

# PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SUA IDENTIDADE CONCEITUAL NO PÓS-BNCC: UMA ANÁLISE CRÍTICA DAS AMBIGUIDADES PERSISTENTES

COMPUTATIONAL THINKING AND ITS CONCEPTUAL IDENTITY IN THE POST-BNCC ERA: A CRITICAL ANALYSIS OF PERSISTENT AMBIGUITIES

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y SU IDENTIDAD CONCEPTUAL EN EL POST-BNCC: UN ANÁLISIS CRÍTICO DE LAS AMIGÜEDADES PERSISTENTES

**Marcelo Magalhães Foohs**



Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

**Randerson Oliveira Melville Rebouças**



Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

**Júlia Paes Krüger**



Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

**RESUMO:** A inclusão do Pensamento Computacional (PC) como competência obrigatória na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) Computação em 2022 consolidou sua presença no currículo da Educação Básica brasileira. No entanto, a consolidação conceitual do PC ainda enfrenta desafios significativos, especialmente no campo da formação docente e da produção acadêmica. Este artigo analisa criticamente oito documentos, entre artigos científicos e materiais educacionais, publicados após a publicação da BNCC Computação, com o objetivo de identificar padrões recorrentes de ambiguidade conceitual e uso indevido do termo. A metodologia adotada foi qualitativa, com abordagem crítica-documental e análise epistemológica. Os resultados indicam que muitos dos documentos analisados apresentam definições vagas, apropriações metafóricas ou interpretações imprecisas do conceito de PC, frequentemente baseadas em leituras acríticas da definição inaugural de Wing (2006). Identificaram-se também exemplos de uso do conceito como rótulo genérico, dissociado de critérios técnicos mínimos, como a necessidade de estruturação lógica, representações formalizáveis e potencial de execução computacional. A análise evidencia o risco de diluição do conceito no campo educacional, comprometendo sua aplicação curricular e a formação docente. Como alternativa, propõe-se uma reconstrução conceitual ancorada em três princípios: clareza epistemológica, fidelidade técnica e sensibilidade didática. O artigo conclui com diretrizes para definições educacionais mais precisas de PC, defendendo sua especificidade como competência computacional distinta e sua relevância pedagógica quando corretamente compreendida e aplicada. A contribuição desta análise está em reforçar a necessidade de rigor conceitual para garantir a efetividade do PC no contexto educacional brasileiro.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional. Conceituação. Ensino de Computação. Educação Básica. Wing (2006).

## PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SUA IDENTIDADE CONCEITUAL NO PÓS-BNCC: UMA ANÁLISE CRÍTICA DAS AMBIGUIDADES PERSISTENTES

Marcelo Magalhães Foohs; Randerson Oliveira Melville Rebouças; Júlia Paes Krüger

**ABSTRACT:** The inclusion of Computational Thinking (CT) as a mandatory competence in the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC) – Computation, in 2022, consolidated its presence in the Basic Education curriculum. However, the conceptual consolidation of CT still faces significant challenges, especially in teacher training and academic production. This article critically analyzes eight documents, including scientific articles and educational materials, published after the BNCC Computation release, aiming to identify recurring patterns of conceptual ambiguity and misuse of the term. The methodology adopted was qualitative, with a critical-documentary approach and epistemological analysis. The results indicate that many of the analyzed documents present vague definitions, metaphorical appropriations, or imprecise interpretations of the CT concept, often based on uncritical readings of Wing's (2006) original definition. Instances were also identified where the concept is used as a generic label, dissociated from minimum technical criteria such as logical structuring, formalizable representations, and computational execution potential. The analysis highlights the risk of conceptual dilution in the educational field, compromising its curricular application and teacher preparation. As an alternative, the study proposes a conceptual reconstruction anchored in three principles: epistemological clarity, technical fidelity, and didactic sensitivity. The article concludes by offering guidelines for more precise educational definitions of CT, defending its specificity as a distinct computational competence and its pedagogical relevance when correctly understood and applied. This analysis reinforces the need for conceptual rigor to ensure the effective integration of CT into Brazilian educational contexts.

**Keywords:** Computational Thinking. Conceptualization. Computing Education. Basic Education. Wing (2006).

**RESUMEN:** La inclusión del Pensamiento Computacional (PC) como competencia obligatoria en la Base Nacional Común Curricular (BNCC) – Computación, en 2022, consolidó su presencia en el currículo de la Educación Básica brasileña. Sin embargo, la consolidación conceptual del PC aún enfrenta desafíos significativos, especialmente en el campo de la formación docente y de la producción académica. Este artículo analiza críticamente ocho documentos, entre artículos científicos y materiales educativos, publicados tras la promulgación de la BNCC Computación, con el objetivo de identificar patrones recurrentes de ambigüedad conceptual y uso indebido del término. La metodología adoptada fue cualitativa, con un enfoque crítico-documental y un análisis epistemológico. Los resultados indican que muchos de los documentos analizados presentan definiciones vagas, apropiaciones metafóricas o interpretaciones imprecisas del concepto de PC, frecuentemente basadas en lecturas acríticas de la definición inaugural de Wing (2006). También se identificaron casos en los que el concepto es utilizado como etiqueta genérica, disociado de criterios técnicos mínimos, como la estructuración lógica, las representaciones formalizables y el potencial de ejecución computacional. El análisis evidencia el riesgo de dilución conceptual en el ámbito educativo, comprometiendo su aplicación curricular y la formación docente. Como alternativa, se propone una reconstrucción conceptual anclada en tres principios: claridad epistemológica, fidelidad técnica y sensibilidad didáctica. El artículo concluye proponiendo directrices para definiciones educativas más precisas del PC, defendiendo su especificidad como competencia computacional distinta y su relevancia pedagógica cuando es correctamente comprendida y aplicada. Esta contribución refuerza la necesidad de rigor conceptual para garantizar la efectividad del PC en el contexto educativo brasileño.

**Palabras clave:** Pensamiento Computacional. Conceptualización. Enseñanza de la Computación. Educación Básica. Wing (2006).

## **1 INTRODUÇÃO**

A inclusão do Pensamento Computacional (PC) como competência obrigatória na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2022 representou um avanço normativo importante na educação brasileira.

Apesar disso, sua consolidação conceitual no campo educacional permanece frágil. O histórico de apropriações imprecisas, impulsionado pela definição inaugural de Wing (2006), contribuiu para que o PC fosse muitas vezes tratado como sinônimo de qualquer forma de pensamento estruturado, desconsiderando elementos centrais como formalização, modelagem e potencial de automação.

Mesmo após a publicação da BNCC Computação, artigos acadêmicos e materiais formativos continuam a recorrer a definições ambíguas ou metafóricas, muitas vezes reproduzindo literalmente a formulação de Wing, sem considerar seus efeitos epistemológicos. Essa situação compromete não apenas a compreensão do conceito, mas sua implementação curricular e a formação de professores.

Este artigo analisa criticamente oito documentos publicados após 2022, buscando identificar padrões recorrentes de ambiguidade conceitual no uso do termo Pensamento Computacional. A partir de uma análise documental e epistemológica, propomos diretrizes para uma definição educacional mais precisa, que preserve a identidade computacional do PC e favoreça sua aplicação pedagógica com rigor e clareza.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O Pensamento Computacional (PC) ganhou notoriedade a partir da proposta de Wing (2006), que o definiu como um processo de pensamento envolvido na formulação de problemas e expressão de soluções realizáveis por humanos ou máquinas. Apesar de

sua ampla difusão, essa definição apresenta ambiguidade estrutural ao equiparar agentes humanos e computacionais, o que enfraquece a identidade técnica do conceito.

Ao ser interpretado como qualquer forma de raciocínio lógico, o PC corre o risco de ser confundido com competências cognitivas genéricas, como organização, planejamento ou lógica informal. A crítica a essa diluição tem sido retomada por estudiosos, tais como Denning e Tedre (2019), que enfatizam a necessidade de distinguir o PC como forma de pensamento orientada à representação computável de soluções:

O pensamento computacional é frequentemente mal interpretado como resolução geral de problemas ou raciocínio lógico, mas essa interpretação negligencia suas raízes profundas na ciência da computação. Em sua essência, o pensamento computacional envolve o design e a análise de processos que podem ser executados por máquinas. (Denning; Tedre, 2019, p. 15, tradução nossa).

A crítica é aprofundada pelos mesmos autores em um trabalho posterior, no qual defendem uma perspectiva disciplinar do pensamento computacional, enraizada nas práticas da ciência da computação. Segundo Denning e Tedre (2021, p. 366):

O pensamento computacional são as habilidades mentais e práticas utilizadas para projetar computações que façam os computadores realizarem tarefas para nós, bem como para explicar e interpretar o mundo em termos de processos de informação.” (Denning; Tedre, 2021, p. 366, tradução nossa).

Tal formulação enfatiza o caráter técnico e epistemológico do PC, exigindo sua articulação com algoritmos, representações simbólicas e realizabilidade computacional.

A BNCC Computação (Brasil, 2022) avança nesse sentido ao associar o PC à resolução de problemas com base em abstrações, representações e algoritmos. Ainda assim, sua redação carece de parâmetros conceituais claros. Já a Nota Técnica 21 do CIEB (2024, p.9) oferece um marco mais preciso ao definir algoritmos como “sequências de passos que podem ser compreendidas por máquinas”, permitindo o uso de representações parciais, como pseudocódigos, mas preservando a exigência de que essas representações possam ser formalizadas. Essas representações formalizáveis, como fluxogramas, pseudocódigos e descrições estruturadas de processos, permitem

a conversão do raciocínio humano em instruções potencialmente executáveis por sistemas computacionais.

Essa fundamentação orienta os critérios analíticos adotados neste estudo, apresentados na seção seguinte.

### **3 METODOLOGIA**

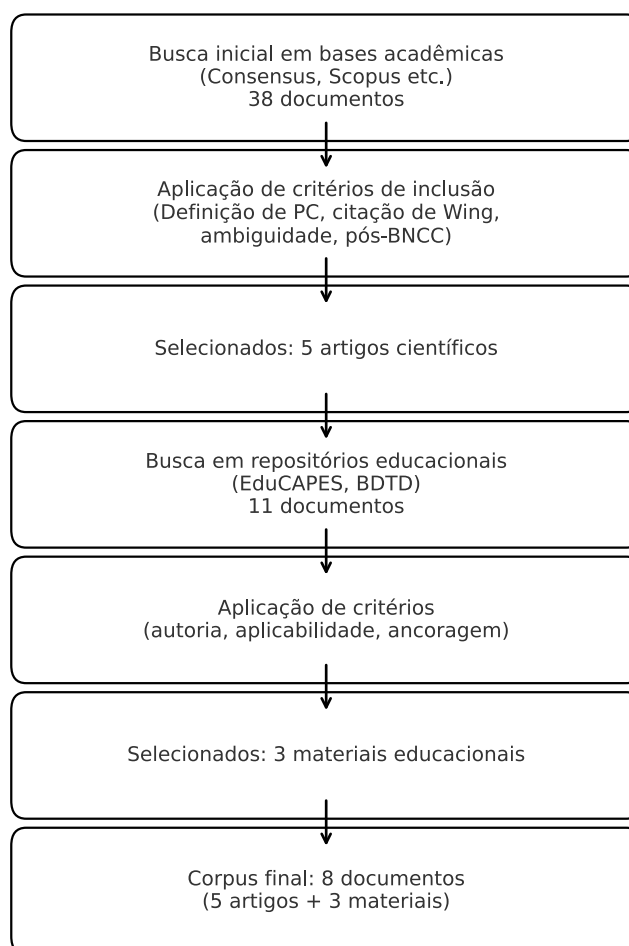
Este estudo adota uma abordagem qualitativa, de caráter crítico-documental, voltada à análise conceitual de definições de Pensamento Computacional (PC) em publicações brasileiras posteriores à sua institucionalização pela BNCC Computação (2022). O objetivo da análise não é mapear exaustivamente a produção acadêmica recente, mas examinar casos representativos de ambiguidade conceitual em documentos com potencial formativo, normativo ou curricular. A construção do corpus envolveu duas frentes de busca:

- a) Artigos científicos brasileiros publicados entre 2022 e 2024, localizados nas bases Scopus, Periódicos CAPES e Google Acadêmico. Foram utilizados os descritores “pensamento computacional”, “educação básica”, “formação docente” e “BNCC”. A busca inicial retornou 38 resultados. Após leitura dos títulos, resumos e, em alguns casos, do texto completo, foram selecionados os artigos que atendiam aos seguintes critérios de inclusão: (1) definição de PC, ainda que implícita; (2) citação ou apropriação da definição de Wing (2006); (3) ambiguidade ou generalização do conceito; e (4) vinculação explícita ao contexto educacional brasileiro após a BNCC. Aplicados os critérios, restaram cinco artigos.
- b) Materiais educacionais disponíveis nos repositórios EduCAPES e BDTD, com ênfase em produtos educacionais voltados à formação docente. A triagem inicial identificou 11 materiais, dos quais foram selecionados três, com base nos seguintes critérios: (1) autoria vinculada a programas de pós-graduação ou instituições reconhecidas; (2) definição ou uso conceitual do PC aplicável à

prática docente; e (3) possibilidade de avaliação da ancoragem computacional da proposta.

Ao final, o corpus foi composto por oito documentos, entre artigos e materiais formativos, considerados suficientes para evidenciar padrões recorrentes de uso ambíguo ou diluído do conceito de PC. As produções selecionadas foram organizadas em um quadro crítico (seção 4), estruturada a partir de quatro dimensões analíticas: presença de definição, ambiguidade conceitual, uso do termo “algoritmo” e alinhamento com critérios normativos, como a BNCC (2022) e a Nota Técnica 21 do CIEB (2024). A figura a seguir ilustra o processo de construção do corpus da pesquisa.

**Figura 1 – Seleção dos artigos.**



**Fonte:** elaboração própria.

## 4 RESULTADOS

Com base nos critérios descritos na seção anterior, foram identificadas produções que apresentam definições ambíguas ou diluídas de Pensamento Computacional, mesmo após a publicação da BNCC Computação (2022). A seguir, apresenta-se um quadro crítico com os documentos analisados, classificando-os quanto à presença de definição explícita, citação de Wing (2006), ambiguidade conceitual e o tipo de problema identificado.

**Quadro 1 – Produções analisadas.**

Fonte	Ano	Definição Explícita	Ambiguidade Conceitual	Problema Identificado
Graça; Colaço	2024	Não	Sim – confusão conceitual	Ausência de definição operacional clara compromete a formação docente
Crema (EduCAPES)	2023	Sim	Sim – ausência de vínculo com executabilidade	PC como habilidade mental ampla, sem critério computacional
Barbosa; Martins	2025	Sim	Sim – PC como habilidade pedagógica genérica	Tratamento do PC como prática transversal sem rigor técnico ou vínculo com algoritmos
Carneiro; Silva	2025	Não	Sim – PC como prática lúdica ou estímulo cognitivo geral	Ausência de definição técnica; confusão entre PC e qualquer atividade pedagógica criativa
Santos; Falcão	2024	Não	Sim – PC como resolução de problemas e habilidade transversal	Registro acrítico de definições frágeis; ausência de delimitação conceitual pelos autores
Romero; Goulart	2024	Sim	Sim – PC como competência transversal e formativa ampla	Diluição do PC em habilidades gerais; ausência de tensionamento conceitual
Caratti; Vasconcelos	2023	Sim (implícita)	Sim – redução a recurso pedagógico	Ausência de critérios técnicos; PC como “reconhecimento de padrões”
Ferreira; Burlamaqui	2024	Não (compilado)	Sim – normalização de definições frágeis	Conceitos ambíguos, sem critérios técnicos

**Fonte:** elaboração própria.

A análise dos documentos evidencia uma recorrência significativa de equívocos conceituais, que variam entre a diluição do PC como qualquer forma de pensamento estruturado e a apropriação metafórica do termo em contextos não computacionais. Tais padrões sugerem que, mesmo após a publicação da BNCC Computação, persistem desafios na consolidação de uma compreensão tecnicamente consistente do Pensamento Computacional no campo educacional.

## **5 DISCUSSÃO**

A presente seção propõe uma análise crítica dos resultados apresentados, com foco nos padrões de ambiguidade conceitual identificados nas definições (ou ausência delas) de Pensamento Computacional (PC) em produções publicadas após 2022. A partir da comparação entre os documentos analisados e os referenciais normativos da BNCC Computação (Brasil, 2022) e da Nota Técnica 21 do CIEB (2024), busca-se compreender por que tais ambiguidades persistem e quais impactos elas podem gerar na implementação curricular, na formação docente e no uso pedagógico do conceito. A discussão está organizada em subitens temáticos que detalham os principais achados da pesquisa e suas implicações epistemológicas e didáticas.

### **5.1 A persistência da ambiguidade após a BNCC (2022)**

A promulgação da Base Nacional Comum Curricular para Computação em 2022 representou, do ponto de vista normativo, um marco histórico para a educação básica no Brasil. Ao reconhecer o Pensamento Computacional (PC) como competência fundamental desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, a BNCC consolidou a expectativa de uma definição clara, aplicada e pedagogicamente operável do conceito. No entanto, a análise das publicações recentes indica que a mera institucionalização do PC não foi suficiente para superar ambiguidades conceituais que se arrastam desde a formulação inaugural de Wing (2006).



O diagnóstico mais evidente é que, mesmo após a publicação da BNCC, o PC continua sendo tratado de maneira vaga em artigos científicos e materiais pedagógicos. A análise documental realizada neste estudo demonstrou que múltiplos autores continuam a reproduzir, de forma direta ou indireta, a formulação de Wing com o conector “ou”, ou ainda mais grave, propõem reformulações que diluem por completo a natureza computacional do conceito. Há uma persistência preocupante de definições que o reduzem a qualquer forma de pensamento lógico, estratégia de resolução de problemas ou habilidade cognitiva humana, sem qualquer exigência de formalização, algoritmização ou executabilidade.

Essa resistência em adotar uma definição tecnicamente rigorosa não se justifica, sobretudo após a publicação da Nota Técnica 21 do CIEB (2024), que oferece uma diretriz clara e adaptada ao contexto pedagógico brasileiro. O documento reconhece a necessidade de flexibilidade para o uso de pseudocódigos e representações acessíveis nos anos iniciais da escolarização, mas sem abrir mão do critério mínimo que distingue o Pensamento Computacional de outros tipos de raciocínio: o potencial de que as sequências desenvolvidas possam ser compreendidas por máquinas. O uso do termo “podem” é estrategicamente relevante: ele estabelece uma ponte entre o mundo da educação e o PC, sem sacrificar a identidade epistêmica do conceito.

Contudo, essa formulação ainda não foi absorvida pela produção acadêmica nacional. A análise dos oito casos detalhados neste estudo revela que os equívocos conceituais não apenas persistem, como se multiplicam.

Essa ausência de rigor é mais que uma falha técnica: trata-se de um obstáculo epistemológico. Ela impede que o Pensamento Computacional se consolide como um objeto claro de ensino-aprendizagem. Sem uma definição minimamente precisa e operacionalizável, o conceito torna-se vulnerável à apropriação genérica, à banalização e à incorporação superficial em propostas pedagógicas. Isso compromete a coerência dos currículos e a formação docente, a seleção de materiais e o planejamento de atividades.

## **5.2 Casos analisados e seus desdobramentos**

Os oito casos analisados neste estudo revelam formas distintas, mas recorrentes, de uso ambíguo ou metafórico do conceito de Pensamento Computacional (PC). Embora cada produção apresente suas particularidades, observa-se uma tendência comum à diluição conceitual do PC, que ora é confundido com pensamento lógico geral, ora é usado como metáfora para processos naturais ou culturais. A seguir, sintetizamos cada caso em sua versão condensada, com foco nos principais desvios conceituais identificados.

### *5.2.1 Caso 1 – Graça; Colaço (2024)*

O artigo de Graça e Colaço (2024), publicado na Revista UI\_IPSantarém, analisa uma formação voltada ao uso de Atividades de Exploração Matemática (AEM) com foco no Pensamento Computacional (PC) no 1º ciclo do ensino básico. O estudo adota uma abordagem qualitativa e apresenta evidências relevantes sobre o impacto da formação. No entanto, os dados empíricos revelam que, mesmo ao final do percurso formativo, persistem lacunas graves na compreensão do conceito de PC por parte das professoras participantes. Um dos relatos mais reveladores afirma: “Não consigo ter uma definição correta nem concisa sobre o que é o pensamento computacional” (Graça; Colaço, 2024, p. 10). Outra professora declara: “Pensamento computacional, bem, temos que ir para a tecnologia. Afinal, não” (Graça; Colaço, 2024, p. 10), demonstrando confusão entre o campo técnico e práticas pedagógicas genéricas.

Ainda que o artigo reconheça essas falas como dados do campo empírico, a ausência de análise crítica mais robusta sobre as causas dessa indefinição compromete sua contribuição formativa. Se, após a formação, as docentes seguem sem distinções claras entre PC e outras formas de pensamento estruturado, como organização de etapas ou estratégias didáticas, é necessário perguntar: para que serviu essa formação? O próprio estudo admite que muitas professoras reconhecem no PC uma “panóplia de

estratégias” já utilizadas, mas sem saber que estavam aplicando PC, percepção que apenas reforça a confusão entre competências computacionais e habilidades cognitivas comuns.

### *5.2.2 Caso 2 – Crema (2023)*

O produto educacional desenvolvido por Crema (2023), disponível no repositório EduCAPES, propõe introduzir o Pensamento Computacional (PC) na formação docente com uma abordagem acessível. No entanto, a definição adotada no material, em vez de fundamentar-se na lógica algorítmica e na possibilidade de formalização computacional, recorre a uma formulação subjetiva e psicológica: “O Pensamento Computacional é uma habilidade mental que permite a interação com linguagens computacionais e o desenvolvimento de estratégias cognitivas para resolver problemas de forma lógica” (Crema, 2023, p. 15).

O risco dessa formulação é transformar o PC em um traço subjetivo ou um modo genérico de pensar logicamente, desvinculado das exigências formais que o caracterizam. Isso pode induzir professores a aplicar o termo a qualquer atividade que envolva organização de ideias ou resolução de problemas, mesmo que não apresentem estrutura algorítmica nem potencial de execução computacional. Em consequência, o conceito perde sua função orientadora na formação docente, tornando-se um rótulo amplo e pouco operacionalizável, o que compromete sua aplicação responsável no currículo escolar.

### *5.2.3 Caso 3 – Barbosa; Martins (2025)*

O artigo propõe o uso do Pensamento Computacional (PC) no ensino de Língua Portuguesa, enfatizando a aplicação de atividades desplugadas, como jogos com cartas e histórias em quadrinhos. Embora apresente os chamados “pilares do PC” (decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos), a definição

adotada carece de critérios técnicos claros e reduz o PC a uma ferramenta pedagógica genérica. A noção de algoritmo é representada por sequências de ações escolares, sem vínculo com executabilidade computacional. Dessa forma, o PC é diluído em práticas de organização cognitiva e engajamento lúdico, dissociando-se de sua identidade computacional.

#### *5.2.4 Caso 4 – Carneiro; Silva. (2025)*

O artigo investiga o conhecimento de professoras da Educação Infantil sobre o Pensamento Computacional (PC) e os desafios para sua implementação, por meio de questionários aplicados em um CMEI de Caldas Novas-GO. Embora o estudo esteja bem-intencionado ao evidenciar dificuldades de formação e infraestrutura, ele reproduz algumas das ambigüidades conceituais recorrentes na literatura analisada.

A principal fragilidade reside na ausência de uma definição conceitual rigorosa por parte das autoras. O artigo menciona Wing (2006), Brackmann (2017) e os pilares clássicos do PC (algoritmos, abstração, decomposição, reconhecimento de padrões), mas sem estabelecer critérios conceituais que orientem a análise dos dados. Com isso, as falas das professoras – como a da docente que "procura tirar o máximo de vídeos aulas que necessitam da tecnologia" por achar que as crianças têm dificuldade de interação social – não são tensionadas criticamente em relação ao conceito de PC ou à BNCC Computação.

Além disso, o texto confunde frequentemente Computação Desplugada com qualquer prática lúdica ou de estímulo cognitivo, como dobraduras, quebra-cabeças ou recortes, sem vínculo explícito com a lógica computacional ou com a ideia de representação executável por máquina. O PC é abordado como um processo educativo amplo e desejável, mas sem delimitação técnica, sendo reduzido, em várias passagens, a uma "forma de organizar o pensamento" ou "estímulo à criatividade".

#### *5.2.5 Caso 5 – Santos; Falcão (2024)*

O artigo apresenta uma pesquisa qualitativa com professores em formação, investigando suas percepções sobre o Pensamento Computacional (PC). Embora o conceito seja mencionado explicitamente, ele é interpretado de forma genérica e pouco técnica. Em uma das falas, uma professora declara: “Acredito que o Pensamento Computacional é uma forma de pensar lógica, de você analisar uma situação e propor uma solução para ela” (Santos; Falcão, 2024, p. 6), evidenciando a confusão entre PC e raciocínio lógico informal.

Outro participante afirma que “Pensamento Computacional pode ser trabalhado em qualquer disciplina, desde que a gente proponha desafios ou atividades em que o estudante tenha que pensar com lógica” (Santos; Falcão, 2024, p. 7). Essa abordagem amplia excessivamente o escopo do conceito e o dissocia de sua identidade computacional. Não há menção a algoritmos, abstração formal ou executabilidade por máquina. O PC é compreendido como uma habilidade pedagógica transversal e desplugada, voltada à resolução de problemas genéricos.

O maior problema, contudo, reside no próprio desenho da pesquisa: embora registre concepções frágeis sobre o PC, os autores não tensionam ou discutem criticamente essas percepções. O estudo se limita a compilar opiniões, sem oferecer uma definição conceitual alternativa, nem contrastar os relatos com marcos teóricos mais sólidos.

#### *5.2.6 Caso 6 – Romero; Goulart (2024)*

O texto parte da premissa de que o PC “pode ser aplicado em qualquer área” e “estimula habilidades como criatividade, raciocínio lógico e autonomia”. Embora esses efeitos sejam legítimos, a ênfase nessas dimensões, sem delimitação técnica clara, contribui para a diluição do conceito e sua aproximação de competências cognitivas genéricas.

#### *5.2.7 Caso 7 – Caratti; Vasconcelos (2023)*

O artigo de Caratti e Vasconcelos (2023) propõe a inserção do PC na Educação Infantil por meio de uma oficina baseada em narrativas infantis. Embora a proposta traga elementos criativos e sensíveis ao contexto educacional, a definição conceitual de PC é pouco explorada. O artigo o caracteriza como "ferramenta de ensino" e "recurso educativo" com base na habilidade de "reconhecimento de padrões". O problema é que tais descrições, embora pertinentes do ponto de vista pedagógico, não são suficientes para diferenciar o PC de outras habilidades cognitivas genéricas. A ausência de critérios técnicos mínimos, como a presença de algoritmos ou representações formalizáveis, compromete a identidade computacional do conceito e o reduz a uma metáfora para estratégias gerais de aprendizagem.

#### *5.2.8 Caso 8 – Ferreira; Burlamaqui (2024)*

O artigo de Ferreira e Burlamaqui (2024) realiza um mapeamento sistemático de literatura sobre a integração do PC na Educação Infantil. No entanto, o levantamento não adota critérios técnicos mínimos para definição do conceito. As definições presentes nos artigos mapeados são reproduzidas sem análise crítica ou distinção entre formulações pedagógicas, técnicas e metafóricas. Isso compromete a consistência do estudo, pois normaliza a heterogeneidade conceitual. Ao final, o PC é caracterizado como habilidade desejável, mas sem referência à estruturação algorítmica, formalização ou executabilidade por agentes computacionais. A falta de rigor conceitual torna o mapeamento frágil como subsídio formativo ou normativo.

### **5.3 Padrões recorrentes de erro conceitual**

A análise dos oito casos documentados nesta seção revela que as ambiguidades conceituais em torno do Pensamento Computacional (PC) não são aleatórias nem isoladas. Ao contrário, elas seguem padrões recorrentes que se manifestam em diferentes níveis: na linguagem empregada, na intencionalidade pedagógica, na relação com documentos normativos e na própria compreensão epistemológica do campo computacional. A seguir, sintetizam-se os principais padrões de erro identificados, que se combinam em múltiplos documentos analisados.

#### *5.3.1 Uso acrítico da definição de Wing (2006)*

Um dos padrões mais frequentes é a reprodução literal ou parafraseada da definição inaugural de Wing (2006), tomada como referência conceitual sem qualquer problematização. Essa definição, que propõe o PC como “processo de pensamento envolvido na formulação de problemas e na expressão de suas soluções de forma que um agente humano ou máquina possa realizá-las”, é repetida em diversos documentos como se fosse uma formulação técnica consolidada. No entanto, a falta de análise crítica sobre seus termos gera interpretações que descolam o conceito de sua ancoragem computacional, atribuindo-lhe um escopo indefinido, por vezes equivalente a qualquer tipo de pensamento. Essa apropriação descontextualizada perpetua as ambiguidades já presentes na formulação original e enfraquece a identidade do conceito.

#### *5.3.2 Ambiguidade conceitual do conector “ou”*

Entre os elementos mais problemáticos da definição de Wing está o uso do conector “ou” para indicar que soluções podem ser realizadas “por humanos ou máquinas”. Essa construção sintática, quando lida de forma literal, permite interpretar que o PC pode ser plenamente realizado apenas por humanos, mesmo que as representações geradas não possam ser compreendidas ou executadas por máquinas.

Essa ambiguidade estrutural compromete o principal critério técnico do Pensamento Computacional: sua orientação à formalização algorítmica. Ao admitir a possibilidade de que o PC seja realizado apenas por humanos, sem exigência de formalização ou vínculo com a lógica computacional, cria-se margem para interpretações que o aproximam de categorias amplas de pensamento estruturado. Com isso, atividades cognitivas comuns, ainda que valiosas no contexto educativo, passam a ser equivocadamente tratadas como manifestações de PC, mesmo quando não envolvem representação algorítmica, abstração computacional ou potencial de automação.

### *5.3.3 Redução do PC a estratégias humanas informais*

Outro padrão recorrente, observado de forma explícita em Carneiro; Silva (2025) e em materiais pedagógicos como os de Crema (2023), é a analogização inadequada do PC com ações humanas comuns, como trocar um pneu, planejar um passeio ou organizar tarefas cotidianas. Esses exemplos são valiosos como ponto de partida para introduzir a ideia de algoritmos no contexto escolar, especialmente quando expressos em linguagem natural ou pseudocódigos. No entanto, quando apresentados sem referência à possibilidade de serem formalizados e potencialmente compreendidos por máquinas, conforme orienta a Nota Técnica 21 do CIEB (2024), acabam por diluir o conceito.

O problema, portanto, não está nas situações em si, mas na ausência de critérios que as vinculem à lógica computacional. Ao tratar o PC como mera capacidade de organizar ideias ou sequenciar ações, ignora-se sua dimensão técnica, que exige abstração estruturada, modelagem e representação algorítmica. Sem esse vínculo, qualquer prática racional pode ser equivocadamente rotulada como Pensamento Computacional, o que compromete sua implementação curricular com fidelidade conceitual.



#### *5.3.4 Desalinhamento com a BNCC Computação (2022) e a Nota Técnica 21 do CIEB (2024)*

Um quarto padrão identificado é a ausência de alinhamento com os documentos normativos recentes que orientam a presença do Pensamento Computacional na Educação Básica. A maioria dos textos analisados não faz referência direta à BNCC Computação (2022), tampouco mobiliza os critérios apresentados pela Nota Técnica 21 do CIEB (2024), que define algoritmos como “sequências de passos que podem ser compreendidas por máquinas”, um ponto conceitual essencial para preservar a identidade técnica do PC.

Esse desalinhamento normativo compromete a coerência entre teoria e prática pedagógica. Documentos formativos e acadêmicos que não integram os marcos curriculares nacionais acabam por perpetuar definições ambíguas. Isso dificulta a consolidação do Pensamento Computacional como uma competência curricular tecnicamente estruturada, enfraquecendo sua função formativa e sua aplicabilidade nas escolas.

### **5.4 Impactos pedagógicos e curriculares das definições imprecisas**

As definições imprecisas de Pensamento Computacional (PC), identificadas e classificadas nas subseções anteriores, não são apenas questões terminológicas ou teóricas. Elas têm repercussões diretas e concretas na formação docente, na elaboração de materiais didáticos, na prática pedagógica e na própria efetivação do PC como componente curricular da educação básica. A seguir, discutem-se os principais impactos detectados.

#### *5.4.1 Formação docente comprometida pela ambiguidade conceitual*

A ausência de critérios técnicos claros para caracterizar o Pensamento Computacional (PC) nas práticas pedagógicas gera um cenário de insegurança entre os professores. Muitos relatam dificuldade em saber se suas propostas realmente desenvolvem competências computacionais, o que afeta tanto a elaboração de atividades quanto sua avaliação. Parte dessa confusão decorre da tendência a apresentar o PC como um conjunto de habilidades humanas amplas, como abstração, decomposição e reconhecimento de padrões, sem indicar que essas faculdades, embora essenciais, não são por si só exclusivas do PC.

Essas habilidades são potenciais universais do ser humano, presentes desde o início do desenvolvimento cognitivo e mobilizadas em inúmeros contextos. O papel do PC, nesse cenário, é funcionar como um catalisador pedagógico: ao orientar essas faculdades para a formulação de algoritmos, o PC possibilita que os estudantes avancem da potência ao ato, estruturando seu raciocínio de forma formalizável e tecnicamente consistente. Esse é, talvez, o seu valor mais significativo no currículo: não por substituir outras formas de pensamento, mas por transformar habilidades cognitivas gerais em soluções algoritmicamente representáveis, abrindo espaço para o domínio da computação sem perder a riqueza formativa do processo educativo.

#### *5.4.2 Materiais didáticos com foco desviado da essência computacional*

O material de Crema (2023), embora bem estruturado e alinhado a diretrizes formativas da educação básica, ilustra uma abordagem que interpreta o Pensamento Computacional (PC) sobretudo como recurso metodológico auxiliar, com ênfase em ludicidade, criatividade e interdisciplinaridade. O documento apresenta um menu de definições do PC, oriundas de diferentes autores, algumas até contraditórias entre si, e propõe ao final uma formulação própria, pouco ancorada tecnicamente. O termo

“algoritmo” é utilizado em sentido amplo, mas desvinculado da exigência de estrutura formal e potencial de compreensão por máquinas.

Essa abordagem fragiliza a mobilização do PC como competência computacional específica e compromete também o desenvolvimento de instrumentos avaliativos. Sem critérios claros para identificar habilidades como modelagem, representação estruturada de soluções e noção de automatização, torna-se difícil aferir o progresso dos estudantes e justificar pedagogicamente a inserção do PC no currículo.

#### *5.4.3 Implementação curricular desalinhada com as diretrizes da BNCC*

A BNCC Computação (2022) estabelece competências claras relacionadas ao Pensamento Computacional, que envolvem a formulação e representação de soluções por meio de algoritmos, estruturas de dados e linguagens de programação. A imprecisão conceitual nos documentos analisados desalinha a prática pedagógica do que está previsto na política curricular nacional. Esse desalinhamento gera um duplo efeito: por um lado, os estudantes não desenvolvem as habilidades computacionais previstas; por outro, as escolas e redes de ensino acreditam que estão cumprindo a BNCC, quando, na verdade, estão promovendo ações genéricas e não computacionais.

#### *5.4.4 Risco de banalização e descaracterização do Pensamento Computacional*

Quando o Pensamento Computacional (PC) é utilizado indiscriminadamente para descrever qualquer forma de raciocínio estruturado ou resolução de problemas, independentemente da possibilidade de formalização ou automatização, ele perde sua identidade conceitual. Essa diluição compromete sua consolidação como uma competência curricular específica, dotada de fundamentos próprios e critérios técnicos reconhecíveis.

Essa diluição conceitual também compromete a clareza necessária para orientar políticas formativas eficazes. Quando o PC é tratado como um conceito genérico, aplicável a qualquer atividade com algum grau de lógica ou organização, torna-se difícil estabelecer critérios objetivos para sua presença em sala de aula, bem como para a produção de materiais didáticos e instrumentos avaliativos consistentes.

### **5.5 Caminhos para reconstrução conceitual fundamentada**

Diante dos equívocos conceituais sistematicamente identificados nas publicações analisadas, impõe-se a necessidade de uma reconstrução conceitual do Pensamento Computacional (PC) que preserve sua identidade computacional, assegure coerência com os fundamentos da área e garanta aplicabilidade pedagógica. Essa reconstrução deve ser conduzida por três princípios articulados: clareza epistemológica, fidelidade técnica e sensibilidade didática.

#### *5.5.1 Estabelecer critérios mínimos conceituais*

A primeira medida para consolidar o conceito de PC é a adoção de critérios mínimos de definição, que garantam sua distinção em relação a outras formas de pensamento. Esses critérios devem incluir, obrigatoriamente: (1) A necessidade de representação estruturada e não apenas informal; (2) A exigência de potencial de execução por agentes computacionais; (3) A vinculação de operações cognitivas (como abstração, decomposição e reconhecimento de padrões, criatividade) à construção de algoritmos, entendendo essas faculdades como meios necessários, mas não suficientes por si só. O que define o PC é a aplicação dessas operações na formulação de representações estruturadas, formalizáveis e potencialmente compreensíveis por máquinas, isto é, algoritmos.

Nesse sentido, a definição de algoritmo proposta pela Nota Técnica 21 do CIEB (2024, p.9) representa um avanço importante ao afirmar que algoritmos são “sequências

de passos que podem ser compreendidas por máquinas”. Essa formulação resguarda o uso de pseudocódigos e representações acessíveis em contextos escolares, sem abrir mão do requisito de formalizabilidade, que distingue o PC de outras competências cognitivas.

#### *5.5.2 Recontextualizar Wing (2006) com criticidade técnica*

A recorrência da definição de Wing (2006) nas publicações brasileiras demanda um esforço de reinterpretação crítica. Em vez de reproduzi-la literalmente, sobretudo a formulação “executável por humanos ou máquinas”, é necessário promover uma leitura que reconheça os limites dessa construção, especialmente no contexto educacional. O uso do conector “ou”, como demonstrado neste artigo, introduz ambiguidades conceituais que fragilizam a identidade técnica do Pensamento Computacional (PC), favorecendo interpretações que o reduzem a qualquer forma de raciocínio estruturado.

Assumir uma postura crítica diante da definição inaugural de Wing não significa rejeitá-la, mas sim compreendê-la à luz de referenciais mais robustos. Uma alternativa viável consiste em propor reformulações baseadas em critérios técnicos e pedagógicos mais precisos, como a seguinte: o Pensamento Computacional é um processo de formulação e resolução de problemas que resulta em estruturas que têm o potencial de ser compreendidas e executadas por sistemas computacionais, ainda que expressas por linguagens intermediárias, como pseudocódigos (proposta dos autores).

Essa reformulação resguarda o uso de representações acessíveis no ambiente escolar, sem abrir mão do critério de formalizabilidade, essencial para distinguir o PC de outras formas de pensamento lógico ou organizado.

### *5.5.3 Alinhar práticas pedagógicas com diretrizes curriculares*

A reconstrução conceitual também exige o alinhamento entre teoria, prática e política educacional. Professores, formadores e autores de materiais didáticos devem tomar como referência não apenas a literatura internacional, mas também os documentos normativos nacionais. A BNCC Computação (2022) e a Nota Técnica 21 (CIEB, 2024) precisam ser tratadas como âncoras conceituais, de modo que o PC seja abordado de forma coerente, progressiva e tecnicamente fundamentada ao longo da escolarização.

### *5.5.4 Criar instrumentos de validação e indicadores de autenticidade*

Por fim, propõe-se o desenvolvimento de instrumentos de validação didático-conceitual, que permitam verificar se uma atividade, plano de aula ou material realmente mobiliza Pensamento Computacional. Indicadores como presença de algoritmos, estrutura lógica clara e possibilidade de representação computável podem funcionar como filtros para distinguir atividades genuinamente computacionais de ações pedagógicas genéricas.

Essa reconstrução não implica rigidez ou tecnicismo excessivo, mas sim responsabilidade conceitual. O PC não deve ser simplificado a ponto de perder seu significado técnico, nem hermetizado a ponto de se tornar inacessível às escolas. O desafio é construir uma solução onde rigor e acessibilidade convivam, e isso só será possível com definições bem construídas, criticamente assumidas e pedagogicamente fundamentadas.

## **6 CONCLUSÃO**

Este artigo teve como objetivo analisar criticamente como o conceito de Pensamento Computacional (PC) tem sido apropriado por produções acadêmicas e materiais pedagógicos publicados após sua institucionalização na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2022.

A análise documental de oito casos selecionados permitiu identificar a persistência de padrões problemáticos no uso e definição do PC. Entre os principais equívocos estão: (1) ausência de definição explícita; (2) uso acrítico da definição de Wing (2006); (3) generalização que transforma o PC em sinônimo de qualquer pensamento estruturado; (4) dissociação entre algoritmo e sua compreensão por máquinas; e (5) uso do conceito como justificativa genérica para práticas pedagógicas alheias à computação.

Tais erros impactam diretamente a prática docente e a implementação curricular. Sem critérios mínimos, qualquer atividade sequenciada pode ser enquadrada como PC, mesmo sem estrutura algorítmica, abstração computacional ou lógica formal. Isso enfraquece seu potencial formativo e compromete sua consolidação no currículo.

Com base nos achados, propõe-se que toda definição educacional de PC inclua, ainda que adaptada às etapas escolares: (1) estruturação em etapas lógicas e formalizáveis; (2) construção de algoritmos a partir de habilidades como abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e criatividade; e (3) potencial de executabilidade por máquinas, mesmo que mediada por linguagens acessíveis.

Ademais, reconhece-se que a introdução do Pensamento Computacional na Educação Infantil por meio de jogos e pseudocódigos adaptadas às capacidades cognitivas das crianças constitui uma estratégia legítima e necessária, desde que respeitados os princípios estruturantes do conceito, como a representação formalizável e a construção progressiva da lógica algorítmica.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, N. C.; MARTINS, J. L. Desconectando para conectar: a utilização do pensamento computacional no ensino de Língua Portuguesa. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 22, n. 1, e13277, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n1-085>. Acesso em: 21 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB nº 2/2022**. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: <https://link.ufms.br/RKzbY>. Acesso em: 21 abr. 2025.
- CARATTI, R. L.; VASCONCELOS, F. H. L. O pensamento computacional na visão dos professores da educação básica. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 28, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34019/2447-5246.2023.v28.42061>. Acesso em: 26 abr. 2025.
- CARNEIRO, A. de F. F.; SILVA, C. C. da. Pensamento computacional na educação infantil: análise do conhecimento docente e desafios enfrentados. **Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 22, n. 4, e14100, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n4-133>. Acesso em: 21 abr. 2025.
- CIEB – Centro de Inovação para a Educação Brasileira. **Nota Técnica nº 21**: Inteligência artificial na educação básica: novas aplicações e tendências para o futuro. São Paulo: CIEB, 2024. Disponível em: <https://link.ufms.br/Y6ZpG>. Acesso em: 21 abr. 2025.
- CREMA, C. **Produto educacional**: cartilha com atividades desplugadas para o Ensino Médio. Joinville: Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, 2023. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/585927>. Acesso em: 21 abr. 2025.
- DENNING, P. J.; TEDRE, M. **Computational Thinking**. Cambridge: MIT Press, 2019.
- DENNING, P. J.; TEDRE, M. Computational Thinking: A Disciplinary Perspective. **Informatics in Education**, v. 20, n. 1, p. 361-390, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.15388/infedu.2021.21>. Acesso em: 22 abr. 2025.
- FERREIRA, R. L. P.; BURLAMAQUI, A. A. R. S. S. Integração do pensamento computacional ao currículo da educação infantil: mapeamento sistemático da literatura. **EM TEIA | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 15, n. 2, p. 207-224, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.51359/2177-9309.2024.263932>. Acesso em: 21 abr. 2025.



GRAÇA, A.; COLAÇO, S. Pensamento computacional: desafios para os professores. **Revista da UI\_IPSantarém**, v. 12, n. 1, p. 1-18, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.25746/ruiips.v12.i1.33679>. Acesso em: 21 abr. 2025.

ROMERO, M. F. V.; GOULART, T. C. K. A incorporação do Pensamento Computacional na escola pública: um olhar para os benefícios e desafios. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, Londrina, v. 40, n. especial, p. 486-512, 2024. Disponível em: <https://link.ufms.br/VTpGM>. Acesso em: 21 abr. 2025.

SANTOS, B. B. dos; FALCÃO, T. P. Pensamento computacional na formação inicial de professores. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 196-206, jul. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.141547>. Acesso em: 21 abr. 2025.

WING, J. M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>. Acesso em: 21 abr. 2025.

## **Sobre os autores**

### **Marcelo Magalhães Foohs**

Professor Titular do Departamento de Estudos Especializados da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atua na área de informática na educação desde 1999. Seus interesses incluem: repositórios de objetos de aprendizagem, projeto e desenvolvimento de objetos educacionais, mídias na educação, jogos educativos, aprendizagem colaborativa apoiada por computador, teorias educacionais aplicadas às tecnologias de informação e comunicação, linguística aplicada à computação, inteligência artificial aplicada à educação e processos de aquisição da linguagem.

E-mail: [mmfoohs@gmail.com](mailto:mmfoohs@gmail.com)

Contribuições do autor: Projetou a análise; Redigiu o texto.

### **Randerson Oliveira Melville Rebouças**

Graduado em Sistemas de Informação pela Faculdade Estácio, com especialização em Engenharia de Sistemas e Mestrado em Informática em Saúde pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente cursa o doutorado em Informática na Educação (PPGIE/UFRGS), ocupa a posição de Gerente de Engenharia de Software na Geekie, atua como consultor de tecnologia na Engagers e é professor de tecnologia para cursos de graduação na UniSociesc em Blumenau. Com 15 anos de experiência na área de tecnologia, já atuou em empresas como Philips, Serasa, AmbevTech, MadeiraMadeira e Unico. Atuou também em projetos de inovação na UFCG, em parcerias com empresas como AOC, Compal e Motorola. Com experiência em desenvolvimento de software, DevOps e QA, tem se concentrado na gestão estratégica de times de tecnologia e na atuação como consultor em tecnologia. Sua trajetória profissional é marcada pela contribuição para a inovação e eficiência em projetos tecnológicos, sempre com um olhar atento para a diversidade e representatividade no ambiente de trabalho.

E-mail: [randerson.melville@gmail.com](mailto:randerson.melville@gmail.com)

Contribuições do autor: Coletou os dados; Executou a análise.

### **Júlia Paes Krüger**

Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) e Mestre em Microbiologia Agrícola e do Ambiente pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Durante o mestrado, investigou amebas de vida livre e bactérias resistentes, contribuindo para o entendimento das interações microbianas no ambiente e aprimorando sua capacidade de desenvolver estudos científicos. Atualmente, é doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (UFRGS), onde sua pesquisa se concentra no impacto do pensamento computacional no desenvolvimento linguístico. Com uma abordagem inovadora, combina os princípios da metodologia Montessori e do ensino maker para propor metodologias educacionais que conectem tecnologia e práticas pedagógicas contemporâneas. Além disso, é licencianda em Computação e Robótica Educativa pela UFRGS e professora da Educação Básica em Ciências, Computação e Robótica, coordenando também a área da Computação da escola. Desde 2021, desenvolve projetos educacionais com Arduino e Lego, criando experiências de aprendizado criativas e envolventes. Também é uma das fundadoras do grupo Porto Hacker, que promove a democratização do ensino de computação e robótica para educadores e entusiastas.

E-mail: [julia.ps0312@gmail.com](mailto:julia.ps0312@gmail.com)

Contribuições do autor: Forneceu dados ou ferramentas; Revisou o texto.

Submetido em 28 de abril de 2025.

Aceito para publicação em 30 de junho de 2025.

### **Licença de acesso livre**



A **Revista Edutec - Educação, Tecnologias Digitais e Formação Docente** utiliza a Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional, pois acredita na importância do movimento do acesso aberto nos periódicos científicos.