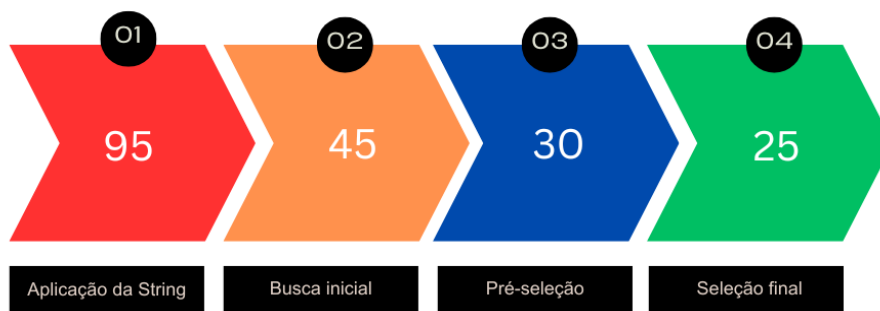
Também foi utilizada a ferramenta Trello, para gerenciar o fluxo de trabalho da RSL, monitorando etapas e prazos. As etapas de Planejamento, Condução e Documentação foram divididas em quadros e listas, permitindo a visualização do progresso em tempo real e a definição de prazos para cada fase.

4. Análise e Discussão dos Resultados

Após a elaboração das estratégias discutidas na seção anterior, as informações encontradas foram analisadas com o objetivo de responder às questões de pesquisa propostas pela RSL. O levantamento inicial, realizado na etapa de busca, resultou em 95 estudos. Após a aplicação dos critérios estabelecidos para essa fase, o número foi reduzido para 45 artigos.

Na etapa seguinte, a de pré-seleção, novamente aplicados os critérios definidos, restaram 30 artigos. Em seguida, procedeu-se à exclusão de estudos duplicados, resultando em um total de 25 artigos selecionados. Esse processo está ilustrado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma das etapas de condução.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A lista de trabalhos desta seleção final pode ser vista no Quadro 3, disposto a seguir:

Quadro 3. Trabalhos Selecionados.

ID	Título	Autor e Ano
1	Gamificação do ensino: concepções docentes acerca do uso de atividades gamificadas nos anos iniciais do ensino fundamental	Alencar e Silva (2021)
2	Gamificação com o uso do Kahoot! – Utilização de quizzes em sala de aula no Ensino Fundamental I	Almeida <i>et al.</i> (2023)
3	Gamificação no contexto do Ensino Fundamental II: uso da ferramenta Classcraft como recurso didático no ensino de ciências	Amorim <i>et al.</i> (2024)
4	Gamificação no ensino de ciências da natureza: articulando a metodologia ativa em sequências didáticas no ensino fundamental através do PIBID	Barreto <i>et al.</i> (2021)
5	A gamificação como estratégia para aprendizagem significativa de geometria do 9º ano do ensino fundamental	Binotto e Ferronato (2023)
6	Free Fire: gamificação como proposta de ferramenta de apoio no ensino-aprendizagem de Língua Inglesa no ensino fundamental	Borges e Corrêa (2023)
7	Gamificação na Educação Matemática: uma aplicação com o ensino de frações	Camargo <i>et al.</i> (2022)
8	Gamificação no ensino remoto: uso de jogos online para aprendizagem e interação dos alunos do Ensino Fundamental	Campos <i>et al.</i> (2022)
9	Gamificação na Educação: uma experiência com alunos do Ensino Fundamental no Colégio Santa Teresa	Carvalho e Teixeira (2020)

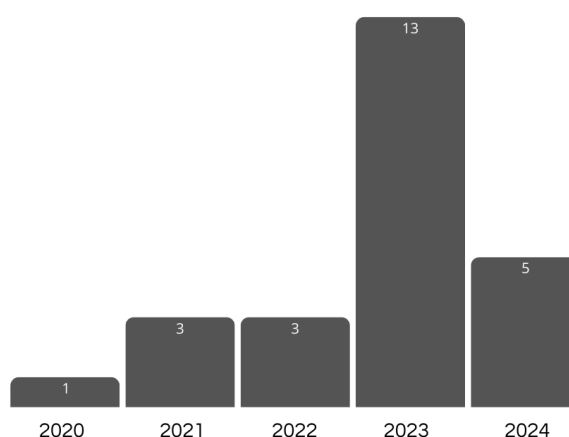
10	O uso da gamificação e informática na alfabetização: uma experiência na turma do 2º ano do ensino fundamental I	Dantas <i>et al.</i> (2024)
11	Experiências formativas de gamificação como estratégia inovadora no Ensino Fundamental	Darolt e Campbell (2023)
12	O uso da realidade virtual e gamificação como prática pedagógica para o ensino de operações matemáticas	Kronbauer e Costa (2023)
13	Jogos e elementos da gamificação como estratégias pedagógicas para o ensino de Ciências na Educação do Campo	Lima Oliveira e Porto (2023)
14	A influência da gamificação no ensino da matemática nas séries iniciais do ensino fundamental	Malagueta <i>et al.</i> (2023)
15	BioAmbiente: uma proposta de gamificação em educação ambiental para o Ensino Fundamental II	Quintela <i>et al.</i> (2023)
16	Gamificação como ferramenta de ensino nas aulas remotas de Ciências do Ensino Fundamental II: um relato de experiência	Ramos <i>et al.</i> (2021)
17	O uso da gamificação como método de ensino na disciplina de História no Ensino Fundamental II	Reis e Barbosa (2023)
18	Gamificação no Ensino Fundamental: metodologia ativa na perspectiva da educação inclusiva	Rodrigues e Straub (2023)
19	BioAmbiente: proposta gamificada em educação ambiental	Sá <i>et al.</i> (2023)
20	Gamificação na educação: aplicação do jogo Labirinto Geográfico em turmas do Ensino Fundamental II	Sena e Gomes (2022)
21	Gamificação desplugada no Ensino Fundamental I – Experiências de Estágio Supervisionado I	Silva, Barbosa e Souza (2023)
22	O uso da gamificação no ensino e aprendizagem da função afim no Ensino Fundamental	Silva Neto <i>et al.</i> (2024)
23	Gamificação para ensino de sintaxe para crianças surdas	Sousa e Junior (2024)
24	A gamificação como elemento de engajamento no Ensino Fundamental	Vancini, Martins e Silva (2024)
25	A gamificação como recurso metodológico nos anos iniciais do ensino fundamental	Venâncio, Maia e Maia (2023)

Fonte: autores (2025)

Quanto ao ano de publicação dos estudos, observa-se uma distribuição relativamente regular, com destaque para um ano em que houve maior concentração de trabalhos, conforme ilustrado na Figura 2. Em 2020, foi identificada apenas uma publicação. Nos anos de 2021 e 2022, registraram-se três estudos em cada ano.

Contudo, em 2023 ocorreu um aumento expressivo, totalizando 13 publicações, o que faz desse período o mais produtivo. Já em 2024 foram identificados cinco estudos.

Figura 2. Gráfico de Publicações por Ano.



Fonte: autores (2025)

Entre os estudos analisados, 12 artigos abordaram diretamente e indiretamente os desafios impostos pela pandemia de COVID-19 ao contexto educacional. Esses estudos destacaram como o ensino remoto emergencial acelerou a adoção de estratégias gamificadas, especialmente no Ensino a Distância (EAD). Os autores desses artigos também apontam que, embora a gamificação tenha se mostrado eficaz em motivar os estudantes e promover a interação em um momento de isolamento social, a falta de infraestrutura tecnológica adequada e a necessidade de maior capacitação docente representaram barreiras significativas. Esses achados reforçam a importância da gamificação como uma ferramenta adaptável a contextos de crise, ao mesmo tempo em que evidenciam áreas que ainda necessitam de atenção para maximizar seu impacto.

4.1 Quais são os principais elementos de gamificação utilizados no ensino fundamental? (QP1)

Os principais elementos de gamificação utilizados no ensino fundamental abrangem uma diversidade de recursos tecnológicos, jogos e estratégias pedagógicas que têm como objetivo tornar o aprendizado mais envolvente e dinâmico. Entre os resultados encontrados, destacam-se aplicativos e plataformas digitais, como o **Kahoot**, **Wordwall**, **Classcraft**, **Scratch**, **Minecraft Education Edition**, **Euclidea** e o

Matemática, que utilizam elementos interativos e personalizados com o intuito de ajudar e facilitar o entendimento dos alunos. De acordo com Prazeres e Oliveira (2019), “a gamificação é a utilização da estrutura de jogos quando algo não é somente entretenimento, ou seja, não é ‘transformar a tarefa em jogo’, mas ‘transformar o jogo em tarefa’”. Essa abordagem, aplicada à educação formal, permite transformar atividades tradicionais em experiências mais imersivas e motivadoras, ampliando o engajamento dos estudantes

Os jogos assumem um papel central no processo de gamificação no ensino fundamental, oferecendo aos alunos experiências de aprendizado dinâmicas e envolventes. Exemplos notáveis incluem o Jogo Corrida da Matemática, o BioAmbiente (jogo de tabuleiro), o *Game* das Frações (jogo de cartas), e atividades lúdicas como bingo, pares de imagens correspondentes e jogos relacionados à coleta seletiva. Além disso, algumas iniciativas inovadoras adaptam jogos clássicos, como a inclusão de perguntas no PACMAN, integrando diversão e aprendizado de maneira eficaz.

Nos estudos realizados, foram encontrados elementos gamificados que envolvem estratégias de colaboração e competição, como *rankings*, pódios, placares e desafios, que estimulam o engajamento dos alunos. As atividades colaborativas incentivam o trabalho em equipe, enquanto sistemas de pontuação, *feedback* imediato, progressão por níveis e recompensas mantêm os estudantes motivados. Além disso, *quizzes* e dinâmicas de perguntas, com plataformas como Kahoot e Wordwall, e recursos como cartas com imagens e frases correspondentes, ajudam a consolidar o aprendizado de forma interativa e divertida, promovendo a participação ativa dos alunos.

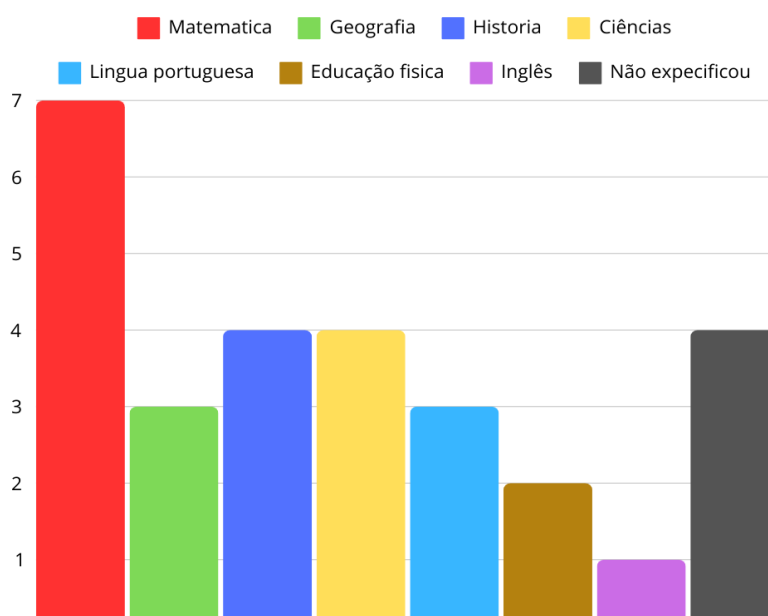
A utilização desses elementos gamificados no ensino fundamental é fundamental para promover um aprendizado mais engajador e eficaz. Ao integrar estratégias de competição, colaboração, *feedback* imediato e recompensas, esses recursos não só tornam as atividades mais atrativas, mas também incentivam o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais nos alunos. Além disso, o uso de plataformas interativas e dinâmicas lúdicas contribui para uma aprendizagem mais significativa, onde os estudantes se tornam protagonistas de seu próprio processo de ensino, tornando o aprendizado mais prazeroso e duradouro.

4.2 Quais disciplinas do ensino fundamental utilizam mais elementos e processos gamificados? (QP2)

Os estudos analisados apontam que uma variedade de disciplinas experimentou processos e metodologias gamificadas, onde os dados quantitativos dos estudos analisados podem ser observados no gráfico da Figura 3.

A análise dos estudos selecionados revelou que a Matemática é a disciplina que mais incorpora elementos e processos gamificados. A metodologia foi aplicada em diversas plataformas educacionais projetadas para engajar os alunos na aprendizagem de conceitos matemáticos. Entre as ferramentas utilizadas, destacam-se o aplicativo Euclidea, o jogo Corrida da Matemática, a plataforma Kahoot, os jogos dos pares e o aplicativo Matemática. Os resultados apontam que jogos e desafios voltados à área de Matemática se mostram eficazes para trabalhar lógica, raciocínio e resolução de problemas de forma mais interativa, desde que aplicados com planejamento adequado.

Figura 3. Gráfico das Disciplinas mais Abordadas nos Estudos.



Fonte: autores (2025)

Outras disciplinas também se beneficiam da gamificação, embora em menor escala. Ciências e História se destacaram como as segundas áreas com maior aplicação, especialmente em atividades experimentais, investigativas e na contextualização de eventos históricos, permitindo aos estudantes explorar o conteúdo de maneira prática e engajante. Alguns estudos analisaram, ainda, como o engajamento pode ser potencializado quando os próprios alunos criam materiais educativos, desenvolvendo jogos baseados em princípios de gamificação. Também se destacou o

papel da competição saudável, característica comum dessas metodologias, que contribui para o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.

As disciplinas de Geografia e Língua Portuguesa apresentaram níveis semelhantes de uso da gamificação, geralmente por meio de ferramentas de perguntas e respostas e *quizzes*. Contudo, na maioria dos estudos essas áreas foram abordadas em propostas multidisciplinares, sem metodologias centradas especificamente nas disciplinas. Além disso, alguns estudos não especificaram a disciplina trabalhada, indicando o uso da gamificação em contextos interdisciplinares ou em atividades gerais desvinculadas de um único conteúdo curricular.

Essa distribuição evidencia que a gamificação é mais explorada em disciplinas que demandam maior abstração e raciocínio lógico, como Matemática e Ciências. Por outro lado, áreas como Língua Portuguesa e Educação Física ainda apresentam um potencial pouco explorado, embora os estudos que as contemplaram tenham apontado resultados positivos quanto ao engajamento e ao aprendizado dos estudantes.

4.3 Quais metodologias pedagógicas podem ser complementadas ou otimizadas com a utilização de elementos de gamificação? (QP3)

A análise dos artigos selecionados demonstra que a gamificação pode complementar e otimizar diversas metodologias pedagógicas, promovendo aprendizagens mais significativas, engajantes e adaptadas às necessidades dos alunos. Foi observado que uma das metodologias mais frequentemente associadas à gamificação é a Aprendizagem Colaborativa, onde o trabalho em equipe e a interação entre os estudantes foram amplamente incentivados. Exemplos incluem o uso de QR Codes, Scratch e jogos de tabuleiro para alfabetização e reforço de conteúdos, além de jogos digitais como Free Fire para ensinar inglês de maneira interativa.

O Ensino a Distância (EAD) e híbrido foram umas das modalidades de ensino que mais se beneficiaram significativamente da gamificação, especialmente em contextos em que o engajamento remoto foi um desafio por conta da Covid-19. Plataformas como Minecraft Education Edition, Kahoot, Classcraft e Wordwall foram utilizadas para criar experiências dinâmicas e interativas, promovendo a autonomia dos alunos e tornando o aprendizado mais acessível e motivador no ensino remoto emergencial.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) se destacou como outra metodologia potencializada pela gamificação, ao permitir que os alunos resolvessem

questões práticas e aplicassem conceitos de forma concreta. Jogos como Corrida Matemática, frameworks para ensinar frações e experimentos em realidade virtual, como o jogo "Matemágico", demonstraram eficácia em desenvolver habilidades de resolução de problemas e facilitar a aplicação prática de conhecimentos.

Além disso, a gamificação promove ensino personalizado, atendendo diferentes estilos de aprendizado. Jogos educativos adaptados, baseados no método Montessori, por exemplo, oferecem uma abordagem individualizada que promove maior engajamento e foco nos objetivos pedagógicos. Metodologia Visual também foi reforçada com o uso de elementos gamificados, como cartas de memorização e bingos, que facilitam o ensino de conteúdos que demandam alta retenção visual, como alfabetização e sintaxe para alunos com necessidades especiais, incluindo surdos e mudos.

De maneira geral, os estudos revelam que a gamificação não apenas motiva os alunos, mas também promove a colaboração, melhora o desempenho acadêmico e adapta os conteúdos às realidades e necessidades dos estudantes, desde que a gamificação seja planejada e adequada às disciplinas, onde alguns estudos apontam que as atividades gamificadas devem ser utilizadas como ferramentas complementares, ou seja, não substituído o processo tradicional totalmente.

4.4 Quais são os desafios e limitações identificados nos trabalhos encontrados? (QP4)

Nos estudos realizados sobre o uso da gamificação no ensino fundamental, foram identificados diversos desafios e limitações, muitos dos quais estão relacionados ao acesso e à infraestrutura tecnológica. Uma das principais dificuldades apontadas é a falta de acesso à internet e a dispositivos adequados para utilizar as plataformas digitais. Isso é especialmente crítico em escolas com infraestrutura limitada, onde a carência de equipamentos e a instabilidade da conexão de rede dificultam a implementação de atividades lúdicas e interativas.

Além disso, a falta de capacitação dos educadores também foi um desafio recorrente. Muitos professores não estavam preparados para adotar metodologias gamificadas e enfrentavam resistência ao aprender novas práticas pedagógicas. Esse fator é intensificado pela ausência de apoio por parte da gestão escolar, que não incentiva ou oferece o suporte necessário para a formação docente. Outro desafio encontrado foi a necessidade de que os educadores se atualizem para ensinar as novas

ferramentas tecnológicas, o que demanda tempo e dedicação. O estudo também destacou a importância de a abordagem gamificada ser cuidadosamente planejada para garantir que os objetivos de ensino sejam atingidos, sem se desviar da proposta pedagógica.

Apesar dessas limitações, os estudos enfatizaram que a gamificação não se limita apenas ao uso de tecnologias digitais, podendo ser aplicada também de forma analógica, por meio de jogos de cartas e tabuleiros, que não necessitam de recursos tecnológicos. No entanto, os recursos digitais potencializam suas vantagens. Nesse contexto, a preparação e o planejamento cuidadoso dos educadores são fundamentais para superar essas barreiras e garantir que a gamificação se torne uma estratégia de ensino eficaz.

5. Conclusão

Este estudo analisou o impacto da gamificação no processo de aprendizagem de alunos do ensino fundamental, destacando os principais elementos utilizados, as disciplinas mais favorecidas, as metodologias pedagógicas implementadas e os desafios identificados. A partir da revisão da literatura, verificou-se que a gamificação tem se mostrado uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento dos estudantes, promover a colaboração e facilitar a compreensão de conceitos, especialmente em áreas que demandam maior abstração e raciocínio lógico, como Matemática e Ciências.

Os resultados indicaram que elementos como rankings, pódios, desafios, feedback imediato e recompensas são amplamente empregados, frequentemente associados a ferramentas tecnológicas como Kahoot, Wordwall e Minecraft Education Edition. Além disso, atividades gamificadas analógicas, como jogos de cartas e tabuleiros, ampliam as possibilidades de implementação, tornando a abordagem viável inclusive em contextos com infraestrutura limitada.

Entretanto, o estudo também evidenciou desafios relevantes, como a falta de capacitação docente e a carência de recursos tecnológicos em algumas instituições. Esses fatores reforçam a necessidade de políticas públicas que incentivem a formação continuada de professores e o investimento em infraestrutura, a fim de garantir que a gamificação possa ser aplicada de maneira efetiva no ambiente escolar.

Conclui-se que, quando planejada de forma adequada e alinhada aos objetivos pedagógicos, a gamificação contribui para tornar o aprendizado mais interativo, significativo e motivador. No entanto, é fundamental que seja entendida como uma

ferramenta complementar ao ensino tradicional, e não como um substituto, assegurando que as metas educacionais sejam plenamente alcançadas.

Por fim, este estudo reforça a relevância da gamificação como prática pedagógica inovadora e sugere que pesquisas futuras explorem sua aplicação em disciplinas ainda pouco investigadas, como Língua Portuguesa e Educação Física, bem como analisar seu impacto em contextos interdisciplinares e em escolas com diferentes realidades socioeconômicas.

Referências

ABAZI, H. **Efficient Learning for the Poor: Insights from the Frontier of Cognitive Neuroscience**. Washington, DC: World Bank Publications, 2006.

ALENCAR, Daniel Pereira de; SILVA, Ednaldo Gomes da. Gamificação do ensino: concepções docentes acerca do uso de atividades gamificadas nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, Petrolina, v. 11, n. 25, p. 574-592, maio 2021. Disponível em: <https://periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1389/983>. Acesso em: 4 dez. 2025.

ALMEIDA, Alessandra Barboza Barros; POLIZELLO, Ângela Aparecida Assis; COSTA, Janmes Wilker Mendes; GOMES, Lucas Ferreira; MELO, Marcia Cristina Reis Campos; MEROTO, Monique Bolonha das Neves; NARCISO, Rodi; SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana. Gamificação com o uso do Kahoot! - Utilização de quizzes em sala de aula no Ensino Fundamental I. **Foco**, São Paulo, v. 16, n. 11, p. 1-13, 30 nov. 2023. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3782/2627>. Acesso em: 4 dez. 2025.

AMORIM, Aline Pinto; AREIAS, George Bassul; RAFALSKI, Jadson do Prado; CAMPOS, Carlos Roberto Pires; PASSOS, Marize Lyra Silva. Gamificação no contexto do Ensino Fundamental II: uso da ferramenta Classcraft como recurso didático no ensino de ciências. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS, 10., 2024, São Carlos. **Anais...** São Carlos: CIET, 2024. p. 112-112. Disponível em: <https://ciet.ufscar.br/submissao/index.php/ciet/article/view/112/112>. Acesso em: 4 dez. 2025.

BARRETO, Marcelo Alves; CUNHA, Fernando Icaro Jorge; SOARES, Cristiane Barbosa; DINARDI, Ailton Jesus; MACHADO, Michel Mansur. Gamificação no ensino de ciências da natureza: articulando a metodologia ativa em sequências didáticas no ensino fundamental através do PIBID. **Journal of Chemical Education and Cultur**, Viçosa, v. 6, n. 1, p. 113-130, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jcec/article/view/13246/6922>. Acesso em: 4 dez. 2025.

BINOTTO, Rosane Rossato; FERRONATO, Julieta. A gamificação como estratégia para aprendizagem significativa de geometria do 9º ano do ensino fundamental. **Em Teia Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 14, n. 4, p. 1-16, 21 nov. 2023. Disponível em:

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/257612/44810>. Acesso em: 4 dez. 2025.

BORGES, Kleiton de Souza; CORRÊA, Renata Evelyn Cota. Free Fire: gamificação como proposta de ferramenta de apoio no ensino-aprendizagem de Língua Inglesa em uma escola de ensino fundamental do Baixo Tocantins/Cametá/PA. **Campo do Saber**, Cametá, v. 9, n. 19, p. 306-324, 26 maio 2023. Disponível em: <https://periodicos.iesp.edu.br/campodosaber/article/view/587>. Acesso em: 4 dez. 2025.

CAMARGO, Jessica Daiane; MOTA, Vania Corrêa; SAKUNO, Irêne Yoko Taguchi; SILVA, Ricardo José Souza da. Gamificação na Educação Matemática: uma aplicação com o ensino de frações. 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/362687746_Gamificacao_na_Educacao_Matematica_uma_aplicacao_com_o_ensino_de_fracoes. Acesso em: 4 dez. 2025.

CAMPOS, Gabryelle Mendonça; CARVALHO, Daniela Santos de; SANTOS, Cristiane Monteiro dos; TEIXEIRA, Catarina. Gamificação no ensino remoto: uso de jogos online para aprendizagem e interação dos alunos do Ensino Fundamental. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 7, n. 1, p. 33-51, 7 maio 2022. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/106/154>. Acesso em: 4 dez. 2025.

CARVALHO, Silvestre Matos de; TEIXEIRA, Cenidalva Miranda de Sousa. Gamificação na Educação: uma experiência com alunos do Ensino Fundamental no Colégio Santa Teresa. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Maristani-Zamperetti/publication/342901890_As_conexoes_on-line_educacao_cultura_e_a_formacao_de_si_os_hibridismos_entre_o_real_e_o_virtual/links/5f0ca5fea6fdcca32ae69afb/As-conexoes-on-line-educacao-cultura-e-a-formacao-de-si-os-hibridismos-entre-o-real-e-o-virtual.pdf#page=78. Acesso em: 4 dez. 2025.

DANTAS, Victor Santos; MARINHO, Dayarada Silva Carneiro; SOUSA, Gibson Marcelo Galvão de. O uso da gamificação e informática na alfabetização: uma experiência na turma do 2º ano do ensino fundamental I. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO, 9., 2024, Ceará-Mirim. **Anais...** Ceará-Mirim: IFRN, 2024. p. 915-820. Disponível em: <https://fases.ifrn.edu.br/publicacoeszn/index.php/sipex/article/view/915/820>. Acesso em: 4 dez. 2025.

DAROLT, Viviani; CAMPBELL, Carmen Silvia Grubert. Experiências formativas de gamificação como estratégia inov-ativa no Ensino Fundamental. **Revista Educação, Ciência e Cultura**, Umuarama, v. 28, n. 1, p. 86-104, 11 maio 2023. Disponível em: <https://unipar.openjournalsolutions.com.br/index.php/educere/article/view/9747/4678>. Acesso em: 4 dez. 2025.

DARSIE, M. M. P. 1999. Perspectivas Epistemológicas e suas Implicações no Processo de Ensino e de Aprendizagem. **Uniciências**, Cuiabá, v. 3, p. 9-21, 1999.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE: ENVISIONING FUTURE MEDIA ENVIRONMENTS, 15., 2011, Tampere, Finlândia. **Proceedings [...]**. Tampere, Finlândia: ACM, 2011. p. 9-15.

HUNTER, J. **Teaching for Engagement: Improving the Learner Experience**. New York: Routledge, 2006.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Keele: School of Computer Science and Mathematics. Keele University, 2007.

KRONBAUER, Artur Henrique; COSTA, José Eugênio Teixeira de Freitas da. O uso da realidade virtual e gamificação como prática pedagógica para o ensino de operações matemáticas. **Cadernos de Pedagogia**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 282-303, dez. 2023. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/2016/1648>. Acesso em: 4 dez. 2025.

LIMA OLIVEIRA, Cássia Chirlene; PORTO, Klayton Santana. Jogos e elementos da gamificação como estratégias pedagógicas para o ensino de Ciências na Educação do Campo. **Revista Educação em Foco**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 165-182, 15 nov. 2023. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/educacaoemfoco/article/view/6940/5427>. Acesso em: 4 dez. 2025.

MALAGUETA, Adriano de Souza; NAZÁRIO, Francisco Flores; CAVALCANTE, Josué Arruda; SILVA, Rosenilde Soares da. A influência da gamificação no ensino da matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 1195-1212, 10 fev. 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/11141/4867>. Acesso em: 4 dez. 2025.

MORAIS, Rommel Xenofonte Teles. **Software Educacional: A importância de sua avaliação e do seu uso nas salas de aula**. Fortaleza: Faculdade Lourenço Filho, 2003.

PRAZERES, I. M. S.; OLIVEIRA, C. A. **Gamificação em sala de aula: uma proposta didática para o ensino do campo multiplicativo com o apoio da gamificação**. 2019. 30 f. Dissertação (Ensino de Ciências e Matemática- Subárea De Concentração "Pedagogia") - Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

QUINTELA, Amanda Imbuzeiro de Sá; AMORETTY, Paulo Roberto de; VARGAS, André Barbosa. BioAmbiente: uma proposta de gamificação em educação ambiental para o ensino fundamental II. **Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 18, n. 3, p. 136-154, 27 dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/15733/10503>. Acesso em: 4 dez. 2025.

RAMOS, Tainá *et al.* A Gamificação como ferramenta de ensino nas aulas remotas de Ciências do Ensino Fundamental II: um relato de experiência no PIBID. In: ENCONTRO NACIONAL DO PIBID, 1., 2021, [S. l.]. **Anais...** [S. l.]: Realize, 2021. p. 1-12. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2021/TRABALHO_EV163_MD3_SA105_ID1750_25102021191906.pdf. Acesso em: 4 dez. 2025.

REIS, Vanderson Lima; BARBOSA, Luiz Sérgio de Oliveira. Experiências vivenciadas no Estágio Supervisionado em Computação I: o uso da gamificação como método de ensino na disciplina de História no Ensino Fundamental II. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, v. 7, n. 9, p. 248-261, set. 2023. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3987/2832>. Acesso em: 4 dez. 2025.

RODRIGUESI, Juliana Cristina Schmidt Schons; STRAUBII, Sandra Luzia Wrobel. Gamificação no Ensino Fundamental: metodologia ativa na perspectiva da educação

inclusiva e da valorização das potencialidades de todos os estudantes. **Revista Eletrônica de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática**, Sinop, v. 4, n. 1, p. 1-17, 1 jul. 2023. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/reps/article/download/10580/7735>. Acesso em: 4 dez. 2025.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. **American Psychologist**, [S. l.], v. 55, n. 1, p. 68-78, 2000.

SÁ, Amanda Imbuzeiro de. *et al.* BioAmbiente: uma proposta de gamificação em educação ambiental para o ensino fundamental II. **Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 18, n. 3, p. 136-154, 27 dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/15733/10503>. Acesso em: 4 dez. 2025.

SENA, Ana Karlany Silva de; GOMES, Jeam Claude de Souza. Gamificação na educação: aplicação do jogo Labirinto Geográfico em turmas do Ensino Fundamental II. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9., 2022, Maceió. **Anais...** Maceió: Realize, 2022. p. 1-12. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2022/TRABALHO_COMPLETO_EV174_MD4_ID15761_TB3239_30112022200658.pdf. Acesso em: 4 dez. 2025.

SILVA, Alessandra Soares mariano Ramos; PENÃO, Jackson Luis pedroso; PEREIRA, João Nicacio; DELLALIBERA-JOVOLIANO, Renata. **Liderança, motivação e humanização no ambiente organizacional**. São Paulo: Centro Universitário UNIFAFIBE, 2013.

SILVA, Leonardo Leite da; BARBOSA, Luiz Sérgio de Oliveira; SOUZA, Ivone Conrado de. Experiências de Estágio Supervisionado I – gamificação desplugada no Ensino Fundamental I. **Recima21: Revista Científica Multidisciplinar**, [S. l.], v. 4, n. 9, p. 1-14, 7 set. 2023. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/4003/2822>. Acesso em: 4 dez. 2025.

SILVA NETO, Raimundo Cazuzza Da *et al.* O Uso Da Gamificação Como Recurso Didático No Ensino E Aprendizagem Da Função Afim No Ensino Fundamental. 2024. Disponível em: https://researchgate.net/profile/Josenildo-Brussio/publication/379370705_O_Uso_Da_Gamificacao_Como_Recurso_Didatico_No_Ensino_E_Aprendizagem_Da_Funcao_Afim_No_Ensino_Fundamental/links/6605fe0bb839e05a20a893af/O-Uso-Da-Gamificacao-Como-Recurso-Didatico-No-Ensino-E-Aprendizagem-Da-Funcao-Afim-No-Ensino-Fundamental.pdf. Acesso em: 4 dez. 2025.

SOUSA, Israel Ferreira Bezerra; JUNIOR, Sidney Lopes Sanchez. Gamificação como estratégia de ensino de sintaxe para crianças surdas nos anos finais do ensino fundamental. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL, 40., 2024, [S. l.]. **Anais...** [S. l.]: EDITEC, 2024. p. 3553. Disponível em: <https://anais.uel.br/portal/index.php/editec/article/view/4037/3553>. Acesso em: 4 dez. 2025.

VANCINI, Bruna Elisabete; MARTINS, Amilton Rodrigo de Quadros; SILVA, Thaísa Leal da. A utilização da gamificação como elemento de engajamento de estudantes do ensino fundamental. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS, 10., 2024, São Carlos. **Anais...** São Carlos: CIET, 2024. p. 393-392.

Disponível em: <https://ciet.ufscar.br/submissao/index.php/ciet/article/view/393/392>. Acesso em: 4 dez. 2025.

VENÂNCIO, Ludmila Salomão; MAIA, Tatiane Letícia; MAIA, Viviane Milena. A gamificação como recurso metodológico no processo de ensino-aprendizagem: contribuições nos anos iniciais do ensino fundamental. **Arquivo Brasileiro de Educação**, Belo Horizonte, v. 11, n. 25, p. 1-17, 17 dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/arquivobrasileiroeducacao/article/view/31809/21880>. Acesso em: 4 dez. 2025.

Gamificação no processo de aprendizagem da matemática no ensino fundamental

José Lucas Ferreira Dos Santos

Wellington de Melo Rodrigues

Resumo. Este estudo investiga o uso da gamificação como ferramenta pedagógica no ensino de matemática no Ensino Fundamental II, por meio de uma revisão de literatura. A análise abrange as principais ferramentas e abordagens adotadas, bem como os impactos positivos, desafios e inovações emergentes relacionados à aplicação dessa metodologia. Os resultados evidenciam o potencial das estratégias de scaffolding, da realidade aumentada e de modelos teóricos, como TAM e TUT, para ampliar o engajamento e melhorar o desempenho dos estudantes. Também são discutidas limitações que dificultam a implementação eficaz da gamificação, incluindo barreiras tecnológicas, falta de capacitação docente e desafios pedagógicos. Conclui-se que, apesar dos obstáculos, a gamificação representa uma abordagem promissora para tornar o aprendizado de matemática mais interativo, motivador e eficaz. Sugere-se, como perspectiva futura, investigar seu impacto na inclusão educacional e na redução de desigualdades de aprendizagem.

Palavras-chave: Gamificação; Ensino de Matemática; Ensino Fundamental II.

1. Introdução

A busca por estratégias capazes de potencializar o processo de ensino e aprendizagem tem se intensificado nos últimos anos, impulsionando o uso de metodologias que favorecem o engajamento e a motivação dos estudantes. Entre essas metodologias, destaca-se a gamificação. De acordo com Kapp (2012), a gamificação consiste na “utilização de mecânicas, estética e pensamento baseados em *games* para engajar pessoas, motivar a ação, promover o aprendizado e resolver problemas”. Ao incorporar elementos característicos dos jogos, como desafios, recompensas e níveis de progressão, essa abordagem estimula um interesse adicional dos usuários, conforme passam a perceber as atividades como oportunidades para alcançar objetivos e receber recompensas.

No contexto do Ensino Fundamental, o uso da gamificação tem ganhado destaque, especialmente em disciplinas tradicionalmente consideradas difíceis, como a matemática. O ensino dessa área apresenta desafios históricos, devido à sua complexidade e à dificuldade de manter os estudantes motivados ao longo do processo de aprendizagem. Nesse cenário, a gamificação surge como uma alternativa promissora, ao possibilitar experiências de aprendizagem mais atrativas, dinâmicas e potencialmente mais duradouras (Esquivel, 2012; Alves; Brito, 2013).

Embora haja um interesse crescente nessa metodologia, observa-se a escassez de estudos sistemáticos que investiguem especificamente o impacto da gamificação no ensino de matemática no Ensino Fundamental II. Assim, identifica-se uma lacuna de pesquisa que o presente estudo busca preencher. Para orientar essa investigação, apresenta-se a seguinte questão: **como a gamificação tem sido utilizada no ensino de matemática no Ensino Fundamental II, e quais são os principais desafios e benefícios identificados?**

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é realizar um mapeamento sistemático da literatura sobre o uso da gamificação para o ensino de matemática no Ensino Fundamental II, analisando ferramentas empregadas, impactos observados e desafios enfrentados em sua implementação. Além disso, pretende-se identificar inovações recentes que possam favorecer a integração dessa metodologia no contexto escolar.

Para atingir esses objetivos, será conduzido um mapeamento sistemático da literatura, seguindo as diretrizes propostas por Kitchenham e Charters (2007), organizado nas etapas de planejamento, condução e documentação.

2. Fundamentação Teórica

A gamificação tem se consolidado como uma abordagem inovadora no ensino de matemática, especialmente por sua capacidade de enfrentar desafios relacionados à motivação, ao engajamento e ao desempenho dos estudantes. Segundo Esquivel *et al.* (2017), a incorporação de elementos típicos dos jogos (como pontuação, desafios, recompensas e progressão) transforma o ambiente educacional ao torná-lo mais dinâmico e estimulante. Esses elementos contribuem para que os alunos participem de forma mais ativa e se sintam motivados a superar dificuldades, favorecendo a persistência e o interesse contínuo nas atividades matemáticas.

Além disso, Alves e Brito (2013) enfatizam que a gamificação possibilita um aprendizado mais intuitivo e prazeroso, ao auxiliar os estudantes na compreensão de

conceitos matemáticos complexos por meio de experiências lúdicas. Em uma disciplina frequentemente associada a dificuldades e desmotivação, como a matemática, a utilização de mecânicas de jogos pode modificar a percepção dos alunos, facilitando a aprendizagem de conteúdos desafiadores, como álgebra e geometria. Dessa forma, aprender enquanto joga torna-se um processo significativo e enriquecedor para o estudante.

Entretanto, a literatura também evidencia que a adoção dessa metodologia requer cuidados específicos. Fardo e Kapp (2012) apontam que a implementação eficaz da gamificação exige planejamento detalhado e escolhas metodológicas adequadas por parte dos educadores. Entre os desafios recorrentes estão a seleção criteriosa das ferramentas, a integração equilibrada dos elementos de jogo para evitar distrações e a avaliação do impacto real sobre o desempenho acadêmico. Apesar dessas dificuldades, estudos indicam que, quando aplicada de forma intencional e bem estruturada, a gamificação não só aumenta a motivação, como também contribui para melhorias concretas no aprendizado, oferecendo um caminho promissor para transformar a maneira como a matemática é ensinada e aprendida.

3. Metodologia

3.1. Planejamento do RSL

A revisão da literatura realizada neste estudo segue as diretrizes propostas por Kitchenham e Charters (2007), com o objetivo de identificar, avaliar e sintetizar evidências sobre o uso da gamificação no aprendizado de matemática no Ensino Fundamental. As etapas do mapeamento incluem a definição do escopo da pesquisa, a formulação das questões de pesquisa e o estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão, que orientaram todo o processo de busca e seleção dos estudos.

As questões de pesquisa foram elaboradas para direcionar a investigação e organizar a análise dos trabalhos selecionados. São elas:

- **QP1.** Quais ferramentas são utilizadas no processo de aprendizagem?
- **QP2.** Como o uso de sistemas de recompensas afeta a motivação dos alunos para estudar matemática?
- **QP3.** Quais são as limitações e desafios presentes no processo de aprendizagem de matemática com gamificação?
- **QP4.** Quais são as inovações emergentes identificadas na pesquisa sobre gamificação na matemática?

A busca e a triagem dos estudos foram realizadas em 08/09/2024, utilizando as bases Google Scholar e Semantic Scholar. Para maximizar a recuperação de estudos relevantes, aplicou-se a seguinte *string* de busca: *((“Gamification technology” OR “Educational games technology”) AND (“Mathematics” OR “Math”) AND (“Teaching” OR “Instruction”) AND (“Primary education” OR “Elementary school”))*.

Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos para garantir que apenas estudos alinhados aos objetivos da pesquisa fossem considerados. Esses critérios, detalhados no Quadro 1, foram essenciais para assegurar a qualidade e a pertinência dos trabalhos selecionados para análise.

Quadro 1. Critérios de Inclusão e Exclusão.

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
1 - Estar relacionado ao estudo proposto.	1- Não abordam o ensino de matemática no contexto do ensino fundamental.
2- O artigo deve ter sido publicado em um(a) conferência, simpósio ou jornal.	2 - Artigos com quatro ou menos páginas.
3 -Ter sido publicado entre 2019 e 2024.	3 - Ser um artigo duplicado ou resumo de outro.
4 - Estudos escritos em inglês ou português	4 - Trabalhos com acesso indisponível.

Fonte: autores (2025)

3.2. Condução

A condução da revisão da literatura seguiu uma abordagem de triagem estruturada em três etapas principais:

1. Na primeira etapa, realizou-se a leitura dos títulos de todos os artigos recuperados nas bases Google Scholar e Semantic Scholar. O objetivo foi eliminar trabalhos que claramente não se enquadram no tema de estudo, com base no Critério de Inclusão 1 e no Critério de Exclusão 1.
2. Em seguida, procedeu-se à leitura dos resumos dos artigos selecionados na etapa anterior. Nessa fase, verificou-se se o foco dos estudos era compatível com a pesquisa sobre gamificação no ensino de matemática no Ensino Fundamental II, conforme os Critérios de Inclusão 1 e 4, e os Critérios de Exclusão 1 e 2.
3. Por fim, os artigos que atenderam às exigências das duas primeiras triagens foram submetidos à leitura completa e à extração de dados. Essa etapa permitiu confirmar a conformidade com os Critérios de Inclusão 2 e 3 e os Critérios de

Exclusão 3 e 4. A partir da leitura integral, foi possível realizar uma análise detalhada da relevância de cada estudo para a pesquisa.

3.3. Documentação do RSL

Após a triagem dos estudos, as informações relevantes foram extraídas, categorizadas e documentadas para análise. Para o processo de documentação e apresentação dos resultados, foi utilizado o Google Planilhas. Essa ferramenta foi empregada para organizar os dados coletados, criar gráficos e tabelas que facilitassem a visualização dos achados e a análise comparativa. Os resultados focam em identificar as ferramentas de gamificação utilizadas no ensino de matemática, os efeitos observados no desempenho dos alunos e os principais desafios enfrentados pelos educadores na implementação dessa metodologia.

4. Análise e Discussão dos Resultados

Esta seção apresenta as etapas do processo de busca, seleção e análise dos artigos utilizados no estudo, bem como os critérios aplicados para a inclusão e exclusão de estudos. A análise visa sintetizar as informações relevantes obtidas a partir da literatura dos artigos selecionados.

4.1 Buscas e Seleção dos Artigos

A busca inicial nas bases Google Scholar e Semantic Scholar identificou 120 estudos. Após a aplicação rigorosa dos critérios de inclusão e exclusão, a amostra foi progressivamente refinada até resultar em 10 estudos considerados relevantes para a análise final. O Quadro 2 apresenta a quantidade de artigos selecionados em cada etapa da triagem, evidenciando o processo de filtragem realizado.

Quadro 2. Processo de Seleção.

Etapa	Google Scholar	Semantic Scholar	Total
Estudos identificados	120	8	128
Excluídos (título e resumo)	108	8	116
Excluídos (leitura completa)	2	0	2
Selecionados para análise	10	0	10

Fonte: autores (2025)

Os artigos selecionados para a etapa final, todos em conformidade com os critérios previamente definidos, estão apresentados no Quadro 3, acompanhados de seus respectivos títulos. Esses estudos foram analisados em profundidade com o objetivo de compreender os impactos da gamificação no ensino de matemática.

Quadro 3. Lista de Artigos para Leitura Final.

A01.	Applications and Learning Outcomes of Game Based Learning in Education
A02.	Fisikawaii Adventure: An Effort to Increase Students' Learning Participation through Gamification and Virtual Reality
A03.	A Brief Review of Game Engines for Educational and Serious Games Development
A04.	The effect of using Kahoot! for learning – A literature review
A05.	ANIMATED VIDEO MEDIA": IMPROVED CONCEPTUAL UNDERSTANDING AND SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS
A06.	Evaluation Analysis of Community-Based Quran Memorization Program Odoj: Integration of CIPP Model with Community Evaluation in Quran Memorization Education ...
A07.	RPClass-Aplicación para gamificación del aula
A08.	MDA Framework Approach for Gamification-Based Elementary Mathematics Learning Design
A09	Does Gamification in Education Work?: Experimental Evidence from Chile
A10	PRACTICE OF DEVELOPMENT OF STUDENTS MOTIVATION WHEN USING GAMIFICATION

Fonte: autores (2025)

4.2 QP1 e QP2. Ferramentas utilizadas e uso de sistemas de recompensas

Os estudos analisados evidenciam uma variedade de ferramentas e abordagens de gamificação aplicadas ao ensino da matemática. Syahrizal e Yasin (2021) destacam o uso do *framework* MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics) como base para o desenvolvimento de jogos educacionais. Esse modelo organiza o *design* de jogos em três pilares: mecânicas (regras e objetivos), dinâmicas (narrativas e desafios interativos) e estética (respostas emocionais dos estudantes). A partir dessa estrutura, os autores implementaram jogos do tipo RPG voltados ao ensino de conceitos como volume de formas geométricas, possibilitando uma aprendizagem mais imersiva e motivadora.

Em outra perspectiva, o programa ConectaIdeas, descrito por Araya *et al.* (2019), integra gamificação e tecnologia para fortalecer o aprendizado de matemática em escolas do Chile. A plataforma disponibiliza exercícios alinhados ao currículo nacional e incorpora diversos elementos gamificados, tais como:

- **Rastreamento de progresso:** gráficos individuais e comparativos que mostram o desempenho dos estudantes;
- **Mensagens motivacionais personalizadas:** reforçando concepções relacionadas à mentalidade de crescimento (*growth mindset*);
- **Competições em grupo e torneios ao vivo:** incentivando colaboração e competição saudável entre turmas e escolas;
- **Painéis de controle para professores:** permitindo monitoramento em tempo real do desempenho dos alunos.

Os resultados do Conectaldeas revelaram impactos positivos no engajamento e na motivação para aprender matemática, além de maior integração entre estudantes e recursos tecnológicos. Contudo, alguns efeitos indesejados também foram observados, como elevação da ansiedade matemática e diminuição das preferências por atividades colaborativas, especialmente em contextos com forte competitividade.

Esses achados demonstram que a gamificação, quando planejada de forma intencional e alinhada aos objetivos educacionais, pode transformar significativamente o ensino da matemática. Ao articular elementos lúdicos, interatividade e *feedbacks* contínuos, as ferramentas analisadas tornam o aprendizado mais atrativo, sobretudo em cenários onde a motivação dos estudantes representa um desafio.

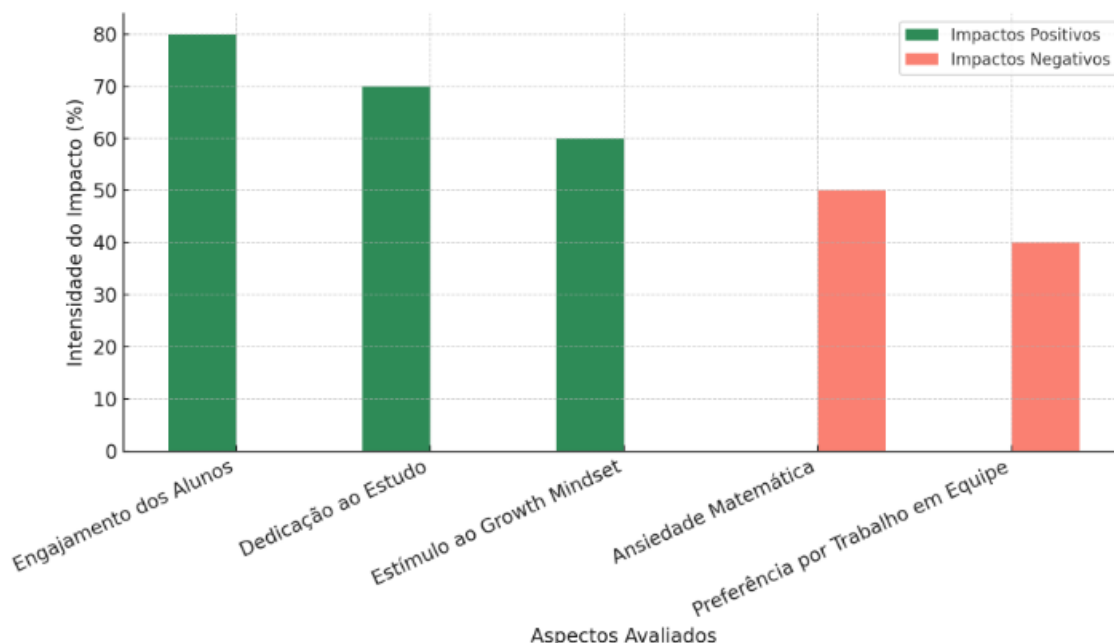
No que diz respeito especificamente aos sistemas de recompensas, os estudos indicam impactos consistentes na motivação estudantil. Syahrizal e Yasin (2021) ressaltam que níveis de progressão, desafios estruturados e *feedback* imediato favorecem o engajamento e criam um sentimento de conquista, incentivando a exploração mais ativa dos conteúdos matemáticos. No Conectaldeas, tais recompensas aparecem por meio de comparações sociais e competições, apoiadas em gráficos de desempenho individual e coletivo. Essas estratégias fortaleceram a motivação e estimularam crenças associadas ao esforço e ao desenvolvimento contínuo.

Entretanto, o estudo de Araya *et al.* (2019) demonstra que essas mesmas dinâmicas podem gerar efeitos colaterais, como aumento da ansiedade matemática e menor interesse em atividades cooperativas, possivelmente devido ao foco excessivo em desempenho individual.

A Figura 1 sintetiza esses impactos, evidenciando os efeitos positivos e negativos do uso de sistemas de recompensas na motivação dos estudantes. Assim, embora tais sistemas possam transformar o ensino de matemática em uma experiência mais

envolvente, sua aplicação deve ser cuidadosamente planejada para maximizar benefícios e reduzir potenciais prejuízos.

Figura 1. Impactos do Uso de Sistemas de Recompensas na Motivação dos Alunos.



Fonte: autores (2025)

4.3. QP3 e QP 4 - limitações, desafios e inovações emergentes

A gamificação apresenta diversas limitações e desafios no ensino de matemática, tanto do ponto de vista pedagógico quanto operacional. Segundo Khaitova (2021), um dos principais obstáculos reside no processo de implementação, que ainda carece de diretrizes padronizadas e de ferramentas adequadas ao contexto do ensino fundamental. Essa ausência de padronização dificulta o alinhamento entre os elementos de jogo e os objetivos pedagógicos, o que pode resultar em atividades que entretêm, mas não necessariamente promovem aprendizagem efetiva.

Outro desafio significativo refere-se às limitações de infraestrutura tecnológica e de capacitação docente. A aplicação da gamificação depende frequentemente de recursos digitais, como dispositivos, *softwares* e acesso estável à internet, que não estão disponíveis de forma universal, sobretudo em escolas públicas situadas em regiões remotas. Além disso, a falta de formação específica que prepare os professores para integrar elementos gamificados ao currículo é apontada como um fator crítico (Orlova & Titova, 2015).

Do ponto de vista psicológico, destacam-se desafios relacionados ao aumento

da ansiedade matemática e ao impacto das competições e comparações constantes entre alunos. Estudantes que apresentam dificuldades em acompanhar o ritmo dos colegas podem sentir-se desmotivados ou pressionados, o que afeta negativamente seu desempenho e seu interesse pela disciplina. Também se observa que manter o engajamento ao longo do tempo é uma tarefa complexa: jogos que inicialmente estimulam a participação tendem a perder eficácia motivacional se não forem atualizados continuamente e adaptados às necessidades dos alunos (Khaitova, 2021).

Essas limitações reforçam a necessidade de um planejamento pedagógico cuidadoso, com atenção ao contexto escolar, à formação docente e ao monitoramento sistemático dos efeitos da gamificação. Apesar dos desafios, superar essas barreiras pode consolidar essa estratégia como uma ferramenta promissora no ensino de matemática, capaz de promover tanto a motivação quanto a aprendizagem significativa.

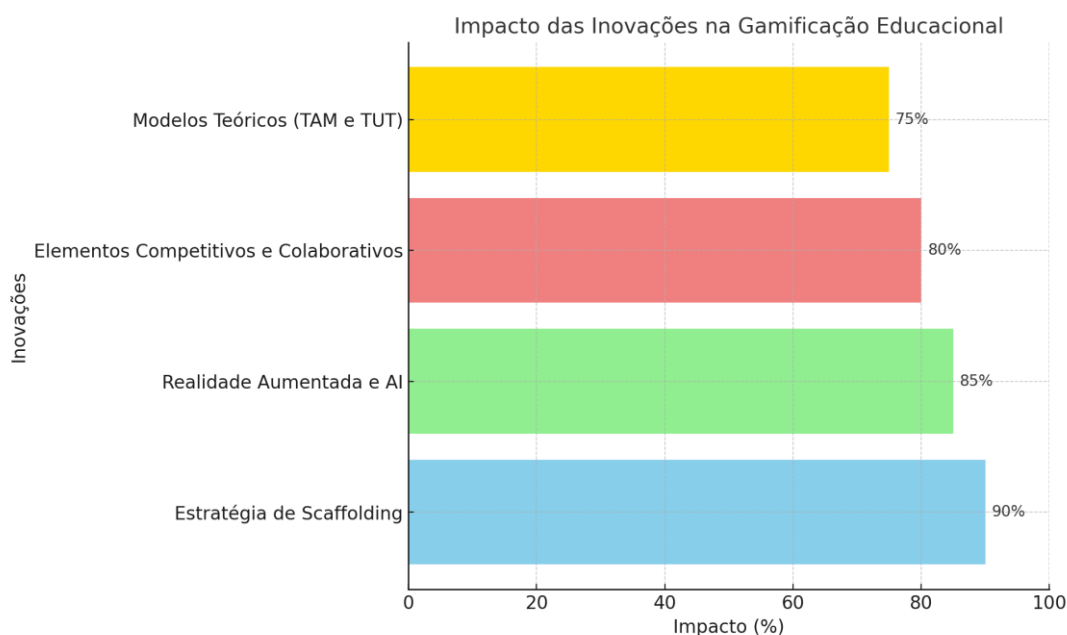
No que se refere às inovações emergentes na área, observa-se uma ampliação das possibilidades tecnológicas e pedagógicas que fortalecem a eficácia da gamificação. Entre essas inovações, destaca-se o uso da estratégia de *scaffolding*, apontada por Mulhem e Almaiah (2021), que ajusta o nível de suporte conforme o progresso individual dos estudantes, tornando a aprendizagem mais acessível e contínua. Evidências indicam que essa abordagem contribui para melhorias substanciais no desempenho dos alunos, como ilustrado no gráfico apresentado.

Outra tendência relevante é a incorporação de realidade aumentada e inteligência artificial, que proporcionam experiências mais imersivas e personalizadas. Essas tecnologias permitem visualizar e manipular conceitos abstratos (como figuras geométricas ou expressões algébricas) de forma prática, contribuindo para uma compreensão mais profunda dos conteúdos. Jogos que integram dinâmicas competitivas e colaborativas também se destacam, por promoverem habilidades sociais e fortalecerem o engajamento coletivo, aspectos essenciais no ambiente escolar.

Por fim, modelos teóricos como o TAM (*Technology Acceptance Model*) e o TUT (*Technology Utilization Theory*) têm auxiliado no desenvolvimento e na avaliação de jogos educacionais, garantindo que sejam não apenas tecnicamente eficazes, mas também aceitos pelos estudantes. Esses modelos contribuem para equilibrar fatores como utilidade percebida, facilidade de uso e intenção comportamental de adoção, aumentando as chances de sucesso das iniciativas de gamificação.

A Figura 2 sintetiza os impactos dessas inovações, evidenciando sua relevância na transformação do ensino da matemática.

Figura 2. Impactos das Inovações Gamificação Educacional.



Fonte: autores (2025)

5. Conclusão

Este estudo evidenciou que a gamificação constitui uma estratégia promissora para transformar o ensino de matemática no Ensino Fundamental, contribuindo para o aumento do engajamento e do desempenho dos alunos. A utilização de elementos de jogos, como recompensas, desafios, sistemas de progressão e *feedbacks*, aliada ao uso de tecnologias emergentes, como a estratégia de *scaffolding* e a realidade aumentada, demonstra o potencial inovador dessa abordagem na promoção de aprendizagens mais dinâmicas e significativas.

Apesar de seus benefícios, a implementação da gamificação ainda enfrenta desafios importantes. Entre eles, destacam-se a necessidade de formação docente adequada, a limitação de recursos tecnológicos em muitos contextos escolares e a exigência de um planejamento cuidadoso para evitar efeitos adversos, como ansiedade matemática, competição excessiva e eventual desmotivação. Tais obstáculos reforçam a importância de integrar metodologias pedagógicas consistentes ao uso de tecnologias, de modo a assegurar que a gamificação atenda às necessidades reais dos estudantes.

As inovações emergentes identificadas, incluindo o emprego de modelos teóricos como TAM e TUT e o desenvolvimento de ferramentas interativas mais robustas, apontam para um cenário de contínuo aprimoramento. Esses recursos contribuem não apenas para ampliar a aceitação das tecnologias por parte dos alunos, mas também para oferecer aos educadores meios mais eficazes de incorporar jogos educacionais ao currículo de matemática.

Como encaminhamento para pesquisas futuras, sugere-se investigar de que forma a gamificação pode ser adaptada para atender a diferentes perfis de estudantes, especialmente aqueles com dificuldades de aprendizagem ou inseridos em contextos de vulnerabilidade social. Uma questão pertinente é: quais elementos específicos de gamificação são mais eficazes para promover a inclusão e reduzir desigualdades educacionais no ensino de matemática?

Referências

ALVES, R.; BRITO, R. **A importância do jogo no ensino da matemática**. 2013.

ARAYA, R. *et al.* **Does Gamification in Education Work? Experimental Evidence from Chile**. *IDB Working Paper Series*, n. IDB-WP-982, 2019.

ESQUIVEL, H. C. da R. *et al.* **Gamificação no ensino da matemática: uma experiência no ensino fundamental**. 2017.

FARDO, M. L.; KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012. *Conjectura: Filosofia e Educação*, v. 18, n. 1, p. 201–206, 2013.

KHAITOVA, N. F. **Practice of Development of Students' Motivation When Using Gamification**. Djizak State Pedagogical Institute, 2021.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Technical Report EBSE-2007-01. Keele University, 2007.

MULHEM, A.; ALMAIAH, M. A. **A Conceptual Model to Investigate the Role of Mobile Game Applications in Education during the COVID-19 Pandemic**. *Electronics*, 2021.

ORLOVA, O. V.; TITOVA, V. N. **Gamification as a Way of Organizing Education**. *Bulletin of the Tomsk State Pedagogical University*, 2015.

PETERSEN, K. *et al.* **Systematic mapping studies in software engineering**. In: *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*

(EASE). BCS Learning & Development, 2008.

SYAHRIZAL, D. P.; YASIN, V. **MDA Framework Approach for Gamification-Based Elementary Mathematics Learning Design**. *IJESTY*, v. 1, n. 3, p. 35–39, 2021.

Ensino de programação com *scratch*: características da aplicação de jogos digitais no ensino médio

Davi Aloizio Lima Ribeiro
João Victor Vilela dos Santos

Resumo. Este trabalho teve como objetivo investigar as principais características da ferramenta Scratch na construção de jogos digitais voltados ao ensino de programação no ensino médio. A partir da análise dos estudos selecionados, foi possível observar que o uso do Scratch contribui de forma significativa para o desenvolvimento da lógica de programação, permitindo que os estudantes reconheçam e apliquem conceitos fundamentais do pensamento computacional. Os resultados indicam ainda que a abordagem lúdica e interativa da ferramenta favorece a aprendizagem, promovendo o aprimoramento de habilidades como pensamento crítico, trabalho em equipe e resolução de problemas. Dessa forma, o Scratch se apresenta como um recurso pedagógico relevante para apoiar o ensino de programação no contexto da educação básica.

Palavras-chave: Programação; Scratch; Pensamento computacional.

1. Introdução

O aprendizado de programação representa um desafio significativo para estudantes do ensino médio, especialmente em razão da necessidade de desenvolver habilidades como raciocínio lógico e pensamento crítico, conforme apontam Raabe e Silva (2005). Essas dificuldades são intensificadas pela complexidade das disciplinas de programação, que exigem elevado esforço cognitivo por parte dos alunos.

Apesar desses desafios, a programação configura-se como uma das habilidades mais relevantes do século XXI, não apenas por ampliar oportunidades profissionais, mas também por contribuir para o desenvolvimento de competências essenciais, como resolução de problemas, criatividade e pensamento crítico, segundo Scratch (2024). A introdução precoce à programação favorece a preparação dos estudantes para carreiras no setor tecnológico e fortalece habilidades transferíveis a diferentes áreas, incluindo autoexpressão e colaboração.

Nesse contexto, os jogos digitais surgem como uma abordagem inovadora e eficaz para tornar o processo de aprendizagem mais acessível e envolvente. Assim, propõe-se investigar as principais características da utilização de jogos digitais, com destaque para o Scratch, no ensino de programação voltado a alunos do ensino médio.

Dessa forma, este estudo busca responder às seguintes questões: quais desafios e oportunidades são identificados na literatura sobre o uso de jogos digitais no ensino de programação com Scratch no ensino médio e de que maneira os jogos digitais influenciam a motivação e o engajamento dos alunos nesse processo de aprendizagem. Para atingir esses objetivos, será realizada uma revisão da literatura, conforme proposto por Dermeval, Coelho e Bittencourt (2019), por meio da análise de estudos prévios e da avaliação dos resultados encontrados.

O artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica e discute os conceitos centrais do estudo; a Seção 3 descreve os procedimentos metodológicos adotados; a Seção 4 apresenta e analisa os resultados da revisão da literatura à luz das questões de pesquisa; e, por fim, a Seção 5 expõe as conclusões do trabalho.

2. Fundamentação Teórica

Neste capítulo, são apresentados alguns conceitos importantes para o entendimento deste estudo.

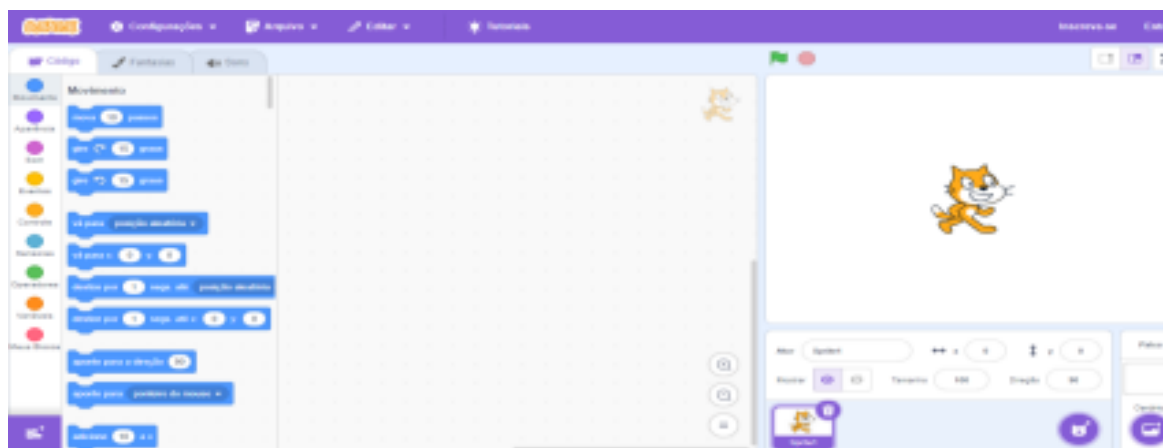
2.1. Uso do Scratch como Ferramenta para Facilitar o Ensino de Programação

O Scratch é um software projetado, desenvolvido e mantido pela Fundação Scratch, uma organização sem fins lucrativos. Inicialmente criado para auxiliar jovens entre 8 e 16 anos no aprendizado de programação, o *software* demonstrou rapidamente seu potencial para atender usuários de diferentes faixas etárias. Sua flexibilidade e acessibilidade permitem sua utilização em diversos contextos, como escolas e centros comunitários, possibilitando a exploração da programação de forma divertida e envolvente, além de estimular a criatividade e o aprendizado colaborativo (Scratch, 2024).

A ferramenta apresenta uma interface baseada em blocos que se assemelham a peças de um quebra-cabeça, permitindo que os comandos sejam encaixados sem a preocupação com erros sintáticos. Essa característica direciona a atenção do aprendiz

para a construção da lógica de programação, facilitando o processo de aprendizagem e incentivando a criatividade (Cruz; Barbosa, 2020). Além de promover o desenvolvimento de habilidades técnicas, o Scratch favorece a colaboração e a expressão pessoal dos usuários. A Figura 1 ilustra a tela inicial do *software* Scratch.

Figura 1. Interface visual online do Software Scratch.



Fonte: autores (2025)

2.2. O Papel dos Jogos Digitais na Educação

Os jogos digitais têm se mostrado ferramentas eficazes para facilitar a aprendizagem e ampliar a motivação dos alunos. Ao incorporar elementos lúdicos em contextos educacionais, as atividades tornam-se mais atrativas e dinâmicas, incentivando a participação ativa dos estudantes. Nesse sentido, o processo de aprendizagem deixa de ser apenas uma obrigação e passa a configurar-se como uma experiência envolvente e significativa, conforme destacado por Kapp (2013).

Essa abordagem caracteriza-se pelo uso de mecânicas e elementos típicos dos jogos em contextos que não são originalmente lúdicos. Entre esses elementos destacam-se pontos, níveis, missões e recompensas, que desafiam os alunos a alcançar objetivos específicos. Esse formato torna o progresso visível e recompensador, contribuindo para o aumento do engajamento e da dedicação dos estudantes ao longo das atividades.

Segundo Araújo e Carvalho (2014), a utilização de jogos digitais favorece a construção de um ambiente de aprendizagem mais interativo e colaborativo, no qual os alunos aprendem de maneira prática e lúdica. Ao propor desafios e metas, essa abordagem estimula o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico,

resolução de problemas e trabalho em equipe, ampliando as possibilidades educacionais para além dos métodos tradicionais de ensino.

3. Metodologia

Nesta seção, será abordado em detalhes a metodologia empregada neste trabalho, sendo dividida em três tópicos principais: planejamento, condução e documentação.

3.1 Planejamento

Para identificar e analisar estudos relacionados ao uso do Scratch no ensino de programação no ensino médio, foram formuladas duas questões de pesquisa (QP): QP1 - que maneira os jogos digitais influenciam a motivação e o engajamento dos alunos no aprendizado de programação com Scratch?; e QP2 - quais desafios e oportunidades são apontados pela literatura. Essas questões buscam compreender tanto os impactos positivos quanto as dificuldades e potencialidades associadas à utilização da ferramenta.

As fontes de pesquisa selecionadas foram o Google Acadêmico e o Portal de Periódicos CAPES/MEC, escolhidos por sua relevância e credibilidade no meio acadêmico. As *strings* de busca foram elaboradas a partir de combinações de palavras-chave, tais como “ensino de programação”, “Scratch” e “ensino médio”, de modo a recuperar estudos alinhados ao objetivo da pesquisa.

Foram considerados apenas artigos publicados entre 2020 e 2024, conforme os critérios de inclusão, exclusão e qualidade apresentados no Quadro 1, com o intuito de assegurar a atualidade e a pertinência dos estudos analisados.

Quadro 1. Critérios de Inclusão, Exclusão e Qualidade.

Critérios de inclusão (CI)	Critérios de exclusão (CE)	Critérios de qualidade (CQ)
CI1 - Trabalhos sobre o uso do Scratch para ensino de programação e seu impacto na aprendizagem. CI2 - Trabalhos publicados em anais de eventos, revistas, monografias, teses e dissertações.	CE1 - Trabalhos que não estejam no idioma português CE2 - Trabalhos duplicados CE3 - Trabalhos sem a disponibilidade para leitura	CQ1 - O trabalho apresenta os objetivos? CQ2 - O trabalho apresenta os resultados? CQ3 - O trabalho apresenta a metodologia utilizada?

CI3 - Trabalhos publicados entre 2020 e 2024		
--	--	--

Fonte: autores (2025)

3.2. Condução

O processo de seleção dos trabalhos foi estruturado em cinco etapas, descritas a seguir:

1. Realização de uma busca inicial por meio da aplicação das strings de busca definidas.
2. Aplicação do critério de inclusão CI2, garantindo que apenas trabalhos publicados entre 2020 e 2024 fossem considerados.
3. Seleção dos estudos com base na leitura dos títulos e resumos, aplicando os critérios de inclusão CI1 e CI3.
4. Condução de uma análise mais criteriosa, na qual foram aplicados os critérios de qualidade CQ1, CQ2 e CQ3.
5. Definição dos artigos remanescentes para leitura integral, após a aplicação dos critérios de qualidade.

3.3. Documentação

Os resultados da revisão da literatura serão organizados em tabelas, com o objetivo de facilitar a compreensão do processo de filtragem dos estudos que fundamentaram esta pesquisa. Essa abordagem possibilita uma visualização clara e estruturada das informações relevantes, bem como das diferentes etapas do processo de seleção.

4. Resultados e Discussão

Na primeira etapa da busca, foi realizada uma pesquisa inicial utilizando as *strings* de busca definidas, o que possibilitou a identificação de um amplo conjunto de publicações relacionadas ao tema investigado. Essa etapa resultou na recuperação de aproximadamente 1.023 trabalhos na base de dados Google Acadêmico e 74 trabalhos na base de dados Periódicos CAPES/MEC.

Na segunda etapa, aplicou-se o filtro temporal, considerando apenas os trabalhos publicados entre 2020 e 2024, conforme estabelecido no critério de inclusão CI3. Com

essa filtragem, o número de estudos foi reduzido para 410 trabalhos no Google Acadêmico e 29 nos Periódicos CAPES/MEC.

Na terceira etapa, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos, com o objetivo de verificar a adequação dos estudos ao CI1. Paralelamente, analisou-se o tipo de publicação, de modo a garantir o atendimento ao CI2. Como resultado dessa etapa, foram selecionados 89 trabalhos na base do Google Acadêmico e 15 nos Periódicos CAPES/MEC.

Na quarta etapa, realizou-se uma análise mais criteriosa dos estudos, com a aplicação dos critérios de qualidade CQ1, CQ2 e CQ3. Após essa avaliação, foram selecionados 5 trabalhos provenientes do Google Acadêmico e 2 dos Periódicos CAPES/MEC, os quais seguiram para a quinta e última etapa do processo.

Ao final do processo de seleção, totalizaram-se 7 trabalhos considerados relevantes para a revisão da literatura. Em relação ao tipo de publicação, identificaram-se 3 trabalhos publicados em anais de eventos, 3 artigos publicados em revistas científicas e 1 monografia, não sendo selecionadas teses ou dissertações. As principais características dos estudos selecionados após o processo de triagem estão organizadas no Quadro 2.

Quadro 2. Trabalhos Selecionados.

Título	Fonte de pesquisa	Autores/Ano de publicação
Pensamento Computacional e Scratch: Um relato de Experiências com Estudantes do Ensino Médio Público no Distrito Federal	Periódicos CAPES/MEC	Monteiro e Holanda. (2023)
Da programação à Transformação Social: Relato de experiência da oficina de introdução à programação com Scratch para construção de aplicações voltadas a problemas sociais	Periódicos CAPES/MEC	Torres <i>et.al.</i> (2023)
A Utilização Do Software Scratch No Ensino De Pensamento Computacional	Google Acadêmico	Braga e Oliveira (2023)
Computação na escola para mulheres: uso do software scratch com alunas do ensino médio como	Google Acadêmico	Cruz e Barbosa (2020)

incentivo às áreas de computação		
O uso da plataforma Scratch como ferramenta facilitadora durante o ensino de lógica de programação para alunos do ensino médio	Google Acadêmico	Costa <i>et. al.</i> (2022)
Estimulando o pensamento computacional no ensino médio utilizando o software Scratch	Google Acadêmico	Pinho (2024)
Empoderando alunas do ensino médio através do projeto “computação na escola para mulheres”: uma abordagem de ensino de lógica de programação com o software scratch para fomentar a participação em cursos superiores de computação	Google Acadêmico	Souza e Barbosa (2023)

Fonte: autores (2025)

4.1. Como os jogos digitais influenciam a motivação e o engajamento dos alunos no aprendizado de programação com Scratch?

A análise dos trabalhos selecionados evidencia que o uso do Scratch exerce influência significativa na motivação e no engajamento dos alunos no aprendizado de programação. A ferramenta favorece o desenvolvimento do pensamento criativo e da capacidade de resolução de problemas, ao mesmo tempo em que estimula a autonomia, o pensamento crítico e o trabalho em equipe, aspectos fundamentais para a aprendizagem em programação.

Os estudos apontam que a utilização de uma abordagem lúdica e interativa torna o processo de aprendizagem mais atrativo, intuitivo e acessível. A possibilidade de incorporar elementos visuais e sonoros nos projetos desenvolvidos pelos alunos contribui para um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, aumentando o interesse e a participação ativa durante as atividades.

Correia *et al.* (2022) destacam que o uso de jogos digitais com Scratch promove um ambiente criativo e interativo, capaz de estimular o pensamento computacional e a autonomia dos estudantes. Segundo os autores, a criação de jogos favorece o engajamento ativo na solução de problemas, além de contribuir para o desenvolvimento da lógica e da colaboração, resultando em um aprendizado mais significativo e motivador.

De forma semelhante, Braga e Oliveira (2023) identificaram que a abordagem lúdica proporcionada pelo Scratch facilita a assimilação de conteúdos relacionados à programação, ampliando o interesse dos alunos e fortalecendo a motivação para o aprendizado da lógica computacional. Pinho (2024) complementa que a gamificação desempenha papel central ao captar a atenção dos estudantes e permitir a aplicação prática dos conceitos de programação em projetos personalizados, o que reforça o aprendizado e estimula a criatividade.

Cruz e Barbosa (2020) ressaltam que a abordagem prática e divertida adotada no uso do Scratch mostrou-se eficaz para estimular a criatividade e o pensamento lógico dos estudantes, contribuindo para um maior envolvimento com as atividades propostas. Nesse sentido, Souza e Barbosa (2023) enfatizam os resultados positivos do projeto *Computação na Escola para Mulheres*, no qual o Scratch foi utilizado para o ensino de programação e lógica a alunas do terceiro ano do ensino médio, promovendo um aprendizado satisfatório e incentivando o interesse pela computação como possibilidade acadêmica e profissional.

Por fim, Torres *et al.* (2023) descrevem que a realização de oficinas de programação com Scratch no IFNMG possibilitou a aproximação dos conteúdos com a realidade dos estudantes, favorecendo um aprendizado mais significativo e motivador. Em conjunto, os estudos analisados indicam que os jogos digitais, quando integrados ao ensino de programação por meio do Scratch, contribuem de forma consistente para o aumento da motivação e do engajamento dos alunos no processo de aprendizagem.

4.2. Quais desafios e oportunidades foram identificados na literatura sobre o uso de jogos digitais no ensino de programação com scratch no ensino médio?

A literatura analisada aponta um conjunto significativo de oportunidades relacionadas ao uso de jogos digitais, especialmente do Scratch, no ensino de programação no ensino médio. Os estudos evidenciam que a ferramenta contribui para o desenvolvimento do pensamento computacional, da lógica de programação e do engajamento dos estudantes, além de possibilitar a contextualização do aprendizado com situações próximas à realidade dos alunos.

Monteiro e Holanda (2023) ressaltam a relevância do pensamento computacional previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao aplicarem o Scratch em três escolas de ensino médio do Distrito Federal. Os autores observaram boa aceitação da metodologia pelos estudantes, aumento no conhecimento em informática e melhoria no

engajamento, destacando o Scratch como uma oportunidade para alinhar práticas pedagógicas às diretrizes curriculares. Entretanto, também evidenciaram a necessidade de investimentos em infraestrutura, especialmente em laboratórios de informática.

Torres *et al.* (2023) relataram a realização de oficinas de introdução à programação com Scratch em Januária, Minas Gerais, nas quais os alunos desenvolveram aplicações relacionadas a problemas sociais, como poluição e desemprego. Essa abordagem oportunizou a integração entre o aprendizado técnico e a realidade dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais significativo.

Braga e Oliveira (2023) identificaram, por meio de uma pesquisa qualitativa com alunos do Novo Ensino Médio, que o uso do Scratch favoreceu a compreensão dos pilares do Pensamento Computacional e facilitou o desenvolvimento da lógica de programação. De modo semelhante, Costa *et al.* (2022) analisaram a utilização do Scratch na disciplina de Robótica Aplicada e constataram que a ferramenta promoveu um aprendizado mais autônomo, crítico e colaborativo, evidenciando seu potencial pedagógico no ensino de programação.

Cruz e Barbosa (2020) destacaram o Scratch como uma oportunidade para ampliar a participação feminina na área de tecnologia, ao relatarem um projeto desenvolvido na Universidade do Estado do Amazonas. As alunas criaram jogos relacionados à biodiversidade e à sustentabilidade, o que resultou em maior interesse por cursos superiores na área de computação. Resultados semelhantes foram observados por Souza e Barbosa (2023) no projeto *Computação na Escola para Mulheres*, desenvolvido em escolas públicas de Itacoatiara, no qual as participantes apresentaram boa assimilação dos conteúdos e forte interesse em seguir na área da computação.

No TCC de Pinho (2024), a utilização do Scratch no ensino de programação e no desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do primeiro ano do ensino médio evidenciou que a ferramenta é eficaz mesmo para estudantes com pouco ou nenhum conhecimento prévio em computação. A pesquisa também indicou impactos positivos no raciocínio lógico, na criatividade e na satisfação dos alunos com o processo de aprendizagem.

Apesar das oportunidades identificadas, os estudos também apontam desafios recorrentes. Entre eles, destacam-se limitações de infraestrutura, como a quantidade reduzida de computadores nas escolas e problemas relacionados à qualidade e à velocidade da conexão com a internet, fatores que comprometem a experiência dos

usuários. Além disso, os trabalhos ressaltam que o Scratch não deve ser utilizado de forma isolada, sendo necessária a integração da ferramenta a um planejamento pedagógico estruturado. Ainda assim, a literatura confirma o potencial do Scratch como uma estratégia eficaz para a introdução de conceitos de programação de forma acessível, contextualizada e motivadora para alunos do ensino médio.

5. Conclusão

A inserção de tecnologias digitais no contexto educacional tem ampliado as possibilidades de ensino e aprendizagem, especialmente no que se refere ao ensino de programação na educação básica. Nesse cenário, ferramentas que adotam abordagens lúdicas e interativas têm se destacado por favorecerem o engajamento dos estudantes e a compreensão de conceitos abstratos. Entre essas ferramentas, o Scratch tem sido amplamente utilizado como uma alternativa para a introdução da programação, principalmente para iniciantes.

O Scratch apresenta características que contribuem para o desenvolvimento dos alunos, ao possibilitar a aprendizagem de conceitos de programação por meio de uma abordagem visual e lúdica. Essa característica torna o processo de ensino mais acessível e motivador, estimulando o interesse dos estudantes e favorecendo a construção do conhecimento. No entanto, a literatura aponta que o uso do Scratch requer um planejamento pedagógico bem estruturado, de modo que seus benefícios sejam efetivamente alcançados no contexto educacional.

Diante disso, este estudo busca analisar o uso do Scratch no ensino de programação, considerando tanto suas vantagens quanto os desafios associados à sua aplicação. As questões de pesquisa que orientam este trabalho visam compreender como a ferramenta contribui para o ensino de programação e quais limitações podem impactar sua implementação. Os resultados indicam que, embora o Scratch se destaque pela forma lúdica de ensinar conteúdos, fatores como o planejamento do ensino e aspectos técnicos, incluindo a infraestrutura tecnológica disponível, exercem influência direta sobre sua efetividade.

Por fim, ao sintetizar os achados da literatura, este trabalho aponta a necessidade de aprofundar investigações sobre adaptações do Scratch para diferentes contextos educacionais, incluindo sua utilização por pessoas com deficiência, ampliando assim as possibilidades de inclusão e acessibilidade no ensino de programação.

Referências

- ARAÚJO, I. A.; CARVALHO, A. A. **Gamificação: uma oportunidade para envolver alunos na aprendizagem**. In: ENCONTRO SOBRE JOGOS E MOBILE-LEARNING, 2., 2014. Braga. Atas... Braga: CIEEd, 2014. p. 392–399.
- ARAÚJO, I. A.; CARVALHO, A. A. **Gamificação no ensino: casos bem-sucedidos**. *Revista Observatório*, Palmas, v. 4, n. 4, p. 246–283, 2018. DOI: 10.20873/uft.2447-4266.2018v4n4p246.
- COSTA, N. C.; LIMA, J. R. S. de; ALMEIDA, G. K. F. C.; MAGALHÃES, Y. C.; ALMEIDA, W. R. M. **O uso da plataforma Scratch como ferramenta facilitadora durante o ensino de lógica de programação para alunos do ensino médio**. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 8, n. 8, p. 59279–59293, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n8-286. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/51498>. Acesso em: 13 out. 2024.
- CRUZ, F. L.; BARBOSA, L. S. de O. **Computação na escola para mulheres: uso do software Scratch com alunas do ensino médio como incentivo às áreas de computação**. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 12841–12854, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n3-228. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/7735>. Acesso em: 13 out. 2024.
- DERMEVAL, D.; COELHO, J. A. P. de M.; BITTENCOURT, I. I. **Mapeamento sistemático e revisão sistemática da literatura em informática na educação**. In: JAQUES, P. A. et al. (org.). *Metodologia de pesquisa em informática na educação: abordagem quantitativa de pesquisa*. Porto Alegre: SBC, 2019. cap. 3, p. 1–26. Disponível em: https://metodologia.ceie-br.org/wp-content/uploads/2019/11/livro2_cap3.pdf. Acesso em: 13 out. 2024.
- GRAZIELLI, D.; BRAGA, A.; OLIVEIRA, T. H. de. **A utilização do software Scratch no ensino de pensamento computacional**. [S. l.: s. n.], [s. d.]. Disponível em: <https://sbemparana.com.br/iiieptem/anais/1551-7592-1-PB.pdf>. Acesso em: 13 out. 2024.
- KAPP, K. M. **Thinking about gamification in learning and instruction**. 2013. Disponível em: <http://karlkapp.com/thinking-about-gamification-in-learning-and-instruction/>. Acesso em: 13 out. 2024.
- KITCHENHAM, B. A. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. 2007.
- MONTEIRO, V. A.; HOLANDA, M. **Pensamento computacional e Scratch: um relato de experiências com estudantes do ensino médio público no Distrito Federal**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 3., 2023. Evento online. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 254–261. DOI: 10.5753/educomp.2023.228348.
- PINHO, R. G. **Estimulando o pensamento computacional no ensino médio utilizando o software Scratch**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em:

<https://repositorio.ufc.br>. Acesso em: 13 out. 2024.

RAABE, A. L. A.; SILVA, J. M. C. **Um ambiente para atendimento às dificuldades de aprendizagem de algoritmos**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 25., 2005, São Leopoldo. *Anais...* São Leopoldo: SBC, 2005.

SCRATCH. **Scratch: acerca**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/about>. Acesso em: 30 jul. 2024.

SOUZA, L. H. B.; BARBOSA, L. S. de O. **Empoderando alunas do ensino médio através do projeto “Computação na Escola para Mulheres”: uma abordagem de ensino de lógica de programação com o software Scratch**. *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*, [S. l.], v. 4, n. 9, p. e494125, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i9.4125. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/4125>. Acesso em: 13 out. 2024.

TORRES, Z. N. F.; SOUZA, V. F. D.; OLIVEIRA, C. G. **Da programação à transformação social: relato de experiência da oficina de introdução à programação com Scratch para construção de aplicações voltadas a problemas sociais**. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 29., 2023, Passo Fundo. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 614–623. DOI: 10.5753/wie.2023.235185.

O uso do GeoGebra como ferramenta de aprendizagem matemática no Ensino Médio: uma revisão sistemática

Noemy Roberta de Oliveira Silva

Riquelme Magalhães de Souza

Resumo. Este artigo apresenta uma revisão da literatura sobre o uso do GeoGebra como ferramenta de aprendizagem matemática no Ensino Médio no Brasil, abrangendo o período de 2020 a 2024. A pesquisa tem como objetivo identificar os conteúdos ensinados com o uso do GeoGebra, analisar a porcentagem de escolas públicas e privadas que utilizam a plataforma e compreender de que forma os estudos relacionam o uso do GeoGebra com métodos tradicionais de ensino. Para tanto, a metodologia adotada segue o protocolo adaptado de Kitchenham (2004), aplicando critérios rigorosos de inclusão e exclusão específicos para garantir a qualidade e a relevância dos trabalhos selecionados. A análise detalhada dos estudos selecionados visa fornecer subsídios para a compreensão do impacto do GeoGebra no processo de ensino-aprendizagem da matemática, bem como identificar desafios e possibilidades de sua integração nas práticas pedagógicas brasileiras.

Palavras-chave: GeoGebra; Aprendizagem matemática; Integração.

1. Introdução

É evidente que tanto o cenário global quanto o setor educacional estão em constante transformação. O modelo tradicional de ensino, que por muito tempo foi o pilar da educação formal, vem sendo amplamente questionado à medida que surgem novas metodologias e abordagens pedagógicas. A crescente diversidade nas formas como os alunos assimilam o conhecimento tem impulsionado a busca por práticas educacionais mais adaptativas e centradas no aluno.

Nesse contexto, a tecnologia tem se destacado como uma aliada fundamental na modernização do ensino. O *software* matemático escolhido para este estudo é o GeoGebra. Este programa é notável por permitir o estudo simultâneo de álgebra e geometria, oferecendo uma plataforma integrada que pode enriquecer a experiência de

aprendizagem dos alunos. A escolha do GeoGebra para esta revisão é fundamentada em sua capacidade de conectar e contextualizar conceitos matemáticos (Pedroso, 2012).

Para Ferreira, Campos e Wodewotzki (2013, p. 163), “a tecnologia é essencial no processo de visualização, e ela, por sua vez, ocupa um papel pedagógico fundamental na compreensão de conteúdos matemáticos.” No entanto, a implementação dessas tecnologias enfrenta um obstáculo significativo: a infraestrutura inadequada nas escolas. Sem o suporte de uma infraestrutura robusta, que inclua acesso à internet e equipamentos adequados, torna-se difícil garantir o uso efetivo dessas ferramentas (Campos *et al.*, 2011).

Diante desse cenário, o objetivo deste estudo é apresentar o panorama nacional do uso do GeoGebra nas escolas de ensino médio, analisando a integração dessa ferramenta tecnológica no contexto educacional brasileiro.

2. Referencial Teórico

A integração de tecnologias digitais no ensino tem sido objeto de diversos estudos, que destacam a necessidade de inovação nas práticas pedagógicas. Conforme Moran (2015), às tecnologias podem atuar como importantes ferramentas na construção de conhecimentos, desde que utilizadas de forma crítica e reflexiva. Essas ferramentas possibilitam uma aprendizagem mais dinâmica e interativa, que pode atender a diferentes estilos e ritmos dos alunos, contribuindo para a personalização do ensino e o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI.

No ensino da matemática, o GeoGebra surge como uma ferramenta que possibilita a visualização e manipulação de conceitos abstratos, facilitando a compreensão e promovendo a aprendizagem significativa. Afirma-se que a utilização do GeoGebra permite uma abordagem exploratória, na qual o aluno é incentivado a investigar, conjecturar e validar propriedades matemáticas, tornando o processo de aprendizagem mais ativo e investigativo (Borba; Silva, 2016). Essa característica interativa favorece a construção do conhecimento de forma contextualizada, estimulando o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes na resolução de problemas matemáticos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância do uso de tecnologias digitais na educação, apontando para a necessidade de desenvolver competências relacionadas ao pensamento computacional e à resolução de problemas.

Entretanto, a efetiva integração do GeoGebra no ensino depende de fatores como a disponibilidade de recursos tecnológicos, a formação dos professores e a adequação das metodologias de ensino (Brasil, 2018). Além disso, a BNCC enfatiza a importância de que essas tecnologias sejam incorporadas de forma transversal e contextualizada ao currículo, evitando que sejam vistas apenas como ferramentas isoladas.

Com o avanço das tecnologias educacionais, é notável que os professores precisam se adaptar para acompanhar essas mudanças. Suzuki e Rampazzo (2009) enfatizam que a formação continuada é fundamental para que os docentes possam dominar as tecnologias e integrá-las de forma eficaz às práticas pedagógicas. Sem esse preparo, as tecnologias tendem a ser subutilizadas, limitando seu potencial transformador na sala de aula. Portanto, investir em programas de capacitação que contemplem não só o uso técnico, mas também o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras, é essencial para o sucesso da integração tecnológica no ensino.

Além disso, argumenta-se que o papel do professor deve evoluir de um simples transmissor de conhecimento para um mediador que incentiva a exploração e o protagonismo do aluno. Essa abordagem é essencial para maximizar o uso de ferramentas como o GeoGebra, promovendo ambientes de aprendizagem mais interativos e colaborativos (De Almeida, 2007). Ao assumir esse papel, o professor contribui para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas dos estudantes, fortalecendo sua autonomia, criatividade e capacidade de trabalhar em equipe.

3. Metodologia

Este estudo baseia-se no método da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para analisar de que forma podem existir melhores práticas de ensino-aprendizagem no âmbito da matemática, fazendo uso da ferramenta GeoGebra (Kitchenham *et al.*, 2010). A revisão foi escolhida por seu rigor metodológico, que proporciona uma análise abrangente, estruturada e transparente das evidências disponíveis, contribuindo para um entendimento sólido sobre o tema em questão.

Para a elaboração das questões de pesquisa, foi formulada uma questão macro que orientou o processo: “Como o GeoGebra auxilia o ensino-aprendizagem de matemática no Ensino Médio?”. A partir dela, surgiram as seguintes questões específicas, que direcionaram a busca e a análise dos estudos:

- Q1: Quais conteúdos são ensinados com o uso do GeoGebra?
- Q2: Qual a porcentagem de escolas públicas e privadas que utilizam a plataforma?
- Q3: Como os artigos relacionam o uso do GeoGebra com métodos tradicionais de ensino?

A análise de cada artigo quanto ao critério de busca foi realizada inicialmente por meio da leitura do título, resumo e palavras-chave, e, quando necessário, da seção de materiais e métodos. Por tratar-se do contexto do Ensino Médio no Brasil, a revisão considera tanto escolas públicas quanto privadas, com atenção especial ao público-alvo, que são os discentes, buscando contribuir com as respostas às perguntas Q1, Q2 e Q3.

Para garantir a relevância e a qualidade dos estudos selecionados, foram estabelecidos critérios específicos de inclusão e exclusão. Entre os critérios de inclusão (I), destacam-se: I1 – trabalhos que atendam à *string* de busca; I2 – estudos escritos em língua portuguesa; I3 – trabalhos com disponibilidade para leitura completa; e I4 – trabalhos publicados nos últimos cinco anos. Já os critérios de exclusão (E) abrangeram: E1 – trabalhos duplicados; E2 – trabalhos focados apenas na aplicação da ferramenta, sem relação com ensino; E3 – trabalhos não relacionados ao Ensino Médio tradicional; e E4 – trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses, livros e monografias. Essa sistematização permitiu a seleção de uma amostra relevante e adequada aos objetivos da pesquisa.

Continuando o planejamento da busca por artigos, foi definida a *string* (“GeoGebra” AND “Ensino Médio”) e a pesquisa buscou artigos que contivessem essas palavras no título, utilizando filtros adicionais conforme os critérios de inclusão e exclusão, especialmente o intervalo temporal (2020 a 2024), viabilidade de leitura e preferência por língua portuguesa. No Quadro 1, estão listadas as fontes de dados escolhidas e os respectivos endereços eletrônicos para acesso.

Quadro 1. Base de Dados

Base de Dados	Endereço Eletrônico
Google Scholar	https://scholar.google.com.br

Periódicos CAPES	https://www.periodicos.capes.gov.br
Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)	https://journals-sbc.org.br

Fonte: autores (2025)

Destaca-se que a seleção dos artigos ocorreu em quatro fases distintas, visando garantir a qualidade e pertinência dos materiais analisados:

- **Fase 1:** Aplicação da *string* de busca nas bases de dados escolhidas (Google Scholar, RBIE e Periódicos CAPES), considerando os títulos dos resultados obtidos.
- **Fase 2:** Aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, dando ênfase aos últimos cinco anos de publicação, tipo de publicação e viabilidade de leitura. Os artigos obtidos foram documentados em planilha eletrônica e armazenados em nuvem para facilitar o acesso e controle.
- **Fase 3:** Remoção de artigos duplicados, considerando que estudos podem estar presentes em mais de uma base de dados.
- **Fase 4:** Seleção inicial por meio da leitura de título e resumo, eliminando artigos que não apresentavam coerência com o objetivo da pesquisa.

Para assegurar a integridade da seleção, a leitura completa dos estudos foi realizada posteriormente, garantindo que apenas aqueles que atendiam a todos os critérios fossem incluídos para análise qualitativa. Esse processo em múltiplas etapas assegurou que a revisão fosse detalhada, abrangente e rigorosa, resultando em uma amostra representativa e relevante para o escopo da pesquisa.

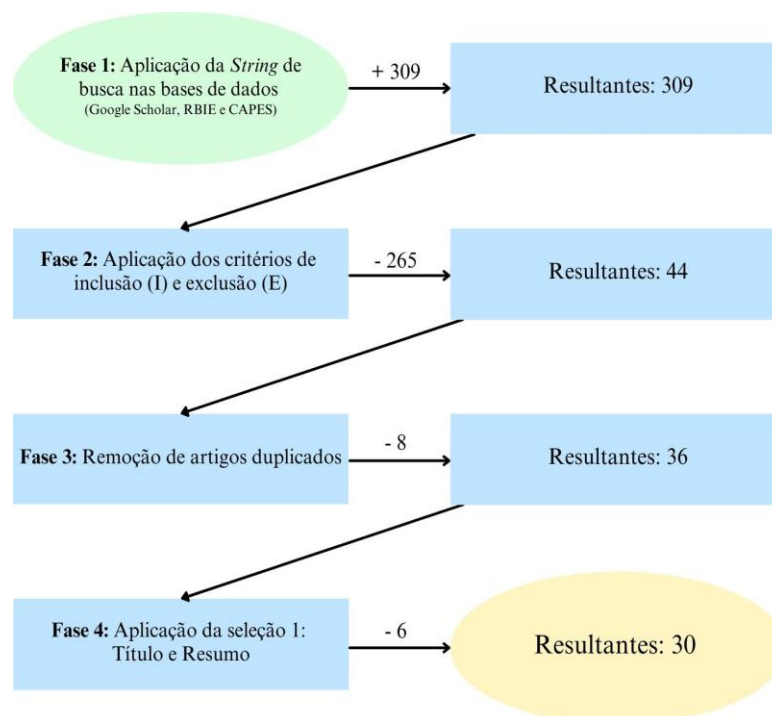
Por fim, o processo de documentação, armazenamento e controle da leitura dos artigos foi realizado utilizando ferramentas Google, como Google Drive e Google Sheets (Planilhas Google). Os artigos foram organizados em três pastas distintas, correspondentes às plataformas de origem. Além disso, foi criada uma pasta denominada “Excluídos”, onde foram armazenados os artigos eliminados após a revisão de título e resumo. Para controle e agrupamento dos artigos selecionados, utilizou-se uma planilha eletrônica, facilitando a gestão e a transparência do processo.

4. Resultados e Discussão

A seleção dos artigos foi conduzida com base nos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos no protocolo metodológico. Inicialmente, foram removidos artigos

duplicados e aqueles publicados antes de 2020. Em seguida, realizou-se uma triagem preliminar dos títulos e resumos para excluir estudos que claramente não atendiam aos critérios estabelecidos. Este processo de filtragem está ilustrado no diagrama apresentado na Figura 1.

Figura 1. Diagrama Representando o Processo de Seleção de Artigos.



Fonte: autores (2025)

Como demonstrado, foram obtidos inicialmente 309 resultados provenientes das três bases de dados selecionadas: Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), Periódicos CAPES e Google Acadêmico. O maior volume de resultados foi encontrado no Google Acadêmico, com 263 artigos. Ao aplicar o filtro temporal (publicações entre 2020 e 2024), o número foi reduzido para 89 artigos. Desses, identificaram-se os seguintes casos:

- 4 artigos duplicados;
- 14 artigos indisponíveis para leitura;
- 17 dissertações de mestrado;
- 1 tese de doutorado;

- 2 livros;
- 22 Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC);
- 2 monografias;
- 2 artigos publicados fora do intervalo de datas;
- 25 artigos científicos disponíveis.

Os 25 artigos provenientes do Google Acadêmico foram então analisados em conjunto com os 20 artigos pré-selecionados nas bases RBIE e CAPES. Após a remoção de 8 duplicatas, foi possível selecionar 30 artigos científicos que atenderam integralmente aos critérios de inclusão para análise detalhada.

No Quadro 2, apresenta-se uma visão mais detalhada da quantidade de artigos obtidos e selecionados em cada base de dados.

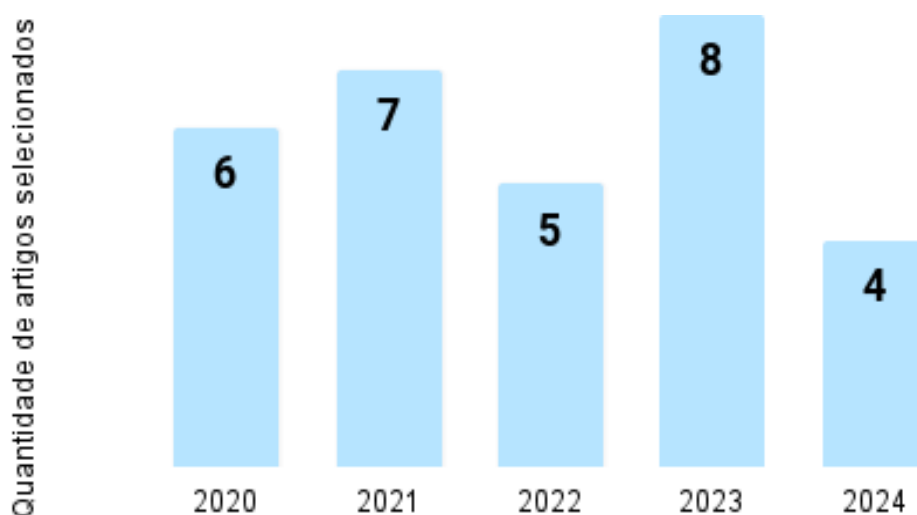
Quadro 2. Visão Detalhada dos Artigos Obtidos e Selecionados em Cada Base de Dados.

Base de Dados	Artigos Obtidos	Artigos Selecionados
Google Scholar	263	16
Periódicos CAPES	41	12
Revista Brasileira de Informática na Educação	5	2

Fonte: autores (2025)

Para complementar a análise, foi realizado um levantamento temporal da produção científica relacionada ao uso do GeoGebra no ensino da matemática. A Figura 2 apresenta um gráfico que ilustra a quantidade de artigos selecionados por ano. Este gráfico evidencia a viabilidade e a crescente adoção do GeoGebra como recurso pedagógico desde sua criação, refletindo o interesse contínuo da comunidade acadêmica na ferramenta como facilitadora do ensino-aprendizagem da matemática.

Figura 2. Distribuição dos artigos selecionados por ano de publicação.



Fonte: autores (2025)

Além do levantamento quantitativo, a análise qualitativa também considerou as principais temáticas presentes nos títulos dos artigos, por meio de uma nuvem de palavras apresentada na Figura 3. Esta representação visual possibilita a rápida identificação dos tópicos mais frequentes abordados nas pesquisas, destacando conteúdos matemáticos frequentemente explorados, como “funções”, bem como metodologias de ensino aplicadas com o GeoGebra.

Figura 3. Nuvem de Palavras mais Frequentes nos Títulos dos Artigos Selecionados.

correspondentes.

A Geometria Analítica aparece em aproximadamente 17,86% dos estudos (5 de 28), demonstrando a capacidade do GeoGebra em integrar conceitos algébricos e geométricos. A ferramenta possibilita a representação gráfica de retas, circunferências e outras figuras, auxiliando na compreensão das equações e suas correspondentes representações geométricas. Conforme destacado por Domingues (2021) e Oliveira (2024), o uso do GeoGebra na geometria analítica permitiu que os alunos explorassem propriedades geométricas de forma interativa, promovendo um aprendizado mais significativo e contextualizado.

Conteúdos de Geometria Espacial e Trigonometria foram abordados em aproximadamente 14,29% dos estudos cada (4 de 28). O GeoGebra 3D tem sido utilizado para construir e manipular sólidos geométricos, facilitando a visualização tridimensional e a compreensão de conceitos relacionados a volume e área de superfície. Por exemplo, nos estudos de Santana (2024) e de Amorim (2024), o GeoGebra enriqueceu o ensino da geometria espacial ao permitir que os alunos interajam com modelos tridimensionais. Na trigonometria, a ferramenta auxilia na exploração de razões trigonométricas e funções circulares, permitindo que os alunos visualizem e manipulem gráficos de seno, cosseno e tangente. Estudos como os de Nascimento (2020) e Machado (2022) evidenciam que o uso do GeoGebra aprimora a compreensão desses conceitos ao proporcionar uma aprendizagem interativa e dinâmica.

Além desses, conteúdos como Função Exponencial (dos Santos, 2021a), Teoria dos Grafos (da Silva, s.d.) e Transformações Geométricas (Antunes, 2021) foram abordados em aproximadamente 7,14% dos estudos cada (2 de 28), indicando a aplicação específica do GeoGebra na análise e representação gráfica de funções e conceitos mais avançados. A presença de temas como Volume, Área e Comprimento (de Bortoli *et al.*, 2023), embora em menor frequência (aproximadamente 3,57% dos estudos, ou 1 de 28), ressalta a flexibilidade do GeoGebra para abordar uma ampla gama de tópicos matemáticos, incluindo conceitos avançados e aplicações práticas em diversas áreas.

Essa diversidade de conteúdos demonstra que o GeoGebra é uma ferramenta flexível e capaz de enriquecer o ensino de diversos tópicos matemáticos no Ensino Médio. Ao permitir a visualização e manipulação direta dos conceitos, o GeoGebra facilita a compreensão e promove uma aprendizagem mais ativa e significativa, alinhada

às diretrizes educacionais que enfatizam o uso de tecnologias digitais na educação. Conforme destacado pelo Ministério da Educação (Brasil, 1997), “o computador é um instrumento que oferece diversas possibilidades de aplicação no ensino e na aprendizagem de Matemática.”

É importante destacar que 2 artigos (6,67% do total analisado) não especificaram quais conteúdos foram ensinados com o uso do GeoGebra. Essa falta de detalhamento limita a compreensão completa da abrangência da ferramenta nos diferentes tópicos matemáticos e sugere a necessidade de maior aprofundamento em pesquisas futuras.

Sobre a QP2 – “Qual a porcentagem de escolas públicas e privadas que utilizam a plataforma?”, a partir dos estudos analisados, constatou-se que o GeoGebra é utilizado predominantemente em escolas públicas. Dos 28 artigos que especificaram o tipo de instituição, 85,7% (24 estudos) referem-se a escolas públicas, enquanto apenas 14,3% (4 estudos) envolvem escolas privadas.

Essa distribuição sugere que o uso do GeoGebra está mais consolidado na rede pública de ensino. A predominância do uso em escolas públicas pode estar relacionada a iniciativas governamentais que incentivam a integração de tecnologias digitais no ensino público, visando aprimorar a qualidade da educação e promover a inclusão digital. Programas de formação continuada para professores e investimentos em infraestrutura tecnológica nas escolas públicas contribuem para esse cenário. De acordo com a Lei nº 13.005/2014, que institui o Plano Nacional de Educação (PNE), políticas educacionais recentes têm enfatizado a necessidade de modernização das práticas pedagógicas por meio do uso de ferramentas tecnológicas (Brasil, 2014).

Em contrapartida, a menor representatividade das escolas privadas pode indicar diferentes prioridades pedagógicas ou desafios específicos, como resistência à mudança de metodologias tradicionais ou preferência por outras ferramentas educacionais. Também é possível que a adoção do GeoGebra nessas instituições não seja amplamente divulgada ou pesquisada, apontando para uma lacuna na literatura atual.

A existência de 2 estudos que não especificaram o tipo de instituição ressalta a necessidade de maior detalhamento em pesquisas futuras, para compreender plenamente o contexto de uso do GeoGebra em diferentes tipos de escolas. Compreender as razões por trás dessa distribuição é fundamental para o desenvolvimento de estratégias que promovam a adoção equilibrada de tecnologias educacionais tanto no setor público quanto no privado.

Sobre a QP3 – “Como os artigos relacionam o uso do GeoGebra com métodos tradicionais de ensino?”, os estudos analisados apontam que o GeoGebra representa uma inovação pedagógica em relação aos métodos tradicionais de ensino da matemática. Tradicionalmente, o ensino é centrado no professor, com foco na exposição teórica e na resolução de exercícios padronizados, o que pode limitar o engajamento e a compreensão profunda dos alunos (Marques *et al.*, 2021).

Com a introdução do GeoGebra, observa-se uma transição para metodologias mais ativas e centradas no aluno. A ferramenta possibilita que os estudantes interajam diretamente com os conceitos matemáticos, manipulando objetos, testando hipóteses e visualizando os resultados em tempo real. Isso promove uma aprendizagem mais exploratória e investigativa, desenvolvendo habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e autonomia (Silva *et al.*, 2023).

Os artigos destacam que o GeoGebra não substitui os métodos tradicionais, mas os complementa, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem. Por exemplo, em aulas sobre funções, o professor pode iniciar com uma explicação teórica e, em seguida, utilizar o GeoGebra para demonstrar graficamente o comportamento das funções, permitindo que os alunos observem as mudanças ao alterar parâmetros (Leite e Miola, 2023).

No entanto, a implementação efetiva do GeoGebra enfrenta desafios amplamente reconhecidos na adoção de tecnologias educacionais. Um dos principais obstáculos é a formação inadequada dos professores, que muitas vezes não se sentem preparados para integrar ferramentas digitais em suas práticas pedagógicas. Além disso, questões como infraestrutura limitada, acesso desigual a dispositivos e problemas de conectividade podem dificultar a adoção e o uso eficiente da ferramenta.

Os estudos sugerem que, para superar esses desafios, é necessário investir em capacitação docente, atualização curricular e melhoria das condições tecnológicas das escolas. Quando bem implementado, o GeoGebra tem o potencial de transformar a experiência educacional, tornando as aulas mais dinâmicas, interativas e alinhadas às demandas do século XXI.

5. Conclusão

A presente revisão da literatura evidenciou que o GeoGebra tem se consolidado como uma ferramenta pedagógica de grande relevância no ensino de Matemática no Ensino Médio brasileiro, com predominância de uso nas escolas públicas. A análise dos

estudos selecionados demonstrou que o GeoGebra é amplamente aplicado em uma diversidade de conteúdos curriculares, com destaque para funções, geometria analítica, geometria espacial e trigonometria. Essa diversidade reforça a versatilidade da ferramenta e sua eficácia na facilitação da compreensão de conceitos matemáticos abstratos e complexos, por meio da visualização e manipulação interativa.

Os artigos analisados apontam que o uso do GeoGebra contribui para a adoção de metodologias de ensino mais interativas, investigativas e centradas no aluno, promovendo uma aprendizagem ativa, significativa e alinhada às competências exigidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse cenário, o professor passa a assumir um papel de mediador da aprendizagem, incentivando o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento matemático.

Apesar dos benefícios apontados, os estudos também evidenciam desafios importantes à plena implementação da ferramenta, tais como a formação insuficiente de professores no uso pedagógico das tecnologias digitais e as limitações de infraestrutura tecnológica nas instituições de ensino, especialmente em relação ao acesso a dispositivos e à conectividade. Esses obstáculos dificultam a integração efetiva do GeoGebra ao cotidiano escolar e limitam o aproveitamento do seu potencial transformador.

Dessa forma, conclui-se que o GeoGebra possui um potencial considerável para enriquecer o ensino da Matemática, tornando-o mais dinâmico, acessível e conectado com as demandas contemporâneas da educação. Para que seus benefícios sejam plenamente alcançados, é essencial que se invista em formação continuada de professores, na atualização curricular e na melhoria das condições tecnológicas das instituições de ensino. Além disso, pesquisas futuras podem aprofundar a investigação sobre estratégias para superar os desafios identificados e explorar o uso do GeoGebra em novos contextos educacionais, incluindo diferentes níveis de ensino, modalidades de educação (como EJA ou educação inclusiva) e outras áreas do conhecimento.

Referências

ANTUNES, F. S. L. C.; CAMPOS, F. A. B. Transformações geométricas no ensino médio: mediação com o GeoGebra. **Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 15, n. 1, p. 1–13, 2021.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. O GeoGebra como instrumento de mediação na aprendizagem matemática. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 3, p. 491–508, 2016.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: Ministério da Educação,

2018.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: [data de acesso].

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

CAMPOS, C. R. *et al.* Educação estatística no contexto da educação crítica. **Revista Bolema**, v. 24, n. 39, p. 473–494, 2011.

DE ALMEIDA, M. E. B. Tecnologias digitais na educação: o futuro é hoje. In: **E-TIC – Encontro de Educação e Tecnologias da Informação e Comunicação**, 5., 2007, São Paulo. Anais [...]. São Paulo, 2007.

DOMINGUES, M. A.; STURION, L. R. Z. F. D. C. R. M. C. Estudo de geometria analítica com o auxílio do GeoGebra numa turma do 3º ano do ensino médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 6, p. 1–23, 2021.

KITCHENHAM, B. A. *et al.* Refining the systematic literature review process, two participant-observer case studies. **Empirical Software Engineering**, v. 15, n. 6, p. 618–653, 2010.

LEITE, A. C. P.; MIOLA, A. F. S. Contribuições do GeoGebra para o ensino de funções: o que revelam algumas pesquisas brasileiras. **Revista de Iniciação à Docência**, v. 8, n. 1, e11945, 2023.

LIMA, L. F.; MARTINS, E. R. M. O ensino da função quadrática com a utilização do software GeoGebra: estudo de caso em alunos do ensino médio. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 6, p. 5765–5785, 2023.

MACHADO, D. F.; HOMA, A. I. R. Utilização do GeoGebra como um recurso para o ensino da trigonometria no ensino médio: construção de objeto de aprendizagem ciclo e função. **Revista de Iniciação Científica da ULBRA**, n. 20, 2022.

MARCOS, H. R. *et al.* Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 26, n. 3, p. 718–741, 2021.

MENDES, C. O. *et al.* O uso do app GeoGebra no ensino de funções afins, um estudo com alunos do 1º ano do ensino médio. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 4, p. 1282–1291, 2024.

MORAN, J. M. Educação inovadora: construindo uma escola criativa. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 60, p. 63–80, 2015.

OLIVEIRA, C. S.; GELLER, M. P. F. A. D. S. L. M. Software GeoGebra nos processos de ensino e aprendizagem de geometria analítica em uma turma da 3ª série do ensino médio. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 1, p. 745–771, 2024.

PEDROSO, W. L. Uma proposta de ensino da trigonometria com uso do software GeoGebra. 2012. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2012.

SANTANA, W. F.; DE LIMA MEIRA, J. Uso do GeoGebra 3D no ensino da geometria espacial no ensino médio. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, e24054, 2024.

SILVA, L. A. B. *et al.* O uso do software GeoGebra no ensino de geometria plana no ensino fundamental: uma revisão sistemática. In: **Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**, 2023. Anais [...], 2023.

SUZUKI, J. T. F.; RAMPAZZO, R. F. Tecnologia em educação: pedagogia. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

O Uso da Inteligência Artificial na Educação Básica: Uma revisão sobre o ChatGPT como ferramenta pedagógica

Luana da Silva

Maria Rikele dos Santos Felix

Resumo. Este artigo apresenta uma revisão da literatura sobre o uso do ChatGPT na Educação básica, com o objetivo de analisar seu potencial como ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem. O estudo investiga de que forma a Inteligência artificial pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como leitura, escrita e resolução de problemas, além de promover experiências de aprendizagem mais personalizadas e interativas. Também são discutidas as principais possibilidades de integração do ChatGPT ao currículo escolar, bem como os desafios associados à sua adoção, incluindo questões éticas, pedagógicas e de formação docente. Os resultados indicam que, quando utilizado de maneira planejada e responsável, o ChatGPT pode atuar como um recurso complementar relevante, ampliando o engajamento dos estudantes e apoiando práticas pedagógicas inovadoras na educação básica.

Palavras-chave: ChatGPT; Educação básica; Inteligência artificial.

1. Introdução

A Inteligência Artificial tem promovido transformações significativas no campo educacional, ao possibilitar novas formas de personalização do ensino e de apoio ao processo de aprendizagem. Na educação básica, etapa fundamental para o desenvolvimento de habilidades essenciais, o uso de tecnologias baseadas em IA pode representar um avanço relevante. Nesse contexto, destaca-se o ChatGPT, um modelo de processamento de linguagem natural que surge como uma ferramenta pedagógica potencialmente inovadora, capaz de auxiliar alunos e professores em diferentes atividades educacionais.

A crescente demanda por inovação no ensino básico evidencia a necessidade de abordagens pedagógicas que priorizem a personalização da aprendizagem e o suporte individualizado aos estudantes. O ChatGPT apresenta potencial para atuar no apoio a práticas relacionadas à leitura, à escrita e à resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento de competências fundamentais. Entretanto, apesar de seu uso crescente, ainda há um número limitado de estudos que investigam de forma sistemática sua aplicação prática e seus impactos no cotidiano escolar. Considerando a tecnologia como ferramentas utilizadas para apoiar o ensino e a aprendizagem, conforme apontado por Bates (2007), o ChatGPT pode ser compreendido como uma tecnologia pedagógica emergente.

Além disso, Bates (2017) ressalta a necessidade de repensar modelos tradicionais de ensino diante dos avanços tecnológicos, destacando a importância da interatividade, da colaboração e do engajamento dos estudantes. Diante desse cenário, justifica-se a realização de estudos que analisem de forma crítica e sistemática o uso de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial na educação básica, especialmente aquelas voltadas ao fortalecimento das habilidades essenciais e à melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Assim, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão da literatura sobre a aplicação do ChatGPT como ferramenta pedagógica na educação básica, investigando sua eficácia, os desafios associados à sua implementação e suas contribuições para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, adota-se a metodologia de revisão sistemática da literatura, com base nas diretrizes propostas por Kitchenham (2007), visando identificar, selecionar e analisar estudos relevantes, garantindo rigor metodológico na coleta, análise e síntese dos resultados e contribuindo para uma compreensão mais aprofundada dos impactos da Inteligência Artificial no contexto educacional.

2. Fundamentação Teórica

A integração da Inteligência Artificial (IA) na educação tem ganhado destaque por seu potencial em transformar práticas pedagógicas e otimizar processos de ensino-aprendizagem. O ChatGPT, uma ferramenta de IA, tem se destacado como uma inovação significativa nesse contexto.

2.1 Potencial para Personalização do Ensino

O ChatGPT apresenta potencial significativo para apoiar a personalização do ensino, ao oferecer suporte adaptado às necessidades individuais dos alunos e contribuir para a melhoria do desempenho acadêmico. Por meio de suas capacidades de processamento de linguagem natural, a ferramenta pode fornecer feedback em tempo real, ajustar explicações conforme o nível de compreensão do estudante e propor atividades personalizadas, favorecendo a revisão de conteúdos e um aprendizado mais eficaz (Brusilovsky; Millán, 2007).

A personalização do ensino, contudo, ultrapassa a simples adaptação do conteúdo apresentado pelo professor em sala de aula. Conforme destacam Brusilovsky e Millán (2007), a adaptação dinâmica é um elemento central dos sistemas educacionais inteligentes, uma vez que permite respostas contínuas ao progresso e às dificuldades dos alunos. Nesse sentido, o ChatGPT pode identificar padrões de resposta, lacunas de conhecimento e áreas que demandam maior apoio pedagógico. Quando um estudante demonstra dificuldade na compreensão de determinado conceito, a ferramenta pode oferecer explicações complementares ou reformular o conteúdo, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais individualizada e alinhada ao ritmo e ao estilo de aprendizagem de cada aluno.

Além da adaptação de conteúdos, o ChatGPT também pode contribuir para a manutenção do interesse e do engajamento dos estudantes por meio de estratégias personalizadas. Conforme sugerido por Brusilovsky e Millán (2007), a adequação do nível de dificuldade das atividades e o uso de abordagens inspiradas na gamificação podem favorecer a motivação dos alunos. Ao oferecer *feedback* positivo, orientações específicas e desafios ajustados ao desempenho individual, a ferramenta pode auxiliar no fortalecimento da autoconfiança e na motivação contínua ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

2.2 Desenvolvimento de Habilidades Essenciais

A utilização do ChatGPT pode contribuir de forma significativa para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como leitura, escrita e resolução de problemas. A ferramenta de Inteligência Artificial pode atuar como suporte contínuo à aprendizagem, auxiliando os estudantes na prática da escrita por meio de sugestões, reformulações e correções, bem como no processo de leitura, ao apoiar a interpretação e a compreensão de textos. De acordo com o modelo revisado de competência cognitiva

proposto por Anderson e Krathwohl (2001), a prática orientada e o *feedback* imediato são elementos fundamentais para o desenvolvimento dessas habilidades.

Nesse contexto, o ChatGPT mostra-se alinhado aos princípios desse modelo, uma vez que possibilita o fornecimento de feedback em tempo real e estimula a prática constante. Ao receber orientações imediatas sobre seus erros e acertos, os alunos têm a oportunidade de refletir sobre suas produções, promovendo a aprendizagem a partir do erro. Esse processo favorece a consolidação de competências cognitivas mais complexas, como análise, síntese e resolução de problemas, contribuindo para o domínio progressivo de habilidades fundamentais no processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, o uso do ChatGPT pode apoiar o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, permitindo que eles revisem conteúdos, esclareçam dúvidas e testem diferentes estratégias de resolução de problemas de forma independente. Essa interação contínua favorece a autorregulação da aprendizagem, uma vez que os alunos passam a monitorar seu próprio desempenho e a identificar suas dificuldades. Dessa forma, a ferramenta não apenas complementa a atuação do professor, mas também amplia as oportunidades de aprendizagem ativa, promovendo um ambiente educacional mais dinâmico, reflexivo e centrado no estudante.

3. Metodologia

A presente revisão da literatura tem como objetivo explorar as formas de utilização do ChatGPT nas diferentes etapas da educação básica. No que se refere ao planejamento, ela é baseada no trabalho de Kitchenham (2007) e foi organizada em três etapas principais: planejamento, condução e documentação.

3.1 Planejamento da Revisão Sistemática

Inicialmente, foram cruzadas questões de pesquisa (QP), apresentadas de forma detalhada no Quadro 1, foram elaboradas com o propósito de orientar o desenvolvimento da revisão e assegurar que a seleção dos estudos ocorra de maneira coerente e alinhada ao objetivo proposto. Essas questões funcionam como eixo norteador para a análise dos trabalhos, contribuindo para a consistência metodológica e para a relevância dos resultados obtidos.

Quadro 1. Questões de Pesquisa

QP1.	Como o uso do ChatGPT influencia o aprendizado dos estudantes na educação básica?
QP2.	Quais são os impactos do ChatGPT no desenvolvimento de habilidades essenciais (como leitura, escrita, resolução de problemas) entre alunos da educação básica?
QP3.	De que maneiras o ChatGPT pode ser incluído no currículo da educação básica em diferentes disciplinas?
QP4.	Quais são os desafios e oportunidades de integrar o ChatGPT no ambiente escolar de educação básica?

Fonte: autores (2025)

A estratégia de busca e seleção dos estudos primários foi definida considerando as fontes de publicação, o idioma dos trabalhos e o conjunto de palavras-chave relacionadas ao tema da pesquisa. As fontes consultadas foram o portal de Periódicos da CAPES e o Google Acadêmico, por reunirem ampla produção científica na área educacional. Foram considerados apenas artigos científicos revisados por pares e de acesso aberto, publicados em língua portuguesa ou inglesa.

As palavras-chave utilizadas na revisão incluíram termos relacionados ao uso do ChatGPT e da inteligência artificial no contexto educacional, tais como: ChatGPT na educação, educação básica, inteligência artificial na educação e aplicação prática. A estratégia de busca envolveu a construção de *strings* a partir de combinações desses termos, contemplando variações em português e inglês. As buscas foram realizadas em setembro de 2024, utilizando as seguintes *strings* exemplificativas: (“*ChatGPT in education*” OR “*ChatGPT in basic education*”) AND (“*practical applications*” OR “*artificial intelligence in education*”); e (“ChatGPT na educação” OR “ChatGPT na educação básica”) AND (“aplicações práticas” OR “a inteligência artificial na educação”).

Para a seleção dos estudos, foram definidos critérios de inclusão e exclusão, com o objetivo de garantir a pertinência, a qualidade e o alinhamento dos artigos às questões de pesquisa da revisão sistemática. Os critérios de inclusão tiveram como objetivo assegurar que apenas trabalhos diretamente relacionados ao uso do ChatGPT e da inteligência artificial na educação fossem analisados, enquanto os critérios de exclusão buscaram eliminar estudos que não contribuíssem de forma significativa para a investigação proposta.

O Quadro 2 apresenta, de forma sintetizada, os critérios de inclusão (CI) e exclusão (CE) adotados nesta revisão sistemática.

Quadro 2. Critérios de Inclusão e Exclusão

CrITÉRIOS de inclusÃO	CrITÉRIOS de exclusÃO
CI-1 Artigos que discutem diretamente o uso do ChatGPT na educaçŁo, com foco em aplicaçŁes prŁticas ou teÓricas.	CE-1 Artigos que mencionam o ChatGPT sem foco especÍfico no contexto educacional.
CI-2 PublicaçŁes que abordam impactos, benefÍcios ou desafios do uso da inteligŁncia artificial na educaçŁo.	CE-2 - Trabalhos sem acesso ao texto completo ou com informaçŁes essenciais indisponÍveis.
CI-3 Trabalhos publicados entre 2023 e 2024, considerando o recente surgimento da ferramenta e a necessidade de informaçŁes atualizadas.	CE-3 - PublicaçŁes que nŁo apresentam dados ou evidŁncias concretas, como artigos de opiniŁo ou revisŁes sem suporte empÍrico.
CI-4 Artigos publicados em lÍngua portuguesa ou inglesa.	CE-4 - Trabalhos que nŁo possuem carŁter cientÍfico

Fonte: autores (2025)

3.2 ConduçŁo

A conduçŁo do presente estudo foi realizada em quatro passos sequenciais, aplicados de forma sistemŁtica aos estudos selecionados, conforme descrito a seguir:

1. **Leitura do tÍtulo e subtÍtulo dos estudos:** Realizou-se a leitura dos tÍtulos e subtÍtulos de todos os artigos recuperados nas bases de dados. Nessa etapa, aplicaram-se o critÍrio de inclusŁo CI-1 e o critÍrio de exclusŁo CE-1, com o objetivo de eliminar estudos que nŁo apresentavam relaçŁo direta com o foco da revisŁo sistemŁtica.
2. **Leitura do resumo dos estudos:** Os resumos dos artigos remanescentes foram analisados para verificar sua aderŁncia Łs questŁes de pesquisa. Nesse momento, foram aplicados o critÍrio de inclusŁo CI-2 e os critÍrios de exclusŁo CE-2 e CE-4, considerando a relevŁncia temŁtica, o acesso ao texto completo e o carŁter cientÍfico das publicaçŁes.
3. **Leitura da introduçŁo e da conclusŁo:** Nesta etapa, foram analisadas as seçŁes de introduçŁo e conclusŁo dos estudos selecionados apŁs a leitura dos resumos. O objetivo foi avaliar a pertinŁncia dos trabalhos em relaçŁo ao recorte temporal e ao contexto de uso da ferramenta analisada. Aplicaram-se, portanto, o critÍrio de inclusŁo CI-3 e o critÍrio de exclusŁo CE-3.
4. **Leitura integral dos estudos:** Por fim, realizou-se a leitura completa dos artigos que permaneceram apŁs as etapas anteriores. Essa anŁlise aprofundada permitiu confirmar a relevŁncia metodolÓgica e temŁtica dos estudos, definindo o conjunto final de trabalhos incluÍdos na revisŁo da literatura.

3.3 DocumentaçŁo

Para a documentação dos estudos catalogados nesta revisão, utilizou-se a ferramenta Google Sheets, um programa de planilhas eletrônicas da Google, com a finalidade de organizar, catalogar e sistematizar as informações coletadas. Essa ferramenta possibilitou o registro estruturado dos dados, bem como a apresentação clara e organizada dos resultados obtidos ao longo do processo de revisão.

4. Análise e Discussão dos Resultados

A etapa de extração e categorização dos dados constitui um momento fundamental da análise, pois permite organizar de forma sistemática as informações relevantes dos estudos selecionados, garantindo consistência e clareza na interpretação dos resultados. Nessa fase, os dados foram coletados a partir dos artigos considerados elegíveis após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão definidos no protocolo da revisão sistemática.

A extração seguiu um protocolo padronizado, com foco em aspectos centrais para responder às questões de pesquisa, a saber: a aplicação do ChatGPT na educação básica; o impacto no desenvolvimento de habilidades essenciais; e os desafios e as oportunidades relacionados à integração do ChatGPT ao currículo escolar.

No que se refere ao processo de busca e seleção dos artigos, inicialmente foi aplicada a *string* “ChatGPT na educação” no portal Periódicos CAPES, resultando em 30 artigos. No Google Acadêmico, a mesma busca retornou 1.060 publicações. Após aplicação do CI e CE, restaram 13 trabalhos. O Quadro 3 apresenta de forma sintética as etapas do processo de seleção e refinamento dos estudos incluídos na análise.

Quadro 3. Processo de Seleção

	Google Acadêmico	Periódicos Capes	Total
Total de Artigos	1060	30	1090
Leitura de títulos e resumos	500	15	515
Filtragem pelos critérios de inclusão e exclusão	200	12	212
Selecionados para análise	4	10	13

Fonte: autores (2025)

Destaca-se que, primeiramente, realizou-se a análise dos títulos de todos os artigos recuperados, com o objetivo de eliminar aqueles que não apresentavam relação direta com o tema investigado. Em seguida, procedeu-se à leitura dos resumos dos estudos pré-selecionados, a fim de verificar o alinhamento do conteúdo com a proposta de pesquisa sobre o uso do ChatGPT na educação.

Após essa etapa de triagem, os artigos que atenderam aos critérios iniciais foram submetidos à leitura integral. Nessa fase, avaliou-se a conformidade dos estudos com os critérios de inclusão e exclusão definidos no planejamento da revisão sistemática, possibilitando uma análise mais aprofundada e a confirmação da relevância de cada trabalho. Durante essa leitura detalhada, foram extraídas informações essenciais relacionadas às formas de aplicação do ChatGPT no contexto educacional. O Quadro 4 apresenta os trabalhos selecionados.

Quadro 4. Trabalhos selecionados

Título	Referência
Quais os impactos do ChatGPT e da Inteligência Artificial na Educação	Cassol (2023)
ChatGPT na educação: especialista comenta sobre a inteligência artificial no campo educacional	Afonso (2023)
Benefits of artificial intelligence (ChatGPT) in education and learning: Is ChatGPT helpful	Oranga (2023)
Applications, challenges and ethical issues of AI and ChatGPT in education	Sidiropoulos e Anagnostopoulos (2023)
An Evaluation on the Use of Artificial Intelligence in Education Specific to ChatGPT	Satir e Korucu (2023)
Impact of ChatGPT on education: Challenges and opportunities	Zayoud <i>et al.</i> (2023)
A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT	Rodrigues e Rodrigues (2023)
Transformações no ensino-aprendizagem com o uso da inteligência artificial: revisão sistemática da literatura	Barbosa (2023)
Como enfrentar os novos desafios com o auxílio do ChatGPT na educação	Silva <i>et al.</i> (2024)
As mídias digitais no campo educacional: um olhar pelas aplicações do ChatGPT na educação	Guimarães <i>et al.</i> (2023)

Educação e tecnologia: uma revisão narrativa da relação escola e tecnologia no Brasil	Cardoso e Volpi (2023)
ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática	Santos, Sant'Ana e Sant'Ana (2023)
Avanços tecnológicos na educação básica explorando novos paradigmas de ensino	Azevedo <i>et al.</i> (2024)
Contribuições da inteligência artificial para a educação: uma entrevista com o ChatGPT	Grossi <i>et al.</i> (2023)

Fonte: autores (2025)

Para dar continuidade à análise da pesquisa, nesta seção serão apresentados e discutidos os resultados encontrados, buscando responder às principais questões de investigação, de modo a compreender como o ChatGPT está sendo aplicado no contexto educacional e quais são seus impactos, desafios e perspectivas.

4.1 QP1. Como o uso do ChatGPT influencia o aprendizado dos estudantes na educação básica?

Para responder a esta questão de pesquisa, foram analisados estudos que investigam os impactos do uso do ChatGPT no aprendizado de estudantes da educação básica, considerando tanto suas contribuições pedagógicas quanto suas limitações.

Os estudos revisados indicam que o ChatGPT exerce influência positiva no processo de ensino-aprendizagem, especialmente no que se refere à ampliação do conhecimento e ao estímulo à curiosidade dos alunos. Silva *et al.* (2023) apontam que a ferramenta possibilita o acesso a respostas claras e contextualizadas sobre diferentes conteúdos, além de contribuir para o desenvolvimento das habilidades de escrita e comunicação, uma vez que incentiva os estudantes a formular perguntas de forma objetiva e compreensível.

Nesse mesmo sentido, Oranga (2023) destaca que o ChatGPT favorece experiências de aprendizagem personalizadas, ao adaptar explicações e atividades de acordo com o nível de compreensão e o ritmo de cada aluno. Essa característica permite tanto a simplificação de conceitos mais complexos quanto a proposição de novos desafios, tornando o processo de aprendizagem mais acessível e eficaz.

De modo geral, os estudos analisados demonstram que o ChatGPT pode atuar como uma ferramenta pedagógica complementar relevante na educação básica. Quando integrado de forma planejada às práticas docentes, seu uso contribui para o

aumento do engajamento dos estudantes e para o fortalecimento de habilidades essenciais, como escrita, comunicação e resolução de problemas.

4.2 QP2. Quais são os impactos do ChatGPT no desenvolvimento de habilidades essenciais (como leitura, escrita, resolução de problemas) entre alunos da educação básica?

A integração de tecnologias educacionais baseadas em Inteligência Artificial, como o ChatGPT, tem demonstrado impactos positivos no desenvolvimento de habilidades essenciais entre estudantes da educação básica, especialmente nas áreas de leitura, escrita e resolução de problemas. Segundo Grossi *et al.* (2023), o uso dessas tecnologias contribui para a construção de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e participativo, favorecendo a interação entre alunos e professores e estimulando a participação ativa dos estudantes no processo educativo.

Um dos principais benefícios destacados na literatura é a possibilidade de oferecer feedback imediato e personalizado. Essa característica permite que os alunos esclareçam dúvidas em tempo real, revisem conteúdos e reflitam sobre seus erros, o que contribui para o aprimoramento da compreensão leitora e da produção textual. No caso da escrita, o ChatGPT pode auxiliar na organização de ideias, na ampliação do vocabulário e na revisão de textos, favorecendo o desenvolvimento gradual da competência comunicativa.

Além disso, Azevedo *et al.* (2024) ressalta que o uso do ChatGPT também gera benefícios indiretos para os docentes, ao fornecer informações relevantes sobre o desempenho e as dificuldades individuais dos alunos. Esse acompanhamento possibilita intervenções pedagógicas mais direcionadas e eficazes. No que se refere à resolução de problemas, a ferramenta pode apoiar os estudantes na compreensão de enunciados, na elaboração de estratégias e na análise de diferentes soluções, fortalecendo o raciocínio lógico e o pensamento crítico.

De modo geral, os estudos analisados indicam que o ChatGPT pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de habilidades essenciais na educação básica, desde que seu uso seja planejado e integrado às práticas pedagógicas. Assim, a ferramenta se apresenta como um recurso complementar capaz de potencializar a aprendizagem e atender às necessidades individuais dos estudantes.

4.3 QP3. De que maneiras o ChatGPT pode ser incluído no currículo da educação básica em diferentes disciplinas?

O ChatGPT pode ser integrado ao currículo da educação básica como um recurso pedagógico de apoio em diferentes disciplinas, contribuindo para a diversificação das estratégias de ensino e para a personalização da aprendizagem. No campo da Língua Portuguesa, por exemplo, a ferramenta pode auxiliar no desenvolvimento da escrita textual, uma vez que sua base linguística permite identificar e sugerir correções gramaticais, ortográficas e estruturais, além de apoiar a organização de ideias e a ampliação do vocabulário dos estudantes (Atlas, 2023). Nesse contexto, o ChatGPT pode ser utilizado em atividades de produção textual, reescrita e revisão, favorecendo a melhoria progressiva das competências comunicativas.

Em disciplinas como História, Geografia e Ciências, o ChatGPT pode atuar como um recurso complementar para a exploração de conteúdos, oferecendo explicações acessíveis, exemplos contextualizados e esclarecimento de dúvidas. A ferramenta possibilita experiências de aprendizagem personalizadas ao ajustar o nível de complexidade das informações conforme o ritmo e o nível de compreensão dos alunos, simplificando conceitos quando necessário ou propondo novos desafios. Dessa forma, os estudantes podem aprofundar temas trabalhados em sala de aula, fortalecendo a compreensão conceitual e o pensamento crítico.

No ensino de Matemática, o ChatGPT pode ser utilizado como apoio à resolução de problemas, auxiliando na interpretação de enunciados, na explicação de procedimentos e na apresentação de diferentes estratégias de solução. No entanto, conforme destacam Santos, Sant'Ana e Sant'Ana (2023), seu uso exige acompanhamento pedagógico cuidadoso, uma vez que a ferramenta pode ser utilizada apenas para obter respostas prontas. Assim, é fundamental que o professor oriente os alunos a utilizarem o ChatGPT como apoio ao raciocínio e à compreensão dos processos matemáticos, e não como substituto do esforço cognitivo.

De modo geral, a literatura indica que o ChatGPT pode ser incluído no currículo da educação básica como uma ferramenta transversal, aplicável a diferentes áreas do conhecimento. Quando integrado de forma planejada e mediada pelo professor, o recurso contribui para a personalização do ensino, o reforço de conteúdos complexos e o estímulo à autonomia dos estudantes, ao mesmo tempo em que preserva o papel central da mediação pedagógica no processo de ensino-aprendizagem.

4.4 QP4. Quais são os desafios e oportunidades de integrar o ChatGPT no ambiente escolar de educação básica?

A integração do ChatGPT no ambiente escolar da educação básica apresenta desafios e oportunidades que precisam ser analisados de forma equilibrada. Entre os principais desafios, destacam-se os possíveis vieses e preconceitos presentes nos conteúdos gerados pela ferramenta, que podem resultar em informações inadequadas ou pouco sensíveis a determinados contextos educacionais e socioculturais. Além disso, questões relacionadas à privacidade e à segurança dos dados dos usuários são preocupações relevantes, especialmente no que se refere à coleta, ao armazenamento e ao uso das informações dos estudantes, exigindo atenção rigorosa às normas de proteção de dados e ao uso ético da tecnologia (Zayoud *et al.*, 2023).

Outro desafio importante refere-se ao impacto do uso do ChatGPT na autonomia e na criatividade dos alunos. O acesso facilitado a respostas prontas pode levar à dependência excessiva da ferramenta, reduzindo o esforço cognitivo necessário para a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas e o pensamento crítico. Soma-se a isso a preocupação com a automação de determinadas atividades pedagógicas, como a elaboração de exercícios ou a correção de atividades, o que pode gerar receios quanto à descaracterização do papel do professor no processo de ensino-aprendizagem.

Por outro lado, a literatura também aponta oportunidades significativas associadas à integração do ChatGPT no contexto escolar. A ferramenta possibilita a personalização do ensino, oferecendo *feedback* imediato e adaptado às necessidades individuais dos estudantes, o que pode favorecer a aprendizagem e o engajamento. Além disso, o ChatGPT pode ampliar o acesso à informação, apoiar alunos com diferentes ritmos e estilos de aprendizagem e contribuir para a construção de um ambiente educacional mais interativo e inclusivo. Assim, quando utilizado de forma planejada, crítica e mediada pelo professor, o ChatGPT apresenta potencial para enriquecer as práticas pedagógicas, minimizando riscos e ampliando seus benefícios no ambiente da educação básica.

5. Conclusão

Os resultados desta revisão indicam que o ChatGPT apresenta um potencial significativo para contribuir com o processo de ensino-aprendizagem na educação

básica. A literatura analisada evidencia que a ferramenta pode favorecer a personalização do ensino, ampliar o acesso à informação e apoiar o desenvolvimento de habilidades essenciais, como leitura, escrita e resolução de problemas. Além disso, o uso do ChatGPT pode aumentar o engajamento dos estudantes ao oferecer *feedback* imediato e adaptações conforme o ritmo e as necessidades individuais de aprendizagem.

Entretanto, a integração do ChatGPT no contexto escolar exige cuidados e planejamento. Os estudos apontam desafios relevantes relacionados a aspectos éticos, como a presença de vieses algorítmicos, a proteção da privacidade dos dados dos estudantes e o risco de dependência excessiva da ferramenta, o que pode impactar negativamente a autonomia e a criatividade dos alunos. Nesse sentido, destaca-se a importância de que o ChatGPT seja utilizado como um recurso complementar às práticas pedagógicas, e não como substituto da mediação docente.

Diante desses achados, recomenda-se o desenvolvimento de diretrizes claras para o uso do ChatGPT em sala de aula, bem como a oferta de formação continuada para professores, a fim de garantir uma implementação consciente, crítica e pedagogicamente orientada. O uso responsável da ferramenta pode potencializar seus benefícios e minimizar os riscos associados à sua adoção no ambiente educacional.

Por fim, apesar dos resultados promissores, permanecem lacunas na literatura. Pesquisas futuras podem investigar os impactos de longo prazo do uso do ChatGPT no desenvolvimento cognitivo, criativo e crítico dos estudantes, bem como sua adaptação a diferentes disciplinas da educação básica, como Matemática e Artes. Também se faz necessária a ampliação de estudos voltados às questões éticas e à integração do ChatGPT com outras tecnologias educacionais, de modo a subsidiar práticas mais eficazes, inclusivas e alinhadas às demandas contemporâneas da educação.

Referências

AFONSO, L. ChatGPT na educação: especialista comenta sobre a inteligência artificial no campo educacional. **Brasil Escola**, São Paulo, 2023.

ALMEIDA CORREA BARBOSA, C. R. de. Transformações no ensino-aprendizagem com o uso da inteligência artificial: revisão sistemática da literatura. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, [S. l.], v. 4, n. 5, e453103, 2023.

ALVES GUIMARÃES, U. *et al.* As mídias digitais no campo educacional: um olhar pelas aplicações do ChatGPT na educação. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, [S. l.], v. 4, n. 7, e473556, 2023.

ATLAS, S. **ChatGPT for higher education and professional development: A guide to conversational AI**. [S. l.]: [S. n.], 2023.

AZEVEDO, C. M. de S. *et al.* Avanços tecnológicos na educação básica explorando novos paradigmas de ensino. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 3, e3361, 2024.

CARDOSO, E. M.; VOLPI, F. M. Educação e tecnologia: Uma revisão narrativa da relação escola e tecnologia no Brasil. In: SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTO, CONHECIMENTO E TECNOLOGIA (IDevTEC), 2023, [S. l.]. **Anais...** [S. l.]: SENAC, 2023.

CASSOL, D. Quais os impactos do ChatGPT e da Inteligência Artificial na Educação? **Portal do IFSC**, [S. l.], 2023.

DE PAIVA SILVA, K. C. *et al.* Como enfrentar os novos desafios com o auxílio do ChatGPT na educação. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, [S. l.], v. 5, n. 3, e535050, 2024.

GROSSI, M. G. R. *et al.* Contribuições da inteligência artificial para a educação: uma entrevista com o ChatGPT. **SYNTHESIS: Revista Digital FAPAM**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 1-20, 2023.

ORANGA, J. Benefits of artificial intelligence (ChatGPT) in education and learning: Is Chat GPT helpful. **International Review of Practical Innovation, Technology and Green Energy (IRPITAGE)**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1-8, 2023.

RODRIGUES, O. S.; RODRIGUES, K. S. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. **Texto Livre**, [S. l.], v. 16, e45997, 2023.

SANTOS, R. P.; SANT'ANA, C. de C.; SANT'ANA, I. P. ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. **Revemop**, [S. l.], v. 5, e202303, p. 1-16, 2023.

SATIR, T.; KORUCU, A. T. An Evaluation on the Use of Artificial Intelligence in Education Specific to ChatGPT. **Shanlax International Journal of Education**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 104–113, 2023.

SIDIROPOULOS, D.; ANAGNOSTOPOULOS, C.-N. Applications, challenges and ethical issues of AI and ChatGPT in education. **University of Aegean, Social Science School, Cultural Technology and Communication Dpt. Mytilene, Greece**, 2023.

ZAYOUD, M. *et al.* Impact of ChatGPT on education: Challenges and opportunities. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF MANAGEMENT AND INDUSTRIAL ENGINEERING, 11., 2023, [S. l.]. **Anais...** [S. l.], 2023.

PAETE III

INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE DIGITAL



Acessibilidade Digital para Alunos com Deficiência no Ensino Fundamental

Cleyfane Auanny Oliveira Silva

Resumo. Este artigo apresenta uma revisão sobre a acessibilidade digital para alunos com deficiência no Ensino Fundamental, investigando o uso de tecnologias assistivas, práticas pedagógicas inclusivas e as principais barreiras à sua implementação. Foram analisados estudos publicados entre 2020 e 2024, com foco no contexto brasileiro, a fim de compreender como a tecnologia tem sido incorporada às políticas e práticas escolares voltadas à inclusão. Os resultados indicam que, embora haja avanços nas diretrizes e legislações voltadas à inclusão educacional, persistem desafios significativos, como a falta de infraestrutura adequada, escassez de recursos tecnológicos e insuficiente capacitação docente, que comprometem a eficácia das tecnologias assistivas nas escolas. A pesquisa conclui que a integração entre tecnologia e pedagogia é essencial para a construção de um ambiente educacional mais inclusivo, ressaltando a importância do engajamento de professores, gestores escolares e formuladores de políticas públicas na promoção da inclusão digital. Além disso, destaca-se a necessidade de investimentos contínuos e de uma abordagem colaborativa entre diferentes setores para garantir a equidade no acesso à educação.

Palavras-chave: Acessibilidade digital na educação; Tecnologias assistivas e inclusão; Desafios na implementação de práticas inclusivas.

1. Introdução

A inclusão de alunos com deficiência no ambiente escolar representa um desafio contínuo para educadores, formuladores de políticas públicas e desenvolvedores de tecnologia. Com o avanço das tecnologias digitais, novas ferramentas têm sido desenvolvidas para promover a acessibilidade no Ensino Fundamental, buscando proporcionar oportunidades igualitárias para todos os estudantes, independentemente de suas limitações. A acessibilidade digital, mediada por tecnologias assistivas, surge como uma área essencial para garantir que estudantes com deficiência possam acessar o conteúdo pedagógico de forma adequada, participando ativamente das atividades

escolares (Ramalho, 2023).

A Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) assegura o direito das pessoas com deficiência à educação inclusiva, destacando a importância de uma escola adaptada às necessidades de todos os alunos. No entanto, na prática, persistem diversas barreiras que dificultam o acesso pleno desses estudantes ao currículo escolar, seja pela falta de infraestrutura tecnológica, pela ausência de capacitação docente ou pela inadequação de materiais didáticos. Ademais, as tecnologias assistivas, que deveriam facilitar esse processo, muitas vezes não são implementadas de forma eficaz ou com o suporte necessário, comprometendo o desempenho acadêmico e o desenvolvimento social dos alunos com deficiência.

Diante desse cenário, a presente revisão tem como objetivo analisar as tecnologias assistivas digitais e as práticas pedagógicas utilizadas nos últimos cinco anos para promover a acessibilidade no Ensino Fundamental. Ao identificar as principais tecnologias aplicadas, às barreiras enfrentadas e os impactos observados no desenvolvimento acadêmico e social dos alunos, pretende-se oferecer uma base sólida para a reflexão e o aprimoramento das políticas educacionais e das práticas pedagógicas inclusivas.

2. Referencial Teórico

O conceito de acessibilidade digital é essencial para a promoção de uma educação inclusiva, especialmente para alunos com deficiência. Com o avanço das tecnologias, surgiram diversas ferramentas assistivas que buscam criar um ambiente de aprendizado mais equitativo, permitindo a participação ativa de todos os estudantes, independentemente de suas capacidades físicas, sensoriais ou cognitivas. No entanto, apesar dos avanços tecnológicos e das políticas públicas voltadas à inclusão, muitos desafios ainda persistem na implementação eficaz dessas tecnologias no contexto escolar.

No Brasil, a educação inclusiva é amparada por legislações como a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) e pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, que asseguram o direito à educação para alunos com deficiência. Essas normas exigem que as instituições de ensino adotem práticas pedagógicas que contemplem as necessidades desses estudantes, incluindo o uso de tecnologias assistivas. Contudo, a prática nas escolas brasileiras, especialmente no Ensino Fundamental, revela uma lacuna significativa entre o que é previsto em lei e a

sua efetiva aplicação no cotidiano escolar (Barros, 2024).

A introdução de tecnologias assistivas no Ensino Fundamental tem potencial para transformar a forma como os alunos com deficiência interagem com o currículo escolar. Ferramentas como *softwares* de leitura de tela, teclados adaptados e dispositivos de comunicação aumentativa são essenciais para eliminar barreiras ao acesso à educação. Entretanto, sua implementação enfrenta obstáculos importantes, como a carência de infraestrutura, a ausência de formação adequada para os docentes e os elevados custos de aquisição e manutenção dos dispositivos (Guimarães, 2023).

Além da adoção das tecnologias, as práticas pedagógicas desempenham papel fundamental no sucesso da inclusão de alunos com deficiência. A utilização eficaz de tecnologias assistivas exige metodologias de ensino que incorporem essas ferramentas de forma integrada ao cotidiano escolar. Sem essa integração entre tecnologia e pedagogia, o uso das tecnologias pode se tornar superficial, limitando seu impacto positivo na aprendizagem.

Compreender quais tecnologias assistivas estão sendo utilizadas no Ensino Fundamental e de que maneira elas contribuem para a inclusão de alunos com deficiência é essencial. Também é importante identificar as barreiras que dificultam sua implementação e os efeitos observados no desenvolvimento acadêmico e social desses estudantes. Ao abordar essas questões, este estudo busca contribuir para o aprimoramento das práticas inclusivas nas escolas, oferecendo subsídios para educadores, gestores e formuladores de políticas públicas (Mota, 2023).

3. Metodologia

Este estudo adota o método de **revisão da literatura** para investigar a acessibilidade digital no contexto do Ensino Fundamental voltada a alunos com deficiência. A escolha dessa abordagem se justifica por seu rigor metodológico, que possibilita uma análise ampla, estruturada e confiável das evidências disponíveis, com o intuito de identificar tecnologias assistivas, práticas pedagógicas inclusivas e barreiras enfrentadas na implementação de recursos digitais de acessibilidade.

A revisão em questão tem como objetivo explorar de que maneira as tecnologias digitais podem melhorar o acesso à educação e promover a inclusão de estudantes com deficiência. Para isso, foram estabelecidas as seguintes questões de pesquisa:

- **QP1:** Quais tecnologias assistivas digitais são utilizadas no ensino de alunos com deficiência no Ensino Fundamental?

- **QP2:** Quais práticas pedagógicas digitais promovem a inclusão de alunos com deficiência no ambiente escolar?
- **QP3:** Quais são as principais barreiras encontradas na implementação de tecnologias assistivas no Ensino Fundamental?
- **QP4:** Quais resultados e impactos foram observados no desenvolvimento acadêmico e social dos alunos com deficiência ao utilizar essas tecnologias?

O Quadro 1 apresenta os critérios de inclusão e exclusão utilizados para a seleção dos estudos. Os critérios de inclusão foram definidos com o objetivo de garantir a pertinência dos artigos ao tema proposto, assegurando o foco em tecnologias digitais voltadas à acessibilidade no Ensino Fundamental. Já os critérios de exclusão buscaram eliminar estudos sem conexão direta com o objeto de estudo ou que não se enquadram na abordagem metodológica adotada.

Quadro 1. Critérios de inclusão e exclusão

(I) Critérios de Inclusão	(E) Critérios de Exclusão
(I.1) Estudos publicados entre 2020 e 2024.	(E.1) Estudos fora do escopo do Ensino Fundamental.
(I.2) Publicações em português	(E.2) Trabalhos duplicados ou sem análise profunda.
(I.3) Pesquisas focadas em tecnologias assistivas aplicadas ao Ensino Fundamental.	(E.3) Estudos que abordam tecnologias para a acessibilidade, mas sem foco na educação.
(I.4) Estudos que discutam barreiras e soluções para a implementação de acessibilidade digital.	(E.4) Publicações que não abordem acessibilidade digital ou alunos com deficiência.

Fonte: autores (2025)

A busca pelos estudos primários foi realizada por meio das principais plataformas eletrônicas científicas, com a finalidade de responder às questões de pesquisa previamente definidas (QP1 a QP4). Foram selecionados artigos publicados entre 2020 e 2024, considerando os anos mais recentes e relevantes para o debate sobre acessibilidade digital na educação básica. Os critérios de inclusão privilegiaram textos escritos em português, favorecendo estudos realizados no Brasil para garantir maior aplicabilidade ao contexto educacional nacional. As fontes bibliográficas consultadas estão listadas no Quadro 2.

Quadro 2. Bases de dados

Base de Dados	Endereço Eletrônico
<i>Google scholar</i>	https://scholar.google.com.br/
SBC-OpenLib (SOL)	https://sol.sbc.org.br/index.php/indice

Fonte: autores (2025)

Para localizar os estudos mais relevantes, elaborou-se uma estratégia de busca com o uso de operadores booleanos e termos específicos. A *string* de busca foi construída para abranger palavras-chave relacionadas à acessibilidade, tecnologias assistivas e práticas inclusivas no Ensino Fundamental, conforme descrito a seguir: (“Acessibilidade digital” OR “Tecnologias assistivas”) AND (“Ensino Fundamental” OR “Educação básica”) AND (“Deficiência” OR “Educação inclusiva”). Essa formulação visou assegurar a abrangência e a relevância dos resultados, possibilitando uma análise mais precisa da literatura sobre o tema.

Inicialmente, foi desenvolvida uma estratégia de busca estruturada, direcionada às principais bases de dados científicas associadas ao tema da acessibilidade digital para estudantes com deficiência. A *string* foi definida com base em termos controlados e palavras-chave, considerando também sinônimos e variações linguísticas para maximizar a recuperação de estudos pertinentes.

Após a coleta inicial dos trabalhos, foi realizada uma filtragem automática e manual, a fim de remover duplicatas e eliminar estudos que não atendiam aos critérios básicos, como idioma, tipo de publicação e ano de publicação. Na sequência, efetuou-se uma leitura dos títulos e resumos, aplicando os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, os quais consideraram fatores como o público-alvo (alunos do Ensino Fundamental), o foco em tecnologias assistivas digitais e a abordagem metodológica utilizada.

Para garantir a integridade e a qualidade do processo de seleção, os estudos pré-selecionados passaram por uma leitura integral, realizada em uma etapa posterior. Apenas os artigos que cumpriram integralmente os critérios definidos foram incluídos na análise qualitativa final. Esse processo, realizado em múltiplas fases, assegurou uma revisão detalhada e criteriosa, com a inclusão de estudos representativos e alinhados ao escopo da pesquisa.

Figura 1. Etapas do Processo de Filtragem da Revisão Sistemática.



Fonte: autores (2025)

4. Resultados e Discussão

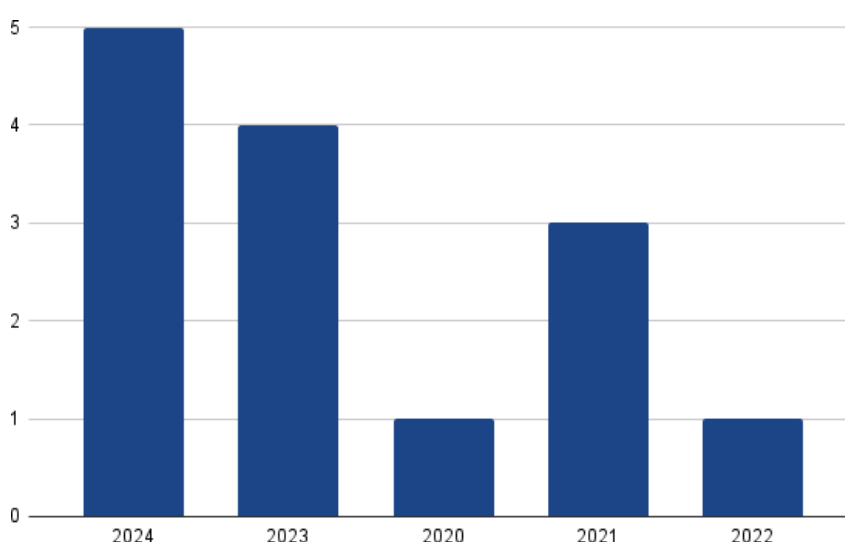
A condução da presente revisão seguiu um processo de filtragem em quatro fases principais, conforme ilustrado na Figura 1. Abaixo, descrevem-se as etapas realizadas para a seleção dos estudos:

1. **Aplicação da *string* de busca** – A primeira fase consistiu na aplicação da string de busca nas principais bases de dados científicas, resultando em um total de 8.724 estudos identificados.
2. **Filtragem por base de dados** – Foram utilizados filtros específicos de cada plataforma, como período de publicação, tipo de documento e relevância temática, reduzindo o número para 24 estudos.
3. **Leitura de títulos e resumos** – Os títulos e resumos dos 24 estudos foram analisados criticamente à luz dos critérios de inclusão e exclusão, resultando na seleção de 14 artigos para leitura integral.
4. **Leitura completa dos estudos** – Na última fase, os 14 artigos foram lidos integralmente, confirmando sua conformidade com os critérios estabelecidos e compondo o corpus final da revisão sistemática.

Esses resultados evidenciam a relevância crescente da acessibilidade digital e das tecnologias assistivas no Ensino Fundamental, destacando a necessidade de aprofundamento das discussões sobre o tema. A seguir, apresentam-se os principais achados quantitativos e qualitativos obtidos na análise dos estudos selecionados.

Na análise dos Estudos Seleccionados, verificou-se um crescimento expressivo da produção acadêmica sobre acessibilidade digital e tecnologias assistivas nos últimos anos. A Figura 2 demonstra essa tendência: em 2024, foram identificadas 5 publicações, número recorde do período. Em 2023, houve 4 publicações, consolidando o interesse contínuo no tema. Observa-se queda em 2020 e 2022, com apenas 1 estudo por ano, enquanto 2021 contou com 3 artigos. Esses dados indicam um movimento de intensificação da pesquisa nos anos mais recentes, especialmente após o contexto da pandemia.

Figura 2. Crescimento dos Estudos, nos Últimos Anos.



Fonte: autores (2025)

O Quadro 3 resume as deficiências e dificuldades de aprendizagem abordadas nos estudos analisados, oferecendo um panorama sobre os principais focos da literatura. A **deficiência visual** foi a mais recorrente, presente em **5 estudos**, evidenciando a necessidade de metodologias e recursos adaptativos para esse público. Em seguida, a **deficiência intelectual** e os **transtornos do espectro autista (TEA)** apareceram em **4 estudos** cada, demonstrando também atenção significativa a essas populações. A **deficiência auditiva** (surdez) surgiu em **3 estudos**, e a **deficiência motora** em apenas **2**, sugerindo lacunas importantes para investigações futuras.

Quadro 3. Deficiências e dificuldades de aprendizagem abordadas nos estudos analisados

Deficiências/Dificuldades de Aprendizagem	Quantidade
Deficiência Visual	5
Deficiência Auditiva (Surdez)	3
Deficiência Intelectual	4
Deficiência Motora	2
Transtorno do Espectro Autista (TEA)	4

Fonte: autores (2025)

Além dos dados quantitativos, a Figura 3 apresenta uma **nuvem de palavras** construída com base nas palavras-chave dos artigos analisados. Termos como **“tecnologia assistiva”**, **“educação”**, **“inclusão digital”** e **“ensino”** são os mais frequentes, revelando o foco das publicações em práticas inclusivas mediadas por tecnologias digitais. Palavras como **“LIBRAS”** e **“deficiência”** reforçam a atenção dedicada a públicos específicos, como alunos surdos ou com transtornos do espectro autista.

Figura 3. Nuvem de Palavras dos Principais Temas nos Artigos Analisados.



Fonte: autores (2025)

Fazendo uma Análise Qualitativa dos Estudos, com base nas quatro questões de pesquisa (QP1–QP4), nota-se que diversas tecnologias assistivas digitais têm sido implementadas com sucesso no Ensino Fundamental. Um exemplo é a plataforma LSGames, voltada para o ensino de matemática a alunos surdos, com interface bilíngue em LIBRAS e português, promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo

(Cavalcante, 2020). Outro recurso relevante é o uso de animações computacionais, que facilitam a compreensão de conceitos complexos, como o pensamento computacional, especialmente para estudantes com deficiências visuais ou cognitivas.

Além disso, aplicativos com legendas automáticas, tradutores simultâneos de texto para LIBRAS e interfaces táteis são ferramentas recorrentes nos estudos, mostrando eficácia no suporte a alunos com deficiência auditiva e visual. No campo pedagógico, as práticas digitais inclusivas têm se caracterizado por abordagens interativas e centradas no aluno, com destaque para o uso de jogos educacionais, que promovem engajamento e acessibilidade. A combinação entre computação desplugada e plugada também se revelou eficaz, especialmente em contextos de ensino remoto emergencial, como durante a pandemia de COVID-19 (Tavares, 2021).

Sobre desafios e impactos da implementação (QP3 e QP4), os estudos revelaram obstáculos relevantes à efetiva implementação das tecnologias assistivas, entre eles:

- Infraestrutura limitada, especialmente em escolas públicas de regiões rurais;
- Falta de formação docente, o que compromete a integração das ferramentas ao currículo;
- Ausência de políticas públicas claras, mesmo diante das diretrizes estabelecidas pela BNCC.

Tais dificuldades dificultam a adoção ampla dessas tecnologias, reforçando a necessidade de investimentos em infraestrutura e formação continuada para os profissionais da educação.

Apesar desses desafios, os impactos observados foram positivos. Academicamente, os alunos que utilizam tecnologias como animações e jogos digitais demonstraram avanços significativos, sobretudo na compreensão de conceitos complexos, como algoritmos e decomposição de problemas, com relatado aproveitamento superior a 80% em atividades avaliativas (Silva, 2021). Socialmente, houve melhoria na colaboração entre os alunos, maior autonomia, autoconfiança e sentimento de pertencimento ao ambiente escolar. As ferramentas digitais, quando bem implementadas, demonstram grande potencial para promover uma educação mais igualitária, inclusiva e participativa.

5. Conclusão

Este estudo apresentou uma análise sobre a acessibilidade digital para alunos com deficiência no Ensino Fundamental, enfocando as tecnologias assistivas disponíveis, as práticas pedagógicas inclusivas e as barreiras ainda persistentes em sua implementação nas escolas brasileiras. A partir da revisão da literatura, foi possível observar que, embora haja avanços significativos em termos de desenvolvimento tecnológico e políticas públicas, como a *Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015)*, muitos desafios ainda precisam ser superados para a construção de um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo.

As principais barreiras identificadas incluem a falta de infraestrutura tecnológica adequada nas instituições de ensino, a ausência de formação continuada para os docentes no uso de tecnologias assistivas e os altos custos de aquisição e manutenção desses recursos. Esses fatores comprometem a efetiva implementação de práticas pedagógicas inclusivas, dificultando o acesso equitativo às ferramentas digitais por parte de estudantes com deficiência. Além disso, a ausência de políticas públicas articuladas e investimentos contínuos agrava o cenário, limitando o potencial transformador das tecnologias assistivas no contexto educacional.

Além disso, constatou-se que as práticas pedagógicas digitais ainda necessitam de maior integração com essas tecnologias, de modo a ampliar seu impacto no desenvolvimento acadêmico e social dos alunos com deficiência. Diante desse cenário, torna-se fundamental que educadores, gestores e formuladores de políticas públicas se comprometam com a promoção de estratégias que garantam o acesso equitativo às tecnologias assistivas, fortalecendo uma cultura escolar mais acessível, justa e inclusiva.

Como recomendação para pesquisas futuras, destaca-se a importância de desenvolver estudos empíricos que avaliem o impacto direto das tecnologias assistivas na experiência escolar de alunos com deficiência. Também se sugere a investigação de mecanismos para superar as barreiras estruturais e pedagógicas identificadas, além da valorização de iniciativas que incentivem o uso ético, consciente e adequado das tecnologias assistivas no contexto educacional.

A promoção de uma cultura de inclusão nas escolas, aliada à incorporação efetiva das tecnologias digitais como ferramentas de apoio à aprendizagem, representa um caminho promissor para garantir acessibilidade digital e consolidar uma educação mais equitativa e inclusiva para todos os estudantes.

Referências

BARROS, A. D. P.; PAULO, J. R. As políticas de acessibilidade para pessoas com deficiência (PCD) no ensino da cultura popular brasileira: análise das contribuições das tecnologias assistivas (TAS) em salas de atendimento educacional especializado (AEE) nas escolas de Belo Horizonte - Minas Gerais. *Congresso Internacional de Educação Inclusiva*, 2024.

CAVALCANTE, S. D.; SILVA, A. T. B. V. A. F. LSGames: plataforma de jogos educacionais para o ensino de matemática para surdos através da Libras. *ERBASE*, 2020.

GUIMARÃES, U. A.; GOBATTO, A. A. S.; L. B. M. M. B. O. Tecnologias assistivas e outros recursos: caminhos para a inclusão. *RECIMA21*, 2023.

MOTA, S. A. S.; SILVA, E. L. S. O. R. S. A contribuição das tecnologias assistivas na oferta do atendimento educacional especializado para alunos com deficiência intelectual. *Congresso Nacional de Educação*, 2023.

RAMALHO, O. L.; RAMALHO, R. L.; LIMA, O. A. Tecnologias assistivas na educação inclusiva: promovendo a inclusão de alunos com deficiência. *Revista FT*, 2023.

SILVA, G. Q.; SILVA, A. M. L. S. F. A.; S. A. K. M.; S. U. L. F. R. Uso da ferramenta computacional Gcompris para auxílio ao processo de ensino-aprendizagem do ensino fundamental. *ENUCOMPI*, 2021.

TAVARES, T. E.; MARQUES, S. G. C.; M. K. Plugando o desplugado para ensino de computação na escola durante pandemia do SARS-CoV-2. *EDUCOMP*, 2021.

Scratch na Educação Inclusiva de Alunos com Autismo: Uma Revisão da Literatura

Maria Izabel Nunes de França

Resumo. Esta revisão tem como objetivo explorar o uso do Scratch, uma linguagem de programação visual, na educação inclusiva de alunos do ensino fundamental com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O estudo analisa o impacto do Scratch no desenvolvimento cognitivo e social desses alunos, bem como seu engajamento e aceitação da ferramenta. A revisão inclui uma análise da literatura relevante, destacando os benefícios e desafios da implementação do Scratch em contextos educacionais inclusivos. Os resultados sugerem que o Scratch pode ser uma ferramenta eficaz para promover a inclusão e melhorar as experiências de aprendizagem dos alunos com TEA.

Palavras-chave: Scratch. Educação Inclusiva. Transtorno do Espectro Autista.

1. Introdução

A integração de tecnologias educacionais, como o Scratch, tem mostrado ser uma ferramenta eficaz para promover a inclusão de alunos com TEA no ensino fundamental. O Scratch, uma linguagem de programação visual desenvolvida pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), permite a criação de histórias, jogos e animações de maneira interativa e acessível, o que facilita o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais em crianças com TEA. Essa plataforma estimula o pensamento lógico, a criatividade e a resolução de problemas, aspectos essenciais para o aprendizado desses alunos. Além disso, o uso do Scratch pode criar um ambiente mais motivador e interativo, contribuindo para a superação das barreiras de comunicação e socialização frequentemente enfrentadas por esses estudantes.

A inclusão de alunos com TEA exige abordagens pedagógicas adaptáveis, que considerem suas especificidades e promovam práticas educacionais personalizadas. No entanto, a implementação de metodologias inclusivas no contexto escolar ainda enfrenta desafios significativos, como a falta de formação adequada dos professores e

a escassez de recursos tecnológicos apropriados. Nesse cenário, o Scratch se apresenta como uma solução promissora, pois além de ser uma ferramenta acessível, permite o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que favorecem o aprendizado, a socialização e o bem-estar dos alunos com TEA, ao mesmo tempo que se alinha aos princípios da educação inclusiva.

Porém, a efetiva implementação dessa ferramenta nas escolas depende de diversos fatores, incluindo a capacitação dos educadores. Embora o Scratch ofereça benefícios para a educação inclusiva, seu uso eficiente requer que os professores tenham conhecimento adequado sobre a plataforma e saibam como adaptá-la às necessidades individuais de cada aluno. A formação de professores em tecnologias educacionais é um aspecto fundamental para garantir que o Scratch seja utilizado de maneira inclusiva, atendendo às particularidades dos alunos com TEA e favorecendo seu desenvolvimento acadêmico e social. A falta de treinamento adequado pode resultar em uma utilização limitada e, conseqüentemente, em uma inclusão que não atenda plenamente às necessidades dos estudantes.

A implementação de tecnologias como o Scratch na educação inclusiva também implica desafios relacionados à adequação dos recursos tecnológicos e ao planejamento pedagógico. A utilização de tecnologias digitais permite criar materiais interativos, como animações e simulações, que podem ser personalizados para os alunos com diferentes necessidades. No entanto, a adaptação desses recursos ao currículo escolar e a integração eficaz da tecnologia no ambiente educacional exigem planejamento estratégico e apoio contínuo aos educadores. Assim, o sucesso na promoção da inclusão escolar depende não apenas da disponibilização de ferramentas tecnológicas, mas também de um esforço conjunto para capacitar os professores e melhorar as condições de uso dessas ferramentas nas escolas.

Este estudo visa contribuir para a literatura existente sobre o uso de tecnologias inclusivas, com foco no Scratch, e explorar como essa plataforma pode ser utilizada de maneira eficaz no contexto da educação de alunos com TEA. A pesquisa se baseia em uma revisão da literatura, com o objetivo de identificar as melhores práticas, os benefícios, os desafios e as percepções de professores, alunos e pais em relação ao uso do Scratch no ensino fundamental. Além disso, busca-se compreender o impacto do Scratch no desenvolvimento cognitivo, social e acadêmico dos alunos com TEA, a

partir de estudos e experiências anteriores, para fornecer uma análise abrangente e atualizada sobre o tema.

2. Referencial Teórico

A inclusão de alunos com deficiência no sistema educacional é uma prioridade nas políticas educacionais modernas. A Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) estabelece diretrizes para garantir que todos os estudantes, independentemente de suas condições, tenham acesso a uma educação de qualidade. Neste contexto, o uso de tecnologias digitais, como o Scratch, oferece uma oportunidade significativa para promover a inclusão de alunos com deficiência no ensino fundamental.

O Scratch é uma linguagem de programação visual desenvolvida pelo MIT que facilita o aprendizado por meio de uma interface intuitiva e acessível, permitindo que estudantes criem histórias, jogos e animações de forma interativa. A educação inclusiva busca integrar alunos com deficiência no ensino regular, assegurando que possam participar plenamente do ambiente escolar. A Lei Brasileira de Inclusão é um marco legal que estabelece a necessidade de adaptar o sistema educacional para atender às diversas necessidades dos alunos. Segundo a lei, as instituições de ensino devem criar condições adequadas para a participação de alunos com deficiência, promovendo um ambiente onde as diferenças sejam respeitadas e valorizadas. (BRASIL, 2015).

A inclusão efetiva não se limita apenas ao acesso físico à escola, mas também abrange a adaptação das práticas pedagógicas e a utilização de recursos que favoreçam a aprendizagem de todos os alunos. A tecnologia desempenha um papel importante nesse processo, proporcionando ferramentas que ajudam a superar barreiras e a personalizar o ensino de acordo com as necessidades individuais dos alunos.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) têm revolucionado a forma como a educação é oferecida, especialmente no que diz respeito à inclusão de alunos com deficiência. O Scratch, em particular, tem se destacado por sua capacidade de oferecer uma abordagem interativa e visual ao aprendizado de programação. Ao usar blocos de código que podem ser arrastados e combinados para criar projetos, o Scratch permite que alunos desenvolvam habilidades computacionais sem a necessidade de

digitar código, o que pode ser especialmente útil para alunos com dificuldades motoras ou cognitivas.

Além de facilitar o aprendizado de programação, o Scratch estimula a criatividade e o pensamento lógico. A possibilidade de criar projetos próprios, como histórias e jogos, proporciona uma experiência educativa envolvente e motivadora. A plataforma é projetada para ser acessível a uma ampla gama de usuários, incluindo aqueles com necessidades especiais, e pode ser adaptada para atender a diferentes estilos e ritmos de aprendizagem. Embora o Scratch ofereça benefícios significativos para a educação inclusiva, a implementação eficaz da ferramenta enfrenta desafios, especialmente relacionados à capacitação dos professores nessa área tecnológica.

Os recursos digitais são elementos informatizados que permitem que conteúdos sejam abordados em materiais como imagens, vídeos, hipertextos, animações, simulações, páginas web, jogos educativos, dentre outros. Os materiais digitais educacionais são ferramentas que possibilitam novas práticas pedagógicas, pois possibilitam a interatividade entre o aluno e uma determinada atividade com o objetivo de aprendizagem. O planejamento pedagógico em que esses recursos digitais estão inseridos é o grande desafio dos professores na atualidade (Torrezzan; Behar, 2009).

Assim, percebe-se que muitos educadores não têm formação adequada para integrar tecnologias digitais, como o Scratch, em suas práticas pedagógicas. A falta de treinamento específico pode resultar em um uso limitado da ferramenta e em uma integração inadequada ao currículo. A capacitação deve incluir não apenas o domínio da ferramenta em si, mas também estratégias pedagógicas para adaptar a tecnologia às necessidades dos alunos com deficiência. A falta de suporte e recursos para a formação contínua pode criar uma barreira adicional, limitando o potencial da tecnologia para promover uma inclusão verdadeira e significativa.

3. Procedimentos Metodológicos

Este artigo é resultado de uma pesquisa bibliográfica que utiliza o método de revisão de literatura, seguindo os princípios propostos por Kitchenham (2004). A revisão é um tipo de estudo secundário que, conforme Prodanov e Freitas (2013) os dados são obtidos por meio de pesquisa bibliográfica cujas fontes de estudos podem ser jornais,

registros estatísticos, periódicos, livros, cartas etc. Por meio desse método, é possível identificar, analisar e interpretar diversas variáveis relacionadas ao objeto de estudo.

As etapas seguidas nessa revisão, de acordo com Kitchenham (2004), envolvem: **planejamento**, etapa em que são definidas as principais informações da revisão, como as questões de pesquisa, a sequência de palavras usada, denominada de string, e as bases de dados, de onde são extraídos os artigos; **condução**, etapa na qual as strings são aplicadas nas bases para, em seguida, os artigos serem selecionados através de critérios de inclusão e exclusão e, posteriormente, os dados serem extraídos e sumarizados; e **documentação**, etapa de organização dos resultados encontrados nos trabalhos acadêmicos.

Neste sentido, com o intuito de investigar a aplicação do Scratch no desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais em pessoas com TEA e de mapear as pesquisas realizadas no contexto nacional, foram elaboradas as seguintes perguntas orientadoras:

- **QP1:** Qual o impacto do uso do Scratch no desenvolvimento de habilidades de programação e criatividade em alunos do ensino fundamental com autismo?
- **QP2:** Como o uso do Scratch influencia o desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação em crianças com TEA no ambiente escolar?
- **QP3:** Quais são as percepções de professores sobre a eficácia do Scratch como ferramenta educacional para crianças autistas?

Para realizar a busca pelos artigos, foram elaboradas palavras-chave fundamentadas no tema central do estudo: a avaliação da usabilidade do *software* Scratch como ferramenta para o desenvolvimento cognitivo e socioemocional em alunos do ensino fundamental com TEA. A definição da *string* de busca envolveu diferentes combinações de palavras-chave, com o objetivo de ampliar os resultados obtidos. Os termos selecionados foram estruturados com base nas questões de pesquisa, sendo agrupados nos seguintes eixos: *software*, contexto educacional e alunos do ensino fundamental com autismo.

A busca foi realizada em duas indexadoras de trabalhos acadêmicos: Google Scholar e Periódicos CAPES, utilizando a string “Scratch” AND “educação inclusiva” AND “autismo”. O operador booleano AND foi empregado para combinar os termos

Scratch, educação e autismo. O período de busca foi delimitado de 2019 a 2024, abrangendo os últimos cinco anos.

Ao combinar o Google Scholar (Google Acadêmico) com Periódicos CAPES, foi possível ampliar a revisão de literatura, concentrando-se principalmente em contribuições de pesquisadores nacionais sobre o tema, com foco em áreas como tecnologia educacional, educação e estudos multidisciplinares. Contudo, enfrentou-se dificuldade em localizar estudos relevantes em outras bases de dados, o que reforça a importância de utilizar essas ferramentas amplamente acessíveis e abrangentes para garantir uma análise consistente e representativa.

Conforme Kitchenham (2004), após a seleção inicial dos dados primários obtidos com a aplicação da string de busca, é necessário realizar uma análise mais aprofundada dos artigos considerados relevantes para o objeto da pesquisa, uma vez que muitos resultados iniciais podem não estar diretamente relacionados à temática em estudo. Para isso, foram estabelecidos Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de Exclusão (CE), conforme apresentados a seguir:

- **CI1:** Estudos que envolvam crianças autistas no ensino fundamental.
- **CI2:** Estudos que relatam uso do Scratch como ferramenta principal.
- **CI3:** Estudos publicados em português.
- **CI4:** Estudos publicados nos últimos 5 anos.
- **CE1:** Estudos que não estão disponíveis para leitura completa.
- **CE2:** Estudos que não sejam revisados por pares, dissertações, teses, artigos de conferências ou anais de evento.
- **CE3:** Estudos dissociados a habilidades sociais ou desempenho acadêmico.
- **CE4:** Estudos com dados incompletos, faltando metodologia e/ou resultados.

4. Resultados

A busca realizada nas bases de dados selecionadas, considerando o período de 2019 a 2024, resultou em 234 artigos, sendo 233 do Google Scholar e 1 dos Periódicos CAPES. Em seguida, aplicou-se um processo de filtragem em três etapas: primeiro, a remoção de 35 artigos duplicados; depois, uma triagem baseada no título e no resumo, reduzindo o total para 161 trabalhos; e, por fim, a aplicação dos critérios de inclusão e

exclusão, resultando na seleção de 5 estudos. Esses trabalhos, compostos por 1 artigo de periódico, 2 publicações em anais e 2 dissertações, foram analisados integralmente para responder às questões de pesquisa.

Após a busca e seleção dos trabalhos relevantes, com o objetivo de organizar e apresentar os resultados das fontes consultadas, as 5 publicações selecionadas para esta revisão foram organizadas em forma de matriz de síntese, conforme consta no Quadro 1.

Quadro 1. Trabalhos Selecionados.

ID	TÍTULO DA PUBLICAÇÃO DA PESQUISA	AUTOR/A NO	PUBLICAÇÃO	BASE DE DADOS
T01	Inclusão digital por meio da Cultura Maker na escola pública: Uma experiência colaborativa do Scratch com autistas.	Brito; Gama e Brasileiro (2018)	Revista Ensino de Ciências e Humanidades - Cidadania, Diversidade e Bem Estar	Google Scholar
T02	A ferramenta scratch: uma proposta lúdica de ensino para aprendizagem de estudantes com transtorno do espectro autista	Silva (2022)	Dissertação de Curso de Graduação	Google Scholar
T03	Utilização da Plataforma Scratch no Ensino dos Órgãos do Corpo Humano para Alunos com TEA, Nível de Suporte 2	Campos <i>et al.</i> (2023)	XII Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química (XII EPPEQ)	Google Scholar
T04	A utilização da Ferramenta Computacional Scratch para o Ensino de Propriedades Coligativas para alunos com TEA	Nascimento <i>et al.</i> (2023)	XII Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química (XII EPPEQ)	Google Scholar
T05	O uso da ferramenta Scratch nos processos de inclusão escolar: a turma da Mônica em uma aula com Anir	Salini (2021)	Dissertação de Curso de Graduação	Google Scholar

Fonte: autores (2025)

Serão apresentadas a seguir as respostas e discussões de cada questão de pesquisa, com foco na análise qualitativa e na organização da extração de dados dos estudos selecionados. O objetivo é proporcionar uma avaliação aprofundada, destacando a usabilidade do *software* Scratch para indivíduos com TEA no contexto educacional.

4.1 Impacto do uso do Scratch no desenvolvimento de habilidades de programação e criatividade em alunos do ensino fundamental

No contexto da questão de pesquisa 1 - Qual o impacto do uso do Scratch no desenvolvimento de habilidades de programação e criatividade em alunos do ensino fundamental? - é essencial considerar as características do TEA. Trata-se de uma condição do desenvolvimento neurobiológico que envolve dificuldades na comunicação, na interação social e comportamentos repetitivos ou restritos. As habilidades cognitivas e comportamentais dos indivíduos com TEA variam de leves a severas, exigindo abordagens educacionais adaptativas que promovam a inclusão e estimulem as potencialidades de cada estudante de forma personalizada.

Nesse contexto, o Scratch tem se destacado como uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, especialmente em alunos com TEA. Trata-se de uma plataforma de programação visual que permite a criação de jogos, histórias interativas e animações por meio de blocos de código, facilitando a compreensão dos conceitos de programação. Sua interface intuitiva e seu caráter lúdico tornam o aprendizado mais acessível, estimulando o raciocínio lógico, a resolução de problemas, a criatividade e a comunicação, além de promover um ambiente inclusivo e motivador (Nascimento *et al.*, 2023).

Diversos estudos demonstram os benefícios do Scratch na educação de alunos com TEA. A pesquisa de Brito, Gama e Brasileiro (2018), realizada na Escola Padre Manoel, evidenciou que o uso da plataforma impactou positivamente o desenvolvimento de habilidades desses alunos, proporcionando avanços em programação, criatividade, colaboração e entusiasmo pela aprendizagem. No entanto, a pesquisa foi conduzida em um único ambiente escolar e com poucos participantes, o que limita a generalização dos resultados.

Outro estudo investigou a aplicação do Scratch no ensino de propriedades coligativas para uma aluna com TEA, adotando uma abordagem estruturada que combinava introdução teórica, atividades práticas e exercícios interativos. O uso de

avatares, áudios e cenários interativos favoreceu o engajamento da estudante, facilitando a memorização e compreensão de conceitos como crioscopia, ebulioscopia e tonoscopia, demonstrando o potencial da plataforma para reforçar a aprendizagem e a retenção do conhecimento (Silva, 2022).

No trabalho de Campos *et al.* (2023), foram desenvolvidos cenários interativos personalizados para uma aluna com TEA (nível de suporte 1). O ambiente incluiu textos explicativos, áudios narrados, imagens representativas e botões de navegação, além de elementos interativos, como "atores", que proporcionaram *feedback* imediato. Funcionalidades adicionais, como círculos piscantes e *feedback* sonoro, aumentaram a acessibilidade e o foco da aluna. Ajustes sucessivos garantiram uma experiência mais inclusiva, destacando o potencial do Scratch na personalização da aprendizagem para estudantes com TEA.

Esses estudos demonstram que o Scratch pode ser uma ferramenta valiosa no ensino de alunos com TEA, promovendo inclusão, engajamento e o desenvolvimento de habilidades essenciais no contexto educacional.

4.2 O uso do Scratch e o desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação em crianças com TEA no ambiente escolar

No contexto da questão de pesquisa 2 - Como o uso do Scratch influencia o desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação em crianças com TEA no ambiente escolar? - diversos estudos apontam que a plataforma tem um impacto positivo na interação e no engajamento desses alunos. A pesquisa de Brito, Gama e Brasileiro (2018) evidenciou que o uso do Scratch favoreceu o desenvolvimento de habilidades de programação, criatividade e colaboração em alunos com TEA, além de aumentar seu interesse e entusiasmo pela aprendizagem.

Embora o estudo tenha se restringido a um único ambiente escolar, os resultados indicam que a ferramenta contribuiu para a interação entre os alunos, promovendo o desenvolvimento de habilidades sociais. Outro estudo, que explorou o uso do Scratch no ensino de propriedades coligativas para uma aluna com TEA, demonstrou que a estrutura das atividades, aliada a recursos como avatares, áudios explicativos e exercícios interativos, estimulou a comunicação da estudante. A organização das tarefas favoreceu sua expressão, facilitando a compreensão e memorização dos conceitos e incentivando a interação com o conteúdo e com o ambiente escolar (Silva, 2022).

Além disso, o trabalho de Campos *et al.* (2023) destacou a importância da personalização das atividades para atender às necessidades individuais dos alunos com TEA. A adaptação de conteúdos e funcionalidades, como *feedbacks* sonoros e interação com objetos, favoreceu o foco da aluna e incentivou a socialização, promovendo avanços nas habilidades sociais e de comunicação (Salini, 2021).

Esses estudos reforçam o papel do Scratch como uma ferramenta inclusiva, que não apenas facilita a aprendizagem, mas também estimula a interação social e a comunicação de crianças com TEA no ambiente escolar.

4.3 Percepções de professores sobre a eficácia do Scratch como ferramenta educacional para crianças autistas

No contexto da questão de pesquisa 3 - Quais são as percepções de professores sobre a eficácia do Scratch como ferramenta educacional para crianças autistas? - os estudos analisados indicam que, de modo geral, os docentes têm uma visão positiva sobre a plataforma, reconhecendo seu potencial para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e de comunicação em alunos com TEA.

O estudo de Brito, Gama e Brasileiro (2018), realizado na Escola Padre Manoel, demonstrou que o uso do Scratch impactou positivamente o aprendizado dos alunos com TEA, promovendo avanços em programação, criatividade e colaboração, além de aumentar o interesse e a motivação dos estudantes. Os professores envolvidos na pesquisa relataram melhorias no engajamento dos alunos, embora tenham ressaltado que a análise se restringiu a um único contexto escolar, o que pode limitar a generalização dos resultados (Nascimento *et al.*, 2023).

Outros estudos, como Salini (2021), também apontam percepções favoráveis por parte dos docentes, especialmente quanto à possibilidade de personalização do Scratch para atender às necessidades individuais dos alunos com TEA. No projeto que explorou o ensino de propriedades coligativas, os professores observaram que recursos como avatares, áudios explicativos e cenários interativos facilitaram a comunicação da aluna, tornando o aprendizado mais acessível. Da mesma forma, no projeto sobre o ensino dos órgãos do corpo humano, adaptações como *feedbacks* sonoros e interações personalizadas ajudaram a manter o foco dos alunos e estimularam a interação social.

Esses achados indicam que os professores reconhecem o Scratch como uma ferramenta inclusiva e flexível, capaz de facilitar a aprendizagem e contribuir para o

desenvolvimento das habilidades sociais e comunicativas dos alunos com TEA, desde que adaptada às suas necessidades específicas.

5. Conclusão

As considerações finais deste estudo destacam a importância do uso de ferramentas digitais, como o Scratch, no ensino de alunos com TEA. A pesquisa demonstrou que o Scratch contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, promove a inclusão social e fortalece as habilidades de comunicação. Sua flexibilidade permite adaptações às necessidades individuais, tornando o ambiente de aprendizagem mais acessível e envolvente.

Além dos benefícios para os alunos, a pesquisa identificou percepções positivas dos professores quanto ao impacto do Scratch na aprendizagem de estudantes com TEA. No entanto, algumas limitações foram observadas, como o número reduzido de participantes e a dificuldade de generalizar os resultados. Apesar disso, o Scratch mostrou-se uma ferramenta eficaz para promover práticas inclusivas, auxiliando os educadores na adaptação do ensino a diferentes perfis de aprendizagem.

A insegurança inicial dos professores diante da inclusão pode ser minimizada com o uso de recursos digitais já testados e aplicados em diferentes contextos. A disponibilização de práticas bem-sucedidas e a possibilidade de personalização da ferramenta oferecem suporte essencial aos docentes, ampliando suas estratégias pedagógicas e garantindo um aprendizado mais significativo para os alunos com TEA.

Dessa forma, conclui-se que o Scratch representa uma ferramenta educacional valiosa, capaz de contribuir para o desenvolvimento de habilidades essenciais e para a construção de um ambiente de ensino mais inclusivo. Seu uso não apenas facilita a aprendizagem de conceitos, mas também fortalece a comunicação e a interação social dos alunos, promovendo uma educação mais acessível e adaptada às suas necessidades.

Referências

BRASIL. [Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015]. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Brasília, DF: Presidência da República, [2015]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 10 set. 2024.

BRITO, M. D. B.; GAMA, A. P.; BRASILEIRO, T. S. A. Inclusão digital por meio da cultura maker na escola pública: uma experiência colaborativa do scratch com autistas. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 8-30, jan./jun. 2018.

CAMPOS, R. *et al.* Utilização da Plataforma Scratch no Ensino dos Órgãos do Corpo Humano para Alunos com TEA, Nível de Suporte 2. In: ENCONTRO PAULISTA DE PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA, 12., 2023. **Anais [...]**. [S. l.]: EPPEQ, 2023.

KITCHENHAM, B. A. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele: Keele University, 2004. (Technical Report TR/SE-0401). Disponível em: <https://www.inf.ufsc.br/~aldo.vw/kitchenham.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2025.

NASCIMENTO, R. H. R. *et al.* A utilização da Ferramenta Computacional Scratch para o Ensino de Propriedades Coligativas para alunos com TEA. In: ENCONTRO PAULISTA DE PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA, 12., 2023. **Anais [...]**. [S. l.]: EPPEQ, 2023.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2025.

SALINI, A. R. Z. **O uso da ferramenta Scratch nos processos de inclusão escolar: a turma da Mônica em uma aula com anir**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura) – [Instituição não especificada], 2021.

SILVA, M. L. A. **A ferramenta scratch: uma proposta lúdica de ensino para aprendizagem de estudantes com transtorno do espectro autista**. 2022. Dissertação (Mestrado) – [Instituição não especificada], 2022.

TORREZAN, C. A. W.; BEHAR, P. A. Parâmetros para a construção de materiais educacionais digitais do ponto de vista do design pedagógico. In: BEHAR, P. A. (org.). **Modelos pedagógicos em educação à distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 33-64.

Text to Speech Como Ferramenta Para o Ensino de Pessoas com Deficiência Visual: Uma Revisão da Literatura

José Roberto da Silva

Resumo. Este estudo apresenta uma revisão da literatura sobre o uso de tecnologias de conversão de texto em fala (Text-to-Speech – TTS) no ensino de pessoas com deficiência visual. A pesquisa analisou artigos publicados entre 2020 e 2024, examinando benefícios, desafios, impactos e tendências associados ao uso dessa tecnologia no contexto educacional. Os resultados evidenciam avanços relevantes em acessibilidade, autonomia e inclusão, embora persistam desafios relacionados à qualidade da síntese de voz e às limitações de infraestrutura. Tendências emergentes, como a incorporação de técnicas de inteligência artificial e a oferta de recursos personalizados, reforçam o potencial contínuo das tecnologias TTS como ferramentas educacionais promotoras de inclusão.

Palavras-chave: tecnologia assistiva; text-to-speech; inclusão educacional.

1. Introdução

A tecnologia acompanha a humanidade desde os tempos mais remotos, auxiliando na solução de desafios e na realização de tarefas cotidianas. Na educação, esses recursos sempre se ajustaram ao contexto histórico e tecnológico de cada período, acompanhando transformações sociais. Atualmente, vivemos uma era em que as tecnologias digitais se tornaram fundamentais. A internet, que já alcança mais de 186,9 milhões de brasileiros segundo dados do IBGE, passou a ser indispensável, modificando profundamente as formas de acesso e compartilhamento do conhecimento.

Reis (2009) define tecnologia educacional como um conjunto de métodos destinados a otimizar o processo de ensino. Integrados ao ensino-aprendizagem, esses recursos funcionam como pontes entre o indivíduo e o conhecimento. Paralelamente, o movimento pela inclusão tem buscado valorizar a diversidade, combater preconceitos e superar práticas segregacionistas historicamente direcionadas a estudantes com deficiência. Tal movimento reconhece as capacidades desses sujeitos, propõe novas

metodologias pedagógicas e fundamenta-se em legislações nacionais e internacionais que asseguram o acesso e a permanência no ensino regular.

Nessa perspectiva, as instituições educacionais precisam se organizar para atender à diversidade e às necessidades específicas dos estudantes, garantindo recursos e apoios adequados, conforme afirma Sassaki (1997). Entre os públicos que demandam atenção específica, destacam-se as pessoas com deficiência visual. Diversas ferramentas foram desenvolvidas para facilitar seu acesso à informação em diferentes formatos, porém muitas delas permanecem dispersas e não sistematizadas. Embora vários desses recursos estejam disponíveis gratuitamente, ainda é limitada a produção acadêmica que os organize, descreva e investigue de modo sistemático suas aplicações no contexto educacional. A literatura permanece escassa e fragmentada.

2. Fundamentação teórica

A inclusão pressupõe que a sociedade se adapte às necessidades das pessoas com deficiência, favorecendo seu desenvolvimento e autonomia. Nesse processo, surge a Tecnologia Assistiva, entendida como uma categoria tecnológica voltada ao apoio de indivíduos com diferentes limitações. Segundo o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT, 2009, p. 13), “Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social”.

No Brasil, o debate sobre a inclusão de pessoas com deficiência visual ganhou relevância a partir da década de 1960, conforme destaca França (2009). Esse período foi marcado pelo fortalecimento de movimentos sociais, especialmente impulsionados por familiares de pessoas com deficiência. Como resultado dessas mobilizações, foi elaborada e aprovada, em 1989, a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (PNIPPD), configurando-se como um importante marco na consolidação de ações voltadas à inclusão.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) revelam que quase um quarto da população brasileira (23,9%) declarou possuir ao menos uma das deficiências investigadas, entre elas a visual, auditiva, motora ou mental/intelectual.

Dentre essas, a deficiência visual apresentou maior prevalência, afetando 18,6% da população.

Entre as tecnologias assistivas desenvolvidas para pessoas com deficiência visual, destacam-se os sintetizadores de voz. Esses sistemas computadorizados geram artificialmente a voz humana e podem ser implementados tanto em *software* quanto em *hardware*. Desempenham papel fundamental no acesso à informação, especialmente na interação com conteúdos escritos. Além disso, apresentam vantagens relevantes, como a possibilidade de utilização por pessoas com diferentes tipos de deficiência visual e o uso compartilhado por indivíduos sem deficiência, o que favorece o trabalho colaborativo, aprimora interações sociais e fortalece o suporte educacional. Essa versatilidade amplia o campo de aplicações potenciais dos sintetizadores de voz, tornando-os recursos significativos para a promoção da acessibilidade e da inclusão.

Diante desse cenário, e com o objetivo de compreender o panorama atual, este estudo desenvolve uma revisão da literatura. Esse tipo de investigação costuma ser aplicado em áreas nas quais há escassez de evidências consolidadas (Kitchenham e Charters, 2007). Assim, o presente estudo se fundamenta na análise de ferramentas de conversão de texto em fala voltadas ao apoio de estudantes com limitações visuais no processo educativo, considerando benefícios, desafios, impactos e tendências.

3. Metodologia

A metodologia desta revisão da literatura foi estruturada seguindo as diretrizes metodológicas de Kitchenham e Charters (2007), sendo organizada em três etapas fundamentais: planejamento, execução e registro. Esse processo estruturado garante a clareza, a replicabilidade e a confiabilidade da pesquisa. O objetivo central foi explorar o uso da tecnologia Text to Speech Como Ferramenta Para o Ensino de Pessoas com Deficiência Visual. No planejamento, foram estabelecidos o escopo da investigação, as perguntas orientadoras e os critérios para inclusão e exclusão de estudos. Na fase de execução, os trabalhos selecionados foram examinados e consolidados. Por fim, a etapa de registro documentou os resultados de maneira sistemática, oferecendo uma visão abrangente e fundamentada sobre o tema.

3.1. Planejamento

A etapa de planejamento consiste na definição dos objetivos, das questões de pesquisa e do protocolo de busca, estabelecendo os parâmetros que orientam a

condução da RSL. O objetivo deste estudo é analisar a aplicação de ferramentas de conversão de texto em fala (Text to Speech) no ensino de estudantes com deficiência visual, especificamente na educação e ensino.

As questões de pesquisa, detalhadas no Quadro 1, foram elaboradas para orientar o desenvolvimento da RSL e assegurar que os estudos selecionados estejam alinhados ao objetivo principal, tendo uma questão principal norteadora (QP1), e algumas questões secundárias de auxiliadoras:

Quadro 1. Questões de Pesquisa.

QP1.	Existem trabalhos publicados que abordam ferramentas de conversão de texto em fala para auxiliar na educação de estudantes com limitações visuais aplicadas à educação ou ensino?
QP2.	Quais são os principais benefícios relatados do uso de tecnologias de text-to-speech?
QP3.	Quais são os desafios ou limitações são frequentemente mencionados nos estudos sobre o uso de text-to-speech?
QP4.	Quais são os principais resultados ou conclusões relatados sobre a implementação de tecnologias de text-to-speech?
QP5.	Quais são as tendências e inovações emergentes identificadas na pesquisa sobre o uso de text-to-speech?

Fonte: autores (2025)

Para assegurar uma cobertura abrangente das publicações relevantes, optou-se por utilizar uma base geral de reconhecimento internacional, que realiza buscas integradas em diversas bases de dados. A fim de evitar retrabalho e garantir uniformidade no processo de coleta, selecionou-se exclusivamente essa base, aplicando-se os filtros disponíveis: período de publicação entre 2020 e 2024, tipo de recurso "Artigo" e condição de acesso "Aberto". A base utilizada foi o Portal de Periódicos da Capes.

As estratégias de busca foram formuladas e refinadas mediante o uso de operadores booleanos e palavras-chave, com o objetivo de maximizar a recuperação de estudos alinhados ao escopo da pesquisa. A seguinte expressão booleana foi empregada: ("Text to Speech" OR "TTS" OR "synthesized speech" OR "speech synthesis") AND ("Visual Impairment" OR "blindness" OR "visual disability" OR "visually impaired" OR "visual impairment") AND ("education" OR "educational technology" OR "secondary education" OR "students" OR "learning" OR "school" OR "classroom" OR "teaching" OR "applied education").

Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos para assegurar a relevância e a qualidade dos estudos selecionados, garantindo que os artigos analisados

estivessem alinhados aos objetivos da pesquisa. Os critérios completos, organizados em categorias de inclusão (CI) e exclusão (CE), encontram-se detalhados no Quadro 2, oferecendo um panorama claro das decisões adotadas no processo de triagem e seleção dos estudos.

Quadro 2. Critérios de Inclusão.

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
CI1. Estudos focados no uso de tecnologias text-to-speech na educação para pessoas com deficiência visual. CI2. Publicações em inglês ou português. CI3. Artigo de estudos primários CI4. Artigo acessível com conteúdo completo	CE1. Artigos replicados CE2. Versão antiga do mesmo Artigo CE3. Artigos que não é possível acessar o conteúdo completo CE4. Artigo que não é um estudo primário CE5. Estudos que não se concentram em deficiência visual ou tecnologias text-to-speech. CE6. Estudos que não são aplicados na área do ensino ou educação. CE7. Artigo não tem resumo CE8. Publicações em idioma que não seja inglês ou português.

Fonte: autores (2025)

3.2 Condução

A condução da RSL envolve a execução sistemática das buscas, a seleção criteriosa dos artigos e a extração dos dados relevantes, seguindo um processo estruturado para garantir a validade dos resultados:

1. **Busca nas bases de dados:** Realizou-se a busca no Portal de Periódicos da Capes, utilizando as *strings* de busca citadas no texto. O período de publicação considerado foi de 5 anos, visando obter estudos atuais e alinhados ao estado da arte da temática investigada.
2. **Triagem por títulos:** Os artigos inicialmente recuperados foram submetidos a uma triagem com base na leitura dos títulos, atribuindo os critérios de inclusão e exclusão descritos.
3. **Triagem por resumos:** Artigos recuperados da primeira triagem seguiram uma triagem com base na leitura dos resumos, atribuindo os critérios de inclusão e exclusão descritos no tópico.
4. **Análise detalhada dos textos completos:** Os estudos selecionados após a triagem foram analisados em sua íntegra, o que possibilitou a extração de informações detalhadas necessárias para responder às questões de pesquisa definidas.

3.3. Documentação

A fase de documentação tem como objetivo assegurar a transparência e a reprodutibilidade da revisão, por meio do registro sistemático de todos os procedimentos adotados e dos resultados obtidos. Para esse fim, foi desenvolvida uma planilha composta por três abas, estruturadas para facilitar o monitoramento, a triagem e a análise dos estudos identificados na base consultada.

A primeira aba apresenta a lista completa dos estudos encontrados, incluindo informações como título original e traduzido, *link* de acesso, autores(as), fontes de captura, fontes de citação, critérios de exclusão aplicados e o status do estudo com base na análise do título. A segunda aba aprofunda o processo de triagem, registrando o status de seleção de cada estudo com base na leitura dos resumos. A terceira aba: Consolida os resultados, apresentando os números finais da seleção e gráficos que sintetizam os dados coletados ao longo da revisão.

4. Análise e Discussão dos Resultados

Após a elaboração das estratégias discutidas na sessão anterior, foram analisadas as informações encontradas para responder às questões de pesquisa propostas pela RLS. A seguir, são discutidos e analisados os principais achados. Conforme os processos mencionados anteriormente na etapa de condução, foram identificados inicialmente 84 artigos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão aos títulos, restaram 67 artigos. Em seguida, aplicando os mesmos critérios aos resumos, o número foi reduzido para 11 artigos selecionados para leitura na íntegra, vistos no Quadro 3.

Quadro 3. Lista de Artigos para Leitura Final.

A01.	Development of DAISY-WIBORD as computer assisted learning facilities for children with visual impairment
A02.	Identifying the requirements of visually impaired users for accessible mobile E-book applications
A03.	Chat-Bot for Blind Student
A04.	Visionary Audio Hub using Machine Learning
A05.	Accommodating the syllabus to visually impaired students in the English language classroom: Challenges and concerns
A06.	Effects of Social Implementation Education for Assistive Device Engineers at NIT (KOSEN) through the Development of a Digital Reading Device for the Visually Impaired

A07.	AI-WEAR: SMART TEXT READER FOR BLIND/VISUALLY IMPAIRED STUDENTS USING RASPBERRY PI WITH AUDIO-VISUAL CALL AND GOOGLE ASSISTANCE
A08.	Planning Effective Learning for the Visually Impaired in Federal University in Osun State, Nigeria: Technology Perspective
A09	Model for Decipherment of Braille Script and Speech Generation
A10	Audio Articles: The Future of Academic Publishing
A11	Recognition of Image Pattern to Identification of Braille Characters to Be Audio Signals for Blind Communication Tools

Fonte: autores (2025)

4.1 QP1 e QP2 - Trabalhos sobre ferramentas e Benefícios relatados

A literatura analisada confirma a existência de diversos estudos que tratam do uso de ferramentas de conversão de texto em fala na educação de estudantes com limitações visuais. Esses trabalhos enfatizam o potencial dessas tecnologias para promover acessibilidade, autonomia e inclusão no processo educacional, com resultados positivos no aprendizado. Os achados reforçam que o tema está consolidado como objeto de investigação e apresenta relevância crescente no campo da inclusão e das tecnologias assistivas.

Os estudos destacam amplamente os benefícios das tecnologias TTS, principalmente no contexto de acessibilidade educacional. A acessibilidade é apontada como o eixo central, uma vez que permite o acesso de pessoas com deficiência visual a conteúdos escritos, conforme indicado em diferentes estudos (A01, A03, A04, A07). Outros benefícios recorrentes são a autonomia e a independência dos usuários (A03, A05, A07), que resultam da possibilidade de acessar textos em formato de áudio e adaptar a leitura às próprias necessidades.

Também são mencionados aspectos de personalização e adaptabilidade, como ajustes de velocidade e entonação (A02, A05, A08), além de impactos positivos para estudantes sem deficiência que preferem conteúdos auditivos. Outro ponto relatado é a eficiência no uso do tempo, pois o TTS favorece a multitarefa e pode ser incorporado a atividades práticas (A10). De modo geral, os benefícios apresentados convergem para o fortalecimento da inclusão educacional e social.

A análise das duas primeiras questões revela um alinhamento entre a presença de estudos consolidados e a amplitude dos benefícios identificados. A literatura mostra que as ferramentas TTS já ocupam um papel significativo no apoio ao aprendizado de estudantes com deficiência visual, destacando tanto aspectos pedagógicos quanto

sociais. A variedade de vantagens relatadas reforça o potencial dessas tecnologias como instrumentos de democratização do acesso ao conhecimento, ao mesmo tempo em que indica maturidade teórica e prática na área.

4.2 QP3 - Desafios e limitações recorrentes no uso de text-to-speech

Mesmo diante dos avanços tecnológicos, os estudos identificam desafios que perpassam questões técnicas e de usabilidade. A qualidade da síntese de voz ainda constitui uma limitação relevante, especialmente no que diz respeito à naturalidade e à clareza na leitura de textos complexos (A01, A02, A08). Barreiras tecnológicas e custos também são relatados (A04, A07, A09), como dificuldades no processamento de imagens ou necessidade de equipamentos especializados.

A dependência de infraestrutura adequada de conectividade (A03, A05) apresenta impacto direto na efetividade das ferramentas, especialmente em contextos com acesso limitado à internet. Além disso, problemas de usabilidade e navegação, em especial em textos longos ou interfaces pouco intuitivas (A02, A06), restringem a experiência do usuário. Esses desafios demonstram que, embora eficazes, as tecnologias TTS ainda exigem aprimoramentos significativos em simplicidade, estabilidade e desempenho.

Os desafios apresentados não invalidam os benefícios das tecnologias TTS, mas evidenciam a necessidade de avanços contínuos. As limitações apontadas pelos estudos reforçam que a consolidação dessas ferramentas no ambiente educacional demanda soluções integradas que considerem infraestrutura, qualidade da síntese e design acessível. Assim, a superação dessas barreiras é essencial para a expansão do uso pedagógico das tecnologias de conversão de texto em fala.

4.3 QP4 e QP5 – Principais resultados e Tendências

Os estudos analisados apresentam resultados positivos em diferentes contextos de aplicação. A melhoria da inclusão educacional aparece de forma consistente (A01, A03, A05), com ferramentas que ampliam o acesso a materiais acessíveis. Os trabalhos também registram alto nível de precisão e satisfação dos usuários, como nos estudos que alcançaram taxas acima de 95% em testes de reconhecimento e conversão (A07, A09). Além disso, observa-se suporte significativo ao aprendizado, especialmente quando o TTS é associado a outros recursos, como OCR (A03, A05, A08). Esses

resultados demonstram a efetividade das tecnologias TTS na ampliação da participação e do desempenho acadêmico de estudantes com deficiência visual.

Os resultados reforçam a capacidade das tecnologias TTS de gerar impactos concretos no ambiente educacional. As evidências de precisão, satisfação e apoio ao aprendizado mostradas nos estudos complementam os benefícios relatados anteriormente, indicando que as ferramentas não apenas prometem acessibilidade, mas efetivamente a entrega quando bem implementadas. A consistência desses resultados fortalece o argumento de que o TTS constitui uma tecnologia madura e aplicável em contextos reais de ensino.

As tendências identificadas na literatura apontam para avanços centrados na melhoria técnica e na ampliação da usabilidade. As pesquisas indicam a adoção de redes neurais e modelos de aprendizado profundo (A04, A09), capazes de gerar vozes mais naturais e precisas. Também se observa maior foco em personalização e interatividade, com sistemas que se adaptam às preferências e ao *feedback* dos usuários (A03, A08).

Outra tendência relevante é a expansão das tecnologias TTS para contextos multilíngues e locais (A08, A11), o que amplia sua aplicabilidade em diferentes comunidades. Além disso, há crescente integração com outras tecnologias, como assistentes virtuais, dispositivos de baixo custo e aplicativos móveis (A06, A07, A10), resultando em soluções mais completas e acessíveis.

Logo, as tendências apontam um cenário de evolução contínua, no qual a tecnologia TTS se torna cada vez mais sofisticada, personalizável e integrada a ecossistemas digitais. Esses avanços ampliam o potencial de uso educacional e favorecem a criação de ambientes mais inclusivos. A direção das inovações sugere que o TTS continuará a desempenhar papel central nas práticas pedagógicas voltadas à acessibilidade.

5. Conclusão

A análise das cinco questões de pesquisa demonstra que há um corpo consistente de estudos sobre ferramentas de conversão de texto em fala aplicadas à educação de estudantes com limitações visuais. Os benefícios identificados são amplos e consolidados, os desafios são recorrentes e bem documentados, os resultados evidenciam a eficácia das soluções disponíveis e as tendências apontam para avanços tecnológicos significativos. Dessa forma, a questão principal da pesquisa é respondida

positivamente: as tecnologias de text-to-speech apresentam relevância comprovada e desempenham papel essencial na promoção da acessibilidade e da inclusão educacional de estudantes com deficiência visual.

As tecnologias TTS revelam potencial expressivo ao ampliar a participação dos estudantes com deficiência visual no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para sua autonomia, para a diversificação de recursos pedagógicos e para a democratização do acesso à informação. Contudo, persistem desafios importantes, como limitações na naturalidade da voz sintetizada, barreiras técnicas e demandas por infraestrutura adequada, especialmente em regiões com menor disponibilidade tecnológica.

As tendências identificadas nesta revisão indicam um cenário de evolução contínua, com o uso crescente de redes neurais e algoritmos de aprendizado profundo, que prometem melhorar a qualidade da síntese de voz e oferecer maior personalização. A integração com dispositivos móveis, assistentes virtuais e outras tecnologias assistivas também reforça o potencial de tornar essas soluções mais acessíveis, eficientes e versáteis no contexto educacional.

Nesse sentido, torna-se fundamental o engajamento de pesquisadores, desenvolvedores, educadores e gestores públicos na superação dos desafios mapeados e na consolidação dessas tecnologias como parte integrante das práticas educacionais inclusivas. A inclusão, entendida como compromisso ético e político, exige esforços contínuos para garantir equidade no acesso ao ensino.

Conclui-se que, embora haja obstáculos a superar, o avanço das tecnologias TTS aponta para um futuro educacional mais inclusivo e responsivo às necessidades de todos os estudantes. A tendência é que esses recursos se tornem cada vez mais acessíveis, personalizados e integrados às práticas pedagógicas, fortalecendo a acessibilidade e ampliando as possibilidades de participação plena de estudantes com deficiência visual.

Referências

ATIENZA LLORCA, A.; VILLAR VILLARICA, M.; GUETA, H. M.; MERCADO, M. A. T. **AI-WEAR: Smart text reader for blind/visually impaired students using Raspberry Pi with audio-visual call and Google assistance.** Laguna State Polytechnic University, 20 jun. 2023.

ASAAD, M. M. D.; HOWELL, S. M. B. S.; RAJESH, A. M. B. B. S.; TRAN, N. V. M. D. Audio articles: the future of academic publishing. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 146, n. 4, p. 521e-522e, 2020. DOI: 10.1097/PRS.00000000000007193.

CAT (COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS). **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009.

CHAFLEKAR, S.; PAWADE, S.; THAKUR, S.; VAIDYA, A.; GAJAPURE, A.; CHAUDHARI, M. Chat-bot for blind student. **International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (IJARSCT)**, v. 3, n. 6, p. 25, abr. 2023. DOI: 10.48175/IJARSCT-9365.

GAMBO, O.; ADELOKUN, A.; GAMBO, I.; AFOLAYAN, A. Planning effective learning for the visually impaired in Federal University in Osun State, Nigeria: technology perspective. **Malaysian Online Journal of Educational Technology**, v. 9, n. 1, p. 80-96, 2020.

HASHIM, N. L.; SALEH BA MATRAF, M.; HUSSAIN, A. Identifying the requirements of visually impaired users for accessible mobile E-book applications. **International Journal on Informatics Visualization**, v. 5, n. 2, p. 99-104, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010: pessoas com deficiência: amostra**. 2010. Disponível em: <https://inclusao.enap.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficienciareduzido-original-eleitoral.pdf>. Acesso em: 7 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102107>. Acesso em: 4 set. 2024.

KIYOTA, K.; ISHIBASHI, T.; SHIMAKAWA, M.; ITO, K. Effects of social implementation education for assistive device engineers at NIT (KOSEN) through the development of a digital reading device for the visually impaired. **Sensors (Basel)**, v. 22, n. 3, p. 1047, jan. 2022. DOI: 10.3390/s22031047.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Technical Report EBSE 2007-001. Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

KUMAR, S. S.; B, S.; SM, G.; MURUGAN, K. Visionary Audio Hub using Machine Learning. Bannari Amman Institute of Technology, Sathyamangalam, India. Não publicada.

MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, A.-I.; BELLÉS-FORTUÑO, B. Accommodating the syllabus to visually impaired students in the English language classroom: challenges and concerns. **International Journal of English Studies**, v. 21, n. 1, p. 75-92, 2021. DOI: 10.6018/ijes.438891.

MURTHY, A. R.; GOWDA, S.; MAHATHI, M.; R, A. Model for decipherment of Braille script and speech generation. **International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology**, v. 8, n. 8, p. 1392-1397, 2020.

RAMIATI; SISKIA AULIA; LIFWARDA; SATRIANI, S. N. Recognition of image pattern to identification of Braille characters to be audio signals for blind communication tools. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 846, 012008, 2020. DOI: 10.1088/1757-899X/846/1/012008.

RATTANAPHINYO, T.; NUNTA, S. Development of DAISY-WIBORD as computer assisted learning facilities for children with visual impairment. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 1835, 012080, 2021. DOI: 10.1088/1742-6596/1835/1/012080. 2nd International Annual Meeting on STEM Education (I AM STEM), 27-29 set. 2019, Thái Nguyên, Vietnã.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

"Informática na Educação" é um guia abrangente e atual para educadores e pesquisadores que buscam compreender o papel da tecnologia na escola básica. Este livro fornece uma visão clara e fundamentada sobre como o pensamento computacional e ferramentas modernas podem ser integrados ao ensino fundamental e médio. Desde o uso estratégico da gamificação e inteligência artificial até a aplicação de tecnologias assistivas para a educação inclusiva, esta obra é o seu roteiro científico para transformar a prática pedagógica no cenário digital.



Todos os direitos reservados.

