



**INSTITUTO
FEDERAL**

Brasília

Instituto Federal de Brasília

Campus Estrutural

Especialização em Matemática, Educação e Tecnologias

GABRIEL CARVALHO DO VALE

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E PENSAMENTO ESTATÍSTICO:

Uma percepção da conciliação dessas capacidades para a Educação Básica.

Brasília
2024

GABRIEL CARVALHO DO VALE

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E PENSAMENTO ESTATÍSTICO:
Uma percepção da conciliação dessas capacidades para a Educação Básica.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Matemática, Educação e Tecnologias do *Campus* Estrutural do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Educação e Tecnologias.

Orientadora: Ma. Adriana Barbosa de Souza
Coorientador: Dr. Wembesom Mendes Soares

Brasília
2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

GABRIEL CARVALHO DO VALE

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E PENSAMENTO ESTATÍSTICO: UMA PERCEPÇÃO
DA CONCILIAÇÃO DESSAS CAPACIDADES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, *Campus Estrutural*, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Especialista em Matemática, Educação e Tecnologias.

Aprovado em 15 de Março de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr Wembesom Mendes Soares – Coorientador

Prof. Me Bruno Marx de Aquino Braga - Membro

Prof. Dr Vinícius Facó Vieira Ventura - Membro

Brasília

2024

Documento assinado eletronicamente por:

- Wembesom Mendes Soares, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/04/2024 14:05:35.
- Bruno Marx de Aquino Braga, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/04/2024 14:11:47.
- Vinicius Faco Ventura Vieira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/04/2024 18:19:34.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/04/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 537179
Código de Autenticação: 073e9b90ae



RESUMO

O presente trabalho discorre sobre a relação entre o pensamento computacional e o pensamento estatístico na Educação Básica. Por meio do estudo de ambos os temas em bibliografia relevante sobre os assuntos, procurou-se conceituar, definir e limitar ambos de maneira que embasasse o processo construtivo. Além disso, buscou-se mostrar como estes estão inseridos no documento normativo da Educação Básica, sua importância perante a atividade docente, quais habilidades abarcam a capacidade de seu desenvolvimento e como pode ser feita a relação entre os dois pensamentos. Para realizar a ligação entre o pensamento estatístico e computacional, a metodologia utilizada foi a descritiva e a explicativa. A parte descritiva se deu na busca de referencial para a familiarização com o problema e a explicativa para a junção das habilidades dispostas na Educação Básica para cada pensamento e para a conexão entre as bases conceituais de ambos. Os resultados analisados mostram que nem toda habilidade do pensamento computacional pode ser utilizada para o desenvolvimento do pensamento estatístico, mas a recíproca é verdadeira. Além disso, pôde-se constatar que o pensamento computacional tem potencial para se relacionar com atividades destinadas ao desenvolvimento de outros pensamentos.

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Pensamento Estatístico; BNCC; NCBNCC.

ABSTRACT

The present work discusses the relationship between computational thinking and statistical thinking in Basic Education. Through the study of both topics in relevant literature on the subjects, an effort was made to conceptualize, define, and limit both in a way that would support the constructive process. Additionally, it sought to show how these are embedded in the normative document of Basic Education, their importance in teaching activities, the skills encompassed in their development capacity, and how the relationship between the two thoughts can be established. To establish the connection between statistical and computational thinking, the methodology used was descriptive and explanatory. The descriptive part involved seeking references for familiarization with the problem, and the explanatory part for the combination of skills arranged in Basic Education for each thought and for the connection between the conceptual bases of both. The analyzed results show that not every skill of computational thinking can be used for the development of statistical thinking, but the reverse is true. Additionally, it was observed that computational thinking has the potential to relate to activities aimed at developing other thoughts.

Keywords: Computational Thinking; Statistical thinking; BNCC; NCBNCC.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	PENSAMENTO COMPUTACIONAL	8
2.1	Pensamento Computacional na BNCC	11
2.2	Computação – Complemento à BNCC.....	12
3	PENSAMENTO ESTATÍSTICO.....	15
3.1	Pensamento Estatístico na BNCC.....	18
4	METODOLOGIA	24
5	A RELAÇÃO ENTRE PENSAMENTO ESTATÍSTICO E COMPUTACIONAL.....	26
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o documento que estabelece de forma orgânica e progressiva as aprendizagens essenciais que todos os estudantes da Educação Básica devem adquirir no decorrer das etapas e modalidades. Um de seus propósitos é garantir que os alunos tenham seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento assegurados, em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2018).

Este documento normativo é responsável pela padronização na elaboração dos currículos dos sistemas e das redes de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como as propostas pedagógicas das instituições escolares (Brasil, 2018). Historicamente, a BNCC foi instituída no dia 22 de dezembro de 2017 pela Resolução CNE/CP nº 2/2017, homologada no dia 14 de dezembro de 2018 e está em vigor até os dias atuais.

Entretanto, a base ainda vem sofrendo alterações, mesmo que não seja em seu texto original. Um exemplo disso é o caderno “Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC”, também conhecido como NCBNCC (Brasil, 2022). Essa complementação entrou em vigor em 01 de novembro de 2022 pela Resolução CEB 01/2022, que determinou o prazo de 1 ano para que as redes de ensino procedessem à sua implantação. Ou seja, a partir de 01 de novembro de 2023, toda a rede de ensino deve implementar as diretrizes contidas no referido documento. Vale ressaltar que tal alteração já estava prevista na Resolução CNE/CP nº 2/2017 e tem como objetivo apresentar as orientações para os “conteúdos e processos referentes à aprendizagem de computação em todas as etapas da Educação Básica” (Brasil, 2018b, cap. V, art. 18, inc. I).

A NCBNCC traz basicamente as competências e habilidades (premissas e objetivos de aprendizagem, no caso da Educação Infantil) que os alunos devem desenvolver durante a Educação Básica em 3 diferentes eixos da computação como um todo: cultura digital, mundo digital e pensamento computacional (Brasil, 2022). Estes, por sua vez, já eram citados (e conceituados) desde o texto original da BNCC (Brasil, 2018), demonstrando certa necessidade da aprendizagem de computação na Educação Básica.

Dos três eixos citados, o que mais é evidenciado em Brasil (2018) é o pensamento computacional. O desenvolvimento da dimensão do pensamento

computacional vem do Ensino Fundamental ao Médio e tem como premissa a capacidade de desenvolver algoritmos capazes de compreender, analisar, delinear, modelar, solucionar, comparar e automatizar problemas juntamente com suas resoluções, de maneira metódica e sistemática (Brasil, 2018). Vale lembrar que além do pensamento computacional, a BNCC (Brasil, 2018) ainda dá poderes ao docente da matemática de trabalhar no desenvolvimento de outros pensamentos. Dentre eles estão o numérico, o algébrico, o geométrico e, de maneira indireta, o estatístico. Este último pode ser trabalhado a partir da unidade temática de Estatística e Probabilidade.

A área da Estatística está presente na educação básica oficialmente desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Castro; Filho, 2015; Coutinho; Silva; Almouloud, 2011; Perin; Campos, 2020). No referido documento, o estudo de dados surge como uma área da Matemática cujo objetivo é que o estudante desenvolva métodos para coletar, organizar, comunicar e interpretar informações, empregando tabelas, gráficos e representações que são comuns em sua rotina diária (Brasil, 1997).

Dessa forma, o presente trabalho tem a intenção fazer um retrato do pensamento computacional e estatístico no ambiente da BNCC e NCBNCC e mostrar que existem relações entre os pensamentos. Além disso, mostrar maneiras de conciliar o desenvolvimento dos dois pensamentos com base nas habilidades e competências dispostas nos documentos.

2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O termo pensamento computacional foi usado pela primeira vez no ano de 2006, em um artigo cujo título é *Computational Thinking*, redigido por Jeannette Marie Wing, então professora de Ciência da Computação e chefe do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Carnegie Mellon (Araújo; Andrade; Guerrero, 2016; Barbosa, 2019; Corvalão, 2021; Wing, 2006). O trabalho trata sobre a Ciência da Computação com algumas de suas aplicabilidades e acarretou discussões sobre o processo de ensino e aprendizagem de computação nas escolas de todo o mundo (Corvalão, 2021; Araújo; Andrade; Guerrero, 2016; Wing, 2006).

De acordo com Wing (2006),

O pensamento computacional baseia-se no poder e limites dos processos computacionais, sejam eles executados por um humano ou por uma máquina. Os métodos e modelos computacionais nos dão coragem para resolver problemas e projetar sistemas que nenhum de nós seria capaz de enfrentar sozinho. O pensamento computacional confronta o enigma da inteligência das máquinas: O que os humanos podem fazer melhor do que os computadores? E o que os computadores podem fazer melhor do que os humanos? Fundamentalmente, aborda a questão: O que é computável?¹ (Wing, 2006, p. 33, tradução nossa)

Ainda na linha de pensamento da pioneira, o pensamento computacional envolve resolução de problemas do cotidiano de forma eficiente de modo que, podemos reformular um problema complicado ou de difícil resolução em um que conseguimos resolver e temos um padrão para tal (Wing, 2006). A partir dele, somos capazes de decompor um problema em partes e resolvê-lo em partes através de modelagem (Wing, 2006).

A autora ainda acrescenta que este pensamento deve ser adicionado à capacidade analítica de cada criança, seja na leitura, escrita ou na matemática. Ela defende a exposição dos métodos e modelos computacionais aos estudantes desde a educação básica e ainda cita a volatilidade do *Computational Thinking* como uma habilidade fundamental e interdisciplinar, podendo ser aliada a Estatística, Biologia, Línguas e Matemática (Wing, 2006).

¹ “Computational thinking builds on the power and limits of computing processes, whether they are executed by a human or by a machine. Computational methods and models give us the courage to solve problems and design systems that no one of us would be capable of tackling alone. Computational thinking confronts the riddle of machine intelligence: What can humans do better than computers? And What can computers do better than humans? Most fundamentally it addresses the question: What is computable?”

Segundo a cientista da computação,

O pensamento computacional terá se tornado enraizado na vida de todos quando palavras como algoritmo e pré-condição fizerem parte do vocabulário de todos; quando [os termos] não-determinismo e *garbage collection* assumirem os significados usados pelos cientistas da computação; e quando as árvores forem desenhadas de cabeça para baixo² (Wing, 2006, p. 34, tradução nossa).

Isso mostra a preocupação da autora em ensinar aspectos do pensamento computacional a todos as pessoas como uma habilidade. Além disso, percebemos a pretensão de Wing (2006) em propor e desenvolver o assunto.

Após a publicação do artigo de Jeannette Wing, diversos outros materiais foram produzidos e mostram diversos pontos de vista sobre o assunto. Lu e Fletcher (2009) trazem o conceito de pensamento computacional como o estudo que envolve 4 pontos-chave. São eles:

1) [Pensamento computacional] é uma forma de resolver problemas e projetar sistemas que se baseiam em conceitos fundamentais para a ciência da computação; 2) significa criar e fazer uso de diferentes níveis de abstração para entender e resolver problemas de forma mais eficaz; 3) significa pensar algoritmicamente e com a capacidade de aplicar conceitos matemáticos para desenvolver soluções mais eficientes, justas e seguras; e 4) significa compreender as consequências da escala, não apenas por razões de eficiência, mas também por razões econômicas e sociais³ (Lu; Fletcher, 2009, p. 2, tradução nossa).

Os autores completam a linha de raciocínio expondo que o *computational thinking* não se versa em fazer com que os humanos pensem como máquinas, mas sim sobre o desenvolvimento e utilização de ferramentas mentais imprescindíveis para usar a computação para solucionar problemas complexos (Lu; Fletcher, 2009).

Outro sentido para definir o pensamento computacional é através da definição operacional da referida habilidade. Bombasar, et. al. (2015) citam que esse tipo de definição é ideal para trabalhos que envolvem métodos de ensino-aprendizagem utilizando o pensamento computacional.

² “Computational thinking will have become ingrained in everyone’s lives when words like algorithm and precondition are part of everyone’s vocabulary; when nondeterminism and garbage collection take on the meanings used by computer scientists; and when trees are drawn upside down.”

³ “1) it is a way of solving problems and designing systems that draws on concepts fundamental to computer science; 2) it means creating and making use of different levels of abstraction, to understand and solve problems more effectively; 3) it means thinking algorithmically and with the ability to apply mathematical concepts to develop more efficient, fair, and secure solutions; and 4) it means understanding the consequences of scale, not only for reasons of efficiency but also for economic and social reasons.”

A *International Society for Technology in Education* (ISTE) e a *Computer Science Teachers Association* (CSTA) publicaram um material para auxiliar docentes no processo de ensino-aprendizagem do *computation thinking* e definem um conceito de operação para o referido pensamento. De acordo com este documento, o pensamento computacional para a educação básica é uma metodologia de resolução de problemas que compreende características como: formular problemas com capacidade computável; organizar e analisar os dados logicamente; representar informações por meio de modelos e simulações; automatizar soluções por meio de estratégias algorítmicas; implementar de soluções que visam a otimização de passos e recursos; generalizar as soluções para problemas com mesmas características.

De maneira generalizada, o pensamento computacional pode ser definido como um conjunto de princípios da ciência da computação utilizados não só pelos cientistas, mas por todos, para resolução de problemas do cotidiano e para a tomada de decisão. As estratégias utilizadas podem ou não estarem associadas ao uso de informática e podem ser replicadas para situações similares.

Como já citado, a partir dos estudos de Jeannette Wing (2006), promoveu-se uma reflexão sobre os motivos pelos quais a Computação deve ser lecionada em ambientes escolares. Como consequência dessa reflexão, uma série de ações vem sendo desenvolvidas para concretizar a transmissão de competências e habilidades que antes eram próprias do cientista da computação, junto aos estudantes (Araújo; Andrade; Guerrero, 2016; Barcelos; Botoletto; Andrioli, 2016; Mattos *et al.*, 2018). Esse processo fez com que a Computação se posicionasse como uma ciência, e não somente como uma noção voltada à manipulação de computadores (Araújo; Andrade; Guerrero, 2016).

Corvalão (2021) acrescenta que, ao incitarmos o desenvolvimento das habilidades necessárias ao pensamento computacional desde os estágios iniciais da educação básica, aprimoramos o processo de ensino e aprendizagem, especialmente no que se refere à resolução de problemas. Isso estimula a aplicação e o desenvolvimento do raciocínio matemático em diversas situações.

O autor ainda expõe que o desenvolvimento do pensamento computacional e da lógica já a partir do ensino básico é capaz de mudar o nosso entendimento, enquanto consumidores de conhecimento, no sentido de virarmos produtores desse conhecimento (Corvalão, 2021).

2.1 Pensamento Computacional na BNCC

Em se tratando da BNCC (Brasil, 2018) em seu texto original, o pensamento computacional aparece de maneira explícita em 5 diferentes momentos. São eles:

- Texto introdutório da Área de Matemática do Ensino Fundamental;
- Explicação sobre a finalidade da área temática de Álgebra para o Ensino Fundamental;
- Na subseção “A progressão das aprendizagens essenciais do Ensino Fundamental para o Ensino Médio”, no caderno do Ensino Médio;
- Na seção “As tecnologias e a computação”, já no caderno do Ensino Médio;
- Texto introdutório da Área de Matemática e suas Tecnologias do Ensino Médio;

Na primeira aparição descrita acima, os autores afirmam que processos matemáticos têm grandes potencialidades para o desenvolvimento do pensamento computacional. Alguns exemplos são os processos “de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem” (Brasil, 2018, p. 266). Em se tratando de localização no documento, a ideia está contida no texto inicial da Área de Matemática, antes mesmo de uma explicação sobre o que é o pensamento computacional. Isso aponta para uma preocupação com a inserção do assunto ainda no início da vida escolar.

Após esta apresentação introdutória, o documento segue com a exposição das competências específicas da disciplina para o Ensino Fundamental e, logo após, desenvolve de maneira breve sobre as unidades temáticas a serem tratadas na referida etapa. Dentre elas está a unidade de Álgebra, onde o principal objetivo é o desenvolvimento do pensamento algébrico. Entretanto, a BNCC (Brasil, 2018) apresenta novamente o termo “pensamento computacional”, acrescentando que

[...] a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e 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).

Além disso, vale reforçar a importância dos algoritmos e fluxogramas. Ambos estão associados ao pensamento computacional e podem ser objetos de estudo nas

aulas de matemática. Assim, a relação entre a álgebra e o pensamento computacional se estende às coincidências das linguagens algébrica e algorítmica, principalmente em relação ao conceito de variável. Por fim, também é possível citar outra afinidade entre Álgebra e pensamento computacional: a percepção de padrões para se estabelecer propriedades, generalizações e algoritmos (Brasil, 2018).

Em relação ao Ensino Médio, conforme listado acima, o tema é tratado em três momentos diferentes. O primeiro está ainda na descrição das aprendizagens essenciais adquiridas que se espera que o discente evolua quando este migra do Ensino Fundamental para o Médio. O pensamento tem sua aparição quando se trata da área da Matemática e frisa a importância de se consolidar esse tipo de conhecimento (Brasil, 2018).

Em outro momento, ainda no texto introdutório sobre o Ensino Médio em geral, a BNCC (Brasil, 2018) traz uma visão sobre as tecnologias e a computação e conceitua o pensamento computacional como a dimensão que abarca as aptidões de “compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comprar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (Brasil, 2018, p. 474). Além disso, também no eixo das tecnologias digitais e computação, o documento traz as dimensões que caracterizam o mundo digital e a cultura digital. A seção finaliza expondo que um dos objetivos das competências e habilidades trabalhadas no Ensino Médio é permitir aos alunos que utilizem, proponham e/ou implantem soluções que envolvem tecnologias para identificar, avaliar, modelar e resolver problemas em várias áreas do cotidiano explorando de maneira eficaz o pensamento computacional (Brasil, 2018).

E, por fim, já na área de Matemática e suas tecnologias, os autores confirmam a importância de os alunos iniciarem o estímulo ao desenvolvimento do pensamento computacional ainda no Ensino Fundamental para que na etapa seguinte possa dar continuidade a este desenvolvimento com o auxílio do recurso a tecnologias digitais e aplicativos (Brasil, 2018).

2.2 Computação – Complemento à BNCC

É possível observar que a BNCC (Brasil, 2018) aborda de maneira relativamente superficial temas relacionados ao pensamento computacional (e à computação como um todo). Embora algumas áreas, como Matemática e Linguagens, tentem descrever termos pertinentes à Computação em seus conteúdos, não

conseguem atingir o mínimo necessário para efetivar o ensino e apresentam abordagens muitas vezes equivocadas (Cruz *et al.*, 2023; Ribeiro *et al.*, 2022).

De acordo com o Artigo 22 da Resolução CNE/CP 02/2017, que instituiu e orientou a implantação da Base Nacional Comum Curricular, ficou à cargo do Conselho Nacional de Educação (CNE) a elaboração de norma específica sobre a área da computação em todas as etapas de ensino. De maneira similar, o Inciso I do Artigo 18 da Resolução CNE/CP 04/2018, que instituiu a BNCC para o ensino médio, reitera a responsabilidade do CNE na emissão da norma complementar com as diretrizes específicas para conteúdos e procedimentos relativos à aprendizagem de computação na Educação Básica.

A partir disso, o CNE e a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) passaram a trabalhar de maneira intensa para definir e incorporar a norma complementar. Após algumas versões e tentativas, em 17 de fevereiro de 2022, o parecer CNE/CEB Nº: 2/2022 da norma sobre computação foi aprovado por unanimidade pelo CNE (Ribeiro *et al.*, 2022). A norma foi homologada pelo Ministério da Educação em setembro do mesmo ano e publicada no Diário Oficial da União no dia 3 de outubro de 2022 como “Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC” (BRASIL, 2022). Por fim, a Resolução nº 1, de 4 de outubro de 2022, define a norma e a tabela de competências e habilidades disposta por ela como um complemento à BNCC e dá diretrizes para a sua implantação.

Essa complementação representou um avanço importante e necessário para o ensino de Computação na Educação Básica (Cruz *et al.*, 2023). Ela estabelece um conjunto completo e progressivo de conhecimentos fundamentais (competências e habilidades) que todos os alunos devem adquirir durante as diferentes etapas da educação, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio (Biondo *et al.*, 2023; Cruz *et al.*, 2023).

De acordo com o documento,

A Computação na Educação Básica deve ser entendida como um alicerce para a transformação social e cultural estratégica ao Brasil, para que sua população atinja melhores patamares de qualidade de vida. [...] o ensino de Computação na Educação Básica visa empoderar o cidadão a partir dos conceitos fundamentais da Computação e suas tecnologias de modo a construir as bases necessárias para a compreensão e atuação no mundo, bem como na formação de uma sociedade conectada, multicultural, diversa, igualitária e justa (Brasil, 2022, p. 1).

Na etapa da Educação Infantil, o caderno das Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC (NCBNCC) (Brasil, 2022) traz 4 premissas e trata a computação como um Campo de Experiência, à exemplo do que temos na BNCC (Brasil, 2018), com os respectivos objetivos de aprendizagem. Estes são separados em três eixos específicos que baseiam a computação na Educação Básica: pensamento computacional, mundo digital e cultura digital, todos já apresentados na BNCC.

Para o Ensino Fundamental, a NCBNCC (Brasil, 2022) traz 7 competências esperadas sobre a computação como um todo, também utiliza dos mesmos eixos para a distribuição dos objetos de conhecimento e habilidades, de maneira análoga ao que é estruturado na BNCC.

No Ensino Médio são apresentadas mais 7 competências da área e os conjuntos de habilidades estão distribuídas entre estas competências específicas, não apresentando os eixos como as demais etapas da Educação Básica (Brasil, 2022).

Em resumo, o Quadro 01 quantifica os objetivos de aprendizagem (Educação Infantil) e Habilidades (Ensino Fundamental) em cada um dos eixos.

Quadro 01 – Quantidades dos eixos - NCBNCC

	Objetivos de Aprendizagem	Habilidades
Pensamento computacional	6	43
Mundo digital	3	27
Cultura digital	2	34

Fonte: Elaborado pelo Autor (adaptado de Brasil, 2022).

Como há 49 itens relacionados ao Pensamento Computacional na NCBNCC para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, não será exposto no presente trabalho de maneira explícita.

Por fim, vale descrever brevemente os objetivos dos 3 eixos que, de acordo com a BNCC e a NCBNCC, baseiam o ensino da computação. O pensamento computacional tem como objetivo ensinar técnicas de análise e resolução de problemas computacionais. Já o Mundo Digital apresenta implementações de tecnologias em Hardware, Software e Redes. Por fim, a Cultura Digital aborda

aspectos de ética, direitos/deveres e sociedade frente às tecnologias (Computacional Brasil, 2023 *apud* Biondo *et al.*, 2023).

Em resumo, A NCBNCC surge como um instrumento capaz de distribuir o ensino da computação (seja ela digital ou não) de maneira interdisciplinar na Educação Básica, além de aprofundar o tratamento e conceito superficiais trazidos pela BNCC nos 3 eixos apresentados. Em especial o pensamento computacional, exposto diversas ao longo do texto de Brasil (2018).

Vale lembrar que, Jeannette Wing (2006) já defendia a estratégia da inserção da computação desde a Educação Básica e citava a capacidade do *Computational Thinking* como uma habilidade fundamental e interdisciplinar, podendo ser relacionada, dentre outras áreas, à Estatística.

Desta forma, a próxima seção do presente trabalho é destinada à investigação do outro objeto de estudo: o pensamento estatístico. De acordo com a BNCC, a promoção do desenvolvimento deste ficou à cargo do docente de Matemática na unidade temática de Estatística e Probabilidade, além de diversas habilidades do ensino médio.

3 PENSAMENTO ESTATÍSTICO

Por ser uma ciência de análise de informações e dados, a Estatística está presente em todas as situações. A compreensão é fundamental para que todos consigam avaliar e entender dados estatísticos que circulam nos diversos meios de comunicação (Perin; Campos, 2020). Compreender esses dados promove o entendimento do mundo e, por conseguinte, a tomada de decisões (Vertuan; Silva, 2018).

Vertuan e Silva (2018) ainda acrescentam que

a Estatística se constitui importante ferramenta para o exercício da cidadania e a Educação Estatística se apresenta essencial no contexto escolar, principalmente porque vivemos em contexto de excessivo consumo de informações, muitas das quais são veiculadas/apresentadas por meio de pesquisas estatísticas (Vertuan; Silva, 2018, p. 322).

Os autores Castro e Filho (2015) já haviam mencionado a importância e as aplicações da Estatística nas diversas situações do cotidiano. Os estudiosos também alertam para a responsabilidade que a escola tem para que os alunos compreendam as informações e saibam representá-las no formato de gráficos e tabela.

Historicamente, o processo de ensino e de aprendizagem da Estatística foi oficialmente incorporado nas escolas no Brasil em 1997, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Castro; Filho, 2015; Coutinho; Silva; Almouloud, 2011; Perin; Campos, 2020). Fala-se oficialmente, já que em determinadas propostas de currículos estaduais, esse conteúdo já era considerado (Coutinho; Silva; Almouloud, 2011). No referido documento, a Estatística aparece como uma área da Matemática responsável pelo tratamento da informação através da interpretação de dados e leitura de tabelas e gráficos (Brasil, 1997).

Desde então, a Estatística (e a Probabilidade) estão cada vez mais presentes nas salas de aula com abordagens diversas. Campos, Wodewotzki e Jacobini (2021) defendem que o ensino de estatística deve estar presentes em todos os níveis e escolaridade, desde a educação básica até os cursos de nível superior.

De acordo com Perin e Campos (2020), os PCN's e a obrigatoriedade em trabalhar a Estatística na Educação Básica pela BNCC renderam diversas pesquisas. A maioria destes trabalhos defendiam que “o planejamento das atividades deve ser baseado no desenvolvimento de três competências: literacia, raciocínio e pensamento estatístico” (Perin; Campos, 2020, p. 2). Ainda de acordo com os estudiosos, os três elementos são base para a aprendizagem das ideias essenciais da Estatística.

A literacia estatística (ou letramento estatístico) envolve a compreensão e interpretação de dados estatísticos, enquanto o pensamento estatístico implica ter uma visão abrangente do problema, permitindo que o aprendiz questione a realidade observada por meio da estatística. O raciocínio estatístico, por sua vez, refere-se à habilidade de aplicar as ferramentas e conceitos aprendidos nesse campo (Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2021)

Para efeito de delimitação de tema, o foco do presente trabalho será somente no pensamento estatístico.

De acordo com Vertuan e Silva (2018),

[...] o que se almeja em uma aula de Matemática é que os estudantes elaborem e resolvam problemas relacionados às situações do contexto social, interpretando, refletindo e avaliando criticamente informações estatísticas, bem como tomando decisões baseadas nos estudos que realizam. Ao se engajar em aulas que demandam ações neste sentido, os estudantes têm a possibilidade de praticar e desenvolver o que entendemos por “pensamento estatístico” (Vertuan; Silva, 2018, p. 322)

Já para Perin e Campos (2020), a conceituação de pensamento estatístico é mais específica e abrange mais elementos da Educação Matemática. Segundo os autores,

O pensamento estatístico compreende estratégias mentais associadas à tomada de decisão em todas as etapas de um ciclo investigativo. Inclui um entendimento de como os modelos são usados para simular fenômenos, de como os dados são produzidos para estimar a possibilidade e como, quando e por que as ferramentas de inferência existentes podem ser usadas para auxiliar um processo investigativo (Perin; Campos, 2020, p. 6).

No livro referência no assunto “Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática”, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2021) fazem resumos do que discorrem os principais autores sobre pensamento estatístico para, então, concluírem que tal Pensamento é:

Capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, escolher adequadamente as ferramentas estatísticas, enxergar o processo de maneira global, explorar os dados além do que os textos prescrevem e questionar espontaneamente os dados e resultados (Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2021, p. 44)

Por mais que os autores citados acima tenham sua definição sobre o pensamento estatístico, podemos inferir que todos o veem como uma estratégia estatística para analisar dados e tomar decisões sobre os mais diversos assuntos do cotidiano com sabedoria e fazendo o uso de instrumentos estatísticos.

Dentre as diversas vantagens em se trabalhar o desenvolvimento do pensamento estatístico na educação básica, pode-se citar como principal o fato das interpretações sobressaírem sobre os cálculos (Perin; Campos, 2020).

Dessa forma, Perin e Campos (2020) indicam que, para a efetividade do desenvolvimento do pensamento estatístico, o docente deve criar uma atmosfera onde os estudantes se insiram em um exercício de investigação, no qual eles:

- abordem assuntos de seu interesse;
- lidem com dados que tenham relevância para um determinado contexto;
- trabalhem com diversas variáveis;
- já tenha contato com a análise e geração dos dados;
- trabalhem em grupos a fim de favorecer a troca de aprendizado;
- utilizem a tecnologia para favorecer a obtenção de informações;
- estejam em constante avaliação pela interpretação dos dados e não somente pela aplicação de fórmulas.

Estes atos distanciam-se do tradicionalismo de ensinar as fórmulas, cálculos e procedimentos e em que situação aplicá-los, substituindo-o por um processo de investigação que assenta sobre temas de interesse dos discentes mobilizando diferentes saberes (Perin; Campos, 2020).

3.1 Pensamento Estatístico na BNCC

Com relação à Estatística, a BNCC (Brasil, 2018) obedece ao exposto nos PCN's e insere a área na educação básica. O documento coloca o estudo de dados desde o 1º Ano do Ensino Fundamental até o término do ciclo, no Ensino Médio, sugerindo sempre uma abordagem por meio de situações da vida cotidiana. De acordo com a base, é essencial que todos os membros da sociedade adquiram habilidades para reunir, estruturar, retratar, compreender e examinar dados em diversas situações, possibilitando a formulação de julgamentos embasados e a tomada de decisões apropriadas. Isso engloba a habilidade de raciocinar e empregar conceitos, representações e indicadores estatísticos para descrever, explicar e antecipar fenômenos (Brasil, 2018).

Para a etapa do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, a BNCC (Brasil, 2018) enfatiza que os discentes sejam capazes de manipular de dados coletados em uma pesquisa com tema de interesse deles. O processo de planejamento dessa pesquisa é fundamental para a compreensão da função da estatística na vida cotidiana dos alunos. Nesse contexto, a habilidade de ler, interpretar e criar tabelas e gráficos desempenha um papel crucial. Além disso, a capacidade de redigir textos para comunicar os dados é essencial, pois é necessário compreender que o texto deve resumir ou justificar as conclusões (Brasil, 2018).

Para os Anos Finais,

a expectativa é que os alunos saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, incluindo medidas de tendência central e construção de tabelas e diversos tipos de gráfico. Esse planejamento inclui a definição de questões relevantes e da população a ser pesquisada, a decisão sobre a necessidade ou não de usar amostra e, quando for o caso, a seleção de seus elementos por meio de uma adequada técnica de amostragem (Brasil, 2018, p. 275).

Em um breve levantamento, pôde-se constatar que dos 31 objetos do conhecimento e 36 habilidades dispostos na unidade temática de probabilidade e

estatística para o Ensino Fundamental, 21 e 26, respectivamente, são destinados à estatística e análise de dados (Brasil, 2018).

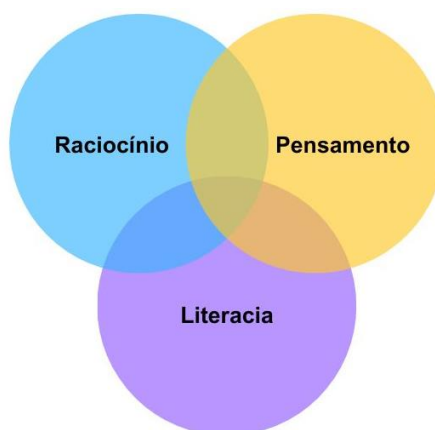
Já em relação ao Ensino Médio, o documento não traz informações diretas sobre a Estatística e como será tratada a área na etapa. Entretanto frisa que a intenção é consolidar, expandir e aprofundar os conhecimentos essenciais adquiridos no Ensino Fundamental. Para atingir esse objetivo, propõe a integração mais estreita dos conhecimentos previamente abordados na etapa anterior, permitindo que os alunos desenvolvam uma compreensão mais abrangente da Matemática, com ênfase em sua aplicação prática na realidade. A BNCC (Brasil, 2018) acrescenta que

[...] a área de Matemática e suas Tecnologias tem a responsabilidade de aproveitar todo o potencial já constituído por esses estudantes no Ensino Fundamental, para promover ações que ampliem o letramento matemático iniciado na etapa anterior. Isso significa que novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos (Brasil, 2018, p. 528).

A base apresenta 5 competências específicas pertinentes à área de Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio. Destas, 4 trazem em sua composição habilidades diretamente ligadas à Estatística. Além disso, das 43 habilidades disponíveis no escopo para a última etapa da Educação Básica, 5 estão relacionadas à área em questão (Brasil, 2018).

Cabe enfatizar que, como vimos anteriormente, a educação estatística está apoiada em 3 pilares: literacia, raciocínio e pensamento estatístico, de modo que não existe hierarquia entre eles (Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2021). DelMas (2002 *apud* Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2021) sugere duas maneiras de interpretar a relação entre essas competências. Na primeira abordagem, cada competência possui um domínio independente das outras, embora haja sobreposições parciais entre dois domínios e uma área de interseção envolvendo as três competências. Ou seja, existem atividades capazes de desenvolver cada competência de maneira independente, mas também é possível enfatizar as três de maneira simultânea. A Figura 01 ilustra como seria a relação descrita.

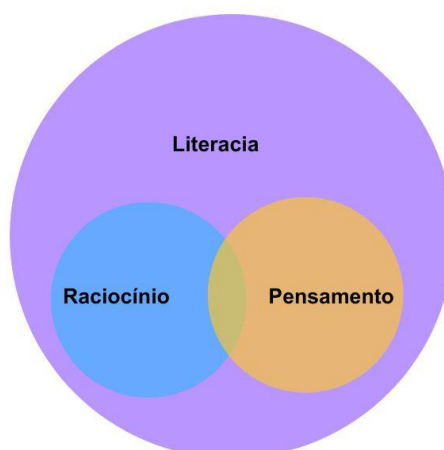
Figura 01 – Relação das competências da educação estatística – Abordagem 1



Fonte: Elaborado pelo Autor (adaptado de Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2021).

Na outra perspectiva, o escritor descreve a literacia estatística como uma habilidade de alcance amplo, englobando o pensamento e o raciocínio em seu domínio. Assim, um indivíduo estatisticamente competente demonstra um pleno desenvolvimento do pensamento e raciocínio estatísticos. De acordo ainda com o autor, essa maneira de interpretar é mais complicada, uma vez que requer uma grande vivência da disciplina por parte do discente (Delmas, 2002 *apud* Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2021). A Figura 02 abaixo ilustra tal relação.

Figura 02 – Relação das competências da educação estatística – Abordagem 2



Fonte: Elaborado pelo Autor (adaptado de Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2021).

Entretanto, a BNCC (Brasil, 2018) não especifica qual destas capacidades cada habilidade ou objeto do conhecimento tem a função de desenvolver. Assim, levando em consideração que os conteúdos relacionados à Estatística estão apoiados nesse tripé, vamos separar e estudar somente aqueles capazes de desenvolver o

pensamento estatístico. Para isso, levou-se em consideração as habilidades e objetos do conhecimento da Estatística ligados à resolução de problemas, às tomadas de decisão e/ou ao questionamento da realidade com base em ferramentas estatísticas.

O Quadro 02 abaixo apresenta os Objetos do conhecimento e Habilidades ligadas ao desenvolvimento do pensamento estatístico para a etapa do Ensino Fundamental.

Quadro 02 – Objetos do conhecimento e Habilidades ligadas ao desenvolvimento do pensamento estatístico – Ensino Fundamental

Unidade temática	Objetos do conhecimento	Habilidade	Ano
Probabilidade e estatística	Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras	(EF03MA26) Resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas.	3º Ano
	Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas”	(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.	6º Ano
	Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados	(EF07MA37) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.	7º Ano
	Organização dos dados de uma variável contínua em classes	(EF08MA24) Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.	8º Ano
	Pesquisas censitária ou amostral Planejamento e execução de pesquisa amostral	(EF08MA27) Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central, a amplitude e as conclusões.	

	Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos	(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.	9º Ano
	Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório	(EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas.	

Fonte: Elaborado pelo Autor (adaptado de Brasil, 2018).

Para o Ensino Médio, foi possível identificar a capacidade de trabalharmos o pensamento estatístico em 3 habilidades e 3 competências específicas distintas, conforme Quadro 03 a seguir.

Quadro 03 – Competências Específicas e Habilidades ligadas ao desenvolvimento do pensamento estatístico – Ensino Médio

Competência Específica	Descrição	Habilidade
Competência Específica 2	Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.	(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.

Competência Específica 3	Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.	(EM13MAT316) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).
Competência Específica 4	Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.	(EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

Fonte: Elaborado pelo Autor (adaptado de Brasil, 2018).

Em suma, o pensamento estatístico é uma competência da área de dados presente na vida das pessoas devido à sua importância para tomada de decisões sobre assuntos do cotidiano. Por esta importância, seu desenvolvimento está presente na Educação Básica, assim como o desenvolvimento do pensamento computacional, tratado na seção anterior do presente trabalho.

Dessa forma, após a parte exploratória feita de ambos os temas, o presente trabalho tem a finalidade mostrar que existem aspectos semelhantes entre os pensamentos.

4 METODOLOGIA

Em relação aos seus objetivos, uma pesquisa pode ser: exploratória, descritiva ou explicativa (Severino, 2017). O trabalho aqui apresentado foi executado basicamente em duas etapas: uma primeira, de caráter exploratório, e outra de cunho descritivo. De acordo com Severino (2017), a pesquisa exploratória procura somente levantar dados sobre um determinado objeto, delimitando uma área de trabalho, como uma preparação. Já nos estudos de caráter descritivo o objetivo primordial é o estabelecimento de relações entre variáveis (Gil, 2022).

Outra definição para trabalhos exploratórios dada por Gil (2022), indica que os trabalhos de caráter exploratório têm como objetivo a familiarização com o problema, sendo que, a sua maior parte é definida como pesquisa bibliográfica. Essa, por sua vez, “é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, essa modalidade de pesquisa inclui ampla variedade de material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos” (Gil, 2022, p. 44).

Lakatos (2021) acrescenta que o propósito da pesquisa bibliográfica é proporcionar ao pesquisador um acesso direto aos materiais escritos, falados ou filmados relacionados a um tema específico, incluindo conferências acompanhadas de debates que tenham sido registradas de alguma maneira.

Sabe-se que o ensino de computação e o estímulo de capacidades relacionadas ao pensamento computacional ainda nas etapas da educação básica trazem diversas vantagens ao processo de ensino-aprendizagem (Corvalão, 2021). Nesse sentido, de início, no presente trabalho de conclusão de curso, realizou-se uma pesquisa exploratória com pesquisa bibliográfica sobre o pensamento computacional, sua origem, suas bases teóricas e principais benefícios. Os estudos nos levaram à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que norteia a educação básica no Brasil, onde o conteúdo foi inserido desde o Ensino Fundamental e em sua complementação para o ensino de computação, que traz o ensino da computação (plugada ou desplugada) de maneira direta, dando mais ênfase do que o documento original ao eixo do pensamento computacional.

No campo da Estatística e do pensamento estatístico, foi feito procedimento de forma análoga. E, novamente, a pesquisa exploratória sobre os assuntos culminaram na área da educação, sendo feita uma análise das competências e habilidades

presentes na BNCC capazes de contribuir para o desenvolvimento de aspectos do pensamento estatístico.

Com todas as informações e com os estudos selecionados em mãos, partiu-se para a segunda etapa do trabalho: a relação entre os assuntos. A parte descritiva do trabalho se deu na tentativa de relacionar as habilidades da BNCC e da NCBNCC capazes de contribuir simultaneamente para o desenvolvimento dos dois pensamentos.

Para isso, como a BNCC não traz de maneira clara competências e habilidades pertinentes ao desenvolvimento do pensamento computacional, buscou-se na NCBNCC (no eixo do pensamento computacional ou competências específicas do Ensino Médio ligadas a ele) habilidades com indícios de ligação ao campo de dados e variações. Com estas separadas, através das definições e conhecimentos adquiridos na parte exploratória do presente trabalho, foi feita uma análise para conferir se tais habilidades possuem ambiente propício para o desenvolvimento do pensamento estatístico. Assim, ligando o pensamento computacional ao estatístico.

Para a recíproca, dentre as competências e habilidades da BNCC pertinentes ao desenvolvimento do pensamento estatístico já extraídos do documento (Quadros 02 e 03), procurou-se aspectos ligados ao pensamento computacional de acordo com os estudos realizados referencial bibliográfico. Dessa forma, relacionando o pensamento estatístico ao computacional.

Por fim, com estas afinidades definidas entre as duas capacidades, construiu-se a relação das principais semelhanças e ferramentas em comum.

A escolha dessa metodologia se deu, principalmente, por conta da necessidade de compreender conceitos e definições relacionados aos pensamentos estatísticos e computacional com a finalidade de estabelecer uma base de estudo para identificação de padrões e para relacioná-los de forma lógica.

5 A RELAÇÃO ENTRE PENSAMENTO ESTATÍSTICO E COMPUTACIONAL

A presente seção tem como objetivo relacionar as competências e habilidades descritas BNCC e NCBNCC que possuem a capacidade de promoverem o desenvolvimento do pensamento computacional concomitantemente ao estatístico, e vice-versa.

Para isso, a estratégia adotada consiste em listar as habilidades constantes nos documentos referentes a um dos pensamentos. Após isso, é feita a verificação da possibilidade de trabalhar o outro de acordo com as definições já expostas no desenvolvimento do presente trabalho de conclusão de curso.

Como visto, a BNCC (Brasil, 2018) não traz de maneira explícita nenhuma habilidade e/ou competência destinadas ao desenvolvimento do pensamento computacional. Sendo assim, o Quadro 04 abaixo traz as competências e habilidades da NCBNCC (Brasil, 2022) onde foi identificada de maneira explícita a presença de termos/bases relativos à Estatística.

Quadro 04– Estatística na NCBNCC

Competência Específica	Descrição	Explicação da Habilidade
Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.	(EM13CO11) Criar e explorar modelos computacionais simples para simular e fazer previsões, identificando sua importância no desenvolvimento científico.	Usar diferentes ferramentas de modelagem e simulação computacional para analisar sistemas simples e fazer previsões. Este tipo de modelagem envolve conceitos de probabilidade e estatística.
Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo informação e/ou artefatos de forma criativa, com respeito às questões legais, que proporcionem experiências para si e os demais	(EM13CO12) Produzir, analisar, gerir e compartilhar informações a partir de dados, utilizando princípios de ciência de dados.	Ciência de dados é uma área visa a extração de conhecimento a partir de dados. Isso pode ser feito por diferentes processos apoiados por ferramentas computacionais, por exemplo planilhas, bancos de dados, ferramentas estatísticas, ferramentas baseadas em padrões e técnicas de aprendizado de máquina, entre outras.

Fonte: Elaborado pelo Autor (adaptado de BRASIL, 2022).

Por mais que o documento original traga o ensino da Estatística desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, a complementação da Computação cita a área somente em 2 habilidades na etapa do Ensino Médio.

Para verificarmos se estas também são aplicáveis para o desenvolvimento do pensamento estatístico, vamos utilizar a mesma definição empregada para extração dos objetos do conhecimento e habilidades na BNCC. Ou seja, se existe o intuito de resolução de problemas, tomada de decisão e/ou questionamento da realidade com base em ferramentas estatísticas.

A competência específica que abarca a primeira habilidade do Quadro 04 já deixa explícito que as técnicas computacionais devem ser empregadas de maneira a contribuir para a solução de problemas. Além disso, a explicação traz que a modelagem para o objetivo proposto deve envolver conceitos estatísticos. Sendo assim, pode-se inferir que a habilidade EM13CO11 é capaz de promover o desenvolvimento tanto do pensamento computacional quanto do estatístico.

Para a segunda habilidade descrita, apesar de trabalhar com base estatística, não foi possível identificar características referentes à resolução de problemas, tomada de decisão e/ou questionamento.

O próximo passo do presente trabalho é, dentre as habilidades da BNCC responsáveis pelo do pensamento estatístico, verificar se existem características que possibilitem o desenvolvimento do pensamento computacional. Para isso, tomamos a definição de pensamento computacional originada pela própria BNCC. Brasil (2018) conceitua o pensamento computacional como a dimensão que caracteriza a computação e as tecnologias digitais e que “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)

As habilidades do documento normativo já foram destacadas no presente trabalho, nos Quadros 02 e 03, na seção 3.1 - Pensamento Estatístico na BNCC. Ao fazer a análise das habilidades, fica evidente que todas elas podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento estatístico e computacional de maneira concomitante. Isso vai depender de qual tipo de abordagem o docente irá tratar cada uma das habilidades.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da produção do trabalho, pôde-se constatar que a Educação Matemática é um campo vasto, amplo e com muitas oportunidades de abordagens. Existem, no documento que norteia a Educação Básica, diversos produtos capazes de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e que podem despertar outras habilidades e competências no estudante que não as triviais. À exemplo disso são os dois pensamentos aqui trabalhados.

Observou-se também que o pensamento computacional (e a Computação como um todo) é um campo rico para produção científica em educação nas diversas áreas do conhecimento. Além disso, a NCBNCC demonstra que o incentivo ao desenvolvimento desta capacidade não deve ser somente aos matemáticos ou cientistas da computação, mas sim de todo corpo docente.

Como, a partir de 01 de novembro de 2023, toda a rede de ensino deve implementar as diretrizes contidas na NCBNCC, cabe agora aos docentes e ao poder público criar ferramentas e estratégias para que o desenvolvimento da computação ocorra de maneira efetiva.

O pensamento estatístico, por sua vez, também se mostrou de extrema importância. Entretanto, a escassez de referencial que relacione diretamente tal competência à BNCC trouxe dificuldade para a produção do presente trabalho. Pode-se inferir que existem lacunas a serem preenchidas com produções científicas.

Por fim, sobre a relação encontrada nas habilidades da BNCC pertinentes ao desenvolvimento dos pensamentos Estatístico e Computacional, pôde-se perceber que o elo entre os dois é a capacidade de resolução de problemas com assuntos de interesse dos alunos. Entretanto, um utiliza instrumentos estatísticos e o outro utiliza métodos computacionais (algoritmos). Fica dedutível também que o pensamento computacional tende a ser mais amplo e ter a possibilidade de combinação com outras áreas com mais facilidade.

Para trabalhos futuros, sugere-se a montagem e aplicação de sequências didáticas com os conteúdos e habilidades aqui expostos para verificação de eventual desenvolvimento de aspectos dos dois pensamentos de maneira simultânea, a busca de outros pensamentos para verificar a compatibilidade com os pensamentos aqui desenvolvidos e o estudo sobre os outros dois pilares da computação e da Educação Estatística.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, Ana Liz; ANDRADE, Wilkerson; GUERRERO, Dalton. Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do pensamento computacional no Brasil. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2016. p. 1147. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7040>. Acesso em: 22 nov. 2023.
- BARCELOS, Thiago; BORTOLETTO, Rodrigo; ANDRIOLI, Mary. Formação online para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em professores de Matemática. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2016. p. 1228. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7048>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- BARBOSA, Lara Martins. **Aspectos do Pensamento Computacional na Construção de Fractais com o software GeoGebra**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Rio Claro: Unesp. 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/180523>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- BIONDO, Uianes Luiz Rockenbach; MORCELLI, Diego Breskovit; NEITZKE, Guilherme Hennicka. Tecnologias Open-source na Base Nacional Comum Curricular de Ciência de Computação para a Educação Básica. In: **Anais do XX Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas**. SBC, 2023. p. 136-141. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/latinoware/article/view/26094>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- BOMBASAR, James et al. Ferramentas para o ensino-aprendizagem do pensamento computacional: onde está Alan Turing?. In: **Brazilian symposium on computers in education** (simpósio brasileiro de informática na educação-sbie). 2015. p. 81. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/284174306_Ferramentas_para_o_Ensino-Aprendizagem_do_Pensamento_Computacional_onde_esta_Alan_Turing. Acesso em: 2 nov. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 10 nov. 2023.
- _____. Ministério da Educação. **Computação – Complemento BNCC**. Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 19 nov. 2023.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023.

_____. Senado Federal. **Resolução nº 4**, de 17 de dezembro de 2018: dispõe sobre as bases da educação nacional. 2018b. Disponível em: https://www.computacional.com.br/docs_oficiais/CNE_RES_CNE_42018.pdf. Acesso em: 10 nov. 2023

CAMPOS, Celso R.; WODEWOTZKI, Maria Lúcia L.; JACOBINI, Otávio R. **Educação Estatística: Teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. (Coleção tendências em educação matemática). Belo Horizonte: Grupo Autêntica, 2021. E-book. ISBN 9786559280988. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559280988/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

CASTRO, Juscileide; FILHO, José Aires. Desenvolvimento do pensamento estatístico com suporte computacional. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, n. 5, p. 870-896, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/viewFile/24999/pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.

CORVALÃO, Fabio Mello. Pensamento Computacional Na Aprendizagem Matemática Educacional. **Revista Computação Aplicada-UNG-Ser**, v. 9, n. 1, p. 33-42, 2021. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/computacaoaplicada/article/view/4182>. Acesso em: 12 nov. 2023.

COUTINHO, C. de Q. e S.; SILVA, M. J. F da; ALMOULOU, S. A. Desenvolvimento do pensamento estatístico e sua articulação com a mobilização de registros de representação semiótica. **Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 39, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291222099009.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2023.

CRUZ, Marcia Elena Jochims Kniphoff et al. Normas, Diretrizes e Material Didático para o Ensino de Computação na Educação Básica Brasileira. In: **Anais do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação**. SBC, 2023. p. 337-346. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/23904>. Acesso em: 29 nov. 2023.

GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2022. E-book. ISBN 9786559771653. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771653/>. Acesso em: 01 dez. 2023.

ISTE/CSTA. **Computational Thinking Teacher Resource**. 2. ed., 2011. Disponível em: https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE_CT_Teacher_Resources_2ed.pdf. Acesso em: 25 nov. 2023.

LAKATOS, Eva M. Fundamentos de Metodologia Científica. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9788597026580. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597026580/>. Acesso em: 03 dez. 2023.

LU, James J.; FLETCHER, George HL. *Thinking about computational thinking*. In: **Proceedings of the 40th ACM technical symposium on Computer science education**. 2009. p. 260-264. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/221538265_Thinking_about_Computational_Thinking. Acesso em: 15 nov. 2023.

MATTOS, Mauro Marcelo et al. Ensino do pensamento computacional em escola pública por meio de uma plataforma lúdica. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2018. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8284>. Acesso em: 19 nov. 2023.

PERIN, Andréa Pavan; CAMPOS, Celso Ribeiro. Interfaces entre modelagem matemática, raciocínio e pensamento estatístico. **Educação Matemática Debate**, v. 4, p. 1-22, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/2724>. Acesso em: 19 nov. 2023.

RIBEIRO, Leila et al. Proposta para Implantação do Ensino de Computação na Educação Básica no Brasil. In: **Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. SBC, 2022. p. 278-288. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/22415>. Acesso em: 02 dez. 2023.

SEVERINO, Antônio J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2017. E-book. ISBN 9788524925207. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#!/books/9788524925207/>. Acesso em: 02 dez. 2023.

VERTUAN, Rodolfo Eduardo; DA SILVA, Karina Alessandra Passos. Pensamento estatístico em uma atividade de modelagem Matemática: ressignificando o lançamento de aviões de papel. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 320-334, 2018. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1672>. Acesso em: 15 nov. 2023.

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

Documento Digitalizado Público

Trabalho de Conclusão de Curso - Artigo - Gabriel Carvalho do Vale

Assunto: Trabalho de Conclusão de Curso - Artigo - Gabriel Carvalho do Vale
Assinado por: Ana Liborio
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:
■ Ana Maria Liborio de Oliveira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 24/07/2024 17:36:15.

Este documento foi armazenado no SUAP em 24/07/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 607971
Código de Autenticação: 71f61538e4

