

## ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA: POTENCIALIDADES, DESAFIOS E IMPLICAÇÕES DA BNCC DA COMPUTAÇÃO

TEACHING PROGRAMMING TO CHILDREN IN BRAZILIAN BASIC EDUCATION:  
POTENTIALS, CHALLENGES AND IMPLICATIONS OF THE BNCC FOR COMPUTING

ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN PARA NIÑOS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA  
BRASILEÑA: POTENCIALIDADES, DESAFÍOS E IMPLICACIONES DE LA BNCC DE LA  
COMPUTACIÓN

Guilherme Neiva Pereira Abreu<sup>1</sup>

Marcos José dos Passos Sá<sup>2</sup>

Will Ribamar Mendes Almeida<sup>3</sup>

Yonara Costa Magalhães<sup>4</sup>

**RESUMO:** A implementação da Base Nacional Comum Curricular da Computação, instituída pela Resolução CNE/CEB nº 1/2022, tornou obrigatória a inserção do pensamento computacional na Educação Básica brasileira, impondo às redes de ensino o desafio de implementar essa agenda em um contexto de profundas desigualdades estruturais. Este artigo analisa as potencialidades, os desafios e as implicações pedagógicas da introdução da programação desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. O estudo adota a revisão integrativa da literatura como método, com levantamento realizado nas bases SciELO, CAPES, ERIC e Google Acadêmico, resultando na inclusão de 18 documentos (entre artigos selecionados e marcos regulatórios/teóricos de suporte) analisados tematicamente em quatro eixos: fundamentos do pensamento computacional, ferramentas e metodologias, formação docente e equidade e infraestrutura. Os resultados demonstram que a programação promove ganhos em raciocínio lógico e criatividade, especialmente quando associada a metodologias ativas, mas sua efetividade depende da qualidade da mediação pedagógica e de investimentos em formação continuada. O estudo conclui que a implementação dessas diretrizes enfrenta disparidades expressivas entre redes públicas e privadas, exigindo políticas que articulem equidade, formação docente e infraestrutura tecnológica de forma sustentada.

**Palavras-chave:** Pensamento computacional. Programação na Educação Básica. Formação docente. Equidade digital.

<sup>1</sup>Vínculo institucional: Discente do curso de Engenharia da Computação na Universidade CEUMA.

<sup>2</sup>Mestre em Engenharia de Computação e Sistemas pela Universidade Estadual do Maranhão.

<sup>3</sup>Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande.

<sup>4</sup>Mestre em Engenharia Elétrica na área de Ciência da Computação UFMA, Docente do curso de Engenharia da Computação na Universidade CEUMA.

**ABSTRACT:** The implementation of the National Common Curricular Base for Computing (BNCC-Computing), established through Resolution CNE/CEB No. 1/2022, made the integration of computational thinking into Brazilian Basic Education mandatory, imposing on school systems the challenge of implementing this agenda in a context marked by profound structural inequalities. This article analyzes the potentialities, challenges, and pedagogical implications of introducing programming from Early Childhood Education to High School. The study adopts an integrative literature review as its method, based on a survey conducted in the SciELO, CAPES, ERIC, and Google Scholar databases, resulting in the inclusion of 18 documents (including selected articles and regulatory/theoretical support frameworks) thematically analyzed across four axes: foundations of computational thinking, tools and methodologies, teacher training, and equity and infrastructure. The results demonstrate that programming promotes gains in logical reasoning and creativity, especially when associated with active methodologies; however, its effectiveness depends on the quality of pedagogical mediation and investments in continuing teacher education. The study concludes that the implementation of these guidelines faces significant disparities between public and private school systems, requiring policies that articulate equity, teacher training, and technological infrastructure in a sustained manner.

**Keywords:** Computational thinking. Programming in Basic Education. Teacher training. Digital equity.

**RESUMEN:** La implementación de la Base Nacional Común Curricular de la Computación, instituida mediante la Resolución CNE/CEB nº 1/2022, hizo obligatoria la incorporación del pensamiento computacional en la Educación Básica brasileña, imponiendo a las redes de enseñanza el desafío de implementar esta agenda en un contexto de profundas desigualdades estructurales. Este artículo analiza las potencialidades, los desafíos y las implicaciones pedagógicas de la introducción de la programación desde la Educación Infantil hasta la Enseñanza Media. El estudio adopta la revisión integrativa de la literatura como método, con un relevamiento realizado en las bases SciELO, CAPES, ERIC y Google Scholar, resultando en la inclusión de 18 documentos (entre artículos seleccionados y marcos regulatorios/teóricos de soporte) analizados temáticamente en cuatro ejes: fundamentos del pensamiento computacional, herramientas y metodologías, formación docente y equidad e infraestructura. Los resultados demuestran que la programación promueve avances en el razonamiento lógico y la creatividad, especialmente cuando se asocia a metodologías activas, pero su efectividad depende de la calidad de la mediación pedagógica y de inversiones en formación continua. El estudio concluye que la implementación de estas directrices enfrenta disparidades expresivas entre redes públicas y privadas, exigiendo políticas que articulen equidad, formación docente e infraestructura tecnológica de forma sostenida.

**Palabras claves:** Pensamiento computacional. Programación en la Educación Básica. Formación docente. Equidad digital.

## INTRODUÇÃO

A aceleração da digitalização nas últimas décadas reconfigurou de maneira profunda as exigências do mercado de trabalho e da vida em sociedade, tornando o domínio crítico e produtivo das tecnologias uma condição indispensável em praticamente todos os setores da

atividade humana. Estimativas do Fórum Econômico Mundial (WORLD ECONOMIC FORUM, 2023) indicam que cerca de 60% dos trabalhadores em nível global deverão passar por processos de requalificação até 2027, com especial valorização das competências digitais e da capacidade analítica no novo panorama produtivo. Em sintonia com esse cenário, os países integrantes da OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2023) têm avançado na consolidação de sistemas nacionais de educação digital, partindo do reconhecimento de que preparar as novas gerações para esse contexto demanda muito mais do que ampliar o acesso a dispositivos: requer revisões curriculares estruturantes e transformações nas próprias práticas de ensino. Diante disso, cabe à escola o desafio de desenvolver, em crianças e jovens, a capacidade de compreender e operar criticamente algoritmos e tecnologias digitais, habilidades que integram o conjunto de competências exigidas tanto para o exercício da cidadania quanto para a inserção profissional.

É nesse horizonte de transformações que o Pensamento Computacional (PC) se consolida como uma habilidade cognitiva fundamental, caracterizada pela capacidade de modelar problemas e criar soluções de forma sistemática. No cenário brasileiro, essa relevância foi traduzida em políticas públicas por meio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que integrou a cultura digital e o raciocínio computacional como competências gerais da Educação Básica. Essa determinação foi aprofundada pelo Parecer CNE/CEB nº 2/2022 e pela Resolução CNE/CEB nº 1/2022, que fixaram as Normas Sobre Computação na Educação Básica, estabelecendo o corrente ano de 2026 como o prazo limite para que os sistemas de ensino incorporem essas diretrizes em seus currículos. Essa imposição cronológica retira o debate do campo das intenções teóricas e o posiciona como uma obrigação legal premente para gestores e educadores de todo o país.

No entanto, a universalização da computação na escola pública enfrenta um severo paradoxo entre a obrigatoriedade normativa e a realidade fática das instituições de ensino. A literatura preliminar indica que a implementação do PC no Brasil é tensionada por três grandes gargalos interdependentes: a persistente indefinição epistemológica sobre como avaliar essa competência; as lacunas crônicas na formação docente, marcada pelo desconhecimento ou pela resistência ao tema; e as severas assimetrias na infraestrutura tecnológica e na conectividade das escolas, sobretudo nas regiões periféricas e nos estados do Norte e Nordeste.

Apesar da proliferação de pesquisas sobre o tema, constata-se uma fragmentação na literatura científica nacional, que predominantemente se concentra em relatos de experiência

isolados, focados na aplicação de ferramentas específicas (como o Scratch) ou em oficinas de curta duração. Há, portanto, uma lacuna de estudos que sintetizem esses achados sob uma perspectiva sistêmica e integrativa, capaz de mapear como esses desafios teóricos, formativos e estruturais se articulam e se manifestam no panorama educacional brasileiro diante do horizonte impositivo de 2026.

Diante desse cenário, este estudo adota a seguinte questão norteadora: quais são as principais evidências, desafios e lacunas identificados na literatura científica nacional sobre a implementação do Pensamento Computacional na Educação Básica pública brasileira? Esta revisão integrativa contribui de forma original para o campo ao preencher uma lacuna de estudos sistêmicos, pois, em vez de analisar ferramentas ou relatos de oficinas isoladas, o artigo fornece uma síntese que articula as dimensões conceituais, os modelos de formação docente e os dados de infraestrutura censitária face ao horizonte impositivo de 2026. O objetivo é analisar o panorama das pesquisas publicadas no país, oferecendo um diagnóstico integrado das condições estruturais existentes. Para tanto, delineou-se uma revisão integrativa da literatura, cujos procedimentos metodológicos são detalhados a seguir.

## MÉTODOS

### 2.1 TIPO DE ESTUDO E ABORDAGEM

Este estudo adota como delineamento a revisão integrativa da literatura, modalidade que possibilita reunir e sintetizar produções científicas sobre um determinado objeto de estudo, integrando trabalhos de naturezas metodológicas distintas (experimentais, observacionais e teóricos) com vistas à construção de uma compreensão abrangente e contextualizada do fenômeno investigado (TORRACO, 2016). A escolha por esse tipo de revisão se justifica pela necessidade de ir além da simples quantificação de efeitos de intervenções, abarcando a pluralidade de dimensões envolvidas no ensino de programação para crianças no contexto educacional brasileiro.

### 2.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA

O levantamento bibliográfico foi realizado nas seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO Brasil), Portal de Periódicos da CAPES, Education Resources Information Center (ERIC) e Google Acadêmico.

Foram utilizados descritores combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Os termos empregados em português incluem: "Programação", "Pensamento computacional", "Crianças", "Ensino fundamental", "BNCC" e "Educação básica"; em inglês: "Programming", "Computational thinking", "Children", "Elementary school" e "Computing education"; em espanhol: "Programación", "Pensamiento computacional", "Niños" e "Educación básica". As estratégias de busca foram adaptadas conforme as especificidades de cada base.

Para a delimitação dos estudos elegíveis, estabeleceu-se que seriam incluídos trabalhos originais, disponíveis integralmente e em acesso aberto, nos idiomas português, espanhol e inglês, que tratassem do ensino de programação ou do pensamento computacional voltados a crianças na Educação Básica, com foco na produção contemporânea recente. Em caráter excepcional, admitiram-se a obra seminal de WING (2006), os marcos teóricos de BRENNAN; RESNICK (2012) e BERS; RESNICK (2015), além dos estudos de mapeamento e pioneirismo nacional de BRACKMANN (2017) e SÁPIRAS; BAYER (2019), reconhecidos por sua relevância fundadora no campo. Brackmann (2017) foi preservado por constituir o único estudo quase-experimental disponível na literatura brasileira sobre o tema até a realização desta revisão, representando evidência de Nível II sem equivalente para fundamentar conclusões sobre atividades desplugadas no contexto nacional.

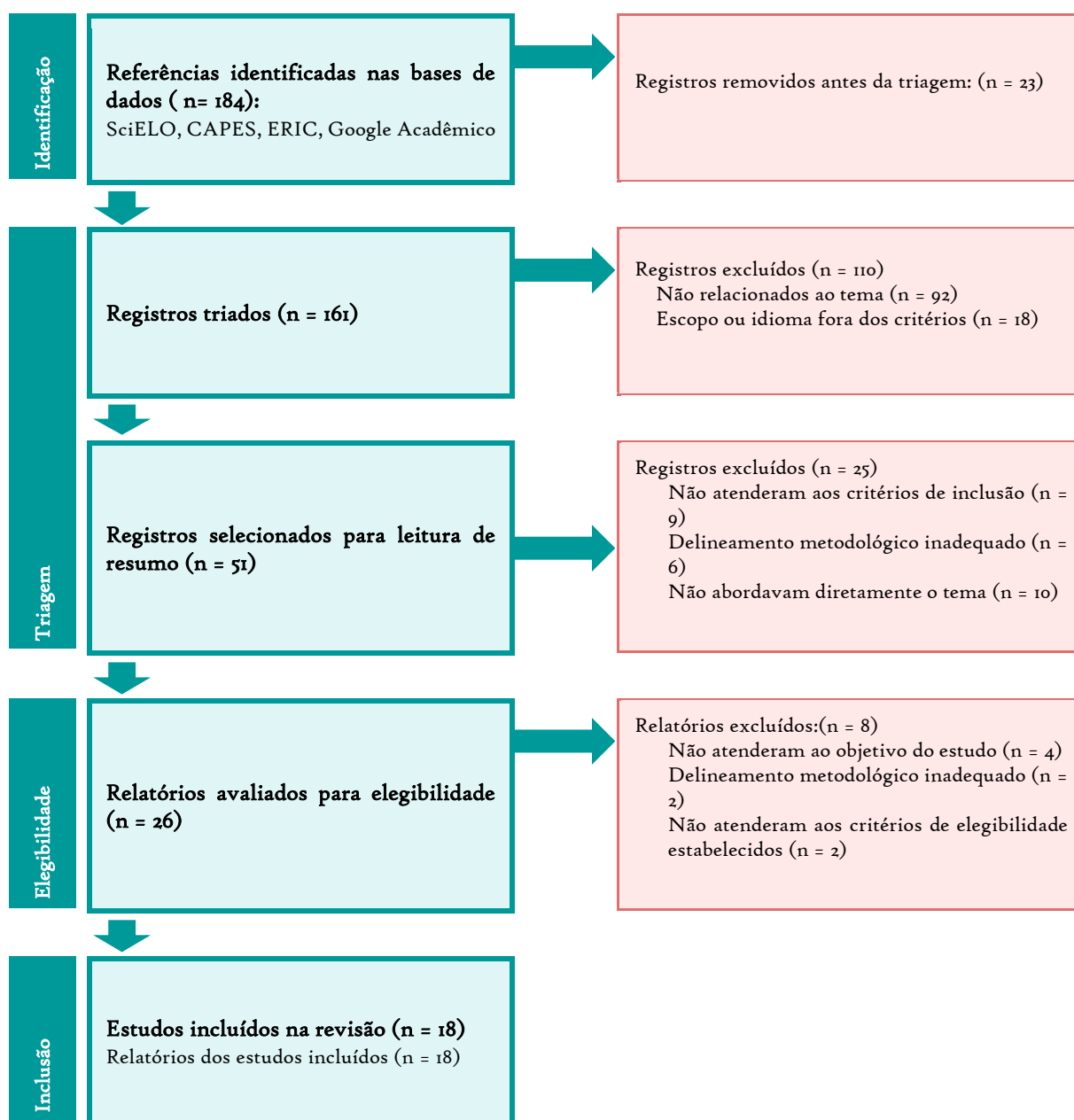
### 2.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: (a) publicações redigidas em língua portuguesa, espanhola ou inglesa; (b) intervalo temporal de publicação entre 2021 e 2025; (c) abordagem centrada no ensino de programação ou no desenvolvimento do pensamento computacional junto a estudantes da Educação Básica, com foco prioritário na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental (estudantes de 4 a 11 anos), admitindo-se excepcionalmente trabalhos que alcançassem os anos finais quando diretamente pertinentes ao tema investigado; (d) disponibilidade do texto integral; (e) veiculação em periódicos científicos com revisão por pares, anais de eventos reconhecidos ou documentos normativos de origem oficial. Foram excluídos: estudos voltados exclusivamente ao Ensino Superior; trabalhos sem delineamento metodológico explicitado; publicações de divulgação desprovidas de sustentação empírica ou teórica; e registros duplicados identificados em mais de uma base.

## 2.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS E FLUXOGRAMA PRISMA

O processo de triagem seguiu as recomendações do protocolo PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), na sua versão atualizada por PAGE *et al.* (2021), adaptadas para revisões integrativas. A Figura 1 sintetiza as etapas e os resultados da seleção.

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos conforme protocolo PRISMA 2020. 2026.



**Fonte:** Adaptado de PAGE *et al.* (2021).

## 2.5 ANÁLISE DOS DADOS

De cada estudo selecionado foram extraídos: autoria, ano de publicação, delineamento metodológico, público-alvo, ferramenta ou abordagem utilizada, principais resultados e limitações reportadas. Os 18 estudos selecionados foram submetidos à análise temática reflexiva segundo a abordagem atualizada de Braun e Clarke (2022), desenvolvida em seis etapas sequenciais: (1) familiarização com o material; (2) geração de códigos iniciais; (3) identificação de temas; (4) revisão dos temas emergentes; (5) definição e nomeação dos temas; e (6) elaboração do relatório analítico. Desse processo emergiram quatro categorias temáticas: (I) Fundamentos teóricos do pensamento computacional; (II) Ferramentas e metodologias de ensino; (III) Formação docente e mediação pedagógica; e (IV) Equidade, infraestrutura e contexto socioeducacional. Essas categorias organizam a seção de Resultados deste artigo (cujos estudos mapeados estão sintetizados no Quadro 1, ao final da seção metodológica), sendo seus achados interpretados na Discussão subsequente.. Por tratar-se de pesquisa conduzida individualmente, a categorização temática foi submetida a revisões repetidas e sistemáticas, sendo validada pelo confronto direto e exaustivo das evidências com o referencial teórico adotado, o que assegurou a consistência interna das interpretações apresentadas.

7

## 2.6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E NÍVEL DE EVIDÊNCIA DOS ESTUDOS

Para além da triagem e seleção dos estudos, esta revisão integrativa estabeleceu critérios explícitos de avaliação da qualidade metodológica dos trabalhos incluídos, visando ponderar o peso das evidências e evitar interpretações equivocadas fundadas em pesquisas de baixa robustez. A avaliação foi realizada de forma qualitativa e descritiva, compatível com a heterogeneidade do corpus, composto por estudos empíricos, teóricos e documentos normativos.

Os critérios de avaliação qualitativa aplicados a cada estudo foram: (a) adequação e clareza do delineamento metodológico em relação ao objetivo da pesquisa; (b) transparência na descrição dos procedimentos de coleta e análise dos dados; (c) coerência entre os dados apresentados e as conclusões formuladas; e (d) publicação em periódico indexado com revisão por pares ou, no caso de documentos normativos, origem em instituição oficial reconhecida. A

estratificação detalhada desses documentos e o peso de suas respectivas contribuições epistemológicas, categorizados desde estudos empíricos até obras seminais fundadoras do campo, são explicitados e fundamentados na seção 2.7.

## 2.7 NÍVEL DE EVIDÊNCIA

Considerando que revisões integrativas incorporam estudos de diferentes naturezas, adotou-se uma classificação adaptada do modelo hierárquico de evidências proposto por Greenhalgh (2019) para contextualizar o peso de cada tipo de estudo incluído no corpus. É importante ressaltar que essa adaptação não implica uma valoração hierárquica absoluta: os níveis refletem o tipo de contribuição epistemológica de cada estudo, e não seu mérito científico intrínseco. Obras seminais classificadas no Nível VI, como Wing (2006), possuem impacto teórico fundador reconhecido internacionalmente, sendo indispensáveis para fundamentar o campo, ainda que seu delineamento não seja experimental. Os estudos foram classificados nos seguintes níveis: Nível I: revisões sistemáticas e meta-análises (não identificadas no corpus desta revisão); Nível II: estudos quase-experimentais com grupo de comparação (BRACKMANN, 2017); Nível III: estudos empíricos com delineamento observacional, intervencionista ou comparativo (SOUZA; FARIAS JUNIOR, 2023; SANTOS et al., 2025; GRAÇA; COLAÇO, 2024; SANTOS; FALCÃO, 2024; PARREIRA JÚNIOR et al., 2024; CALBUSCH et al., 2022; SÁPIRAS; BAYER, 2019; CARATTI; VASCONCELOS, 2023); Nível IV: revisões bibliográficas e estudos teóricos contemporâneos (LODI; MARTINI, 2021; CARVALHO; BRAGA, 2022); Nível V: relatórios técnico-políticos de organismos nacionais e internacionais (CGI.br, 2024; OECD, 2023) e documentos normativos oficiais (BRASIL, 2022; BRASIL, 2023; INEP, 2024); e Nível VI: obras seminais de referência adotadas por seu impacto teórico fundador no campo (WING, 2006; BRENNAN; RESNICK, 2012; BERS; RESNICK, 2015). Essa estratificação orienta a interpretação dos achados: afirmações sustentadas por estudos de Nível II e III são consideradas com maior grau de confiança empírica, enquanto achados baseados em estudos de Nível IV, V e VI são tratados como evidências de base teórica, normativa e política, igualmente necessárias, mas com alcance explicativo distinto.

## 2.8 MITIGAÇÃO DE VIESES E AMEAÇAS À VALIDADE DA REVISÃO

A mitigação de potenciais vieses no processo desta revisão foi conduzida em três dimensões complementares. Primeiro, o viés de publicação: a busca em múltiplas bases

(SciELO, CAPES, ERIC, Google Acadêmico) e a inclusão de literaturas em três idiomas (português, espanhol e inglês) reduziram, mas não eliminaram, o risco de que estudos com resultados neutros ou negativos sobre o ensino de programação estejam sub-representados no corpus, dado que publicações com resultados favoráveis tendem a ter maior chance de aceitação em periódicos (PAGE *et al.*, 2021). Segundo, o viés de seleção dos estudos: a adoção de critérios explícitos de inclusão e exclusão e a utilização adaptada do protocolo PRISMA 2020 (PAGE *et al.*, 2021) minimizaram a arbitrariedade na seleção, embora a inclusão excepcional de obras seminais anteriores ao recorte temporal tenha sido deliberada e justificada pela sua relevância fundadora para o campo. Terceiro, o viés de subjetividade na análise: a análise temática reflexiva (BRAUN; CLARKE, 2022) envolve escolhas interpretativas naturalmente subjetivas. Para mitigar o risco de subjetividade inerente à pesquisa individual, adotou-se um protocolo rígido de registro e codificação em cada uma das seis etapas da análise temática. Além disso, o processo de categorização foi submetido a revisões periódicas junto à orientação acadêmica, e todas as interpretações finais são apresentadas com a indicação explícita e rastreável de suas respectivas fontes de sustentação empírica no corpus.

**Quadro 1** – Síntese do corpus da revisão e dos documentos normativos/teóricos de suporte

Autor/Ano	Tipo de estudo	Categoria temática	Principal achado
WING (2006)	Teórico/conceitual	I Fundamentos teóricos	– Sistematiza o PC como habilidade universal e transferível, comparável à leitura e à escrita, aplicável a qualquer domínio do conhecimento.
BRENNAN; RESNICK (2012)	Empírico/observacional	I Fundamentos teóricos	– Propõe framework tridimensional (conceitos, práticas e perspectivas computacionais) a partir da observação de crianças programando no Scratch.
BRACKMANN (2017)	Quase-experimental	II – Ferramentas e metodologias	Atividades desplugadas produzem ganhos estatisticamente significativos no PC em escolas brasileiras e espanholas, mesmo sem acesso a computadores.
LODI; MARTINI (2021)	Revisão histórica	I Fundamentos teóricos	– Articula as tradições de Wing e Papert, demonstrando que ambas são indispensáveis e complementares para fundamentar práticas pedagógicas no ensino básico.
CALBUSCH <i>et al.</i> (2022)	Empírico/instrumental	I Fundamentos teóricos	– Aprimora instrumentos avaliativos baseados no framework de Brennan e Resnick, confirmando aplicabilidade em contextos brasileiros do ensino fundamental.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Categoria temática	Principal achado
CARVALHO; BRAGA (2022)	Revisão bibliográfica	I – Fundamentos teóricos	Identifica uso impreciso do conceito de PC na literatura brasileira, alertando para riscos de curricularização superficial.
BERS; RESNICK (2015)	Teórico/aplicado	II – Ferramentas e metodologias	ScratchJr posiciona crianças de 5–7 anos como produtoras de conteúdo digital; blocos pictóricos permitem programação sem alfabetização textual.
SOUZA; FARIAS JUNIOR (2023)	Empírico/intervenção	II – Ferramentas e metodologias	Crianças de 9–12 anos desenvolveram raciocínio lógico e resolução de problemas em 6 semanas com Scratch; engajamento foi sustentado por mediação docente ativa.
PARREIRA JÚNIOR <i>et al.</i> (2024)	Empírico/relato de experiência	II – Ferramentas e metodologias	Scratch como ferramenta de ensino-aprendizagem favorece protagonismo estudantil; resultados dependem da qualidade do planejamento docente.
SANTOS <i>et al.</i> (2025)	Empírico/comparativo	II – Ferramentas e metodologias	Combinar ABP, STEAM e gamificação com Code.org, Blockly e App Inventor produz ganhos cognitivos e socioemocionais substancialmente maiores que o uso isolado da ferramenta.
SÁPIRAS; BAYER (2019)	Empírico/relato	II – Ferramentas e metodologias	ScratchJr favorece noções de espacialidade, sequenciamento e coordenação motora na Educação Infantil; dependência de tablets limita uso em redes públicas.
CARATTI; VASCONCELOS (2023)	Teórico/crítico	II e III – Ferramentas e Formação docente	Inserção tecnológica sem preparo docente reproduz ensino passivo e acrítico; dupla vulnerabilidade dos professores (conteúdo e didática) é obstáculo estrutural.
GRAÇA; COLAÇO (2024)	Empírico/qualitativo	III – Formação docente	Professores dos anos iniciais apresentam fragilidades no PCK (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo) mesmo após formação específica em PC.
SANTOS; FALCÃO (2024)	Empírico/qualitativo	III – Formação docente	Mesmo nos cursos de licenciatura, o pensamento computacional ainda ocupa espaço periférico, comprometendo a preparação dos futuros docentes para implementar a BNCC da Computação.
CGI.br (2024)	Levantamento censitário	IV – Equidade e infraestrutura	37% das escolas públicas do Norte carecem de internet para uso geral; disparidade regional de conectividade aprofunda desigualdades educacionais históricas.
OECD (2023)	Relatório técnico-político	IV – Equidade e infraestrutura	Países como Estônia, Reino Unido e Finlândia avançaram significativamente ao tratar educação computacional como política de Estado com investimento sistêmico contínuo.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Categoria temática	Principal achado
BRASIL (2022)	Documento normativo	IV – Equidade e infraestrutura	Resolução CNE/CEB nº 1/2022 torna obrigatória a inclusão de conteúdos de computação em todas as etapas da Educação Básica, com prazo de implementação até 2026.
BRASIL (2023)	Documento normativo	IV – Equidade e infraestrutura	Lei nº 14.533/2023 institui a Política Nacional de Educação Digital, reforçando o compromisso com a inserção da computação na Educação Básica e ampliando o acesso às tecnologias digitais.

**Fonte:** Elaboração própria (2026).

## RESULTADOS

### 3.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O pensamento computacional (PC) ocupa o centro do referencial teórico que fundamenta a inserção da programação na educação das crianças. Foi Wing (2006) quem conferiu a esse conceito sua formulação mais difundida, ao sustentar que capacidades como a decomposição de problemas em subpartes manejáveis, o reconhecimento de padrões, a construção de abstrações e o desenvolvimento de sequências de instruções representam uma forma de raciocínio transferível a qualquer domínio do conhecimento humano. Todavia, reconhecer o PC como habilidade de alcance universal não elimina, por si só, os desafios pedagógicos de concretizá-lo em contexto escolar. Lodi e Martini (2021) avançaram nessa reflexão ao demonstrar que a proposta original de Wing, dotada de robustez conceitual, ganha efetividade prática quando integrada à perspectiva construcionista de Papert: se Wing oferece a delimitação analítica do que é o PC, a tradição papertiana fornece os alicerces pedagógicos para desenvolvê-lo junto a crianças em situações reais de aprendizagem. Nessa perspectiva integrada, o pensamento computacional é concebido simultaneamente como competência cognitiva e como ferramenta para uma aprendizagem ativa, na qual o estudante produz conhecimento ao projetar e criar seus próprios artefatos digitais.

Entre as contribuições empíricas mais relevantes para a operacionalização pedagógica do PC destacam-se Brennan e Resnick (2012), que desenvolveram um referencial tridimensional para analisar o desenvolvimento computacional em crianças, articulado em torno de conceitos, práticas e perspectivas computacionais. Construído a partir da observação de estudantes

programando no Scratch, esse modelo segue sendo amplamente adotado na literatura da área. Calbusch *et al.* (2022) refinaram instrumentos avaliativos derivados desse referencial, comprovando sua viabilidade no cenário brasileiro para identificar gradações no desenvolvimento cognitivo de estudantes do ensino fundamental.

No cenário nacional, Brackmann (2017) realizou investigação quase-experimental em unidades escolares da Educação Básica no Brasil e na Espanha, verificando que o desenvolvimento do PC por meio de atividades desplugadas (isto é, sem qualquer suporte de dispositivos eletrônicos) gerou ganhos de aprendizagem com significância estatística. Esse resultado possui relevância direta para o contexto brasileiro, marcado por acesso ainda desigual a equipamentos e conectividade, com concentração das maiores deficiências nas regiões Norte e Nordeste do país.

No plano normativo, a BNCC da Computação estrutura o PC em três eixos articulados (Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital), alinhando o currículo brasileiro às orientações predominantes em âmbito internacional (BRASIL, 2022). Para os anos iniciais do Ensino Fundamental, o documento propõe uma progressão gradual, partindo de algoritmos elementares e atividades sem dispositivos para, paulatinamente, introduzir experiências de programação visual.

**Quadro 2** – As três dimensões estruturantes da BNCC da Computação e exemplos de atividades nos anos iniciais e na Educação Infantil

Eixo	Foco principal	Exemplo de atividade (anos iniciais e Educação Infantil)
<b>Pensamento Computacional</b>	Lógica, algoritmos, decomposição de problemas e reconhecimento de padrões	Criar algoritmos por meio de movimentos corporais (atividade desplugada) ou com o ScratchJr na Educação Infantil
<b>Mundo Digital</b>	Artefatos digitais físicos e virtuais; armazenamento, representação, transmissão e proteção da informação	Explorar como dispositivos processam e armazenam informações; identificar componentes físicos e virtuais de um sistema digital
<b>Cultura Digital</b>	Impacto social da tecnologia, fluência digital crítica, ética e cidadania na rede	Debater o impacto das tecnologias na sociedade; refletir sobre uso ético, responsável e crítico dos recursos digitais

**Fonte:** Elaboração própria (2026), com base em Brasil (2022).

Cabe, contudo, registrar uma ressalva relevante: pensamento computacional e habilidade de programar não são conceitos intercambiáveis. Carvalho e Braga (2022), em revisão publicada na *Revista Brasileira de Informática na Educação*, constataram que uma parcela significativa das pesquisas brasileiras ainda maneja o termo de maneira imprecisa, ora reduzindo-o à codificação, ora ampliando-o a ponto de esvaziá-lo de sentido. Tal imprecisão tem repercussões concretas no cotidiano escolar, gerando propostas curriculares e planejamentos que tratam o PC como sinônimo do mero uso de recursos digitais, o que resulta em práticas superficiais e incapazes de produzir os avanços cognitivos esperados dessa abordagem.

Esse cenário reflete-se diretamente na escassez de instrumentos validados para mensurar o desenvolvimento do raciocínio computacional nas salas de aula nacionais. Embora iniciativas como o refinamento do *CT Puzzle Test* por Calbusch et al. (2022) representem avanços significativos no campo avaliativo, a prática pedagógica cotidiana nas redes de ensino ainda carece de critérios claros para identificar a efetiva evolução nas dimensões de conceitos e práticas computacionais propostas por Brennan e Resnick (2012). Sem uma articulação sólida entre as competências dos docentes e as diretrizes curriculares massificadas, as instituições correm o risco de priorizar métricas burocráticas de cumprimento de carga horária em detrimento da aferição qualitativa do aprendizado infantil. Essa tensão latente entre o rigor teórico e a coerência pedagógica introduz o próximo eixo analítico, dedicado às ferramentas e metodologias disponíveis para o ensino de programação na escola.

### 3.2 FERRAMENTAS E METODOLOGIAS: POTENCIALIDADES E LIMITES

A literatura analisada identifica um conjunto relevante de ferramentas e abordagens metodológicas eficazes para o ambiente escolar. O Quadro 3 sintetiza os principais recursos utilizados na Educação Básica, mapeando suas potencialidades e limitações conforme as diferentes faixas etárias investigadas.

**Quadro 3** – Principais ferramentas e seus contextos de aplicação

Ferramenta	Faixa etária	Potencialidades	Limitações	Referências
------------	--------------	-----------------	------------	-------------

ScratchJr (MIT / Tufts)	5-7 anos	Interface blocos de figuras (sem texto); criação de histórias e animações; gratuito; disponível para iOS e Android; adequado ao desenvolvimento cognitivo de pré-alfabetizados	Requer tablet (não compatível com computadores de mesa); demanda mediação docente próxima; infraestrutura de dispositivos móveis nem sempre disponível nas redes públicas	BERS; RESNICK (2015); SÁPIRAS; BAYER (2019)
Computação desplugada	6-14 anos	Não requer dispositivos; desenvolve os 4 pilares do PC; viável em contextos de baixa conectividade	Menor engajamento de crianças habituadas a telas; exige maior preparo docente para conduzir as atividades	BRACKMANN (2017); CARATTI; VASCONCELOS (2023)
Code.org	5-18 anos	Gamificação robusta; cursos estruturados por faixa etária; vídeos motivacionais; funciona em tablets e navegadores	Dependente de conectividade; risco de aprendizagem passiva se não houver projeto criativo complementar	SANTOS <i>et al.</i> (2025)
Blockly (Google)	7-14 anos	Biblioteca de programação em blocos; base para plataformas como Code.org; transição gradual para linguagens textuais; gratuito e de código aberto	Não possui ambiente autônomo para projetos livres; uso predominantemente inserido em outras plataformas; menos intuitivo como ferramenta isolada	SANTOS <i>et al.</i> (2025)
Scratch (MIT)	8-16 anos	Interface em blocos; criação de jogos, histórias e animações; comunidade colaborativa; gratuito; disponível em português	Exige mediação docente para evitar uso recreativo sem aprendizagem; requer dispositivo com internet	BRENNAN; RESNICK (2012); SOUZA; FARIAS JUNIOR (2023); PARREIRA JUNIOR <i>et al.</i> (2024)
App Inventor (MIT)	12-18 anos	Criação de aplicativos móveis reais para Android e iOS; programação em blocos visuais; estimula protagonismo e resolução de problemas concretos; gratuito	Curva de aprendizagem maior para docentes; requer dispositivo Android para testes; dependência de conectividade; complexidade maior para anos iniciais	SANTOS <i>et al.</i> (2025)

**Fonte:** Elaboração própria (2026), com base nos estudos revisados.

O Scratch figurou como a ferramenta mais frequente nos estudos examinados. Souza e Farias Junior (2023) registraram que estudantes entre 9 e 12 anos, sem qualquer contato anterior com programação, avançaram consistentemente em raciocínio lógico e resolução de problemas

ao longo de seis semanas de atividades com a plataforma. A avaliação realizada com apoio do Dr. Scratch (ferramenta que analisa projetos com base nas dimensões propostas por Brennan e Resnick (2012) e validadas no contexto brasileiro por Calbusch *et al.* (2022) evidenciou evolução progressiva nos indicadores de PC. Os próprios autores sublinham que o alto engajamento observado decorreu da estruturação das atividades em torno de objetivos graduais e de uma mediação docente intencional e ativa, e não da simples exploração livre da plataforma.

Embora o estudo de Caratti e Vasconcelos (2023) foque prioritariamente na formação docente, suas conclusões iluminam diretamente os limites das ferramentas digitais quando utilizadas sem intencionalidade pedagógica. Em artigo veiculado na Revista Educar Mais, os autores sustentam que o risco central não reside na falta de tecnologia, mas em sua adoção sem propósito pedagógico definido. Quando inserido sem intencionalidade, o computador pode simplesmente transpor para o ambiente digital os mesmos modelos de ensino passivo e acrítico que a pedagogia progressista busca superar, problema cujas raízes, como se discutirá na seção seguinte, remontam à própria formação inicial docente.

Dentre as ferramentas elencadas, o ScratchJr merece destaque particular no contexto da Educação Infantil: ao colocar crianças de 5 a 7 anos no papel de produtoras de conteúdo digital, o aplicativo contribui para o desenvolvimento de noções de espacialidade, sequenciamento e coordenação motora, habilidades diretamente vinculadas às aprendizagens previstas para essa etapa (BERS; RESNICK, 2015; SÁPIRAS; BAYER, 2019). A principal limitação de seu uso nas redes públicas brasileiras é a dependência de tablets, tornando a disponibilidade de dispositivos móveis um pré-requisito estrutural para sua adoção. Para contornar tais limitações de infraestrutura e conferir propósito pedagógico a esses recursos, a literatura aponta um conjunto de metodologias ativas como caminho estruturante.

As abordagens mais produtivas identificadas nos estudos revisados são: a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que ancora a programação em problemas autênticos e com sentido para os estudantes; a abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática), que integra a programação a outros componentes curriculares de modo interdisciplinar; e a gamificação intencional, que mobiliza elementos de jogos para sustentar a motivação intrínseca sem reduzir o processo de aprendizagem à lógica do entretenimento. Santos *et al.* (2025) verificaram que a combinação dessas abordagens, conduzida por docentes adequadamente preparados, gera progressos em competências cognitivas e socioemocionais

expressivamente superiores aos obtidos quando a ferramenta digital é utilizada de forma isolada e sem orientação metodológica.

### 3.3 FORMAÇÃO DOCENTE: DESAFIOS E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA

Independentemente do recorte geográfico, da faixa etária investigada ou da ferramenta pedagógica adotada, um resultado se repete com consistência na literatura analisada: a atuação docente é identificada como a variável central para a consolidação das práticas de programação. As evidências apontam que a desarticulação da formação de professores no desenho das políticas curriculares correlaciona-se com implementações fragmentadas e de baixa efetividade pedagógica da BNCC da Computação. Nesse sentido, Graça e Colaço (2024), em pesquisa conduzida em Portugal junto a docentes do 1º Ciclo do Ensino Básico e publicada na Revista da UI\_IPSantarém, verificaram que professores dos anos iniciais, mesmo após terem passado por formações específicas na área, apresentavam lacunas expressivas no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK, na sigla em inglês para *Pedagogical Content Knowledge*) relacionado ao pensamento computacional. O PCK define a capacidade do docente de transpor um conhecimento técnico específico (no caso, a computação) em estratégias didáticas que sejam compreensíveis e adequadas à faixa etária dos estudantes. No estudo analisado, as dificuldades mais acentuadas manifestaram-se justamente na avaliação do progresso dos alunos. Trata-se de um resultado com clara analogia ao contexto brasileiro, onde fragilidades formativas de natureza semelhante são apontadas por Santos e Falcão (2024) e Caratti e Vasconcelos (2023).

16

Essa fragilidade tem raízes na própria organização da formação docente no Brasil. Caratti e Vasconcelos (2023) assinalam que tal lacuna submete os professores a uma condição de dupla vulnerabilidade: ao mesmo tempo em que não dominam o conteúdo computacional, carecem de repertório didático adequado para ensiná-lo. O resultado mais comum é a resistência à inovação curricular ou, nos casos em que há engajamento, uma transposição didática superficial que não gera aprendizagem efetiva a partir dessa abordagem.

A formação docente se consolida como prioridade incontornável, mas os obstáculos se manifestam tanto na formação inicial quanto na continuada. Santos e Falcão (2024), na Revista *Novas Tecnologias na Educação*, investigaram como o pensamento computacional está sendo incorporado aos cursos de licenciatura e constataram que, mesmo nesses espaços formativos, o tema ainda é tratado de modo marginal, comprometendo a preparação dos futuros professores para dar conta das novas exigências curriculares. Esse déficit formativo tem consequências

diretas na prática: docentes que não tiveram contato sistemático com o PC durante a graduação frequentemente adotam abordagens fragmentadas ou simplesmente evitam o tema ao primeiro obstáculo, sobretudo quando não contam com apoio técnico-pedagógico permanente nas instituições onde trabalham.

Impõe-se, portanto, uma distinção fundamental entre dois níveis de formação: capacitar professores para operar ferramentas e prepará-los para ensinar computação como ciência e como modo de pensar. O primeiro nível (habilitar docentes a usar o Scratch ou o Code.org) é condição necessária, mas claramente insuficiente. O segundo (desenvolver no professor a compreensão dos fundamentos do PC e a competência para criar situações pedagógicas que promovam esse pensamento em distintos contextos disciplinares) é o que a literatura aponta como efetivamente transformador. Um exemplo esclarece essa diferença: o professor que aprendeu a operar o Scratch numa oficina de curta duração pode levar crianças a criar animações, mas raramente será capaz de propor situações em que a turma utilize a programação para enfrentar um problema real de Matemática ou Ciências, que é precisamente o que a BNCC da Computação recomenda para os anos iniciais. Atingir esse segundo nível em escala nacional, em um país com mais de dois milhões de docentes na Educação Básica (INEP, 2024), configura o maior desafio formativo colocado pela implementação das novas diretrizes. Esse desafio, porém, não pode ser tratado de forma isolada: articula-se a uma dimensão ainda mais abrangente, a da desigualdade estrutural entre as redes de ensino, tema da seção seguinte.

### 3.4 EQUIDADE, INFRAESTRUTURA E O RISCO DA EXCLUSÃO DIGITAL

Qualquer avaliação realista do ensino de programação para crianças no Brasil precisa confrontar as profundas assimetrias estruturais que atravessam o sistema educacional do país, assimetrias que, na ausência de enfrentamento deliberado, têm o potencial de agravar as desigualdades já existentes, em vez de reduzi-las.

A pesquisa TIC Educação 2023, conduzida pelo CGI.br (2024), revela que, embora 89% das escolas públicas brasileiras declarem dispor de algum tipo de acesso à internet, a qualidade e a velocidade das conexões variam de modo expressivo entre regiões do país. Na região Norte, 37% das unidades públicas ainda não contam com conectividade adequada especificamente para fins pedagógicos, e estados como Amazonas, Acre e Amapá apresentaram indicadores de acesso digital por estudante muito abaixo da média nacional. Nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste,

o panorama é sensivelmente mais favorável, o que evidencia uma divisão digital que reproduz e aprofunda desigualdades educacionais de longa data.

O contraste entre as redes pública e privada evidencia outra face dessa desigualdade. Enquanto colégios privados de maior porte já incorporaram laboratórios de robótica, programação e design digital às suas propostas curriculares, uma parcela significativa das escolas públicas municipais (responsáveis pelo atendimento dos estudantes em situação de maior vulnerabilidade social) sequer dispõe de equipamentos computacionais em quantidade suficiente para uma única turma. Nesse contexto, a literatura indica que a ausência de medidas redistributivas concomitantes ao mandato curricular pode induzir a uma assimetria nos resultados da BNCC da Computação: os estudos apontam para uma tendência de concentração de ambientes de programação avançada e robótica na rede privada, enquanto parcelas expressivas da rede pública tendem a restringir-se a abordagens conceituais ou desplugadas decorrentes da limitação fática de seus insumos tecnológicos.

As atividades desplugadas (que prescindem de qualquer dispositivo eletrônico) representam uma alternativa viável e pedagogicamente fundamentada para contextos de restrição tecnológica. Brackmann (2017) comprovou empiricamente que tais atividades geram avanços concretos no desenvolvimento do PC. Contudo, a computação desplugada precisa ser concebida como uma etapa do percurso formativo, não como seu ponto de chegada. Limitar o ensino de computação nas escolas públicas a esse formato, enquanto as privadas investem em robótica e programação avançada, equivaleria a naturalizar a desigualdade sob o manto do discurso pedagógico inovador.

Vale acrescentar um elemento normativo que intensifica a urgência do debate: a Resolução CNE/CEB nº 1/2022 fixou 2026 como o limite para que as redes de ensino concluam a implementação das diretrizes da BNCC da Computação, respeitando um cronograma escalonado por etapa (Educação Infantil, anos iniciais e anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio). Esse prazo, que já está em vigor, aumenta a pressão institucional sobre as redes, sobretudo diante das disparidades estruturais que as separam. Cria-se, assim, uma tensão de difícil administração: enquanto o calendário exige ação imediata, as condições desiguais de partida entre sistemas municipais e estaduais tornam praticamente inviável uma implementação padronizada sem mecanismos redistributivos complementares. O risco concreto é que o cumprimento burocrático do prazo se sobreponha à garantia de aprendizagem real, gerando uma implementação formal sem substância pedagógica.

Em perspectiva comparada, nações como Estônia, Reino Unido e Finlândia consolidaram currículos de computação robustos ao tratá-los como prioridade de Estado, sustentados por investimento sistemático e continuidade institucional ao longo do tempo, conforme documentado pela OECD (2023). Nesses contextos, a introdução curricular foi obrigatoriamente precedida por programas nacionais de financiamento para modernização de laboratórios escolares e pela reestruturação das matrizes curriculares das licenciaturas, garantindo que nenhum novo professor ingressasse no sistema sem o domínio didático da computação. A distância entre esses países e o Brasil não se resume ao desenho curricular: reside, sobretudo, na abordagem da educação computacional como política pública de longo prazo, com metas definidas, financiamento assegurado e mecanismos de avaliação permanentes. O Brasil avançou ao estabelecer a BNCC da Computação, mas o desafio agora é converter essa norma em condições reais e sustentáveis de aprendizagem.

## DISCUSSÃO

O que a análise integrada do corpus permite afirmar com segurança é que o ensino de programação na Educação Básica brasileira não enfrenta um único problema central, mas envolve múltiplos fatores interdependentes. Fundamentos teóricos, formação docente, infraestrutura e metodologias não são variáveis independentes: constituem um sistema interdependente no qual a fragilidade de um componente compromete os demais. Isso explica por que intervenções pontuais (seja a adoção de uma nova plataforma digital, a oferta de um curso rápido de capacitação ou a promulgação de uma norma curricular) produzem resultados inconsistentes: isoladas das condições complementares, essas ações tropeçam sistematicamente no elo mais fraco da cadeia.

Uma segunda tensão atravessa toda a análise: de um lado, o potencial educativo da programação infantil, amplamente documentado; de outro, as condições concretas em que esse ensino precisa se realizar no Brasil. A literatura revisada converge ao afirmar que a programação fortalece o raciocínio lógico, a criatividade e as habilidades colaborativas (SOUZA; FARIAS JUNIOR, 2023; SANTOS *et al.*, 2025), mas a efetivação desses benefícios pressupõe condições estruturais que estão longe de estar universalmente asseguradas. A experiência internacional catalogada pela OECD (2023) não funciona apenas como espelho de boas práticas, mas serve também de alerta: nesses países, o avanço curricular na área computacional foi viabilizado por investimentos contínuos e comprometimento institucional de longo prazo. No Brasil, o risco

concreto é que haja uma implementação acelerada sem consolidação das condições estruturais necessárias, o que, diante das desigualdades mapeadas pelo CGI.br (2024), tende a ampliar a segmentação entre redes públicas e privadas, em vez de atenuá-la.

Merece registro, ainda, uma contribuição de ordem metodológica desta revisão: a integração de estudos de naturezas e níveis de evidência distintos permitiu identificar uma convergência significativa nos achados mais sólidos. As investigações quase-experimentais de Brackmann (2017), as pesquisas empíricas de Santos *et al.* (2025) e as análises teórico-críticas de Caratti e Vasconcelos (2023) apontam, de modo consistente, que a efetividade do ensino de programação não decorre da escolha da ferramenta, mas da qualidade da mediação pedagógica e da coerência entre os objetivos de aprendizagem, os recursos disponíveis e o contexto escolar específico. Essa convergência entre trabalhos de origens metodológicas diversas, sistematicamente analisados e permanentemente confrontados com o referencial teórico adotado, amplia a confiança nas conclusões apresentadas neste estudo.

Esta revisão apresenta quatro limitações que precisam ser ponderadas na interpretação dos resultados. A primeira diz respeito à inexistência de estudos de Nível I (revisões sistemáticas e meta-análises) no corpus, o que impossibilitou estimativas quantitativas do tamanho do efeito das intervenções analisadas. A segunda refere-se ao alcance idiomático da busca, restrita ao português, espanhol e inglês, o que pode ter excluído produções relevantes em francês e alemão, línguas com tradição consolidada na pesquisa em educação computacional. A terceira é o viés de publicação, que não pôde ser integralmente neutralizado: trabalhos com resultados neutros ou contrários ao ensino de programação tendem a ter menor probabilidade de aceitação em periódicos indexados (PAGE *et al.*, 2021), ficando possivelmente sub-representados no corpus. A quarta limitação é inerente ao próprio delineamento integrativo: por reunir estudos de contextos geográficos, faixas etárias e delineamentos metodológicos bastante distintos, a revisão não autoriza generalizações causais. As conclusões aqui expostas devem ser lidas como tendências interpretativas sustentadas por evidências em múltiplos níveis, não como afirmações universalizantes.

## CONCLUSÃO

Este trabalho partiu da seguinte questão norteadora: quais condições pedagógicas, formativas e estruturais precisam estar presentes para que o ensino de programação se afirme como prática educativa genuinamente transformadora e equitativa na Educação Básica

brasileira? A síntese das evidências reunidas demonstra que nenhuma condição isolada é suficiente para assegurar esse resultado. O que a literatura evidencia de modo consistente é que formação docente, suporte técnico-pedagógico permanente, infraestrutura tecnológica, metodologias ativas e políticas redistributivas operam como um amálgama sistêmico. O desenvolvimento docente pautado pelo Conhecimento Pedagógico do Conteúdo voltado ao pensamento computacional (GRAÇA; COLAÇO, 2024; CARATTI; VASCONCELOS, 2023) depende de infraestrutura tecnológica garantida em todas as redes (CGI.br, 2024) para que metodologias ativas, Aprendizagem Baseada em Projetos, STEAM e gamificação (SANTOS et al., 2025), se tornem viáveis. Nenhum desses fatores, contudo, chega aos estudantes mais vulneráveis sem políticas redistributivas que enfrentem as desigualdades históricas entre redes e regiões (BRACKMANN, 2017; OECD, 2023). Apenas quando esses componentes avançam de forma articulada torna-se possível minimizar os riscos de uma implementação fragmentada e assegurar que os benefícios cognitivos e sociais do pensamento computacional se distribuam de modo equitativo por todo o território nacional. A BNCC da Computação abriu uma via normativa concreta; a tarefa agora é transformá-la, por meio de política educacional consistente, em oportunidades reais de aprendizagem, sobretudo para os estudantes das redes públicas, que são simultaneamente os que mais têm a ganhar com uma educação computacional de qualidade e os que mais correm o risco de ser excluídos dela.

A principal contribuição deste estudo reside na sistematização de evidências que demonstram ser a BNCC da Computação um avanço normativo genuíno, cuja efetividade, no entanto, ainda aguarda os investimentos estruturais indispensáveis para se concretizar. Para a agenda de pesquisa futura, aponta-se a urgência de três caminhos concretos: primeiro, investigações longitudinais comparativas entre redes municipais de diferentes macrorregiões (como o Norte e o Sudeste) para mapear o impacto real das assimetrias de conectividade no aprendizado, segundo, estudos de caso focados na avaliação de eficácia de programas de formação continuada baseados no PCK, e terceiro, o desenvolvimento e a validação de matrizes de avaliação diagnóstica do PC para a Educação Infantil brasileira, preenchendo a lacuna de instrumentos métricos nacionais.

## REFERÊNCIAS

BERS, M. U.; RESNICK, M. **The official ScratchJr book: help your kids learn to code**. San Francisco: No Starch Press, 2015. 160 p.

BRACKMANN, C. P. *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica*. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de outubro de 2022**. Institui normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, DF: Ministério da Educação, 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital. Brasília: Casa Civil, 2023.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Conceptual and design thinking for thematic analysis. *Qualitative Psychology*, Londres, v. 9, n. 1, p. 3-26, 2022.

BRENNAN, K.; RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In: **ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION**, 2012, Vancouver, Canadá. *Proceedings [...]*. Vancouver: AERA, 2012. p. 1-25.

CALBUSCH, L. F. et al. Aprimoramento do CT Puzzle Test para avaliação do pensamento computacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 33, e08938, 2022.

CARATTI, R. L.; VASCONCELOS, F. H. L. Reflexões sobre a integração do pensamento computacional às práticas de sala de aula: desafios à formação de professores. **Revista Educar Mais**, Pelotas, v. 7, p. 836-847, 2023.

22

CARVALHO, F.; BRAGA, M. Pensamento computacional na educação brasileira: um olhar segundo artigos do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 30, p. 237-261, 2022. DOI: 10.5753/rbie.2022.2649.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (CGI.br). **TIC Educação 2023**: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: CGI.br / Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.br), 2024. Disponível em: <<https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2023/>>. Acesso em: 14 mar. 2026.

GRAÇA, A.; COLAÇO, S. Pensamento computacional: desafios para os professores. **Revista da UI\_IPSantarém**, Santarém, v. 12, n. 1, e33679, 2024.

GREENHALGH, T. **How to read a paper**: the basics of evidence-based medicine and healthcare. 6. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2019. 288 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar da Educação Básica 2023**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar>>. Acesso em: 10 abr. 2026.

LODI, M.; MARTINI, S. Computational thinking, between Papert and Wing. **Science & Education**, Dordrecht, v. 30, n. 5, p. 883-908, 2021.

OECD. **OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem**. Paris: OECD Publishing, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>>. Acesso em: 05 mar. 2026.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, Londres, v. 372, n. 71, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71.

PARREIRA JÚNIOR, W. M. *et al.* Utilizando o software Scratch como ferramenta de ensino e aprendizagem. **Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 21, n. 12, e10811, 2024.

SANTOS, B. B.; FALCÃO, T. P. Pensamento computacional na formação inicial de professores. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 196-206, 2024.

SANTOS, L. C. B. *et al.* Tecnologias educacionais no ensino de computação para crianças do ensino fundamental. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, Málaga, v. 17, n. 6, e8638, 2025. DOI: 10.55905/cuadv17n6-062.

SÁPIRAS, F. S.; BAYER, A. Scratch Junior: programação para alunos de Educação Infantil. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2.; JORNADA PEDAGÓGICA DE MATEMÁTICA DO VALE DO PARANHANA, 7., 2019, Taquara. *Anais [...]*. Taquara: FACCAT, 2019.

SOUZA, F. A.; FARIAS JUNIOR, I. Ensino de programação para crianças com o uso da ferramenta Scratch. **Interagir: Pensando a Extensão**, Rio de Janeiro, n. 35, 2023.

TORRACO, R. J. Writing integrative reviews of the literature: methods and purposes. **International Journal of Adult Vocational Education and Technology**, Hershey, v. 7, n. 3, p. 62-70, 2016.

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

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Report 2023**. Geneva: World Economic Forum, 2023. Disponível em: <<https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>>. Acesso em: 26 fev. 2026.