RGe ISSN: 2177-3246

REFLEXÕES SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: A BNCC E AS CONSIDERAÇÕES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO

REFLECTIONS ON COMPUTATIONAL THINKING: THE BNCC AND THE CONSIDERATIONS OF THE BRAZILIAN COMPUTING SOCIETY

REFLEXIONES SOBRE EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL: EL BNCC Y LAS CONSIDERACIONES DE LA SOCIEDAD BRASILEÑA DE COMPUTACIÓN

10.56238/revgeov17n4-124

Rafael Vassallo Neto
Doutorando em Ensino de Ciências
Instituição: Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)
E-mail: rafael.vassallo@ifrj.edu.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8928-9338
Lattes: http://lattes.cnpq.br/1769467567801649

Alexandre Lopes de Oliveira
Professor Titular
Instituição: Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)
E-mail: alexandre.oliveira@ifrj.edu.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-5460-9637
Lattes: http://lattes.cnpq.br/4563261652

RESUMO
Esta pesquisa apresenta reflexões acerca do Pensamento Computacional (PC), seus conceitos básicos, sobre o uso de tecnologia na educação e sobre o tratamento dado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a nota técnica sobre uso da computação na educação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). O objetivo principal é o de estabelecer aproximações e afastamentos entre os documentos consultados. A pesquisa tem caráter bibliográfico e exploratória, de natureza pura e análise qualitativa. Na busca discutiu-se sobre tecnologia na educação, o pensamento computacional e comparou-se a nota técnica da SBC e a BNCC. Os resultados revelam que apesar da BNCC compreender o PC com algo interdisciplinar ela contraria esta condição ao desenvolver o conjunto de habilidades apenas na Matemática.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Tecnologia Digital. Educação Matemática. BNCC.

ABSTRACT
This research presents reflections on Computational Thinking (CT), its basic concepts, the use of technology in education, and the treatment given by the BNCC and the technical note on the use of computing in education by the Brazilian Computer Society (BCS). The main objective is to establish similarities and differences among the consulted documents. The research has a bibliographic and exploratory nature, pure in nature and qualitative analysis. In this search, discussions were held on technology in education, computational thinking, and a comparison was made between the SBC

technical note and the BNCC. The results reveal that despite the BNCC understanding computational thinking as something interdisciplinary, it contradicts this condition by developing skills only with Mathematics.

Keywords: Computational Thinking. Digital Technology. Mathematics Education. BNCC.

RESUMEN
Esta investigación presenta reflexiones sobre el Pensamiento Computacional (PC), sus conceptos básicos, el uso de la tecnología en la educación y el tratamiento que le dan la Base Curricular Nacional Común (BNCC) y la nota técnica sobre el uso de la informática en la educación de la Sociedad Brasileña de Computación (SBC). El objetivo principal es establecer similitudes y diferencias entre los documentos consultados. La investigación es de naturaleza bibliográfica y exploratoria, puramente cualitativa. La búsqueda abordó la tecnología en la educación y el pensamiento computacional, y comparó la nota técnica de la SBC con la BNCC. Los resultados revelan que, si bien la BNCC entiende el PC como algo interdisciplinario, contradice esta condición al desarrollar el conjunto de habilidades únicamente en Matemáticas.

Palabras clave: Pensamiento Computacional. Tecnología Digital. Educación Matemática. BNCC.

ISSN: 2177-3246

1 INTRODUÇÃO

A inserção das Tecnologias Digitais no cotidiano tem se acentuado nos últimos anos. Empiricamente é sabido que tais conhecimentos são importantes para a vida em sociedade, assim como tantos outros como: a língua materna, a matemática, a sociologia e a filosofia. No entanto, de acordo com Papert (1996), Valente (2016) os conhecimentos em computação têm se tornado cada vez mais importantes inserção do sujeito em um mundo cada vez mais digital.

Frente a esta impregnação mútua entre sociedade e tecnologias (Castells, 2000) é importante discutir acerca das capacidades computacionais necessárias ao cidadão contemporâneo. Ela pode estar relacionada a concepção de Fluência Tecnológica, aquela que propicia a pessoa a capacidade de conhecer, avaliar e de se expressar através da tecnologia (Papert, 1996).

O emprego de certo recurso tecnológico digital, segundo Borba *et al* (2022) pressupõe a interação entre homem e máquina, seja na construção de conhecimentos, na produção de bens, no consumo, ou ainda, no ensino de certo conteúdo. Entretanto, tal ato exige a reflexão e a criticidade tanto no uso quanto no consumo destas tecnologias.

Hoje, com o auxílio da Ciência da Computação, é possível resolver problemas matemáticos em minutos e mapear o DNA com muita rapidez Brackmann (2017), Valente (2016). Com a computação é possível simular o funcionamento de artefatos naturais ou artificiais, conhecer obras de arte profundamente, inserir-se em um mundo virtual/digital e, até construir conhecimento junto com a máquina.

Nesta realidade os jovens, os chamados nativos digitais, apesar de conectados ao mundo tecnológico, possuindo muita familiaridade com uso de redes sociais, de novas tecnologias e na prática de jogos online, pouco compreendem estas próprias tecnologias ou se utilizam delas para produção de conhecimento (Schneider, 2020; Brackmann, 2017; Valente, 2016).

> Pode-se afirmar que muitos jovens têm vasta experiência e bastante familiaridade na interação com novas tecnologias, mas têm pouca experiência para criar (coisas) com novas tecnologias e expressarem-se com as mesmas. É quase como se conseguissem ler, mas não conseguissem escrever com as novas tecnologias (Brackmann, 2017, p.19).

Assim, experiência no uso de novas tecnologias dá ao sujeito certa capacidade operacional no manuseio do artefato digital, entretanto é necessário utilizar o potencial criativo e de expressão deste artefato para construir novas experiências de conhecimento e aprendizagens. Borba *et al* (2022) afirma que a mídia adotada e o artefato utilizado são agentes com poder de transformar o ser humano e suas múltiplas relações com o planeta.

Sabendo da importância da tecnologia na formação do sujeito, a Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9394/1996 garante a oferta de recursos tecnológicos em busca do Letramento Digital. No Artigo 4, a LDB afirma que:

> XII – educação digital, com a garantia de conectividade de todas as instituições públicas de educação básica e superior à internet em alta velocidade, adequada para o uso pedagógico, com o desenvolvimento de competências voltadas ao letramento digital de jovens e adultos, criação de conteúdos digitais, comunicação e colaboração, segurança e resolução de problemas (Brasil, 1996, p.10).

O letramento digital e a fluência tecnológica defendida por Papert (1996) são ações garantidas pela LDB, entretanto "[...] independente do 'como' se dá a educação, vivemos em um contexto em que a escolarização no Brasil se resume ao fim, ou seja, aos resultados obtidos pelo educando que comprovam sua aprendizagem (Wasserman, 2021, p.16)". Nesta perspectiva, muitas vezes, a forma pragmática de utilização da tecnologia acaba por restringir seu papel a mero instrumento, dissociado da realidade em que se está inserido e às práticas sociais exercidas (Machado e Dutra, 2023).

Sobre o uso de tecnologia na educação a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), a competência geral da Educação Básica número 1, destaca contextos do mundo contemporâneo na busca de uma sociedade democraticamente complexa e socialmente justa.

> Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (Brasil, 2018, p. 9).

Segundo Valente (2016), pode-se afirmar que a utilização criativa e planejada das tecnologias digitais é capaz de ofertar situações mais instigantes do que aquelas que apenas buscam explorar um *software* ou manipular um artefato tecnológico sem compreender seu funcionamento. Para tanto, deve-se aprofundar no conhecimento de seu funcionamento e sua adaptação aos diversos contextos.

No caminho de uma investigação interdisciplinar e transversal no uso da Tecnologia Digital (TD) a Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2017) tem orientado o ensino de computação no país, bem como colaborado com as discussões, as diretrizes e nas referências curriculares para o ensino de computação da Educação Básica (EB).

Dentro desta atmosfera é que a SBC apresenta o Pensamento Computacional (PC) como percurso para inserção de conceitos computacionais na Educação Básica e salienta que:

> O pensamento computacional não tem como objetivo traduzir uma situação dada em outra linguagem, ou transformar situações problema em tabelas e gráficos. Pensamento computacional é uma habilidade relacionada à construção de soluções para problemas envolvendo a descrição e generalização dos processos de solução, bem como sua automatização e análise (SBC, 2018, p. 3).

Assim, o PC representa um conjunto de habilidades necessárias para dar solução a problemas e não se constrói em uma ou mais atividades, mas em um percurso formativo com intencionalidade. Isto exige professores mais preparados e a compreensão da possibilidade estratégica na melhoria de indicadores sociais, econômicos e científicos para o país.

2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O termo Pensamento Computacional (PC) foi apresentado por Jeannette Wing, em 2006 no artigo "*Computational thinking involves solving problems, designing systems, and understanding human behavior, by drawing on the concepts fundamental to computer science*" (Wing, 2006, p. 33). Para Wing, o PC está associado a ideia de resolver problemas e aos sistemas e comportamentos humanos ligados a Ciência da Computação. Assim, o PC abrange múltiplas ferramentas mentais que exprimem a abrangência da Ciência da Computação.

A concepção do conceito de PC é anterior ao artigo de Wing visto que Papert (1985; 1994; 1996) já tratava das ideias relativas ao Pensamento Computacional. Para validar a utilização da expressão do PC, apresenta-se a citação em experimentos com o *software* LOGO.

> Em muitos casos, embora os experimentos tenham sido interessantes e excitantes, não vingaram porque eram muito primitivos. Seus computadores simplesmente não tinham a potência necessária para os tipos de atividades mais envolventes e compartilháveis. Sua visão de como integrar o pensamento computacional na vida diária estava insuficientemente desenvolvido (Papert, 1985, p. 217, grifo do nosso).

Na obra *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas* (1980), traduzida no Brasil como: Logo: Computadores e Educação (1985), Papert aborda o papel da aplicação da informática na educação e menciona a importância da programação de computadores no processo de construção do conhecimento e do pensamento tal como as pesquisas de Valente, (2016) e Brackmann (2017).

Wing (2006) afirma que o PC representa um conjunto de habilidades importantes e essenciais para todas as pessoas, não apenas para os cientistas da computação. Para ela, esta capacidade analítica aprimora e reforça habilidades intelectuais computacionais ou não. Wing (2010, p.5) afirma que "O pensamento computacional não trata apenas ou totalmente da computação. Os benefícios educacionais de ser capaz de pensar computacionalmente são transferidos para qualquer domínio, melhorando e reforçando as habilidades intelectuais*"*.

Em 2017, Brackmann, verificou através das pesquisas de Kurshan (2016) que não havia um consenso entre os pesquisadores sobre a definição de Pensamento Computacional e na forma de medir tal capacidade. Assim, ele propõe a seguinte definição:

> O pensamento computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento,

> com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (Brackmann, 2017, p. 29).

Assim como a SBC (2017), Papert (1985); Wing (2006), Wing (2010), Valente (2016), Brackmann (2017) e Machado e Dutra (2023), compreendem que o PC envolve a resolução de problemas de forma que ele é a revelação da solução expressa por meio de algoritmos, portanto algo importante nas práticas realizadas no ensino de matemática.

Para Valente (2016) o desenvolvimento de solução de certo problema se inicia com uma compreensão do próprio problema, da ideia de como resolvê-lo, da reflexão sobre a solução e sua eficácia e, da melhoria do processo de solução através de alguma linguagem de programação sobre o conceito que está envolvido no problema. Este processo foi denominado de ciclo DERD, a saber: descrição-execução-reflexão-depuração.

Já Wing (2010) defende que o pensamento computacional permite que o sujeito o adapte às suas necessidades, sendo uma habilidade que todos deveriam possuir. De acordo, Brackmann (2017) afirma que esta habilidade deveria ser tal como a de ler, escrever e calcular, ou seja é uma habilidade que atende as necessidades das mais diversas áreas do conhecimento. Assim, dentro espectro temos duas abordagens possíveis: a plugada e a desplugada.

As ideias apresentadas revelam o caráter interdisciplinar do PC, bem como evidencia e define elementos da ciência da computação importantes para definição de práticas e abordagens para o PC, o que, de certa forma, vai na direção de um currículo a ser desenvolvido. A saber:

> Abstrações e generalizações de padrões (incluindo modelos e simulações); Processamento sistemático de informações; Sistemas e representações de símbolos; Noções algorítmicas de fluxo de controle; Decomposição estruturada de problemas (modularização); Pensamento iterativo, recursivo e paralelo; Lógica condicional; Restrições de eficiência e desempenho; Depuração e detecção sistemática de erros (Grover e Pea, 2012, p.2)

De acordo com Brackmann (2017), observando as práticas propostas por Grover e Pea foram apresentados os quatro pilares do Pensamento Computacional, a saber: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos. Assim, cada um dos pilares são suportes à programação e ao processo associado ao Pensamento Computacional. Entretanto, apesar da importância de cada um dos pilares, eles são interdependentes e podem ser aplicados separadamente (Brackmann, 2017; Wasserman, 2021).

Os quatro pilares, de acordo com Brackmann (2017), Wasserman (2021), Scheneider (2020), podem serem compreendidos como: Decomposição: o objetivo é dividir o problema em partes menores para facilitar sua resolução. Reconhecimento de Padrões: o objetivo é analisar as partes geradas na decomposição, ver o que há de semelhança/repetição e encontrar similaridades. Abstração: ela envolve a separação de detalhes que não são importantes para descartá-los e focar naquilo que é relevante.

Algoritmos: ele representa um conjunto de passos utilizados na solução de um problema. Estes passos, ao serem executados, podem ser repetidos muitas vezes e não é preciso a criação de novos algoritmos a cada execução.

Para Wing (2006) o PC envolve a solução de problemas, mas Valente (2016) afirma que a construção e o desenvolvimento de um programa passam pelo ciclo DERD. Para Valente, estas ações não são o PC e este processo mental é uma espiral de aprendizagem. Assim, ao resolver um problema, utilizando os quatro pilares do PC, de forma computacional ou não, o sujeito é capaz de adquirir uma nova linguagem de expressão, de comunicação e de interpretação do mundo.

A matemática como linguagem de expressão cultural, deve aqui ser destacada, entretanto isto exige a compreensão de como o PC pode potencializar habilidades sobre o Pensamento Matemático (PM). Pautando nas pesquisas científicas de Weintrop *et al* (2016) e Bianchine e Loureiro (2023), eles evidenciam que no contexto da matemática e das práticas científicas, o pensamento computacional pode ser caracterizado por meio de uma taxonomia que possui 4 categorias básicas: 1) prática de dados; 2) práticas de modelagem e simulação; 3) práticas de solução de problemas computacionais; 4) práticas de pensamento sistêmico.

No que se refere ao PC, Weintrop *et al* (2016) apresenta 10 habilidades que possuem estreita relação à resolução de problemas e envolvem diversas capacidades, tais como: de ler, de interpretar textos, de compreender situações reais, e de transpor estas informações para modelos e conhecimentos matemáticos. Este talvez seja um caminho para se construir a ponte entre o PC e o pensar matematicamente.

Quadro 1: habilidades relacionadas ao PC na visão de Weintrop *et al* (2016)

Habilidades relacionas ao Pensamento Computacional
1. Lidar com problemas em aberto
2. Ser persistente no trabalho com problemas desafiadores
3. Ter confiança em lidar com problemas complexos
4. Representar as ideias de forma computacionalmente significativas
5. Dividir grandes problemas em problemas menores
6. Criar abstrações de aspectos do problema em questão
7. Reformular o problema em outro que seja familiar
8. Avaliar pontos positivos e negativos de uma representação de dados
9. Gerar soluções algorítmicas
10. Reconhecer e saber lidar com possíveis ambiguidades nos algoritmos.

Fonte: Bianchini, Loureiro (2023, p.138)

Barcelos *et al* (2018), que salientam algumas habilidades relacionadas ao pensamento matemático, que aqui interessam e, que são fortalecidas pelo desenvolvimento do pensamento computacional. Este pode ser um caminho para buscar esta nova lógica na construção da interlocução entre o PC e o pensamento matemático.

Para Barcelos *et al* (2018) as habilidades são:

1. Alternar entre diferentes representações semióticas: aproveito para realçar que na matemática esta habilidade é mobilizada quando trabalhamos com gráficos, tabelas, expressões algébricas, representações geométricas, representações simbólicas matemáticas e representações pictóricas e de linguagem. E no PC estão relacionadas processo de solução de problemas e na representação algorítmica.
2. Estabelecer relações e identificar padrões: na matemática elas estão presentes nas transformações dos diferentes registros de uma representação matemática, na busca de regularidades tal como acontece em progressões aritméticas e geométricas, na identificação de regularidades geométricas e algébricas, bem como no estudo de funções.
3. Construir modelos descritivos e representativos: neste caso utiliza-se a linguagem matemática para elaboração de modelos, o que está intimamente ligado ao pilar de algoritmo do pensamento computacional e, que muito me interessa.

Desta forma, estas relações podem permitir o desenvolvimento do pensamento matemático através do pensamento abstrato, do raciocínio lógico, de analogias e generalizações, criando soluções criativas para problemas que podem ser complexos e gerar ideias para além de artefatos plugados ou desplugados desenvolvidos e criados em atividades que visam desenvolver habilidades e reflexões sobre o Pensamento Computacional.

3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A BNCC

Como documento normativo, a BNCC (2018) torna obrigatório o PC nas salas de aulas Brasileiras, no entanto esta ação, geralmente causa preocupação aos educadores devido ao uso de recursos tecnológicos e sua disponibilidade no ambiente escolar Wasserman (2021). O documento enfatiza a importância do pensamento computacional na formação escolar do sujeito, entendendo-o como uma linguagem de interpretação do mundo.

Aqui, pode-se afirmar que há certa distorção da compreensão do termo computação, em virtude de ser uma ciência anterior a desenvolvimento das tecnologias computacionais e digitais. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC), entende que “Computação pode ser considerada uma ciência natural: computação já existia muito antes de computadores (máquinas) serem inventados” (SBC, 2017, p.1).

Entretanto a computação possui uma realidade abstrata, explicando os processos de informação e a parte não tangível do mundo real, mas não somente ele, apresentando ferramentas para mudar o mundo e os modos de vida, conforme delineado pela SBC (2017):

> Mas Computação também é uma ciência do artificial porque ela pode ser usada para investigar problemas e construir soluções, gerando processos que não existiam no mundo real, criando um mundo artificial, virtual, um mundo que é hoje presente e fundamental na vida de grande

> parte das pessoas (por exemplo, a internet é um componente do mundo virtual) (SBC, 2017, p.1).

Apoiado na concepção construída pela SBC e pelas Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica de 2017, o domínio do PC e a compreensão do mundo digital acabam por fortalecer a dinâmica da linguagem, da comunicação e da formação do jovem para o século XXI. Conforme as diretrizes o PC:

> Permite a compreensão plena do mundo, cada vez mais conectado e imerso em tecnologias digitais essencialmente; aumenta a capacidade de aprendizagem e resolução de problemas dos alunos, provendo novas formas de expressão e pensamento; Serve como ferramenta de apoio ao aprendizado das demais disciplinas (SBC, 2017, p.6).

O documento entende que a computação é essencial para a formação do sujeito e deve ser conteúdo transversal no currículo e no processo formativo da Educação Básica. Desta forma, "No século XXI, Computação é fundamental neste processo e é por isso que é essencial que Computação seja ensinada para todos os alunos da Educação Básica, tanto do Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio" (SBC, 2017, p.22).

No caso da BNCC, ela insere o PC dentro da área de Matemática e suas tecnologias, propondo que ele seja desenvolvido na resolução de problemas, se iniciando no Ensino Fundamental e aprofundando suas ideias no Ensino Médio.

> A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos (Brasil, 2018, p.471).
> Em continuidade a essas aprendizagens, no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. [...] para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional, iniciado na etapa anterior (Brasil, 2018, p.528).

A Base, ao apresentar a proposta do desenvolvimento do PC nas orientações de matemática, contraria a ideia apresentada pela SBC (2017) de transversalidade às diversas áreas do conhecimento. Assim, tal apresentação pode transmitir a ideia errônea de que o PC é um processo exclusivo da matemática.

A SBC salienta, ainda, que o "Pensamento Computacional envolve abstrações e técnicas necessárias para a descrição e análise de informações (dados) e processos, bem como para a automação de soluções" (SBC, 2017, p.5). As diretrizes afirmam que o algoritmo está presente em várias áreas do conhecimento e, também, ligado à resolução de problemas, visto que ele representa a descrição de um processo.

Na BNCC (2018, p.266), o desenvolvimento do PC em processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação e de modelagem são potencialmente ricos ao desenvolvimento do raciocínio, da representação, da argumentação e das formas de comunicação da matemática, bem como da interpretação do mundo. Logo representa um ambiente fecundo para construção de conhecimentos diversos, bem como de interpretação de uma realidade abstrata.

A BNCC destaca que é importante considerar como a Álgebra, os Números, a Geometria, a Probabilidade e estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos.

> [...] tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa (Brasil, 2018, p. 271)

No que se refere aos algoritmos, a Base orienta que: "Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática" (Brasil, 2018, p.271).

As Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica afirmam que os estudantes do Ensino Fundamental devem compreender a importância de descrever uma solução através de um algoritmo.

> A habilidade de sistematizar a atividade de resolução de problemas, representar e analisar as soluções através de algoritmos é chamada Pensamento Computacional, e esta exige domínio de objetos abstratos que são necessários para descrever tanto a informação quanto os processos que a manipulam (SBC, 2017, p.9).

Pode-se inferir que a BNCC, no que se refere aos algoritmos, está de acordo com as diretrizes apresentadas pela SBC, entretanto a Base restringe a aplicação à matemática. Já no item Tecnologias Digitais e Computação da BNCC, no que se refere a atitudes e valores do PC e na articulação com as competências gerais, orienta que:

> Pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos (Brasil, 2018, p.474)

Ao definir as capacidades envolvidas no PC a BNCC corrobora as definições e ações apresentadas por Valente (2016), Brackmann (2017), Schneider (2020), Machado (2023) e pela SBC (2017).

Sobre as competências tecnológicas a BNCC apresenta objetivos de aprendizagem e habilidades importantes ao estudante da Educação Básica. Com referência ao PC e às potencialidades das Tecnologias Digitais, apresenta a seguinte competência/habilidade:

> [...] utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade (Brasil, 2018, p.475)

Ao dizer que as TD devem ser utilizadas para solucionar problemas da vida cotidiana explorando o PC, a BNCC reconhece que o PC é transversal ao processo de formação, mas não o desenvolve de acordo com essa premissa.

Compreender os domínios do PC, do mundo digital e do conhecimento construído entre seres-humanos e máquinas é entender que "A Computação impacta o ser humano em sua totalidade, tanto internamente, em seu sistema nervoso e cognitivo, como no ambiente externo, no seu trabalho e lazer" (SBC, 2017, p.4). Para compreender estas dimensões da TD a SBC apresenta os conhecimentos da área de Computação organizados em 3 eixos: O Pensamento Computacional, a Cultura Digital e o Mundo Digital.

Entende-se, portanto, que a computação impacta um sujeito na totalidade de suas ações e práticas sociais e nos mais diversos domínios e expressões do saber, ou seja, no trabalho, no estudo, no lazer, nas comunicações, na arte e na cultura. Esta concepção está coerente e vai além das categorias apresentadas por Valente (2017), a saber: Atividades sem uso das tecnologias; Programação Scratch; Robótica pedagógica; Produção de Narrativas digitais; Criação de Jogos e Uso de simulações.

Cabe observar que tais categorias corroboram as categorias definidas pela SBC em 2017 e 2018, que representa, uma visão mais ampla acerca do PC, de suas potencialidades, bem como da possibilidade de desenvolvimento nas mais diversas disciplinas da Educação Básica. Tal concepção foi defendida por diversos pesquisadores do PC na Educação Básica como: Barcelos e Silveira (2012), Barr e Stepherson (2011), Burrett (2016), Bird *et al* (2017), Brackmann (2017).

Cabe destacar que as diretrizes da SBC para Educação Básica apontam quais eixos do PC devem ser abordados no ambiente escolar. Na etapa do Ensino Fundamental o aluno utiliza conceitos abstratos que auxiliam na resolução de problemas, assim este estudante deve ser capaz de descrever, em forma de algoritmo, como ocorre em dispositivos eletrônicos as operações matemáticas básicas. Desta forma, os dados a serem tratados devem ser reconhecidos, classificados e avaliados.

Estas diretrizes salientam que, a partir de situações concretas e práticas o estudante deve entender os processos, representá-los, criar uma metodologia de solução, além de testar e avaliar a execução o algoritmo, para em seguida depurar e automatizar o processo. Tais ideias estão de acordo com a Competência Geral 5 da educação básica apresentada pela BNCC, que afirma:

> Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p.9)

Compreender o PC como um conjunto de habilidades que insere o sujeito no mundo, com capacidade de tomar decisões criativas, lógicas, com olhar amplo sobre a problema são fatores que são apresentados pela Base e pelas Diretrizes da SBC.

Segundo Valente (2016), no caso do Ensino médio, desenvolvimento do PC, deve ocorrer através de projetos que buscam a análise crítica e a argumentação. Deseja-se uma metaprogramação, ou seja, algoritmos que recebem outros algoritmos como entrada. Já nos projetos formativos sobre PC devem se desenvolver de forma colaborativa para resolverem problemas das mais diversas áreas do Mundo Digital, compreendendo as técnicas de resolução, de argumentação de linguagem, de gerenciamento e escalabilidade.

Diante das informações apresentadas pela BNCC e pelas Diretrizes da SBC, verifica-se aproximações e afastamentos entre os documentos. Apesar das concepções e valores serem muito próximos, as práticas e modelos para implementação são diferentes.

A primeira entende as Tecnologias Digitais como recursos transversais, que o PC é uma habilidade e competência a ser construída em longo prazo, entretanto ele é inserido apenas dentro da disciplina de Matemática. No entanto, compreende a importância da programação, da abstração, do algoritmo e da resolução de problemas com elementos imprescindíveis para a formação do estudante contemporâneo.

A SBC tem um olhar da Computação como componente curricular, de forma que a construção das habilidades e competências relacionadas ao PC também ocorram de forma processual e transversal, propondo um modelo de currículo e formas de abordagens mais integradoras às outras disciplinas do currículo da Educação Básica. Vê a computação como necessária para que o sujeito possa se integrar as atividades do século 21, um conhecimento científico e de repertório cultural, com elementos importantes à comunicação e à cultura digital, e, ainda, na responsabilidade social e cidadã do sujeito.

Por fim, a tarefa de construir situações de exploração do PC deve ir além da manipulação de ferramentas tecnológicas e estimular a criatividade e a produção de artefatos tecnológicos que buscam a solução de problemas do cotidiano.

Apesar do fato do PC estar presente na BNCC, ainda há um longo caminho a ser trilhado para que, de fato, o pensamento computacional seja desenvolvido de forma transversal e holística. Cabe salientar que, a transposição didática, no caso do PC, ainda representa um desafio à formação de professores e à criação de rotinas para o ambiente escolar. Faz-se necessário o investimento na formação inicial e continuada de professores, com orientações e projetos alinhados com a proposta de inovação que o PC acaba por fortalecer.

A necessidade de reflexões sobre a abordagem prática do PC, entre pesquisadores (Valente, 2016), tanto da Educação quanto da Ciência da Computação, indica a exigência de pesquisas colaborativas sobre a temática em questão. Assim, entende-se que a Computação e o Pensamento

Computacional apresentam conceitos fundamentais para desenvolvimento da ciência, da tecnologia, da cultura e do pensamento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das análises realizadas, evidencia-se que, embora a BNCC reconheça o Pensamento Computacional como um conjunto de capacidades fundamentais à formação do sujeito contemporâneo e o associe a competências amplas de resolução de problemas, argumentação e modelagem, sua materialização no currículo acaba por restringir esse potencial ao campo da Matemática.

Tal opção contrasta com as diretrizes e notas técnicas da Sociedade Brasileira de Computação, que defendem a computação e o Pensamento Computacional como dimensões estruturantes, transversais e constitutivas de diferentes áreas do conhecimento. Essa tensão entre o reconhecimento discursivo da interdisciplinaridade e sua efetiva implementação curricular revela um movimento ainda marcado por concepções instrumentais e disciplinares que pode limitar o alcance formativo do PC enquanto linguagem de interpretação, de expressão, de intervenção no mundo e de inserção crítica no mundo digital.

Nesse sentido, reforça-se a necessidade de avançar tanto em políticas curriculares quanto em agendas de pesquisa e formação docente que compreendam o Pensamento Computacional para além do uso de tecnologias ou da aplicação de algoritmos em contextos matemáticos específicos. Desenvolver o PC de maneira transversal, processual e intencional implica repensar práticas pedagógicas, promover integrações entre áreas e investir em percursos formativos que articulem computação, cultura digital e mundo digital, conforme proposto pela SBC.

Assim, o desafio não reside apenas em inserir o Pensamento Computacional nos documentos normativos, mas sobretudo em construir condições para sua transposição didática, de modo que ele se consolide como um elemento formativo capaz de ampliar a autonomia intelectual, a criatividade e a leitura crítica da realidade pelos estudantes da Educação Básica.

Cabe destacar que esta pesquisa é parte integrante de outra sobre Pensamento Computacional e Pensamento Matemático na formação inicial de professores e que, aqui, não foram tratadas as questões referentes ao complemento da BNCC chamado de BNCC computação. Outro fator importante é o Ofício nº 88/2024/CNE-MEC) que destaca o baixo número de licenciaturas em computação e as possíveis formas de implementação dos saberes e conhecimentos referentes a ciência da computação na educação básica, que aqui não foram analisadas e serão objeto de estudo posterior.

REFERÊNCIAS

BARR, V.; STEPHENSON, C. *Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community?* ACM Inroads, v. 2, n. 1, p. 48, 2011.

BARCELOS, Thiago Schumacher; SILVEIRA, Ismar Frango. Pensamento computacional e educação matemática: relações para o ensino de computação na educação básica. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI). Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2012. p. 141–150.

BIANCHINI, Barbara LOUREIRO, Robson Carlos. O pensamento matemático e os diferentes modos de pensar que o constituem. São Paulo. LF editorial: 2023.

BIRD, J.; CALDWELL, H.; MAYNE, P. *Lessons in teaching computing in primary schools. 2nd edition, revised an updated edition. E*d. London: *Learning Matters*, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base nacional comum curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC-APRESENTACAO.pdf . Acesso em: 05 dez 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 05 dez 2023.

BARCELOS, Thiago Schumacher; SILVEIRA, Ismar Frango. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In: *Workshop sobre Educação em Computação* (WEI). SBC, 2012. p. 141-150.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira; JUNIOR, Neil da Rocha Canedo. *Vídeos na Educação Matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais.* Autêntica Editora, 2022.

BRACKMANN, C. P. *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação*. 2017. 224 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Porto Alegre. UFRGS, 2017. Disponível em: < https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 10 de janeiro de 2024.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. Vol I. 3. ed. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2000.

GROVER, S.; PEA, R. *Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. Educational Researcher*, v. 42, n. 1, p. 38–43, 2013.

KURSHAN, B. *Thawing from a Long Winter in Computer Science Education*. Forbes, p. 2, fev. 2016.

MACHADO, K. K.; DUTRA, A. *Desenvolvimento do Pensamento Computacional*: do preconizado pela BNCC à formação dos professores da Educação Básica. Rev. Diálogo Educ., Curitiba: Editora PUCPRESS, v. 23, n. 77, p. 945-956, abr./jun. 2023.

PAPERT, S**.** *Logo:* Computadores e educação. Trad. José A. Valente e Afira V. Ripper. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

PAPERT, S**.** *A Máquina das Crianças*: Repensando a Escola na Era da Informática. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S. *A Família em Rede* (Tradução, F. Nunes e F. Melo). Lisboa: Relógio D'Água, 1996.

SBC, Sociedade Brasileira de Computação. *Nota Técnica da Sociedade Brasileira de Computação sobre a BNCC-EF e a BNCC-EM***.** 2018. Disponível em: https://www.sbc.org.br/educacao/diretoria-de-educacao-basica. Acesso em: 05 mar 2024.

SCHNEIDER, Camila. *O pensamento computacional e as contribuições para o estudo da álgebra no ensino fundamental*. 2020. 79f. (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática). Porto Alegre: PUC do Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: https://meriva.pucrs.br/dspace/handle/10923/16714. Acesso em 10 de janeiro de 2024.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Revista E-curriculum*, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016.

WASSERMAN, Camila. *O fazer docente na educação básica*: abordando o conceito de pensamento computacional de forma transversal. 2021. 95f. (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação). Porto Alegre: PUC do Rio Grande do Sul, 2021.Disponível em: https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/9729. Acesso em 10 de janeiro de 2024.

WEINTROP, David et al. Definindo o pensamento computacional para salas de aula de matemática e ciências. *Journal of Science Education and Technology*, v. 25, n. 1, p. 127-147, 2016.

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

WING, J. M. *Computational Thinking: What and Why?,* 17. out. 2010. Disponível em: http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf. Acesso em: 15 dez 2023.