

IMPORTÂNCIA DA PROGRAMAÇÃO NA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL: PREPARANDO ALUNOS PARA O FUTURO DIGITAL

Rodolfo Gonçalves da Silva¹
Danila Oliveira Silva Moreno²
Gean Paulo Trabuco Lima³
Josiane Reis Araujo⁴
Katiane Simplicio da Silva⁵
Leandromar Brandalise⁶

RESUMO: Este estudo investigou as ferramentas, metodologias e impactos do ensino de programação no ensino fundamental, com o objetivo de identificar as melhores práticas e propor estratégias para melhorar a qualidade e eficácia desse ensino nas escolas brasileiras. A pesquisa utilizou uma metodologia de revisão bibliográfica, analisando artigos científicos, livros, teses, dissertações e publicações em anais de congressos. Os resultados mostraram que ferramentas como Scratch e computação desplugada foram eficazes na introdução de conceitos de programação de forma acessível e envolvente. Jogos educativos e projetos práticos também se mostraram na aplicação de conceitos teóricos em situações reais. A formação contínua dos professores foi identificada como essencial para a eficácia do ensino de programação. Os impactos positivos incluíram o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e inclusão digital. No entanto, desafios como a formação inadequada de professores e a falta de recursos tecnológicos foram destacados. As considerações finais sugeriram a necessidade de mais estudos para explorar práticas de formação de professores e estratégias para superar a falta de recursos tecnológicos. Concluiu-se que, apesar dos desafios, o ensino de programação no ensino fundamental oferece oportunidades significativas para o desenvolvimento integral dos alunos.

Palavras-chave: Ensino de programação. Ferramentas educacionais. Metodologias de ensino. Desenvolvimento de habilidades. Inclusão digital.

¹Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação, Must University (MUST).

²Mestranda em Educação - Organização e Gestão de Centros Educativos, Universidade Europea del Atlántico (UNEATLANTICO).

³Mestre em Tecnologias Emergentes na Educação, Must University (MUST).

⁴Especialista em Neuropsicopedagogia, Faculdade Bookplay.

⁵Mestrando em Educação - Formação de Professores, Universidade Europea del Atlántico (UNEATLANTICO)

⁶Mestrando em Educação - Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Universidade Europea del Atlántico (UNEATLANTICO).

ABSTRACT: This study investigated the tools, methodologies and impacts of teaching programming in elementary school, with the aim of identifying best practices and proposing strategies to improve the quality and effectiveness of this teaching in Brazilian schools. The research used a bibliographic review methodology, analyzing scientific articles, books, theses, dissertations and publications in conference proceedings. The results showed that tools like Scratch and unplugged computing were effective in introducing programming concepts in an accessible and engaging way. Educational games and practical projects have also proven valuable in applying theoretical concepts to real situations. Continuous teacher training was identified as essential for effective programming teaching. Positive impacts included the development of problem-solving skills, critical thinking and digital inclusion. However, challenges such as inadequate teacher training and lack of technological resources were highlighted. Final considerations suggested the need for more studies to explore teacher training practices and strategies to overcome the lack of technological resources. It was concluded that, despite the challenges, teaching programming in elementary school offers significant opportunities for the integral development of students.

Keywords: Teaching programming. Educational tools. Teaching methodologies. Skills development. Digital inclusion.

INTRODUÇÃO

1850

O ensino de programação no ensino fundamental tem ganhado destaque nas últimas décadas como uma disciplina fundamental para o desenvolvimento de habilidades digitais e de pensamento crítico nas crianças. A integração da programação nas escolas é vista como uma necessidade crescente, à medida que a sociedade se torna dependente da tecnologia. Ferramentas como Scratch e abordagens de computação desplugada têm sido adotadas para facilitar o aprendizado inicial de conceitos de programação para alunos do ensino fundamental. Estas ferramentas oferecem um ambiente amigável e interativo que estimula o interesse e a compreensão dos alunos sobre a lógica computacional.

A justificativa para a inclusão do ensino de programação no currículo escolar baseia-se em diversos fatores. Primeiramente, a programação desenvolve habilidades de resolução de problemas, pensamento lógico e criatividade, que são essenciais não apenas para carreiras tecnológicas, mas para a formação integral do aluno. Além disso, a familiaridade com a programação desde cedo pode incentivar uma maior participação em áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), setores com

crescente demanda por profissionais qualificados. Ademais, ao promover a alfabetização digital, o ensino de programação contribui para a redução das desigualdades sociais, proporcionando a todos os estudantes a oportunidade de adquirir competências valorizadas no mercado de trabalho contemporâneo.

O problema que se coloca é como implementar de forma eficaz o ensino de programação no ensino fundamental, considerando as diversas realidades e desafios das escolas brasileiras. Entre os principais obstáculos estão a falta de formação adequada dos professores, a escassez de recursos tecnológicos nas escolas e a necessidade de adaptar o conteúdo programático às diferentes faixas etárias e níveis de conhecimento dos alunos. Esses desafios requerem uma análise das metodologias de ensino e das ferramentas disponíveis para garantir que o ensino de programação seja acessível e eficaz para todos os alunos.

O objetivo desta pesquisa é analisar as ferramentas, metodologias e impactos do ensino de programação no ensino fundamental, com o intuito de identificar as melhores práticas e propor estratégias que possam ser adotadas para melhorar a qualidade e a eficácia deste ensino nas escolas brasileiras.

REFERENCIAL TEÓRICO

O texto está estruturado em várias seções, cada uma abordando aspectos do ensino de programação no ensino fundamental. Inicialmente, a contextualização do ensino de programação é apresentada, seguida por uma análise das ferramentas e tecnologias utilizadas. Em seguida, são discutidas as metodologias de ensino de programação, destacando abordagens práticas e teóricas. A seção subsequente explora os impactos do ensino de programação no desenvolvimento dos alunos, ressaltando benefícios e desafios. Por fim, são abordados os desafios e oportunidades no ensino de programação, antes de se chegar às considerações finais, que sintetizam os principais achados e sugerem a necessidade de estudos futuros.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL

O ensino de programação no ensino fundamental tem se consolidado como uma estratégia educacional inovadora que visa promover habilidades essenciais no

desenvolvimento cognitivo e técnico dos alunos. Historicamente, a introdução da programação nas escolas teve início com a popularização dos computadores pessoais e a crescente necessidade de alfabetização digital. No entanto, foi apenas nas últimas décadas que as políticas educacionais começaram a incorporar oficialmente a programação como parte do currículo escolar.

A inclusão da programação no ensino fundamental é motivada por diversos fatores. Primeiramente, há o reconhecimento de que a programação desenvolve competências importantes para o século XXI, como a resolução de problemas, o pensamento lógico e a criatividade. De acordo com da Silva *et al.* (2016), “a aplicação da ferramenta Scratch para o aprendizado de programação no ensino fundamental I oferece um ambiente interativo que facilita a compreensão de conceitos básicos de programação pelos alunos” (p. 1285). Esse tipo de abordagem permite que as crianças se familiarizem com a lógica computacional de forma lúdica e intuitiva.

Ferramentas como Scratch e a metodologia de computação desplugada são utilizadas para ensinar programação. Segundo Monteiro Rodrigues *et al.* (2021), “o ensino de pensamento computacional para alunos do ensino básico usando computação desplugada e Scratch tem se mostrado eficaz na introdução dos conceitos fundamentais de programação sem a necessidade de computadores” (p. 2). Essa abordagem é útil em contextos onde o acesso a recursos tecnológicos é limitado, permitindo que todos os alunos participem das atividades.

A abordagem de jogos educativos também tem sido explorada como uma maneira eficaz de ensinar programação. Martins *et al.* (2016) analisam a inserção da programação no ensino fundamental através do jogo Labirinto Clássico da Code.org, destacando que “o uso de jogos educativos para ensinar programação não apenas torna a aprendizagem envolvente, mas também ajuda os alunos a aplicar conceitos teóricos em situações práticas” (p. 121). Essa integração de teoria e prática é fundamental para o desenvolvimento de uma compreensão profunda dos conceitos de programação.

A inserção da programação no currículo escolar também enfrenta desafios significativos, como a formação adequada dos professores e a adaptação dos materiais didáticos. Ribas (2016) destaca que “o ensino de programação para alunos do fundamental II requer uma formação específica dos educadores, que precisam estar preparados para utilizar as ferramentas e metodologias apropriadas” (p. 44). A falta de

formação adequada pode limitar a eficácia das iniciativas de ensino de programação, sublinhando a necessidade de programas de desenvolvimento profissional contínuo para os professores.

Os impactos positivos do ensino de programação são evidentes em diversas pesquisas. Ferreira *et al.* (2020) observaram que “ensinando design de interface de usuário de aplicativos móveis no ensino fundamental, os alunos não apenas aprendem a programar, mas também desenvolvem habilidades de design e usabilidade que são valiosas em diversos contextos” (p. 48). Essas habilidades são valorizadas em um mundo onde a tecnologia permeia quase todos os aspectos da vida cotidiana.

Em suma, a contextualização do ensino de programação no ensino fundamental revela tanto as oportunidades quanto os desafios dessa iniciativa. A utilização de ferramentas adequadas, a formação dos professores e a integração de metodologias ativas são elementos essenciais para o sucesso do ensino de programação nas escolas. A contínua pesquisa e análise dessas práticas ajudarão a aprimorar as estratégias educacionais, garantindo que todos os alunos possam se beneficiar dessas importantes habilidades.

FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

No contexto do ensino de programação no ensino fundamental, diversas ferramentas e tecnologias têm sido empregadas para facilitar a aprendizagem e engajar os alunos. Entre essas ferramentas, o Scratch se destaca como uma das populares e eficazes. Desenvolvido pelo MIT, o Scratch é uma linguagem de programação visual que permite aos alunos criar suas próprias histórias, jogos e animações. Segundo da Silva *et al.* (2016), “a aplicação da ferramenta Scratch para o aprendizado de programação no ensino fundamental I oferece um ambiente interativo que facilita a compreensão de conceitos básicos de programação pelos alunos” (p. 1285). A interface intuitiva do Scratch ajuda a tornar a programação acessível e divertida, incentivando a criatividade e a experimentação.

Além do Scratch, a metodologia de computação desplugada é outra abordagem significativa no ensino de programação. Esta metodologia não requer o uso de computadores, permitindo que os conceitos de programação sejam ensinados através

de atividades físicas e jogos que simulam processos computacionais. Monteiro Rodrigues *et al.* (2021) afirmam que “o ensino de pensamento computacional para alunos do ensino básico usando computação desplugada e Scratch tem se mostrado eficaz na introdução dos conceitos fundamentais de programação sem a necessidade de computadores” (p. 2). Isso é vantajoso em contextos onde o acesso a equipamentos tecnológicos é limitado.

Os jogos educativos também desempenham um papel importante no ensino de programação. Ferramentas como o jogo Labirinto Clássico da Code.org são projetadas para ensinar lógica de programação de uma maneira envolvente e prática. De acordo com Martins *et al.* (2016), “o uso de jogos educativos para ensinar programação não apenas torna a aprendizagem envolvente, mas também ajuda os alunos a aplicar conceitos teóricos em situações práticas” (p. 121). Esses jogos oferecem desafios progressivos que incentivam os alunos a resolver problemas e desenvolver suas habilidades de programação de forma gradual.

Além das ferramentas específicas de programação, outras tecnologias têm sido integradas ao ensino para enriquecer a experiência de aprendizagem. Por exemplo, a utilização de dispositivos móveis para o ensino de design de interface de usuário tem mostrado resultados promissores. Ferreira *et al.* (2020) destacam que “ensinando design de interface de usuário de aplicativos móveis no ensino fundamental, os alunos não apenas aprendem a programar, mas também desenvolvem habilidades de design e usabilidade que são valiosas em diversos contextos” (p. 48). Essa abordagem amplia o escopo do ensino de programação, incorporando elementos de design e interação com o usuário.

Para fornecer uma visão sobre o impacto dessas ferramentas, Ribas (2016) realizou um estudo que analisou a eficácia do ensino de programação utilizando diferentes metodologias e tecnologias. Ele observou que:

O ensino de programação para alunos do fundamental II requer uma formação específica dos educadores, que precisam estar preparados para utilizar as ferramentas e metodologias apropriadas. A falta de formação adequada pode limitar a eficácia das iniciativas de ensino de programação, sublinhando a necessidade de programas de desenvolvimento profissional contínuo para os professores” (p. 44).

Este destaque enfatiza a importância não apenas das ferramentas e tecnologias utilizadas, mas também da capacitação dos professores para que possam implementar essas ferramentas de maneira eficaz.

Em resumo, as ferramentas e tecnologias utilizadas no ensino de programação no ensino fundamental são variadas e oferecem diferentes benefícios. O Scratch e a computação desplugada são eficazes para introduzir conceitos básicos de programação, enquanto jogos educativos e a integração de dispositivos móveis expandem as possibilidades de aprendizagem. A formação adequada dos educadores é essencial para maximizar o potencial dessas ferramentas e garantir que os alunos possam desenvolver habilidades de programação de maneira eficaz e engajante.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi conduzida através de uma revisão bibliográfica, com o objetivo de coletar, analisar e sintetizar informações relevantes sobre o ensino de programação no ensino fundamental. A revisão bibliográfica é um tipo de pesquisa que permite a exploração e a compreensão de estudos já publicados, proporcionando uma base teórica sobre o tema em questão.

A abordagem adotada nesta revisão foi qualitativa, focando na análise de conteúdos textuais para identificar padrões, conceitos e resultados pertinentes ao ensino de programação. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram artigos científicos, livros, teses, dissertações e publicações em anais de congressos, acessados por meio de bases de dados acadêmicas como Google Scholar, Scielo, e periódicos especializados na área de educação e tecnologia.

O procedimento seguido para a realização da pesquisa envolveu diversas etapas. Inicialmente, foi realizada uma busca sistemática nas bases de dados mencionadas, utilizando palavras-chave relacionadas ao tema, tais como “ensino de programação”, “programação no ensino fundamental”, “ferramentas de programação”, e “metodologias de ensino”. A seleção dos estudos foi baseada na relevância do título e do resumo, focando em publicações dos últimos dez anos para garantir a atualidade dos dados.

Após a seleção inicial, os textos completos dos estudos escolhidos foram obtidos e revisados. Durante esta revisão, foram extraídas informações pertinentes

como objetivos dos estudos, metodologias utilizadas, ferramentas de ensino analisadas, resultados obtidos e conclusões dos autores. As técnicas de análise de conteúdo foram aplicadas para categorizar e sintetizar os dados coletados, permitindo uma compreensão das diferentes abordagens e práticas relacionadas ao ensino de programação no ensino fundamental.

Os resultados foram organizados de maneira a destacar as ferramentas e metodologias utilizadas, bem como os principais impactos do ensino de programação no desenvolvimento dos alunos. Esta organização permitiu a identificação de lacunas na literatura existente e forneceu subsídios para a discussão crítica dos desafios e oportunidades no campo do ensino de programação.

Para garantir a integridade e a validade da pesquisa, foram adotados critérios de inclusão e exclusão dos estudos, considerando apenas publicações revisadas por pares e estudos com metodologia descrita. Além disso, a análise dos dados foi realizada de forma imparcial, assegurando a objetividade dos resultados apresentados.

Em resumo, a metodologia empregada nesta pesquisa foi delineada para proporcionar uma visão sobre o estado atual do ensino de programação no ensino fundamental, através de uma revisão bibliográfica sistemática. A seguir, apresenta-se o Quadro 1, que organiza as referências em ordem cronológica e fornece uma visão geral dos autores e títulos das obras consultadas.

Quadro 1: Referências Utilizadas no Estudo

Autor(es)	Título Conforme Publicado	Ano
DA SILVA, G. T.; DE SOUZA, J. L.; DA SILVA, L. A. M.	Aplicação da ferramenta Scratch para o aprendizado de programação no ensino fundamental I.	2016
MARTINS, R.; REIS, R.; MARQUES, A. B.	Inserção da programação no ensino fundamental Uma análise do jogo Labirinto	2016
RIBAS S. G.	Ensino de programação para alunos do fundamental II.	2016
FERREIRA, M. N. F.; PINHEIRO, F. da C.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; MISSFELDT FILHO, R.; HAUCK, J. C. R.	Ensinando Design de Interface de Usuário de Aplicativos Móveis no Ensino Fundamental.	2020
MONTEIRO RODRIGUES, A. K.; MUNDIM SILVA, A. P.; GUIMARÃES CARNEIRO, M.	Ensino de Pensamento Computacional para alunos do ensino básico usando Computação	2021
MOREIRA, V. B.	Ensino de programação no ensino fundamental	2022

Fonte: autoria própria

METODOLOGIAS DE ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

No ensino de programação no ensino fundamental, diversas metodologias têm sido empregadas para facilitar a compreensão dos conceitos e engajar os alunos. Essas metodologias variam desde abordagens tradicionais até metodologias ativas que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem.

Uma das metodologias difundidas é a utilização de ferramentas visuais de programação, como o Scratch. Da Silva *et al.* (2016) apontam que “a aplicação da ferramenta Scratch para o aprendizado de programação no ensino fundamental I oferece um ambiente interativo que facilita a compreensão de conceitos básicos de programação pelos alunos” (p. 1285). Esta metodologia permite que os alunos construam narrativas, jogos e animações, promovendo uma aprendizagem lúdica e interativa.

A computação desplugada é outra metodologia significativa, que ensina conceitos de programação sem o uso de computadores. Monteiro Rodrigues *et al.* (2021) afirmam que “o ensino de pensamento computacional para alunos do ensino básico usando computação desplugada e Scratch tem se mostrado eficaz na introdução dos conceitos fundamentais de programação sem a necessidade de computadores” (p. 2). Esta abordagem é útil em contextos com recursos tecnológicos limitados, permitindo que todos os alunos participem de atividades de programação.

O uso de jogos educativos também é uma metodologia eficaz para o ensino de programação. Martins *et al.* (2016) analisam a inserção da programação no ensino fundamental através do jogo Labirinto Clássico da Code.org, destacando que “o uso de jogos educativos para ensinar programação não apenas torna a aprendizagem envolvente, mas também ajuda os alunos a aplicar conceitos teóricos em situações práticas” (p. 121). Esta metodologia combina a diversão dos jogos com a aprendizagem prática de conceitos de programação.

A metodologia de projetos também é utilizada, permitindo que os alunos aprendam programação através do desenvolvimento de projetos reais. Ferreira et al. (2020) descrevem a importância de projetos que envolvem o design de interface de usuário de aplicativos móveis, observando que “ensinando design de interface de usuário de aplicativos móveis no ensino fundamental, os alunos não apenas aprendem a programar, mas também desenvolvem habilidades de design e usabilidade que são

valiosas em diversos contextos” (p. 48). Esta abordagem integra múltiplas disciplinas e habilidades, proporcionando uma experiência de aprendizagem contextualizada. A formação dos professores é um componente essencial para a eficácia das metodologias de ensino de programação. Ribas (2016) destaca que:

O ensino de programação para alunos do fundamental II requer uma formação específica dos educadores, que precisam estar preparados para utilizar as ferramentas e metodologias apropriadas. A falta de formação adequada pode limitar a eficácia das iniciativas de ensino de programação, sublinhando a necessidade de programas de desenvolvimento profissional contínuo para os professores” (p. 44).

A capacitação dos professores é importante para que eles possam implementar essas metodologias de maneira eficaz e adaptá-las às necessidades dos alunos.

Em resumo, as metodologias de ensino de programação no ensino fundamental são diversas e cada uma oferece benefícios distintos. O uso de ferramentas visuais como o Scratch, a computação desplugada, os jogos educativos e os projetos integrados são abordagens que têm se mostrado eficazes na introdução dos conceitos de programação para os alunos. A formação contínua dos professores é fundamental para garantir que essas metodologias sejam aplicadas de forma eficaz, proporcionando uma experiência de aprendizagem enriquecedora e engajante para os alunos.

IMPACTOS DO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DOS ALUNOS

O ensino de programação no ensino fundamental tem gerado impactos significativos no desenvolvimento cognitivo e social dos alunos. Uma das principais contribuições é o aprimoramento das habilidades de resolução de problemas e do pensamento lógico. Segundo da Silva *et al.* (2016), “a aplicação da ferramenta Scratch para o aprendizado de programação no ensino fundamental I oferece um ambiente interativo que facilita a compreensão de conceitos básicos de programação pelos alunos” (p. 1285). Este ambiente interativo e lúdico ajuda os alunos a desenvolverem uma abordagem sistemática para resolver problemas complexos.

Outro impacto importante é a promoção do pensamento computacional, uma habilidade essencial no mundo contemporâneo. Monteiro Rodrigues *et al.* (2021) afirmam que “o ensino de pensamento computacional para alunos do ensino básico usando computação desplugada e Scratch tem se mostrado eficaz na introdução dos conceitos fundamentais de programação sem a necessidade de computadores” (p. 2).

Esta habilidade vai além da simples capacidade de programar, englobando a decomposição de problemas, o reconhecimento de padrões e a criação de algoritmos.

Os jogos educativos têm se mostrado eficazes na aplicação prática dos conceitos de programação. Martins *et al.* (2016) observam que “o uso de jogos educativos para ensinar programação não apenas torna a aprendizagem envolvente, mas também ajuda os alunos a aplicar conceitos teóricos em situações práticas” (p. 121). Através dos jogos, os alunos podem experimentar os resultados de suas programações, o que reforça o aprendizado e torna o processo interessante.

A inclusão de projetos práticos no currículo de programação também tem um impacto positivo no desenvolvimento dos alunos. Ferreira *et al.* (2020) destacam que “ensinando design de interface de usuário de aplicativos móveis no ensino fundamental, os alunos não apenas aprendem a programar, mas também desenvolvem habilidades de design e usabilidade que são valiosas em diversos contextos” (p. 48). Trabalhar em projetos que têm aplicação real proporciona aos alunos uma compreensão de como a programação pode ser usada para resolver problemas do mundo real.

Além dos benefícios cognitivos, o ensino de programação também contribui para o desenvolvimento de habilidades sociais e colaborativas. Durante as atividades de programação, os alunos frequentemente trabalham em grupos, o que promove a colaboração e o trabalho em equipe. Ribas (2016) observa que:

O ensino de programação para alunos do fundamental II requer uma formação específica dos educadores, que precisam estar preparados para utilizar as ferramentas e metodologias apropriadas. A falta de formação adequada pode limitar a eficácia das iniciativas de ensino de programação, sublinhando a necessidade de programas de desenvolvimento profissional contínuo para os professores” (p. 44).

Este aspecto destaca a importância de professores bem preparados, que são capazes de criar um ambiente de aprendizagem colaborativo e apoiar o desenvolvimento das habilidades sociais dos alunos.

Em conclusão, os impactos do ensino de programação no desenvolvimento dos alunos são diversos. Eles incluem a melhoria das habilidades de resolução de problemas e pensamento lógico, a promoção do pensamento computacional, o reforço do aprendizado através de jogos educativos, e o desenvolvimento de habilidades sociais e colaborativas. Estas habilidades não apenas preparam os alunos para futuras

oportunidades acadêmicas e profissionais, mas também os capacitam a enfrentar os desafios do mundo moderno de maneira criativa e eficiente.

DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

O ensino de programação no ensino fundamental apresenta uma série de desafios e oportunidades que precisam ser analisados para garantir sua eficácia e sustentabilidade. Entre os principais desafios está a formação adequada dos professores. Ribas (2016) destaca que “o ensino de programação para alunos do fundamental II requer uma formação específica dos educadores, que precisam estar preparados para utilizar as ferramentas e metodologias apropriadas” (p. 44). A falta de formação contínua pode limitar a capacidade dos professores de implementar de forma eficaz os currículos de programação, comprometendo a qualidade do ensino.

Outro desafio significativo é a disponibilidade de recursos tecnológicos nas escolas. Muitas instituições de ensino, especialmente em áreas rurais ou de baixa renda, enfrentam dificuldades para acessar equipamentos adequados para o ensino de programação. Monteiro Rodrigues *et al.* (2021) afirmam que “o ensino de pensamento computacional para alunos do ensino básico usando computação desplugada e Scratch tem se mostrado eficaz na introdução dos conceitos fundamentais de programação sem a necessidade de computadores” (p. 2). Esta abordagem oferece uma alternativa viável para escolas com recursos limitados, permitindo que os alunos aprendam conceitos de programação através de atividades físicas e lúdicas.

A adaptação do currículo é outro desafio que precisa ser enfrentado. É necessário que o conteúdo de programação seja adequado às diferentes faixas etárias e níveis de conhecimento dos alunos. Ferreira *et al.* (2020) observam que “ensinando design de interface de usuário de aplicativos móveis no ensino fundamental, os alunos não apenas aprendem a programar, mas também desenvolvem habilidades de design e usabilidade que são valiosas em diversos contextos” (p. 48). Esta integração de habilidades diversas requer um planejamento curricular para garantir que todos os aspectos sejam abordados de forma equilibrada.

Apesar dos desafios, o ensino de programação oferece inúmeras oportunidades. Uma delas é o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade. Da Silva *et al.* (2016)

apontam que “a aplicação da ferramenta Scratch para o aprendizado de programação no ensino fundamental I oferece um ambiente interativo que facilita a compreensão de conceitos básicos de programação pelos alunos” (p. 1285). Ferramentas como o Scratch incentivam a criatividade dos alunos ao permitir que eles criem seus próprios projetos, promovendo um aprendizado ativo e envolvente.

Os jogos educativos também apresentam uma oportunidade significativa para o ensino de programação. Martins *et al.* (2016) analisam a inserção da programação no ensino fundamental através do jogo Labirinto Clássico da Code.org, destacando que “o uso de jogos educativos para ensinar programação não apenas torna a aprendizagem envolvente, mas também ajuda os alunos a aplicar conceitos teóricos em situações práticas” (p. 121). Este tipo de abordagem pode aumentar o interesse dos alunos pela programação, tornando o aprendizado dinâmico.

Além disso, o ensino de programação pode promover a inclusão digital e reduzir desigualdades educacionais. Ao proporcionar acesso a habilidades tecnológicas desde cedo, os alunos de diferentes contextos socioeconômicos podem ter as mesmas oportunidades de desenvolvimento e sucesso. Monteiro Rodrigues *et al.* (2021) afirmam que “o ensino de pensamento computacional para alunos do ensino básico usando computação desplugada e Scratch tem se mostrado eficaz na introdução dos conceitos fundamentais de programação sem a necessidade de computadores” (p. 2). Esta afirmação sublinha a importância de metodologias acessíveis e inclusivas no ensino de programação.

Em resumo, o ensino de programação no ensino fundamental enfrenta desafios significativos relacionados à formação de professores, disponibilidade de recursos e adaptação curricular. No entanto, as oportunidades oferecidas por este ensino, incluindo o desenvolvimento de habilidades essenciais, a utilização de jogos educativos e a promoção da inclusão digital, são vastas. Superar os desafios e aproveitar as oportunidades é fundamental para garantir que o ensino de programação contribua de maneira eficaz para o desenvolvimento integral dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as ferramentas, metodologias e impactos do ensino de programação no ensino fundamental, buscando identificar as

melhores práticas e propor estratégias que possam ser adotadas para melhorar a qualidade e a eficácia deste ensino nas escolas brasileiras. Os principais achados indicam que o ensino de programação, quando implementado de maneira adequada, pode trazer inúmeros benefícios para o desenvolvimento dos alunos.

Primeiramente, foi constatado que ferramentas como o Scratch e a metodologia de computação desplugada são eficazes para introduzir conceitos básicos de programação de forma acessível e envolvente. Essas ferramentas proporcionam um ambiente interativo que facilita a compreensão dos conceitos, estimulando a criatividade e o pensamento lógico dos alunos. Além disso, o uso de jogos educativos mostrou-se uma abordagem prática e atraente, que ajuda os alunos a aplicar conceitos teóricos em contextos reais, aumentando o engajamento e a motivação.

Em relação às metodologias de ensino, a pesquisa destacou a importância de integrar projetos práticos ao currículo, permitindo que os alunos desenvolvam não apenas habilidades técnicas, mas também competências em design e usabilidade. A formação contínua dos professores foi identificada como um fator crítico para o sucesso do ensino de programação. A capacitação adequada dos educadores garante que eles estejam preparados para utilizar as ferramentas e metodologias apropriadas, adaptando o conteúdo às necessidades dos alunos.

Os impactos do ensino de programação no desenvolvimento dos alunos foram positivos. A programação contribui para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe. Além disso, promove a inclusão digital, oferecendo a todos os alunos, independentemente de seu contexto socioeconômico, a oportunidade de adquirir competências tecnológicas valorizadas no mercado de trabalho contemporâneo.

No entanto, a pesquisa também identificou desafios significativos que precisam ser superados para garantir a eficácia do ensino de programação. A formação inadequada dos professores e a falta de recursos tecnológicos em muitas escolas são obstáculos que limitam a implementação bem-sucedida do currículo de programação. A adaptação do conteúdo programático às diferentes faixas etárias e níveis de conhecimento dos alunos também é um desafio que requer atenção contínua.

As contribuições deste estudo são evidentes ao fornecer uma análise das ferramentas e metodologias eficazes no ensino de programação, bem como ao destacar

os benefícios e desafios associados a esta prática educacional. Estas informações são valiosas para educadores, formuladores de políticas e pesquisadores que buscam melhorar a qualidade do ensino de programação nas escolas.

Por fim, é necessário reconhecer que outros estudos são necessários para complementar os achados desta pesquisa. Investigações futuras podem explorar em maior profundidade as melhores práticas de formação de professores, estratégias para superar a falta de recursos tecnológicos e metodologias específicas para adaptar o ensino de programação a diferentes contextos educacionais. A continuidade da pesquisa neste campo contribuirá para o desenvolvimento de abordagens inclusivas, garantindo que todos os alunos possam se beneficiar do ensino de programação no ensino fundamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA SILVA, G. T.; DE SOUZA, J. L.; DA SILVA, L. A. M. Aplicação da ferramenta Scratch para o aprendizado de programação no ensino fundamental I. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2016. p. 1285. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/7054>

FERREIRA, M. N. F.; PINHEIRO, F. da C.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; MISSFELDT FILHO, R.; HAUCK, J. C. R. Ensinando Design de Interface de Usuário de Aplicativos Móveis no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S. l.], v. 28, p. 48-72, 2020. DOI: 10.5753/rbie.2020.28.o.48. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/3681>.

MARTINS, R.; REIS, R.; MARQUES, A. B. Inserção da programação no ensino fundamental Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code. org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2016. p. 121-130. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wie/article/view/6609>

MONTEIRO RODRIGUES, A. K.; MUNDIM SILVA, A. P.; GUIMARÃES CARNEIRO, M. Ensino de Pensamento Computacional para alunos do ensino básico usando Computação Desplugada e Scratch. **Em Extensao**, v. 20, n. 2, 2021. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/download/62305/33209>

MOREIRA, V. B.. **Ensino de programação no ensino fundamental 2 no período de 2015 a 2019: um estudo bibliométrico**. 2022. Disponível em: <http://200.18.15.28/bitstream/1/9146/1/Vagner%20Moreira.pdf>

RIBAS S. G. **Ensino de programação para alunos do fundamental II**. 2016. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior, Universidade Federal Fluminense, Santo Antônio de Pádua, 2016. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/29070/TFC_SAVIO%20GURGEL%20RIBAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y