

O Desenvolvimento do Pensamento Computacional em Crianças: Impactos e Aplicações

Samuel Ryan da Fonseca Anuniação¹
Pedro Victor Soares da Silva Araújo²
Ycaro Yan Lourenço Santos³
Guilherme Oliveira de Menezes⁴
José Wilker Pereira Luz⁵

RESUMO

As habilidades cognitivas desenvolvidas por meio do pensamento computacional são fundamentais para a formação intelectual das crianças, impactando diretamente no raciocínio lógico e sua capacidade de tomada de decisão. No entanto, esse aprendizado não costuma ser bem trabalhado na educação básica, e as crianças acabam tendo mais dificuldade para resolver problemas e pensar de forma mais organizada desde cedo. A ausência do pensamento computacional nos currículos escolares resulta em dificuldades na organização de ideias e na criação de soluções estruturadas, prejudicando o desempenho em diversas áreas do conhecimento. Este estudo tem como objetivo demonstrar a importância do desenvolvimento do pensamento computacional em crianças do ensino básico, utilizando metodologias que combinam atividades de computação desplugada e ferramentas como o Scratch. A pesquisa baseia-se em uma abordagem qualitativa, explorando o impacto dessas metodologias na capacidade de raciocínio lógico das crianças. Estudos demonstram que atividades baseadas em programação, especialmente aquelas que utilizam plataformas de gamificação e ferramentas interativas, proporcionam um ambiente no qual as crianças são estimuladas a pensar de maneira sequencial e lógica. A introdução precoce do pensamento computacional na educação não deve ser vista como um luxo, mas como uma necessidade para formar indivíduos aptos a lidar com os desafios de um mundo digitalizado. Dessa forma, integrar metodologias de ensino que explorem o pensamento computacional de maneira teórica e prática é essencial para preparar crianças para um aprendizado mais sólido e eficiente. A falta dessa base representa uma falha educacional que precisa ser corrigida com urgência. Por isso, é essencial que essas estratégias sejam incorporadas à educação desde cedo, garantindo que todos tenham a oportunidade de aprender e se preparar melhor para os desafios do futuro.

Palavras-chave: Pensamento Computacional, Raciocínio Lógico, Educação Básica, Programação, Metodologias de Ensino

¹ Graduando do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA Campus Caxias, samuel.ryan@acad.ifma.edu.br;

² Graduando do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA Campus Caxias, pedrosoares@acad.ifma.edu.br;

³ Graduando do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA Campus Caxias, ycarolourenco@acad.ifma.edu.br;

⁴ Graduando do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA Campus Caxias, guilherme.menezes@acad.ifma.edu.br;

⁵ Professor Orientador: Mestre em Engenharia da Computação e Sistemas. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA Campus Caxias, josewilkerluz@ifma.edu.br.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a sociedade tem experimentado transformações profundas impulsionadas pelo avanço das tecnologias digitais, tornando indispensável o desenvolvimento de habilidades cognitivas que permitam aos indivíduos compreender, criar e interagir com sistemas computacionais de forma crítica e criativa. Nesse contexto, o pensamento computacional (PC) emerge como uma competência essencial para o século XXI, sendo definido como um processo cognitivo que envolve o raciocínio lógico, a decomposição de problemas, a abstração e a formulação de algoritmos capazes de gerar soluções automatizáveis (Wing, 2006; Shute et al., 2017)

Diversos autores destacam que o desenvolvimento do PC deve iniciar-se ainda na infância, pois nessa fase ocorre um intenso amadurecimento cognitivo que favorece a construção de habilidades de raciocínio e resolução de problemas (Choiriyah et al., 2025; Misirli & Komis, 2023). De acordo com Jean Piaget, as idades entre cinco e sete anos constituem um período crucial para a estruturação das operações lógicas fundamentais (He et al., 2021). Assim, introduzir o pensamento computacional nesse estágio contribui para que as crianças aprendam a organizar ideias, identificar padrões e pensar de forma sequencial e estruturada.

A literatura contemporânea aponta que o ensino do PC pode ocorrer tanto em ambientes digitais (atividades *plugged*) quanto em propostas desplugadas (*unplugged*), nas quais as crianças exploram conceitos de programação sem o uso direto do computador (Bell et al., 2009; Akiba, 2022). As atividades desplugadas, segundo Chen et al. (2023), têm se mostrado estratégias eficazes e de baixo custo para desenvolver habilidades de abstração, decomposição e resolução de problemas, estimulando o engajamento e a criatividade dos estudantes. Essas práticas podem ser combinadas a ferramentas digitais, como o Scratch e o ScratchJr, que proporcionam experiências interativas e lúdicas de codificação visual, ampliando a compreensão das estruturas lógicas (Sabyrkhanova et al., 2024; Bers, 2019).

No cenário educacional brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece o Pensamento Computacional como uma competência transversal que deve permear o ensino de Matemática e outras áreas do conhecimento. Essa diretriz reforça a importância de incluir metodologias que integrem atividades de programação e resolução de problemas desde o ensino fundamental, favorecendo o raciocínio lógico e a autonomia intelectual das crianças.

Além disso, estudos recentes indicam que o desenvolvimento do PC está associado a ganhos significativos em outras habilidades cognitivas, como pensamento lógico, planejamento e capacidade espacial (Moschella & Basso, 2020). A integração entre atividades desplugadas e ferramentas digitais promove um ambiente de aprendizagem mais completo, no qual as crianças não apenas reproduzem comandos, mas compreendem o raciocínio por trás das instruções, fortalecendo o pensamento abstrato e a criatividade (Wong, Jian & Cheung, 2024).

A presente pesquisa tem como objetivo analisar a importância do desenvolvimento do pensamento computacional em crianças do ensino básico, considerando os impactos

cognitivos e pedagógicos de metodologias que combinam atividades desplugadas e o uso de plataformas digitais como o Scratch. A investigação adota uma abordagem qualitativa, fundamentada em uma revisão de estudos recentes que exploram a aplicação do PC na educação infantil e no ensino fundamental.

Os resultados apresentados na literatura demonstram que a inserção precoce do pensamento computacional contribui para o aprimoramento do raciocínio lógico, da criatividade e da autonomia dos estudantes (Chen et al., 2023). Além disso, evidencia-se que o PC não se restringe à área da computação, mas constitui um modo de pensar aplicável a diferentes disciplinas e contextos (Akiba, 2022; Nordby et al., 2022). Dessa forma, integrar o pensamento computacional à formação das crianças representa um passo essencial para prepará-las para os desafios de uma sociedade digitalizada e em constante transformação.

Em síntese, compreender e aplicar o pensamento computacional na educação básica é uma necessidade urgente, que ultrapassa a mera aprendizagem tecnológica. Trata-se de promover uma formação intelectual sólida, estimulando a lógica, o raciocínio crítico e a capacidade de solucionar problemas de maneira criativa e estruturada — competências indispensáveis para o aprendizado contínuo e para a vida em sociedade.

METODOLOGIA

O presente estudo adota uma abordagem qualitativa e exploratória, fundamentada em revisão bibliográfica e análise documental, com o propósito de compreender como o desenvolvimento do pensamento computacional (PC) em crianças do ensino básico contribui para o aprimoramento de habilidades cognitivas, como raciocínio lógico, abstração e resolução de problemas. A metodologia foi delineada de modo a articular produções científicas nacionais e internacionais publicadas entre 2019 e 2025, permitindo identificar tendências contemporâneas, metodologias de ensino e resultados obtidos em contextos escolares distintos.

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza descritiva, que busca interpretar e discutir as evidências teóricas e empíricas acerca do impacto do pensamento computacional no processo de aprendizagem infantil. Conforme Minayo (2012), a abordagem qualitativa é apropriada para investigações que envolvem significados, percepções e práticas educativas, o que se alinha ao objetivo deste trabalho de compreender as implicações cognitivas e pedagógicas do PC.

A coleta de dados foi realizada por meio de análise bibliográfica sistematizada, com seleção de publicações indexadas em bases de dados científicas, incluindo SpringerLink, MDPI e Scielo, além de anais de congressos acadêmicos como o CONEDU e o SBIE (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação). Foram selecionados oito artigos principais

— os mesmos anexados como referência para este estudo — que abordam práticas de ensino do PC, experiências com atividades desplugadas, uso de ferramentas digitais como Scratch, ScratchJr e Lego WeDo, e os efeitos dessas abordagens no desenvolvimento cognitivo das crianças (Moschella & Basso, 2020; Choiriyah et al., 2025; Chen et al., 2023; Sabyrkhanova et al., 2024).

A análise dos materiais seguiu as etapas propostas por Bardin (2011) para a análise de conteúdo: (1) leitura flutuante dos textos; (2) identificação de categorias temáticas relacionadas ao desenvolvimento do pensamento computacional, metodologias de ensino e impactos cognitivos; e (3) interpretação dos resultados à luz das teorias educacionais e construtivistas. Essa sistematização possibilitou compreender de que forma o PC é trabalhado nas escolas e quais estratégias se mostram mais eficazes para desenvolver o raciocínio lógico e a autonomia dos alunos.

No campo metodológico, foram priorizados estudos com abordagem experimental e observacional, que envolvessem crianças do ensino fundamental em atividades lúdicas e práticas. As pesquisas analisadas demonstraram que metodologias baseadas em aprendizagem ativa e gamificação são eficazes para introduzir os conceitos de algoritmos, decomposição e abstração (Bers, 2019; Wong, Jian & Cheung, 2024). Além disso, observou-se que práticas interdisciplinares — especialmente quando integradas à Matemática e às Ciências — potencializam a compreensão conceitual e o interesse dos alunos (Martinelli, Zaina & Sakata, 2019).

Dessa forma, a metodologia adotada neste trabalho permitiu realizar uma análise crítica e comparativa entre diferentes abordagens pedagógicas, ressaltando o papel do professor como mediador do processo e a importância de práticas contextualizadas e acessíveis. O uso combinado de atividades desplugadas e ferramentas digitais foi considerado um critério essencial de análise, uma vez que promove uma aprendizagem significativa e contribui para o desenvolvimento integral das crianças no contexto educacional contemporâneo.

REFERENCIAL TEÓRICO

O pensamento computacional (PC) é um conceito central nas discussões contemporâneas sobre educação e formação cognitiva, especialmente em um contexto no qual o domínio da tecnologia se tornou uma exigência para a participação ativa na sociedade digital. Segundo Wing (2006), o PC representa um modo de pensar caracterizado pela capacidade de formular problemas e soluções de maneira lógica e sistemática, utilizando princípios da computação para resolver desafios em diferentes áreas do conhecimento.

As bases epistemológicas do pensamento computacional remontam ao construcionismo de Papert (1980), que defendia a aprendizagem por meio da interação ativa com objetos de conhecimento, nos quais o aluno é protagonista na construção de ideias. Essa perspectiva foi fortalecida pela proposta de Bers (2019), que enfatiza o papel da programação criativa e da aprendizagem baseada em projetos no desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia infantil. Papert e Bers convergem ao afirmar que a aprendizagem mediada pela tecnologia não se restringe à aquisição de competências técnicas, mas envolve um processo de construção de sentido e expressão cognitiva.

De acordo com Moschella e Basso (2020), o desenvolvimento do PC nas séries iniciais está relacionado à ampliação das habilidades lógico-espaciais e de planejamento, demonstrando que a prática com atividades de codificação e manipulação de estruturas digitais estimula o raciocínio analítico e a capacidade de abstração. Os autores destacam ainda que, embora o PC envolva aspectos de pensamento algorítmico, ele se estende a competências mais amplas, como o pensamento crítico, a criatividade e a metacognição.

Diversos estudos contemporâneos reforçam que o ensino do pensamento computacional pode ocorrer tanto em ambientes digitais (plugged) quanto em atividades desplugadas (unplugged). As abordagens desplugadas — que utilizam jogos, desafios, histórias e dinâmicas colaborativas — permitem trabalhar conceitos de algoritmos, decomposição e reconhecimento de padrões sem a necessidade de computadores, favorecendo a inclusão e a compreensão conceitual (Bell et al., 2009; Chen et al., 2023; Choiriyah et al., 2025). Já as metodologias plugadas, que fazem uso de ferramentas como Scratch, ScratchJr e Lego WeDo, estimulam o pensamento lógico e criativo por meio da visualização de comandos e do aprendizado por tentativa e erro (Sabyrkhanova et al., 2024; Wong, Jian & Cheung, 2024).

No contexto brasileiro, o pensamento computacional passou a ganhar maior relevância a partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que reconhece o PC como uma competência fundamental para a formação do raciocínio lógico e para o desenvolvimento da cultura digital na educação básica (Brasil, 2018; Martinelli, Zaina & Sakata, 2019). Essa orientação curricular impulsionou novas práticas pedagógicas que integram o uso de tecnologias e a resolução de problemas reais, promovendo o protagonismo dos estudantes e a interdisciplinaridade no processo de aprendizagem.

Além disso, estudos como o de Misirli e Komis (2023) demonstram que a inserção do PC no currículo favorece não apenas o desempenho em Matemática e Ciências, mas também o desenvolvimento socioemocional, ao estimular a colaboração e o pensamento reflexivo. Pesquisas internacionais (He et al., 2021; Nordby et al., 2022) apontam que a aprendizagem baseada em projetos e em jogos computacionais promove uma experiência ativa e significativa, permitindo que as crianças explorem conceitos de maneira lúdica e contextualizada.

A literatura mais recente tem destacado ainda a importância da formação docente para a consolidação do pensamento computacional no ensino básico. Conforme Moschella e Basso

(2020) e Chen et al. (2023), a eficácia das metodologias depende fortemente do preparo dos professores para planejar atividades que combinem teoria e prática, estimulando o raciocínio e a criatividade infantil. Assim, o educador deixa de ser um mero transmissor de conteúdos e passa a atuar como mediador e orientador do processo cognitivo, fortalecendo o papel do aluno como protagonista do próprio aprendizado.

Em síntese, o referencial teórico deste estudo evidencia que o pensamento computacional constitui uma competência cognitiva e pedagógica multidimensional, cuja introdução na infância potencializa o desenvolvimento de habilidades intelectuais e socioemocionais. As abordagens que combinam atividades desplugadas e ferramentas digitais demonstram ser caminhos eficazes para o aprendizado ativo e criativo, em consonância com os princípios construcionistas e as diretrizes da BNCC. Desse modo, compreender e aplicar o PC desde os primeiros anos escolares é essencial para formar cidadãos críticos, autônomos e preparados para os desafios de uma sociedade cada vez mais digital e interconectada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sistematização das evidências aponta que o pensamento computacional deve ser compreendido como competência essencial para o desenvolvimento integral da criança, abrangendo dimensões cognitivas, criativas e socioemocionais. A combinação equilibrada de atividades desplugadas e digitais, aliada à formação continuada dos professores, constitui o caminho mais eficaz para promover aprendizagens significativas e contextualizadas. Com base nos resultados analisados, conclui-se que o PC não apenas amplia a capacidade lógica e analítica dos estudantes, mas também contribui para a formação de indivíduos mais críticos, resilientes e capazes de interagir com o mundo digital de forma autônoma e ética. Esses achados reafirmam a importância de integrar o pensamento computacional aos currículos escolares de maneira sistemática, garantindo que todos os alunos possam usufruir dos benefícios cognitivos e sociais que ele proporciona.

Para detalhar essa síntese, a análise dos estudos revisados permitiu identificar e aprofundar três categorias temáticas principais, definidas com base na análise de conteúdo (Bardin, 2011): (1) o impacto cognitivo e formativo do PC, (2) as metodologias pedagógicas empregadas para sua implementação, e (3) os desafios e perspectivas para sua consolidação no ensino básico, conforme discutido a seguir.

1. Impactos cognitivos e formativos do pensamento computacional

Os estudos analisados evidenciam que o desenvolvimento do PC está diretamente relacionado à ampliação de habilidades cognitivas fundamentais, como raciocínio lógico, abstração, planejamento e resolução de problemas (Moschella & Basso, 2020; Chen et al., 2023). A prática de atividades que envolvem a decomposição de problemas e formulação de algoritmos estimula o pensamento sequencial e estruturado, promovendo uma aprendizagem

ativa e reflexiva. De acordo com Choiriyah et al. (2025), as crianças que participaram de oficinas de programação com Scratch e atividades desplugadas apresentaram melhora significativa em tarefas que exigiam lógica e tomada de decisão. Essa constatação confirma o que Papert (1980) e Wing (2006) já apontavam: que a programação pode ser um instrumento cognitivo poderoso para a formação de competências intelectuais complexas. Além disso, Bers (2019) argumenta que a codificação criativa desenvolve não apenas a lógica formal, mas também a autonomia, a colaboração e o pensamento criativo — habilidades essenciais para a cidadania digital. A literatura recente também indica ganhos em aspectos socioemocionais, como perseverança, curiosidade e autoconfiança (Wong, Jian & Cheung, 2024). Assim, os resultados convergem para a ideia de que o PC não deve ser tratado como uma disciplina técnica, mas como uma abordagem transversal de desenvolvimento cognitivo e emocional, capaz de potencializar diferentes áreas do conhecimento.

2. Metodologias pedagógicas e práticas de ensino

A segunda categoria refere-se às metodologias empregadas para o ensino do PC em crianças. Identificou-se que as abordagens mais eficazes são aquelas que combinam atividades desplugadas e plugadas, promovendo experiências de aprendizagem diversificadas (Bell et al., 2009; Sabyrkhanova et al., 2024). As atividades desplugadas mostraram-se especialmente relevantes para os primeiros anos da educação básica, pois permitem explorar conceitos computacionais sem a dependência de dispositivos tecnológicos. Jogos de lógica, dinâmicas corporais e atividades de papel e lápis têm sido utilizados como instrumentos para desenvolver a noção de sequência, decomposição e abstração (Chen et al., 2023; Misirli & Komis, 2023). Por outro lado, as ferramentas digitais como Scratch, ScratchJr e Lego WeDo têm se destacado como recursos que tornam o aprendizado mais interativo e significativo. As pesquisas analisadas demonstram que, ao criar animações e resolver desafios lúdicos nesses ambientes, as crianças constroem uma compreensão prática dos conceitos de algoritmo, depuração e pensamento lógico (Bers, 2019; Choiriyah et al., 2025). A literatura também destaca o papel central do professor como mediador nesse processo. Moschella e Basso (2020) enfatizam que a eficácia das atividades depende do planejamento pedagógico e da capacidade docente de integrar o PC ao currículo de forma contextualizada. Dessa maneira, o educador torna-se agente fundamental na promoção de experiências de aprendizagem que estimulem a autonomia e o protagonismo infantil.

3. Desafios e perspectivas para a consolidação do pensamento computacional na educação básica

Apesar dos avanços, persistem desafios significativos na implementação do PC nas escolas, especialmente no contexto brasileiro. As principais dificuldades identificadas referem-se à formação docente insuficiente, à escassez de recursos tecnológicos e à ausência de políticas educacionais amplas que garantam a inserção sistemática do PC nos currículos (Martinelli, Zaina & Sakata, 2019; Nordby et al., 2022). Outro obstáculo recorrente é a visão restrita do PC como um conteúdo de informática, e não como uma competência transversal. Segundo Chen et al. (2023), essa visão limita o potencial pedagógico do conceito e impede que as práticas se integrem de maneira interdisciplinar, especialmente nas áreas de

Matemática e Ciências. Entretanto, as perspectivas são promissoras. Com base na BNCC (Brasil, 2018), o PC tem sido cada vez mais incorporado em propostas curriculares inovadoras, alinhadas às metodologias ativas e à aprendizagem baseada em projetos. Tais práticas possibilitam a formação de estudantes autônomos, criativos e aptos a lidar com problemas complexos — perfil compatível com as demandas do século XXI (Bers, 2019; Wong, Jian & Cheung, 2024). Os resultados, portanto, reforçam a necessidade de políticas públicas voltadas à capacitação docente e à ampliação do acesso a ferramentas e materiais pedagógicos que viabilizem o ensino do PC desde a infância. A consolidação dessas práticas requer um esforço conjunto entre escolas, universidades e órgãos de fomento à educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou que o pensamento computacional (PC) representa uma competência essencial para o desenvolvimento cognitivo e formativo das crianças na educação básica, influenciando positivamente o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas. A análise das evidências teóricas e metodológicas indicou que o PC não deve ser compreendido apenas como uma habilidade técnica, mas como uma forma de pensar que promove a autonomia intelectual, a reflexão crítica e o aprendizado significativo.

Verificou-se que as metodologias de ensino que combinam atividades desplugadas e ferramentas digitais, como Scratch, ScratchJr e Lego WeDo, proporcionam ambientes de aprendizagem dinâmicos, nos quais as crianças são incentivadas a construir conhecimento por meio da experimentação, da colaboração e da criatividade. Tais práticas favorecem não apenas o domínio de conceitos computacionais, mas também o desenvolvimento de competências socioemocionais, em consonância com os princípios do construcionismo e as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Os resultados apontam que o fortalecimento do PC nas escolas depende de investimentos em formação docente, infraestrutura tecnológica e políticas educacionais contínuas que assegurem sua integração curricular. O papel do professor é decisivo nesse processo, atuando como mediador e facilitador da aprendizagem, capaz de adaptar as propostas pedagógicas às realidades e interesses dos alunos.

Do ponto de vista científico e social, o estudo evidencia a necessidade de novas pesquisas empíricas que aprofundem a compreensão sobre os impactos do pensamento computacional no desenvolvimento cognitivo, afetivo e social das crianças. Investigações futuras podem explorar abordagens híbridas, integrando práticas presenciais e digitais, bem como analisar os efeitos de longo prazo dessas metodologias na trajetória acadêmica dos estudantes.

Em síntese, promover o pensamento computacional na educação básica é investir em uma formação mais completa e equitativa, capaz de preparar as novas gerações para os desafios de um mundo em constante transformação tecnológica. O avanço dessa agenda educacional exige um esforço conjunto entre escolas, universidades e gestores públicos, consolidando o PC como um pilar da educação contemporânea e um caminho para o desenvolvimento humano integral.

AGRADECIMENTOS

O autor Samuel Ryan da Fonseca Anunciação, em conjunto com os coautores Pedro Victor Soares da Silva Araújo, Ycaro Yan Lourenço Santos e Guilherme Oliveira de Menezes, expressa sinceros agradecimentos ao Professor José Wilker Pereira Luz, pela orientação, incentivo e contribuições fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Os autores também agradecem à organização do Congresso Nacional de Educação (CONEDU) pela oportunidade de divulgar este trabalho e fomentar o debate sobre inovação pedagógica. Estendem ainda seus agradecimentos às instituições de ensino e aos pesquisadores cujas produções serviram de base teórica e metodológica para este estudo, pelo compromisso contínuo com a melhoria da educação básica e o fortalecimento do pensamento computacional no Brasil.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Rio de Janeiro: Edições 70, 2011.

BELL, T. et al. Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *The Journal of Educational Research*, v. 16, n. 2, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 27 out. 2025.

CHEN, J. et al. Fostering computational thinking through unplugged activities: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, v. 10, 2023.

CHOIRIYAH, L. P. et al. Teachers Perspectives on Young Children's Computational Thinking Skills through Unplugged Coding Activities: A Case Study of Children Aged 5–6 Years. *Indonesian Journal of Early Childhood Education Studies*, v. 14, n. 1, 2025.

HE, X. et al. Effects of STEM learning on children's mathematics achievement: evidence from a meta-analysis. *Education Sciences*, v. 11, 2021.

MARTINELLI, D. R.; ZAINA, L. C.; SAKATA, A. K. O ensino do pensamento computacional na escola brasileira: um olhar sobre a BNCC. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 27, n. 1, 2019.

MISIRLI, A.; KOMIS, V. Active learning promotes computational thinking skills and socio-emotional development in primary education. *Computers & Education*, v. 182, 2023.

MOSCHELLA, A.; BASSO, G. P. Habilidades cognitivas e pensamento computacional: contribuições para o processo de aprendizado infantil. *Revista Psicologia Escolar e Educacional*, v. 24, n. 2, 2020.

NORDBY, E. K. et al. Computational thinking in the primary mathematics classroom: a systematic review. *Digital Experiences in Mathematics Education*, v. 8, 2022.

SABYRKHANOVA, D. et al. The impact of Scratch programming on the cognitive development of elementary school students. *Education Sciences*, v. 10, 2024.

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

WONG, K. T.; JIAN, Y. J.; CHEUNG, C. K. Development of computational thinking skills in elementary education through digital learning environments. *Interactive Learning Environments*, 2024.