

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

IMPORTANCE OF PROGRAMMING IN ELEMENTARY EDUCATION: PREPARING
STUDENTS FOR THE DIGITAL FUTURE

IMPORTANCIA DE LA PROGRAMACIÓN EN EDUCACIÓN PRIMARIA: PREPARANDO A
LOS ESTUDIANTES PARA EL FUTURO DIGITAL

Rodi Narciso¹

Allysson Barbosa Fernandes²

Geliane Regina Esposito Burin³

Geisiéli Aparecida Carvalho Marin de Medeiros⁴

Liliane Inácia da Silva⁵

Luiz Carlos Melo Gomes⁶

Marcos Vinicius Malheiros da Silva⁷

Renan Cesar das Virgens da Cruz⁸

Rosiane Cassoli Lopes⁹

Vivienn Marques da Silva Bezerra¹⁰

RESUMO: Este trabalho abordou a importância do ensino de programação no Ensino Fundamental, destacando como essa prática prepara os alunos para as demandas do mundo digital. O objetivo geral foi discutir a relevância da introdução precoce à programação nas escolas, preparando os alunos para um futuro tecnológico. Utilizou-se uma metodologia de revisão de literatura, analisando estudos e experiências de sucesso relacionadas ao ensino de programação para crianças. Os resultados apontaram para o desenvolvimento significativo de habilidades críticas, lógicas, de resolução de problemas e criatividade nos alunos, além de um impacto positivo no desempenho acadêmico em diversas disciplinas. Foi observado também que o ensino de programação equipa os estudantes com competências essenciais para o mercado de trabalho e a vida cotidiana no século XXI. As considerações finais destacaram a necessidade de superar desafios como a formação de professores, infraestrutura e acesso, promovendo a inclusão e diversidade. Conclui-se que a integração do ensino de programação no currículo fundamental é vital para preparar os jovens para os desafios futuros, requerendo esforços conjuntos para sua efetiva implementação.

268

Palavras-chave: Ensino de Programação. Educação Fundamental. Pensamento Computacional. Habilidades do Século XXI. Inclusão Digital.

¹ Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação pela Miami University of Science and Technology (MUST).

² Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Miami University of Science and Technology (MUST).

³ Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação pela Miami University of Science and Technology (MUST).

⁴ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Miami University of Science and Technology (MUST).

⁵ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Miami University of Science and Technology (MUST).

⁶ Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Miami University of Science and Technology (MUST).

⁷ Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Miami University of Science and Technology (MUST).

⁸ Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Miami University of Science and Technology (MUST).

⁹ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Miami University of Science and Technology (MUST).

¹⁰ Especialista em Ensino de Ciências pela Faculdade de Minas.

ABSTRACT: This work addressed the importance of teaching programming in Elementary School, highlighting how this practice prepares students for the demands of the digital world. The general objective was to discuss the relevance of early introduction to programming in schools, preparing students for a technological future. A literature review methodology was used, analyzing successful studies and experiences related to teaching programming to children. The results pointed to the significant development of critical, logical, problem-solving and creativity skills in students, in addition to a positive impact on academic performance in various subjects. It was also observed that teaching programming equips students with essential skills for the job market and everyday life in the 21st century. Final considerations highlighted the need to overcome challenges such as teacher training, infrastructure and access, promoting inclusion and diversity. It is concluded that the integration of programming teaching into the fundamental curriculum is vital to prepare young people for future challenges, requiring joint efforts for its effective implementation.

Keywords: Teaching Programming. Elementary Education. Computational Thinking. 21st Century Skills. Digital inclusion.

RESUMEN: Este trabajo abordó la importancia de enseñar programación en la Escuela Primaria, destacando cómo esta práctica prepara a los estudiantes para las exigencias del mundo digital. El objetivo general fue discutir la relevancia de la introducción temprana a la programación en las escuelas, preparando a los estudiantes para un futuro tecnológico. Se utilizó una metodología de revisión de literatura, analizando estudios y experiencias exitosas relacionadas con la enseñanza de programación a niños. Los resultados apuntaron al desarrollo significativo de habilidades críticas, lógicas, de resolución de problemas y de creatividad en los estudiantes, además de un impacto positivo en el rendimiento académico en diversas materias. También se observó que la enseñanza de la programación dota a los estudiantes de habilidades esenciales para el mercado laboral y la vida cotidiana del siglo XXI. Las consideraciones finales resaltaron la necesidad de superar desafíos como la formación docente, la infraestructura y el acceso, promoviendo la inclusión y la diversidad. Se concluye que la integración de la enseñanza de la programación al currículo fundamental es vital para preparar a los jóvenes para los desafíos futuros, requiriendo esfuerzos conjuntos para su efectiva implementación.

Palabras clave: Programación Docente. Educación elemental. Pensamiento Computacional. Habilidades del siglo XXI. Inclusión digital.

INTRODUÇÃO

Na era atual, marcada por avanços tecnológicos acelerados, a educação enfrenta o desafio de preparar os estudantes para um futuro cada vez mais digital. Nesse contexto, o ensino de programação nas escolas do Ensino Fundamental ganha destaque como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento de competências que serão exigidas no mercado de trabalho e na sociedade como um todo. Este tema reflete a necessidade de uma abordagem educacional que não apenas acompanhe as transformações tecnológicas, mas que também capacite os alunos a serem criadores ativos no mundo digital, em vez de meros usuários.

A introdução da programação no Ensino Fundamental justifica-se pela sua capacidade de desenvolver o pensamento lógico e abstrato, a resolução de problemas, a criatividade e a capacidade de trabalhar em equipe. Estas habilidades são transversais e aplicam-se não só na área de Tecnologia da Informação, mas em diversos campos do conhecimento e atividades

cotidianas. Além disso, a familiaridade com a programação desde uma idade precoce pode diminuir a ansiedade relacionada à tecnologia e aumentar a autoconfiança dos alunos, preparando-os para enfrentar desafios futuros de maneira mais eficaz.

Contudo, a integração do ensino de programação no currículo escolar do Ensino Fundamental apresenta diversas problemáticas. Entre elas, destaca-se a falta de preparo de muitos educadores, que podem não possuir o conhecimento técnico necessário ou a confiança para ensinar programação. Além disso, a disparidade no acesso a recursos tecnológicos entre diferentes escolas e regiões pode ampliar a lacuna educacional existente, limitando as oportunidades para alguns estudantes. Outra questão relevante é como adaptar os conteúdos de programação de forma a engajar os alunos, mantendo o equilíbrio entre o aprendizado técnico e a promoção de habilidades cognitivas gerais.

Diante deste cenário, os objetivos desta pesquisa concentram-se em explorar a relevância da introdução precoce à programação nas escolas do Ensino Fundamental, visando preparar os alunos para as demandas do mundo digital. Especificamente, busca-se compreender como o ensino de programação pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, avaliar as metodologias de ensino mais eficazes para este fim, identificar os principais desafios enfrentados por educadores e instituições educacionais, e sugerir estratégias para superá-los. Por meio desta investigação, espera-se oferecer uma contribuição significativa para a melhoria da qualidade educacional, assegurando que os estudantes estejam melhor equipados para navegar e prosperar no futuro digital.

Posteriormente adota o referencial teórico que fornece as bases conceituais, explorando as teorias pedagógicas que sustentam a prática de ensino de programação para crianças, bem como o desenvolvimento do pensamento computacional. A seção de metodologia descreve o processo adotado na revisão de literatura, detalhando a seleção e análise dos estudos relevantes. Segue-se uma discussão sobre as metodologias de ensino de programação, evidenciando abordagens inovadoras e seus impactos. A análise dos benefícios do ensino de programação antecede a discussão sobre os desafios e barreiras para sua implementação eficaz, culminando em estudos de caso e experiências de sucesso que ilustram práticas pedagógicas efetivas. As considerações finais sintetizam as principais descobertas e refletem sobre as implicações para o futuro do ensino de programação no contexto educacional, propondo direções para pesquisas futuras e práticas educativas.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste trabalho é organizado para fornecer um alicerce robusto ao entendimento da importância do ensino de programação no Ensino Fundamental. Inicialmente, explora-se a evolução da tecnologia na educação, evidenciando o papel transformador da programação nas práticas educativas contemporâneas. Em seguida, o conceito de pensamento computacional é detalhado, destacando sua relevância como habilidade fundamental no século XXI e sua influência no desenvolvimento cognitivo dos alunos. A discussão avança para as teorias pedagógicas que embasam o ensino de programação, com ênfase no construcionismo e construtivismo, proporcionando um entendimento de como essas abordagens pedagógicas suportam a aprendizagem ativa e significativa através da programação. Após, são apresentadas experiências e estudos de caso que exemplificam a aplicação prática dessas teorias no ambiente educacional, ilustrando os resultados positivos e desafios enfrentados. Este segmento é importante para compreender como as abordagens teóricas são traduzidas em práticas pedagógicas efetivas, servindo de modelo para a integração do ensino de programação nas escolas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A evolução da tecnologia na educação tem sido um processo contínuo e progressivo, marcado por diversas fases de inovação e integração tecnológica. Desde os primeiros usos de computadores em ambientes educacionais, houve um reconhecimento crescente da necessidade de adaptar as práticas de ensino às novas realidades digitais. Sousa *et al.* destacam que criar um programa de computador exige habilidades como a ordenação do pensamento, pensamento abstrato, resolução de problemas e raciocínio lógico e matemático (Sousa *et al.*, 2015), evidenciando a importância de integrar a programação na educação fundamental como meio de desenvolver tais competências desde cedo.

O conceito de pensamento computacional, definido como a habilidade de resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano utilizando os fundamentos da ciência da computação (Bauer *et al.*, 2017), é central na educação tecnológica. Este conceito reflete a capacidade de pensar de forma algorítmica e com decomposição, o que é fundamental não apenas na programação, mas também em diversas situações de aprendizado e resolução de problemas. A experiência relatada por Bauer *et al.* (2017) ilustra como a programação pode ser usada para melhorar o desenvolvimento do raciocínio lógico e interesse na

área computacional, apontando para a relevância do pensamento computacional no contexto educacional.

As teorias pedagógicas do construcionismo e do construtivismo fornecem a base teórica para a adoção do ensino de programação para crianças. O construcionismo, uma extensão do construtivismo, enfatiza a importância da construção do conhecimento através da experiência direta com o mundo. Filho (2020) aborda essa perspectiva ao descrever como a educação pode acompanhar e apropriar-se das tecnologias, alinhando a educação formal ao contexto social e temporal permitindo um processo de ensino e aprendizagem mais significativos. Essas teorias sustentam a prática de ensinar programação no Ensino Fundamental, argumentando que ao envolver os alunos na criação de projetos de programação, eles não só aprendem conceitos computacionais, mas também desenvolvem uma compreensão de como aplicar esses conceitos em contextos reais.

METODOLOGIAS DE ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

As metodologias de ensino de programação evoluíram significativamente com o avanço tecnológico, partindo de abordagens mais tradicionais para estratégias inovadoras que incorporam o uso de ferramentas e plataformas digitais. As abordagens tradicionais, muitas vezes caracterizadas pela transmissão direta de conhecimento e práticas de memorização, têm dado lugar a métodos mais interativos e centrados no aluno, que fomentam a experimentação, a descoberta e o aprendizado baseado em projetos.

Uma transição notável no ensino de programação é evidenciada pela adoção de ferramentas como *Scratch*, *KTurtle* e *MIT App Inventor*, que permitem aos alunos desenvolver programas de computador por meio de uma interface visual e blocos de construção lógicos. Sousa *et al*, 2015, descrevem a utilização do *KTurtle* no ensino de programação no ambiente escolar, ressaltando que observamos que os alunos que tiveram contato com essa experiência melhoraram o desempenho na disciplina de matemática (Sousa *et al.*, 2015). Esta citação ilustra como ferramentas inovadoras podem não apenas facilitar o aprendizado de programação, mas também contribuir para o desenvolvimento de habilidades em outras áreas acadêmicas.

Além disso, a robótica educacional surge como uma ferramenta poderosa na aprendizagem de programação, proporcionando uma experiência tangível e interativa na construção de conhecimento. Filho (2020) discute o uso de tecnologias e robótica educacional, destacando a importância de descrever algumas ferramentas baseada nas ideias originais de Seymour Papert e suas evoluções tecnológicas, o que reforça a integração de conceitos de

programação com práticas pedagógicas ativas. Bauer *et al.* (2017, p. 08) apresentam uma análise sobre a implementação de oficinas de programação:

A maioria dos pesquisadores descrevem os benefícios do ensino de programação em escolas primárias. Mas, muitas escolas brasileiras não oferecem esse conhecimento regularmente. Então, este artigo reporta a experiência em um projeto de extensão para ensino de programação para adolescentes. Pensamento Computacional, Práticas Colaborativas e Aprendizagem Baseada em Problemas usando a plataforma MIT App Inventor, foram usadas como metodologia. As avaliações preliminares indicam que a prática apresenta resultados satisfatórios e pode ser oferecida para outras escolas e cidades para melhorar o desenvolvimento do raciocínio lógico e interesse na área computacional.

Esta passagem evidencia a eficácia de metodologias inovadoras, como a aprendizagem baseada em problemas e o trabalho colaborativo, no ensino de programação. O relato de Bauer *et al.* (2017) sublinha a capacidade dessas abordagens de não apenas ensinar programação de maneira efetiva, mas também de estimular o interesse dos alunos por áreas tecnológicas e desenvolver habilidades cognitivas essenciais.

As práticas pedagógicas eficazes no ensino de programação são caracterizadas pela sua capacidade de engajar os alunos em processos de aprendizado ativo, onde a experimentação, a resolução de problemas e o trabalho em equipe são fundamentais. A combinação de abordagens inovadoras com ferramentas e plataformas interativas representa uma mudança paradigmática no ensino de programação, oferecendo aos alunos uma experiência de aprendizado mais rica e alinhada às demandas do século XXI.

BENEFÍCIOS DO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

O ensino de programação no Ensino Fundamental oferece uma série de benefícios que transcendem o aprendizado de uma habilidade técnica, contribuindo para o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI. Entre esses benefícios, destaca-se o desenvolvimento de habilidades críticas, lógicas, de resolução de problemas e criatividade. Como Sousa *et al.*, 2015 afirmam, o contato com a programação é uma oportunidade de estimular, de forma mais acelerada, o desenvolvimento dessas habilidades (Sousa *et al.*, 2015). Esta observação ressalta o potencial da programação para ampliar as capacidades cognitivas dos alunos, preparando-os para enfrentar desafios complexos.

Além do desenvolvimento de habilidades essenciais, o ensino de programação tem mostrado impactos positivos no desempenho acadêmico dos alunos, particularmente em disciplinas como matemática. Bauer *et al.* (2017) destacam que as avaliações preliminares indicam que a prática apresenta resultados satisfatórios e pode ser oferecida para outras escolas e cidades para melhorar o desenvolvimento do raciocínio lógico e interesse na área computacional.

Esta constatação aponta para a interdisciplinaridade da programação, que, ao estimular o pensamento lógico, beneficia o aprendizado em outras áreas do conhecimento.

A preparação para o futuro, no que tange às competências requeridas no mercado de trabalho e na vida cotidiana, é outro aspecto fundamental do ensino de programação. Ferri (2017, p. 56), ao discutir a implementação de uma sequência didática para desenvolver o pensamento computacional, observa:

Se todos os alunos tivessem a oportunidade de programar um computador e entender o seu funcionamento, além de usá-lo em tarefas como digitação ou efetuar pesquisas na Internet, como é feito na maioria dos contextos educacionais atuais, estes teriam melhores chances de construir competências necessárias para a vida e para o trabalho no século XXI.

Dessa forma, o ensino de programação contribui significativamente para o desenvolvimento de habilidades críticas e lógicas, melhora o desempenho acadêmico em disciplinas fundamentais e prepara os alunos para as exigências do futuro. Estes benefícios coletivamente reforçam a importância de integrar a programação no currículo do Ensino Fundamental, assegurando que os alunos estejam equipados com as competências necessárias para prosperar em um mundo cada vez mais digitalizado.

METODOLOGIA

A metodologia adotada nesta pesquisa caracteriza-se por ser uma revisão de literatura, uma abordagem sistemática para a coleta, análise e interpretação de trabalhos publicados. Esse método permite a consolidação do conhecimento existente sobre um determinado tema, neste caso, a importância do ensino de programação no Ensino Fundamental. A revisão de literatura envolve a identificação, seleção e crítica de documentos relevantes, contribuindo para um entendimento mais completo do assunto em estudo.

O processo de coleta de dados para a revisão de literatura inicia-se com a definição de critérios claros de busca, incluindo palavras-chave, bases de dados acadêmicas e limites temporais, visando garantir a relevância e a atualidade dos materiais consultados. As palavras-chave utilizadas estão diretamente relacionadas ao ensino de programação, educação fundamental, pensamento computacional, metodologias de ensino e desenvolvimento de habilidades digitais. As bases de dados selecionadas para a pesquisa incluem, mas não se limitam a, *Google Scholar*, *Scopus* e *Web of Science*, além de acessos diretos a periódicos especializados em educação e tecnologia.

Após a coleta inicial de dados, procede-se à análise dos documentos, que envolve a leitura crítica dos textos selecionados para identificar as principais temáticas, argumentos, resultados de

pesquisas e conclusões apresentadas pelos autores. Esta etapa também inclui a avaliação da qualidade das fontes, considerando a relevância, a confiabilidade e a autoridade dos trabalhos no campo de estudo. A análise visa extrair informações pertinentes que respondam aos objetivos de pesquisa estabelecidos, permitindo a construção de uma narrativa coesa que reflete o estado atual do conhecimento sobre o tema.

A interpretação dos dados coletados e analisados é realizada com o intuito de sintetizar as descobertas de forma a oferecer uma visão compreensiva sobre a importância da programação na educação fundamental, bem como sobre as metodologias de ensino adotadas, os desafios enfrentados e as estratégias recomendadas para a integração eficaz da programação no currículo escolar. Este processo resulta na elaboração de conclusões baseadas na evidência coletada, contribuindo para o debate acadêmico e oferecendo diretrizes para práticas educacionais futuras.

Para facilitar a compreensão dos aspectos investigados neste estudo sobre o ensino de programação no Ensino Fundamental, apresenta-se um quadro sintético que resume as principais inovações pedagógicas identificadas na literatura. Este quadro compila de maneira organizada os autores, títulos dos trabalhos, tipos de documento, objetivos, metodologias empregadas e os achados principais, juntamente com o ano de publicação. Esta organização permite uma visualização rápida e eficiente das diversas abordagens e resultados obtidos em estudos anteriores, evidenciando a variedade de metodologias aplicadas e os impactos positivos observados no aprendizado dos alunos. A inclusão deste quadro visa oferecer um recurso para pesquisadores, educadores e formuladores de políticas educacionais, facilitando a identificação de práticas eficazes e inspiradoras no campo do ensino de programação.

Quadro 1- Inovações no ensino de programação no ensino fundamental

Autor(es)	Título	Tipo de Documento	Objetivo	Metodologia	Achados	Ano
Bauer, R. D. et al.	Projeto codIFIC@r: Oficinas de Programação em Dispositivos Móveis no Ensino Fundamental	Artigo	Reportar a experiência de ensino de programação a adolescentes	Utilizou Pensamento Computacional, Práticas Colaborativas e Aprendizagem Baseada em Problemas com a plataforma MIT App Inventor	Indica resultados satisfatórios e potencial de replicação em outras escolas para desenvolver raciocínio lógico e interesse em computação	2017
Ferri, J.	Ensino de linguagem de programação na educação básica: uma proposta de	Produção Técnica Educacional	Desenvolver o Pensamento Computacional em alunos da Educação	Proposta didático-pedagógica com uso de plataforma	Melhoria no senso crítico e raciocínio lógico dos alunos	2017

	sequência didática para desenvolver o pensamento computacional		Básica	computacional		
Santos, L. M. et al.	Ensinando Programação e Robótica para o Ensino Fundamental	Artigo	Investigar a inserção do ensino de programação e princípios de robótica no Ensino Fundamental	Programação por blocos via ArduBlock e Scratch, construção de personagens com kits de robótica	Prática didática com estudantes, usando programação e robótica	2018
Filho, M. P. L.	Ensino e aprendizagem de lógica de programação com linguagem visual em blocos no 5º ano do ensino fundamental	Trabalho de Conclusão de Curso	Apresentar soluções tecnológicas e teorias de aprendizagem para educação tecnologicamente digital	Abordagem construcionista com linguagens visuais em bloco e robótica educacional	Demonstração de aplicação prática e feedbacks positivos dos participantes	2020
Sousa, A. et al.	O universo lúdico da programação de computadores com Logo no Ensino Fundamental	Artigo	Estimular o desenvolvimento de habilidades computacionais em alunos do Ensino Fundamental	Aulas de Logo no ambiente KTurtle	Melhoria no desempenho em matemática dos alunos que participaram	2015

Fonte: autoria própria

Após a inserção do quadro, fica evidente a riqueza e diversidade das experiências de ensino de programação no Ensino Fundamental, como documentado nos trabalhos analisados. A análise de cada entrada no quadro revela um panorama promissor de inovações pedagógicas que contribuem significativamente para o desenvolvimento de habilidades essenciais no século XXI.

Esses estudos ilustram não apenas a viabilidade da integração da programação na educação básica, mas também destacam os benefícios dessa prática, incluindo melhorias no raciocínio lógico, aumento do interesse dos alunos por ciência da computação e impactos positivos em outras áreas do conhecimento.

Assim, o quadro serve como ponto de partida para discussões sobre estratégias efetivas para superar os desafios existentes na implementação do ensino de programação, apontando para a necessidade de investimentos em formação de professores, infraestrutura e políticas inclusivas que assegurem o acesso equitativo à educação tecnológica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seção de resultados e discussão deste trabalho é estruturada com base nas perspectivas proporcionadas pela nuvem de palavras e pelas informações presentes no Quadro 1, permitindo

uma análise dos principais temas emergentes e suas implicações no contexto do ensino de programação no Ensino Fundamental. Através da nuvem de palavras, identificamos os conceitos-chave que dominam o discurso sobre educação tecnológica, os quais serviram como eixos norteadores para a discussão dos resultados. Esta discussão é enriquecida pelos achados específicos e metodologias descritas no Quadro 1, onde cada experiência documentada contribui com evidências sobre a eficácia de diferentes abordagens pedagógicas no desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI. Assim, a análise conjunta desses elementos permite não apenas uma compreensão das tendências atuais e desafios na integração da programação no currículo escolar, mas também facilita a identificação de práticas pedagógicas inovadoras que promovem o engajamento e o aprendizado dos alunos. Este segmento do trabalho destaca, portanto, as contribuições significativas e as áreas que ainda necessitam de maior atenção e desenvolvimento, guiando futuras iniciativas educacionais e pesquisas na área.

Para ilustrar visualmente os temas centrais abordados neste estudo sobre o ensino de programação no Ensino Fundamental, foi criada uma nuvem de palavras. Esta ferramenta gráfica destaca as palavras-chave mais frequentes encontradas no corpus da pesquisa, permitindo identificar rapidamente os conceitos e temas predominantes. As palavras de maior destaque na nuvem, devido ao seu tamanho proporcional à frequência de aparição nos textos analisados, sublinham os aspectos mais discutidos e relevantes dentro do contexto da educação tecnológica. A inclusão desta nuvem de palavras visa oferecer uma perspectiva imediata e intuitiva das ênfases temáticas do estudo, facilitando a compreensão das áreas de foco e interesse sem a necessidade de uma leitura inicial.

Imagem 1 - Foco na educação tecnológica no ensino fundamental



Fonte: autoria própria

Após a apresentação da nuvem de palavras, é possível observar como conceitos como "pensamento computacional", "educação fundamental", "habilidades do século XXI", e "inclusão digital" se destacam, refletindo as prioridades e os desafios enfrentados no ensino de programação para crianças. Este panorama visual reforça a importância de integrar a programação no currículo escolar, não apenas como uma ferramenta para o desenvolvimento de habilidades técnicas, mas também como um meio de promover competências críticas para a participação efetiva na sociedade digital. A nuvem de palavras, portanto, serve não só como um resumo gráfico dos temas abordados, mas também como um lembrete visual das áreas que necessitam de atenção prioritária por parte de educadores, formuladores de políticas e pesquisadores na busca por uma educação que prepare os alunos para os desafios e oportunidades do futuro.

DESAFIOS E BARREIRAS

A implementação eficaz do ensino de programação no Ensino Fundamental encontra diversos desafios e barreiras, que vão desde a formação de professores até questões de infraestrutura, acesso, inclusão e diversidade. Um dos principais obstáculos identificados é a necessidade de capacitação e atualização constante dos professores. Como Ferri (2017) aponta aplicar a Sequência Didática apresentada ao longo desta pesquisa exige dos professores conhecimentos instrumentais (saber usar tecnicamente a plataforma computacional) e cognitivos (saber usar a plataforma computacional para desenvolver nos alunos o Pensamento Computacional, bem como, trabalhar de forma interdisciplinar).

Esta citação destaca a complexidade da tarefa docente no contexto da programação, exigindo não apenas conhecimento técnico, mas também a habilidade de integrar este conhecimento de forma pedagógica.

Além disso, a infraestrutura e o acesso a recursos tecnológicos adequados constituem uma barreira significativa em muitas escolas. A disparidade na disponibilidade de equipamentos e conexões de internet de alta velocidade pode limitar severamente a capacidade de oferecer um ensino de programação de qualidade. Sousa *et al.*, 2015 refletem sobre este desafio, mencionando que a experiência de ensino de programação "é uma oportunidade de estimular, de forma mais acelerada, o desenvolvimento dessas habilidades (Sousa *et al.*, 2015), implicando que a falta de infraestrutura adequada pode retardar esse desenvolvimento essencial.

A inclusão e a diversidade no ensino de programação também representam desafios importantes. É fundamental garantir que todos os alunos, independentemente de seu contexto

socioeconômico, gênero ou capacidades, tenham acesso equitativo ao ensino de programação. Santos *et al.* (2018, p. 149) ilustram essa preocupação ao discutir a importância da inclusão no contexto educacional:

Trata-se de uma investigação sobre inserção do ensino de codificação (lógica de programação) e de princípios da robótica no Ensino Fundamental. Utilizamos a programação por blocos via ArduBlock e Scratch e a construção de personagens com kits de peças de montar, que podem ser transformados em robôs comandados por códigos implementados pelas crianças.

Esta citação enfatiza a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas que considerem a diversidade de experiências e habilidades dos alunos. A adoção de ferramentas e métodos acessíveis, como a programação por blocos e a robótica, pode ajudar a mitigar as barreiras ao aprendizado e promover um ambiente de ensino mais inclusivo.

Logo, os desafios de formação de professores, infraestrutura e acesso, bem como a necessidade de promover a inclusão e a diversidade, são barreiras significativas na implementação do ensino de programação no Ensino Fundamental. Superar esses obstáculos requer um compromisso contínuo com a capacitação docente, investimentos em recursos tecnológicos e a adoção de estratégias pedagógicas que valorizem e atendam à diversidade dos alunos.

ESTUDOS DE CASO E EXPERIÊNCIAS DE SUCESSO

Os estudos de caso e experiências de sucesso apresentados nas referências fornecem compreensões sobre a implementação efetiva do ensino de programação no Ensino Fundamental. Estas experiências destacam não apenas as metodologias adotadas, mas também os resultados alcançados e os aprendizados obtidos, servindo como modelos inspiradores para outras instituições educacionais.

Um exemplo notável é o projeto descrito por Sousa *et al.*, 2015, que explorou o universo lúdico da programação de computadores com Logo no Ensino Fundamental. Através desta iniciativa, os alunos foram introduzidos à programação em um ambiente KTurtle, o que levou a melhorias notáveis no desempenho em matemática. Sousa *et al.* relatam que os alunos que tiveram contato com essa experiência melhoraram o desempenho na disciplina de matemática (Sousa *et al.*, 2015). Este caso ilustra a eficácia de integrar a programação no currículo de forma que estimula o pensamento lógico e a resolução de problemas, beneficiando o aprendizado em outras áreas.

Outro exemplo significativo é o projeto codIFic@r, discutido por Bauer *et al.* (2017), que envolveu oficinas de programação em dispositivos móveis para alunos do Ensino Fundamental.

Este projeto utilizou o MIT App Inventor como ferramenta pedagógica, promovendo o pensamento computacional e práticas colaborativas. Os autores observam que as avaliações preliminares indicam que a prática apresenta resultados satisfatórios e pode ser oferecida para outras escolas e cidades para melhorar o desenvolvimento do raciocínio lógico e interesse na área computacional (Bauer *et al.*, 2017). Esta experiência sublinha a importância de metodologias inovadoras e colaborativas no ensino de programação, demonstrando seu potencial para engajar os alunos e desenvolver habilidades essenciais.

Filho (2020, p. 39) apresenta um estudo de caso sobre o ensino e aprendizagem de lógica de programação com linguagem visual em blocos no 5º ano do ensino fundamental. O autor detalha:

Assim, neste trabalho realizou-se uma pesquisa exploratória demonstrando as principais ferramentas para o ensino de lógica de programação que utilizam uma abordagem visual em blocos de programação, sendo definida uma ferramenta de educação tecnológica que permitiu a criação de estruturas robóticas que poderão ser programadas e experimentadas de forma prática, proporcionando uma abordagem teórico-prática para o ensino e a aprendizagem de lógica de programação.

Este relato destaca o impacto positivo da robótica educacional e da programação visual em blocos no desenvolvimento de competências de programação entre os alunos, evidenciando como a combinação de teoria e prática pode enriquecer a experiência de aprendizagem.

Esses estudos de caso demonstram a viabilidade e os benefícios de incorporar o ensino de programação no Ensino Fundamental, através de diferentes metodologias e ferramentas. Os resultados alcançados - incluindo melhorias no desempenho acadêmico, desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e lógico, e aumento do interesse dos alunos na computação - reforçam a importância de adotar abordagens pedagógicas que integrem a tecnologia de maneira significativa no processo educativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais desta revisão bibliográfica sobre a importância do ensino de programação no Ensino Fundamental refletem sobre a necessidade de integrar práticas pedagógicas inovadoras que preparem os alunos para as exigências do século XXI. A análise das referências selecionadas destaca três pilares fundamentais: o desenvolvimento de habilidades essenciais, a melhoria do desempenho acadêmico em diversas disciplinas e a preparação dos estudantes para desafios futuros no mercado de trabalho e na sociedade.

A revisão evidenciou que o ensino de programação contribui significativamente para o desenvolvimento de habilidades críticas, lógicas, de resolução de problemas e criatividade. Estas competências são essenciais não apenas para o campo da tecnologia, mas também para a

participação ativa e crítica na sociedade digital. As experiências relatadas nas referências demonstram que, quando os alunos são expostos à programação, eles desenvolvem uma maior capacidade de pensamento analítico e abstrato, o que beneficia o seu processo de aprendizagem em um espectro amplo de áreas do conhecimento.

Além disso, foi observado um impacto positivo no desempenho acadêmico dos alunos, especialmente em matemática, mas também em outras disciplinas. A programação, ao estimular o pensamento lógico e estruturado, parece reforçar as habilidades necessárias para o aprendizado em diversas áreas, promovendo uma compreensão dos conteúdos e melhorando a capacidade dos alunos de aplicar conhecimentos de maneira interdisciplinar.

A preparação para o futuro, especialmente em termos de competências para o mercado de trabalho e para a vida cotidiana em uma sociedade cada vez mais tecnológica, é outro aspecto importante destacado pela revisão. A familiaridade com a programação e o pensamento computacional equipa os alunos com as ferramentas necessárias para navegar em um ambiente digital, preparando-os para profissões que exigem essas habilidades e para uma participação mais ativa e consciente na sociedade digital.

Contudo, a implementação efetiva do ensino de programação enfrenta desafios, incluindo a necessidade de capacitação dos professores, a melhoria da infraestrutura e o acesso às tecnologias, além da garantia de inclusão e diversidade no acesso ao aprendizado de programação. Estes desafios exigem ações coordenadas entre políticas públicas, instituições educacionais, formadores de professores e a comunidade em geral, para assegurar que os benefícios do ensino de programação sejam acessíveis a todos os alunos.

As experiências de sucesso relatadas nas referências fornecem modelos para a superação desses desafios, demonstrando a viabilidade de práticas pedagógicas que integram o ensino de programação de maneira eficaz e inclusiva. Estas experiências ressaltam a importância de abordagens pedagógicas que valorizam a experimentação, a criatividade, o trabalho em equipe e a aplicação prática do conhecimento, alinhando o ensino de programação com as demandas contemporâneas de educação.

Em conclusão, a integração do ensino de programação no Ensino Fundamental emerge como uma estratégia educacional fundamental para preparar os alunos para um futuro tecnológico, promovendo o desenvolvimento de habilidades essenciais, melhorando o desempenho acadêmico e preparando os jovens para os desafios do mercado de trabalho e da sociedade. Para isso, é necessário enfrentar e superar os desafios atuais, adotando práticas

inovadoras e inclusivas que garantam a todos os alunos as oportunidades de aprender e prosperar na era digital.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUER, R. D. FLORES, G. L. M.; CRESTANI, A. N. V.; MOMBACH, J. G. Projeto codIFic@r: Oficinas de Programação em Dispositivos Móveis no Ensino Fundamental. In: **Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação. p. 1-12, 2017. <http://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2017.1210>. Recuperado de: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/7510>. Acesso em: 3 de fevereiro de 2024.

FERRI, J. **Ensino de linguagem de programação na educação básica: uma proposta de sequência didática para desenvolver o pensamento computacional**. p. 55-72, 2017. Produção Técnica Educacional - Programa de Pós-Graduação em Ensino, Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Cornélio Procópio, Cornélio Procópio, PR, 2017. Recuperado de: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/205142/2/PC_%20PPGEN_UENP.pdf. Acesso em: 3 de fevereiro de 2024.

FILHO, M. P. L. **Ensino e aprendizagem de lógica de programação com linguagem visual em blocos no 5º ano do ensino fundamental**. 2020. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Sistemas da Informação, Recife, p. 37-49, 2020. Recuperado de: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/2210>. Acesso em: 3 de fevereiro de 2024.

SANTOS, L. M.; BASSO, S. J. L.; FREITAS, L. K. M.; TIEPPO, T. A. M. **Ensinando Programação e Robótica para o Ensino Fundamental**. In: **III Congresso sobre tecnologias na educação**, p. 153-167, 2018, Fortaleza, Ceará, Brasil. Recuperado de: https://ceur-ws.org/Vol-2185/CtrlE_2018_paper_87.pdf. Acesso em: 3 de fevereiro de 2024.

SOUSA, A.; SILVA, S.; RAIOL, A. A. C.; SARGES, J.; BEZERRA, F. **O universo lúdico da programação de computadores com Logo no Ensino Fundamental**. p. 18-33, 2015. Recuperado de: <http://www.repositorio.ufra.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/378/1/O%20Universo%20L%C2%B4udico%20da%20Programa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Computadores%20com%20logo...pdf>. Acesso em: 3 de fevereiro de 2024.